

Одеський національний медичний університет  
Міністерство охорони здоров'я України

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**ПЛАКІДА ОЛЕКСАНДР ЛЕОНІДОВИЧ**

УДК 616-084:615.838+616-036.8].03:612.017:616-073.178

**ДИСЕРТАЦІЯ**

**Стратегія вибору немедикаментозних методів відновлювального лікування на санаторному етапі реабілітації на основі особливостей адаптаційних реакцій організму на фізичні навантаження різного напрямку та інтенсивності**

14.01.33 – медична реабілітація, фізіотерапія та курортологія  
22 – Охорона здоров'я

Подається на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук  
Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_ Плакіда О.Л.

Науковий консультант: Юшковська О. Г., доктор медичних наук, професор,

Одеса – 2021

## АНОТАЦІЯ

*Плакіда О.Л.* Стратегія вибору немедикаментозних методів відновлювального лікування на санаторному етапі реабілітації на основі особливостей адаптаційних реакцій організму на фізичні навантаження різного напрямку та інтенсивності. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук за спеціальністю 14.01.33 «Медична реабілітація, фізіотерапія та курортологія» (22 – Охорона здоров'я). – Одеський національний медичний університет МОЗ України, Одеса, 2021.

Показано, що довгострокова адаптація організму при заняттях фізичними завантаженнями має етапний характер, який визначається їх спрямованістю. При заняттях навантаженнями анаеробної спрямованості вони можуть бути поділені на два періоди. Початковий етап характеризується максимізацією функції серцево-судинної системи організму, що, в поєднанні зі зростанням м'язової маси, призводить до збільшення абсолютних величин параметрів потужності фізичної працездатності. На другому етапі, внаслідок подальшої максимізації функції серцево-судинної системи спостерігається зростання відносних величин параметрів потужності. Факторна структура фізичної працездатності при заняттях навантаженнями анаеробної спрямованості на дуже високому рівні вірогідності може бути охарактеризована двома факторами – потужності та ефективності. Для практичних цілей оперативного та експрес-контролю функціонального стану спортсменів, обстеження може бути обмежене дослідженням критичної потужності. Адаптаційні зміни біохімічних параметрів також включають два основних етапи. У перші два роки занять спостерігаються зміни, які вказують на перенапруження печінки й кісткової

системи. У період з третього по п'яті роки занять відбувається стабілізація практично всіх біохімічних показників.

Довгострокова адаптація імунної системи також відбувається у два етапи. Безпосередньо після початку занять спостерігається різка зміна більшості показників, що вказує на розбалансованість імунної системи внаслідок сильного стресу, Другий етап характеризується відносною стабілізацією і тенденцією до повернення до норми, проте, стан перенапруженості імунної системи зберігається. Короткострокова адаптація серцево-судинної системи при виконанні навантаження анаеробної спрямованості здійснюється шляхом посилення хронотропного механізму серця. Збільшення гемодинаміки повністю забезпечується підвищенням частоти серцевих скорочень без зміни величини ударного індексу. Біохімічна адаптація при виконанні даних навантажень спрямована на підвищення окислювальних процесів в мітохондріальному апараті клітин і супроводжується значними ушкодженнями м'язового волокна. В системі імунітету спостерігаються зміни, які можуть бути охарактеризовані як розвиток міогенного лейкоцитозу першої стадії.

Довгострокові адаптаційні зміни при заняттях навантаженнями анаеробно-аеробної спрямованості включають два етапи. Перший з них припадає на перший рік занять і характеризується максимізацією показників кардіо-респіраторної системи, що призводить до збільшення параметрів потужності фізичної працездатності. На другому і наступних роках занять карате відбувається стабілізація цих параметрів (в першу чергу МСК) і посилюється економізація фізичної працездатності. Адаптаційні зміни біохімічних показників відбуваються у два етапи, які діаметрально протилежні за спрямованістю. Перший етап характеризується значними змінами активності майже всіх ферментів, причому величина змін прямопропорційна стажу занять. Другий етап характеризується зворотною динамікою кожного ферменту з тенденцією до загальної стабілізації. Ферментний спектр крові у спортсменів цього стажу вірогідно не

відрізняється від контрольної групи, що свідчить про високий рівень економізації. Адаптація імунної системи повністю відбувається шляхом змін у клітинній ланці, вірогідних змін з боку гуморальної ланки не реєструється. Короткострокова адаптація серцево-судинної системи при виконанні специфічного навантаження анаеробно-аеробного характеру здійснюється шляхом залучення обох компонентів помпової функції серця – хронотропного та інотропного. Виконання специфічних навантажень даної спрямованості не приводить до негайних вірогідних зрушень в імунній системі та метаболізмі.

Довгострокова адаптація серцево-судинної системи при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку спрямована на підвищення ефективності функціонування шляхом зниження внеску хронотропного механізму та одночасної стимуляції інотропного механізму серцевої діяльності. Спочатку спостерігається максимізація параметрів кардіо-респіраторної системи, покликана забезпечити виконання тривалого фізичного навантаження циклічного характеру. У другій фазі показники потужності фізичної працездатності досягають свого максимуму і стабілізуються. Починається етап підвищення ефективності функціонування кардіо-респіраторної системи. Найбільш інформативними показниками рівня функціонального стану є показники відносного максимального споживання кисню і відносної потужності порога анаеробного обміну. Основні зміни біохімічних показників відбуваються на другому – третій роках занять. На наступному етапі (четвертий – п'яті роки) спостерігається тенденція до незначного збільшення зрушень що відбулися. У процесі довгострокової адаптації до фізичних навантажень аеробного напрямку відбувається зміна імунологічної реактивності організму, як в системі клітинного, так і гуморального імунітету. Ступінь даних змін залежить від величини тривалості фізичного навантаження: найнижча спостерігалася при заняттях марафонським бігом, найвища – при заняттях багатодобовими пробігами.

Короткострокова адаптація серцево-судинної системи до аеробних

навантажень здійснюється шляхом збільшення помпової функції серця, без істотної участі периферичного судинного річища. Особливості короткострокової адаптації імунної системи при навантаженнях аеробної спрямованості визначаються тривалістю навантаження. При марафонському пробігу імунологічні зміни проявляються розвитком нейтрофільного лейкоцитозу зі зниженням фагоцитарної активності нейтрофілів. Відбувається зниження клітинної ланки імунітету при одночасній стимуляції гуморальної ланки, проте, продукція імуноглобулінів не змінюється. При 100-км пробігу відбуваються значні зрушення практично у всіх досліджуваних компонентах імунної системи організму спортсменів. Найбільш значні зміни відзначаються в лейкоцитарній і лімфоцитарній формулах, що дає підстави кваліфікувати зміни імунологічних показників при 100-км пробігу як інтоксикаційну фазу міогенного лейкоцитозу регенераторного типу. У період 6-добового пробігу спостерігається фазність реакцій: на початку виявляються найбільш чітко позначені по амплітуді зрушення як в лейкоцитарній формулі крові, так і по ряду імунокомпетентних субфракцій; потім частина показників відчуває часткову стабілізацію, а до закінчення пробігу досліджувані параметри демонструють ще глибші зрушення в порівнянні з вихідним рівнем (подальше зниження фагоцитарної активності нейтрофілів з наростанням їх адгезивної здатності, підвищення числа О-лімфоцитів, Тс, зниження числа лімфоцитів, еозинофілів, Тх, що призводить до зниження співвідношення Тх/Тс). Такий комплекс змін вказує на надмірну напругу в роботі імунної системи, її можливий зрив і неефективність захисту організму та має несприятливе прогностичне значення. Виявлену своєрідність проявів можна вважати початком формування патологічної реакції імунної системи, зокрема можливістю розвитку імунодефіцитного стану.

Експериментальне внутрішнє застосування бальнеологічного засобу «Магнієвмісна олія» на фоні розвитку магнійдефіцитного стану у досліджуваних тварин чинить потужний заспокійливий вплив на стан ЦНС,

дещо підвищує рухову активність, призводить до відновлення вегетативних реакцій та помітного покращення емоційної активності. Клінічні випробування у спортсменів в стані перетренованості показали, що «Магнієвмісна олія» впливає на тривожну та депресивну симптоматику, проявляючи властивості антидепресанта збалансованої дії. Статистично значуще знизилась виразність 15 симптомів, включаючи такі клінічні значущі показники, як «депресивний настрій», «відчуття провини», «психічна тривога», «соматична тривога», «обсесивні та компульсивні розлади». Ступень важкості депресії у більшості хворих знизилась з «помірної» або «тяжкої» до «легкої» в стандартній інтерпретації HDRS.

Застосування водного розчину хлорели *Chlorella vulgaris* у здорових осіб з систематичною руховою активністю сприяє позитивним змінам композиційного складу тіла, що проявляється в зниженні жирової компоненти та збільшенні м'язової компоненти, ступінь змін у жінок виражена значніше, ніж у чоловіків. Рівень вісцерального жиру при цьому вірогідно не змінюється. Підвищується економізація роботи серця в стані відносного м'язового спокою, що проявляється в вірогідному зниженні ЧСС і САТ. Стимулюється лейкоцитарна відповідь, що можна трактувати як активацію першої лінії імунного захисту. Вірогідно збільшується ступінь насичення еритроцитів гемоглобіном. Поліпшується детоксикаційна функція печінки, але вірогідних змін з боку показників ліпідного обміну не було зареєстровано. Підвищується суб'єктивна оцінка якості життя, що проявляється в поліпшенні показника самопочуття і показника активності.

Застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей «ЛФК-1» у комплексній реабілітації хворих на ІХС на санаторному етапі вірогідно надає позитивний ефект на функціональний стан серцево-судинної системи, що проявляється в поліпшенні гемодинаміки при виконанні фізичного навантаження. Спостерігається вірогідне зниження маси тіла, що сприяє її нормалізації. Змінюється композиційний склад тіла, відбувається

вірогідне зниження рівня відсоткового і загального вмісту жиру в організмі, що є істотним чинником профілактики можливих ускладнень і прогресування ІХС. Відбувається нормалізація ліпідного обміну, що виражається в зниженні рівня загального холестерину і тригліцеридів, оптимізації співвідношення фракцій ЛВЩ і ЛНЩ, корекції рівня і співвідношення ферментів АСТ і АЛТ. Підвищується фізична працездатність шляхом поліпшення її ефективності. Показник  $PWC_{150}/\text{кг}$  жиру є найбільш чутливим для оцінки динаміки фізичної працездатності в процесі реабілітації як у чоловіків, так і у жінок. Поліпшується якість життя, причому у чоловіків це проявляється вірогідним підвищенням показників у всіх сферах – фізичної, психологічної, незалежності та соціальної, а у жінок – фізичної та психологічної.

**Ключові слова:** адаптація до фізичних навантажень, фізична працездатність, немедикаментозні засоби реабілітації, серцево-судинна система, імунна система, метаболізм.

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Золотарёва ТА, Павлова ЕС, Никипелова ЕМ, Насибуллин БА, Алексеенко НА, Николенко СИ, Олешко АЯ, Плакида АЛ, Бахолдина ЕИ, Родомакин МВ, Змиевский АВ, Ярошенко НА, Солодова ЛБ, Коева КА. Перспективы использования маломинерализованных минеральных вод для коррекции стресс-индуцированной эндогенной интоксикации. Одеса: Поліграф; 2012:120 с. *(Особистий внесок – брав участь у аналізі отриманих даних, написанні глави)*.
2. Душанин СА, Плакида АЛ. Экспресс-оценка функциональных возможностей кардиореспираторной системы при профилактическом обследовании студентов. Врачебное дело. 1986;7:117-120 *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*.
3. Душанин СА, Плакида АЛ. Определение кардиореспираторной эффективности по дифференцированной ЭКГ покоя во время профилактических медицинских обследований студентов. Врачебное дело. 1988;10:23-26. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*.
4. Плакіда ОЛ. Фізична працездатність спортсменів, що займаються карате. Одеський медичний журнал. 1998;(50):59-61.
5. Соколовський ВС, Плакіда ОЛ, Романчук ОП, Бондарев П. Метод лазерної кореляційної спектроскопії у визначенні оптимальної інтенсивності тренувального навантаження. Одеський медичний журнал. 1998;5(55):69-71 *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*.
6. Плакида АЛ. Особенности адаптации сердечно-сосудистой системы у спортсменов при занятиях бегом на сверхдлинные дистанции. Вісник Луганського національного університету ім. Тараса Шевченка (медичні науки). 2014;12 (295). Ч.2:5-10.



7. Бабов КД, Усенко ЕА, Юшковская ОГ, Плакида АЛ. Применение функционального питания в комплексе реабилитационных мероприятий у больных ишемической болезнью сердца на санаторно-курортном этапе. Медицинская реабилитация, курортология, физиотерапия. 2015;4(80):26-29 *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*.
8. Плакида АЛ., Бондарев ИИ. Применение продуктов специального медицинского назначения на санаторно-курортном этапе реабилитации больных с посттравматическим стрессовым расстройством. Медична гідрологія та реабілітація. 2015;4(13):99-100. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*
9. Юшковская ОГ, Плакида АЛ, Осипенко АС. Экспериментальное обоснование комплексного использования физических тренировок и функционального питания для повышения толерантности к физическим нагрузкам. Медицинская реабилитация, курортология, физиотерапия. 2016;1-2(85-86):40-42. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*.
10. Юшковська ОГ, Плакіда ОЛ, Філоненко ОВ. Дослідження впливу курсового прийому водної суспензії живої хлорели на фізичну працездатність і показники крові у здорових людей. Український журнал біології, медицини і спорту. 2020;2(24):256-262. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*
11. Gushcha S, Plakida A, Nasibullin B, Volyanska V, Savitskyi I, Gladkiy T. Correction of magnesium deficiency in the body with balneological means: experimental studies. Balneo Research Journal. 2019;10(3):305-310. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*

12. Plakida A, Yushkovskaya O, Filonenko O, Gushcha S. The Effect of the Aqueous Suspension of *Chlorella Vulgaris* on Functional Systems in Healthy People. *Acta Balneologica*. 2020;159(1):38-42. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*.
13. Mikhaylenko V, Fedorchenko R, Komissarova O, Plakida A. The effectiveness of ergo- and psychotherapy in the process of sanatorium-resort treatment of spinal patients. *Balneo Research Journal*. 2020;11(3):386-392. *(Особистий внесок – брав участь у аналізі отриманих даних, написанні статті)*.
14. Babov K, Gushcha S, Koieva K, Strus O, Nasibulin B, Dmitrieva G, Arabadji M, Plakida A. Comparative assessment of biological activity of peloids of Ukraine of different genesis. *Balneo Research Journal*. 2020; 11(4):467–471. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*.
15. Plakida A. Changes in immunological parameters in ultramarathon runners depending on the duration of the load. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2021;61(2):261-268.
16. Гуца СГ, Калиниченко НВ, Никипелова ЕМ, Насибуллин БА, Плакида АЛ, Балашова ИВ. Влияние минеральной воды с повышенным содержанием органических веществ «Збручанская – 77» на психоэмоциональные расстройства (экспериментально-клиническое исследование). *Sciences of Europe*. 2016;2(6):54-58. *(Особистий внесок – брав участь у аналізі отриманих даних, написанні статті)*.
17. Гуца СГ, Насибуллин БА, Плакида АЛ. Ответная реакция организма на курсовое внутреннее воздействие мышьяковистой маломинерализованной воды в эксперименте. *International Science Project (Финляндия)*. 2017;4:48-51 *(Особистий внесок – брав участь у аналізі отриманих даних, написанні статті)*.

18. Плакида АЛ. Адаптационные изменения сердечно-сосудистой системы у спортсменов, занимающихся пауэрлифтингом. Прикладная спортивная наука.(Минск).2017;1:76-83.
19. Plakida A, Bondarev I, Gushcha S. Influence of Protein Supplement on the Process of Rehabilitation in Damage of Muscles Caused by Physical Loads. European Journal of Clinical and Biomedical Sciences.2017;3(6):134-138. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті).*
20. Плакида АЛ, Юшковская ОГ, Усенко ЕА. Влияние применения функционального питания на качество жизни больных ишемической болезнью сердца на санаторно-курортном этапе реабилитации качества жизни. Вестник Межнародного центра исследования качества жизни. 2018;1:51-58. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті).*
21. Plakida AL, Gushcha SG, Nasibullin BA, Volyanska VS. Perspectiveness of correction of accompanying diseases in patients with autism by course of interior use of naturally low mineralized water. Journal of Education, Health and Sport. 2018;8(1):228-234. *(Особистий внесок – брав участь у аналізі отриманих даних, написанні статті).*
22. Plakida OL, Gushcha SG, Nasibullin BA, Volyanskaya VS. Physiological mechanisms of influence of table and treatment mineral waters based on the balgeneological measure «Magnesium Oil» on some systems of health organism in experiment. International Journal of Molecular Biology: Open Access. 2018;3(3):100-101. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті).*
23. Plakida A, Gushcha S, Gozhenko E, Nasibullin B, Balashova I. Correction of the experimental pathology of carbohydrate metabolism by the internal application of mineral water with an increased content of organic substances. European Journal of Education and Applied Psychology. 2018;1:22-28.

*(Особистий внесок – брав участь у аналізі отриманих даних, написанні статті).*

24. Plakida A, Gushcha S, Nasibullin B, Trubka I, Volyanskaya V, Kalinichenko N, Balashova I. Comprehensive assessment of functional changes in the organism of healthy rats in external and internal use of silicone low-mineralized mineral water. *European Journal of Clinical and Biomedical Sciences*. 2018;4(1):1-5. *(Особистий внесок – брав участь у аналізі отриманих даних, написанні статті).*
25. Gushcha S, Nasibullin B, Volyanska V, Gladkiy T, Balashova I, Plakida A. Hepatoprotective action of boric mineral waters in toxic hepatitis: experimental study. *Open Science Journal of Bioscience and Bioengineering*. 2018;6(6):78-82. *(Особистий внесок – брав участь у аналізі отриманих даних, написанні статті).*
26. Gushcha S, Nasibullin B, Volyanska V, Balashova I, Mohylevska T, Plakida A. Metabolic syndrome: the corrective effect of mineral water with an increased content of organic substances. *American Journal of Chemistry and Materials Science*. 2018;5(5):85-90. *(Особистий внесок – брав участь у аналізі отриманих даних, написанні статті).*
27. Плакида АЛ, Юшковская ОГ. Качество жизни и избыточная масса тела у студентов с учетом гендерных различий. *Вестник Межнародного центра исследования качества жизни*. 2019;33-34:78-84. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті).*
28. Юшковская ОГ, Плакида АЛ, Филоненко АВ. Качество жизни здоровых людей и больных с патологией сердечно-сосудистой системы на фоне приема водной суспензии хлореллы *Вестник Межнародного центра исследования качества жизни*. 2020;35-36:54-64. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті).*

29. Плакіда ОЛ, Юшковська ОГ. Спосіб оцінки рівня фізичної працездатності людини. Заявка на винахід № а 2019 02659; 19.03.2019; позитивне рішення 17.02.2021. *(Особистий внесок – брав участь у патентному пошуку, проведенні клінічних досліджень, обробці результатів, підготуванні патенту).*
30. Плакіда ОЛ, Сочинська ТВ. Спосіб діагностики рівня функціонального стану спортсменів, що спеціалізуються в бігу на понаддовгі дистанції. Пат. 28987 А Україна. № 97115685, заявл. 27.11.1997. Опубл.16.10.2000. Бюл.№ 5. *(Особистий внесок – брав участь у патентному пошуку, проведенні клінічних досліджень, обробці результатів, підготуванні патенту).*
31. Плакіда ОЛ, Бондарев П. Спосіб діагностики рівня функціонального стану спортсменів, що спеціалізуються в пауерліфтіngu. Пат. 30958 А Україна. № 98063298, заявл. 24.06.1998. Опубл. 15.12.2000.Бюл. № 7. *(Особистий внесок – брав участь у патентному пошуку, проведенні клінічних досліджень, обробці результатів, підготуванні патенту).*
32. Соколовський ВС, Сочинська ТВ, Плакіда ОЛ, Перевощиков ЮО, Романчук ОП Спосіб діагностики змін гемостазу у спортсменів- чоловіків, що спеціалізуються у бігу на понаддовгі дистанції. Пат. 30959 А Україна. № 98063299, заявл. 24.06.1998. Опубл. 15.12.2000. Бюл. № 7. *(Особистий внесок – брав участь у патентному пошуку, проведенні клінічних досліджень, обробці результатів, підготуванні патенту).*
33. Плакіда ОЛ, Юшковська ОГ Спосіб оцінки рівня фізичної працездатності. Пат. № и 2019 02666, заявл. 19.03.2019. Опубл. 27.08.2019. Бюл. № 16. *(Особистий внесок – брав участь у патентному пошуку, проведенні клінічних досліджень, обробці результатів, підготуванні патенту).*
34. Бабов КД, Юшковська ОГ, Плакіда ОЛ, Усенко ОА. Комплексне санаторно-курортне лікування хворих на ішемічну хворобу серця із застосуванням функціонального харчування (методичні рекомендації МОЗ України). Київ; 2016. 20 с. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні*

- клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні методичних рекомендацій).*
35. Plakida A.L. Factor structure of physical working capacity of students. В: Матеріали XVIII Конгресу Світової Федерації Українських Лікарських Товариств (СФУЛТ); 2020 жовт. 01-03; Львів. С. 56-57.
  36. Плакіда ОЛ Застосування бальнеологічного засобу «Магнієва олія» для реабілітації стану перетренованості у спортсменів. В: Матеріали ХХ ювілейна міжнародна науково-практична конференція, присвячена 120-річчю ОНМедУ. Сучасні досягнення спортивної медицини, фізичної реабілітації, фізичного виховання та валеології – 2020; 2020 верес. 24-25; Одеса. С. 93-94.
  37. Plakida A. Biochemical indicators of hepatoprotective effect of an aqueous suspension of chlorella. В: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. Сучасні питання молекулярно-біохімічних досліджень та лабораторного скринінгу у клінічній та експериментальній медицині; 2020 берез 05-06; Запоріжжя. С.46-47.
  38. Plakida A, Bondarev I. Effectiveness of influence of magnesium balneological means on clinical indicators in patients with coronary heart disease. В: Матеріали IV Міжнародному Всеукраїнському медичному науково-практичному форумі. Медицина України – європейський вибір; 2020 лют 27-28; Івано-Франківськ. С.7-8. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
  39. Юшковська ОГ, Плакіда ОЛ. Застосування водного розчину Chlorella Vulgaris при фізичних навантаженнях. В: Матеріали XIX Всеукраїнська науково-практична конференція. Медико-біологічні проблеми фізичної культури, спорту та здоров'я людини; 2019 груд; Миколаїв. С. 38-39. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
  40. Юшковська ОГ, Плакіда ОЛ. Дослідження впливу курсового прийому водної суспензії живої хлорели (Chlorella vulgaris) на показники крові у

здорових людей. В: Матеріали І-го Національного конгресу фізичної та реабілітаційної медицини. Фізична та реабілітаційна медицина в Україні: практичне впровадження мульти-професійної реабілітації в закладах охорони здоров'я; 2019 груд 12-14; Київ. С.105-107. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*

41. Плакида АЛ. Адаптационные изменения сердечно-сосудистой системы при занятиях пауэрлифтингом. В: Матеріали Российский национальный конгресс кардиологов; 2019 верес 24–26; Екатеринбург. С.810-811.
42. Плакида АЛ, Юшковская ОГ. Физическая активность, качество жизни и масса тела у студентов: анализ гендерных различий. В: Матеріали XIII Международной научно-практической конференции. Проблемы физической культуры населения, проживающего в условиях неблагоприятных факторов окружающей среды; 2019 жовт 10-12; Гомель. С.105-108. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
43. Плакида АЛ, Бондарев ИИ. Влияние протеиновых добавок на процесс реабилитации при повреждениях мышц, вызванных физическими нагрузками. В: Матеріали V-я международная научно-практическая конференция. Актуальные вопросы медико-биологического сопровождения хореографии и спорта; 2019 квіт 8-10; Санкт-Петербург. С. 228-234. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
44. Плакида АЛ, Бондарев ИИ. Влияние функционального питания на сердечно-сосудистую систему у спортсменов-пауэрлифтингистов при выполнении специфической нагрузки. В: Матеріали Международная научно-практическая конференция. Инновационные технологии спортивной медицины и реабилитологии; 2019 квіт 12-13; Минск. С.166-

170. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
45. Yushkovskaya O, Plakida A, Filonenko A. Effect of Chlorella on the human organism. In: The 4th An-Najah National University International Medical Sciences Conference. Advances in Basic and Clinical Medicine; 2019 Oct 27-28; Nablus, Palestine. P.42-43. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
46. Юшковская ОГ, Плакида АЛ, Филоненко АВ. Возможности применения водного раствора chlorella vulgaris как функционального питания при физических нагрузках. В: Матеріали III Всероссийская научно-практическая конференция. Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере; 2019 жовт 24-25; Сыктывкар. С. 102-105. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
47. Plakida A, Yushkovskaya O, Filonenko A, Gushcha S. Effect of Chlorella on the human organism: a comprehensive study. In: 27th International Conference of FFC – 15th International Symposium of ASFFBC; 2019 Sep 20-21; Boston, MA, USA. P. 19-21 *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
48. Плакида АЛ, Бондарев ИИ. Психоэмоциональный статус спортсменов, занимающихся серинджи кэмпо. В: Матеріали Всероссийская научно-практическая конференция. Современные технологии в физическом воспитании и спорте; 2018 лист 15; Тула. С. 210-214. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
49. Gushcha S, Plakida A, Gozhenko A, Nasibullin B, Bondar Yu. Study of the effectiveness of the use of a natural magnesium-containing product for the correction of pathological conditions. In: 24th International Conference of Functional Food Center; 2018 Sep 20-21; Harvard, USA. P. 36-37. *(Особистий*



*внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*

50. Плакіда ОЛ. Коректна оцінка PWC170 методом степ-ергометрії. В: Матеріали ХІХ науково-практична конференція з міжнародною участю. Сучасні досягнення спортивної медицини, фізичної реабілітації, фізичного виховання та валеології – 2018; 2018 жовт 4-5; Одеса. С.108-109.
51. Юшковская ОГ, Плакида АЛ. Композиционный состав тела как одна из базовых составляющих реабилитационного потенциала. В: Матеріали 2-я Международная научно-практическая конференция. Современные теоретические и практические аспекты здорового образа жизни; 2017 серп 25 – 27; Одесса. С. 104-105. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
52. Юшковская ОГ, Плакида АЛ. Функциональное питание в комплексной реабилитации больных ишемической болезнью сердца на санаторно-курортном этапе. В: Матеріали ХІІ Научно-практическая конференция (РосОКР) с международным участием. Реабилитация и вторичная профилактика в кардиологии; 2017 квіт 20–21; Москва. С. 85-86. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
53. Плакида АЛ, Бондарев ИИ. Особенности психоэмоционального состояния спортсменов, занимающихся серинджи кэмпо. В: Матеріали Всероссийская научно-практическая конференция. Вопросы спортивной науки в детско-юношеском спорте и спорте высших достижений; 2016 лист-груд 30 – 2; Москва. С. 616-622. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
54. Plakida A, Usenko E, Zhuravl'ova T. The effects of functional food on rehabilitation of coronary hearts disease patients. Functional and Medical Foods for Chronic Dideases: Bioactive Compounds and Biomarkers. The 20th International Conference; 2016 Sep 22-23; Boston, USA. P. 89-91. *(Особистий*

*внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*

55. Плакида АЛ. Функциональное питание в комплексе реабилитационных мероприятий при посттравматическом стрессовом расстройстве. В: Матеріали Всеукраїнська науково-практична конференція. Спільні дії військових формувань і правоохоронних органів держави: проблеми та перспективи; 2016 верес 22-23; Одеса. С. 301-302.
56. Плакіда ОЛ. Фізична працездатність спортсменів, що займаються пауерліфтігом. Нові технології у навчальному процесі, теоретичній та клінічній медицині. Додаток до Одеський медичний журнал. 1999; (1):189-191.

## ANNOTATION

*Plakida O.L.* Strategy for choosing non-drug methods of rehabilitation treatment at the sanatorium stage of rehabilitation, based on features of the body's adaptive responses to physical activity of various directions and intensity. – Qualifying scientific work printed as a manuscript.

Thesis for obtaining the scientific degree of doctor of medical sciences in specialty 14.01.33 “Medical rehabilitation, physiotherapy and health resort” (22 – Health Protection). –Odessa National Medical University, Ministry of Health of Ukraine, Odessa, 2020.

The dissertation is devoted to the development and scientific substantiation of conceptually new approaches to the choice of non-drug means of rehabilitation treatment at the sanatorium stage of rehabilitation, taking into account the peculiarities of the body's adaptive responses to exercise. Based on experimental and clinical studies, differentiated approaches to the use of non-drug rehabilitation based on the adaptive responses of the body to exercise by establishing scientific data on the peculiarities of long-term and short-term adaptation of functional systems depending on the orientation and orientation. the nature of the effects of various non-drug drugs on the body to develop indications for their use. It is shown that the long-term adaptation of the body during exercise is a staged nature, which is determined by their direction. When doing anaerobic exercise, they can be divided into two periods. The initial stage is characterized by maximization of the function of the cardiovascular system of the body, which, in combination with the growth of muscle mass, leads to an increase in the absolute values of powerful parameters of physical performance. In the second stage, as a result of further maximization of the function of the cardiovascular system, there is an increase in the specific values of power parameters. The factor structure of physical performance during anaerobic exercise at a very high level of reliability can be characterized by two factors – power and efficiency. For the practical purposes of operational and rapid control of the functional state of athletes, the survey may be limited to the study of critical power. Adaptive changes in biochemical parameters

also include two main stages. In the first two years of training there are changes that indicate overexertion of the liver and skeletal system. In the period from the third to the fifth years of classes there is a stabilization of almost all biochemical parameters. Long-term adaptation of the immune system during exercise also occurs in two stages. Immediately after the start of classes there is a sharp change in most indicators, indicating an imbalance of the immune system due to severe stress. The second stage is characterized by relative stabilization and a tendency to return to normal, however, the state of overstrain of the immune system persists. Short-term adaptation of the cardiovascular system when performing anaerobic loading is carried out by strengthening the chronotropic mechanism of the heart. The increase in hemodynamics is fully provided by increasing the heart rate without changing the magnitude of the stroke index. Biochemical adaptation when performing these loads is aimed at increasing the oxidative processes in the mitochondrial apparatus of cells and is accompanied by significant damage to muscle fibers. Changes are observed in the immune system, which can be characterized as the development of myogenic leukocytosis of the first stage.

Long-term adaptive changes during anaerobic-aerobic exercise include two stages. The first of them falls on the first year of training and is characterized by maximization of the cardiorespiratory system, which leads to an increase in powerful parameters of physical performance. In the second and subsequent years of karate classes there is a stabilization of powerful parameters (primarily MOC) and increased economization of physical performance. Adaptive changes in biochemical parameters occur in two stages, which are diametrically opposed in direction. The first stage is characterized by significant changes in the activity of almost all enzymes, and the magnitude of changes is directly proportional to the length of training. The second stage is characterized by the reverse dynamics of each enzyme with a tendency to overall stabilization. The enzymatic spectrum of athletes of this experience does not differ significantly from the control group, which indicates a high level of economization. Adaptation of the immune system is

entirely due to changes in the cellular link, significant changes in the humoral link is not registered. Short-term adaptation of the cardiovascular system when performing a specific load of anaerobic-aerobic nature is carried out by involving both components of the pumping function of the heart – chronotropic and inotropic. Execution of specific loads of this direction does not lead to immediate significant changes in the immune and biochemical systems.

Long-term adaptation of the cardiovascular system during aerobic exercise is aimed at improving the efficiency of functioning by reducing the contribution of the chronotropic mechanism and the simultaneous stimulation of the inotropic mechanism of cardiac activity. Initially, there is a maximization of the parameters of the cardiorespiratory system, designed to ensure long-term exercise of a cyclical nature. In the second phase, the indicators of physical capacity reach their maximum and stabilize. The stage of increasing the efficiency of the cardiorespiratory system begins. The most informative indicators of the level of functional state are the indicators of the specific maximum oxygen consumption and the specific power of the threshold of anaerobic metabolism. The main changes in biochemical parameters occur in the second – third years of training. At the next stage (fourth – fifth years) there is a tendency to a slight increase in the changes that have already taken place. In the process of long-term adaptation to aerobic exercise there is a change in the immunological reactivity of the organism, both in the system of cellular and humoral immunity. The degree of these changes depends on the magnitude of the duration of physical activity: the lowest was observed during marathon running, the highest – during multi-day running. Short-term adaptation of the cardiovascular system to aerobic exercise is carried out by increasing the pumping function of the heart, without significant involvement of the peripheral vascular bed. Features of short-term adaptation of the immune system under aerobic exercise are determined by the duration of exercise. During the marathon run, immunological changes are manifested by the development of neutrophilic leukocytosis with a decrease in the phagocytic activity of neutrophils.

There is a decrease in the cellular link of immunity with simultaneous stimulation of the humoral link, however, the production of immunoglobulins does not change. At 100-km run there are significant changes in almost all studied components of the immune system of athletes. The most significant changes are observed in leukocyte and lymphocyte formulas, which gives grounds to qualify changes in immunological parameters at 100-km run as the intoxication phase of myogenic leukocytosis of regenerative type. During the 6-day run, the phasing of reactions is observed: at the beginning, the most clearly marked amplitude shifts are detected both in the leukocyte blood formula and in a number of immunocompetent subfractions; then some indicators experience partial stabilization of shifts, and before the end of run the investigated parameters show even deeper shifts in comparison with initial level (further decrease in phagocytic activity of neutrophils with increase in their adhesive ability, increase in number of O-lymphocytes, Ts, decrease in number of lymphocytes, Th, which leads to a decrease in the ratio Th / Ts). This set of changes indicates excessive stress in the immune system, its failure and ineffective protection of the body and has an unfavorable prognostic value. The revealed originality of their manifestations can be considered as the beginning of formation of pathological reaction of immune system, in particular possibility of development of an immunodeficiency condition.

Experimental internal use of "Magnesium Oil" against the background of the development of magnesium deficiency in the studied animals has a powerful calming effect on the CNS, slightly increases motor activity and leads to the restoration of autonomic reactions and a marked improvement in emotional activity. Clinical trials have shown that "Magnesium oil" affects anxiety and depressive symptoms, showing the properties of a balanced antidepressant. The severity of 15 symptoms decreased statistically, including such clinically significant indicators as "depressed mood", "guilt", "mental anxiety", "somatic anxiety", "obsessive and compulsive disorders". The degree of severe depression in

most patients decreased from "moderate" or "severe" to "mild" in the standard interpretation of HDRS.

The use of an aqueous solution of *Chlorella Vulgaris* in healthy individuals with systematic motor activity contributes to positive changes in the composition of the body, manifested in a decrease in fat and increase muscle component, the degree of change in women is more pronounced than in men, the level of visceral fat does not change. Increases the economization of the heart in a state of relative muscle rest, which is manifested in a significant decrease in heart rate and systolic pressure. The leukocyte response is stimulated, which can be interpreted as the activation of the first line of immune defense. Significantly increases the degree of saturation of erythrocytes with hemoglobin. Liver detoxification function improves, but no significant changes in lipid metabolism have been reported. Positively affects the subjective assessment of quality of life, which is manifested in the improvement of well-being and activity. The use of functional nutrition in patients with coronary heart disease at the sanatorium stage of rehabilitation significantly has a positive effect on the functional state of the cardiovascular system, which is manifested in the improvement of hemodynamics during exercise. There is a significant decrease in body weight, which contributes to its normalization. The composition of the body changes, there is a significant decrease in the percentage and total fat content in the body, which is a significant factor in the prevention of possible complications and progression of coronary heart disease. There is a normalization of lipid metabolism, which is expressed in the reduction of total cholesterol and triglycerides, optimization of the ratio of fractions of HDL and LDL, correction of the level and ratio of enzymes AST and ALT. Increases physical performance by improving its efficiency. The parameter PWC150 / kg of fat is the most sensitive to assess the dynamics of physical performance in the rehabilitation process in both men and women. The quality of life is improving, and for men it is manifested by a significant increase in performance in all areas –

physical, psychological, independence and social, and for women – physical and psychological.

Key words: adaptation to physical activity, physical performance, non-drug means of rehabilitation, cardiovascular system, biochemical and immune systems.



**A LIST OF PUBLICATIONS OF THE AUTHOR OF THE DISSERTATION**

1. Zolotareva TA, Pavlova ES, Nikipelova EM, Nasibullin BA, Alekseenko NA, Nikolenko SI, Oleshko AY, Plakida AL, Bakholdina EI, Rodomakin MV, Zmievisky AV, Yaroshenko NA, Solodova LB, Koeva KA. Prospects for the use of low-mineralized mineral waters for the correction of stress-induced endogenous intoxication. Odessa: Polygraph;2012:120 c. (*Personal contribution - participated in the analysis of the data, writing the chapter*).
2. Dushanin SA, Plakida AL. Express assessment of the functional capabilities of the cardiorespiratory system during preventive examination of students. *Vrachebnoye delo*. 1986;7:117-120 (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing articles*).
3. Dushanin SA, Plakida AL. Determination of cardiorespiratory efficacy by differentiated resting ECG during preventive medical examinations of students. *Vrachebnoye delo*. 1988;10:23-26. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing articles*).
4. Plakida OL. Physical training of athletes, who are engaged in karate. *Odessa medical journal*. 1998;(50):59-61.
5. Sokolovsky VS, Plakida OL, Romanchuk OP, Bondarev II. Method of laser correlation spectroscopy in determining the optimal intensity of training load. *Odessa medical journal*. 1998;5(55):69-71 (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing articles*).
6. Plakida AL. Features of adaptation of the cardiovascular system in athletes when running long distances. *Bulletin of Luhansk Taras Shevchenko National University (medical sciences)*.2014;12 (295). Ч.2:5-10.
7. Babov KD, Usenko EA, Yushkovskaya OG, Plakida AL. The use of functional nutrition in the complex of rehabilitation measures in patients with coronary heart disease at the spa stage. *Medical rehabilitation, balneology, physiotherapy*. 2015;4(80):26-29 (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing articles*).

8. Plakida AL., Bondarev II. Application of special medical products at the sanatorium-resort stage of rehabilitation of patients with post-traumatic stress disorder. *Medical hydrology and rehabilitation*. 2015;4(13):99-100. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing articles*).
9. Yushkovskaya OG, Plakida AL, Osipenko AS. Experimental substantiation of the complex use of physical training and functional nutrition to increase exercise tolerance. *Medical rehabilitation, balneology, physiotherapy*. 2016;1-2(85-86):40-42. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing articles*).
10. Yushkovskaya OG, Plakida OL, Filonenko OV. Study of the effect of a course of aqueous suspension of live chlorella on physical performance and blood counts in healthy people. *Ukrainian Journal of Biology, Medicine and Sports*. 2020;2(24):256-262. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing articles*).
11. Gushcha S, Plakida A, Nasibullin B, Volyanska V, Savitskyi I, Gladkiy T. Correction of magnesium deficiency in the body with balneological means: experimental studies. *Balneo Research Journal*. 2019;10(3):305-310. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing articles*).
12. Plakida A, Yushkovskaya O, Filonenko O, Gushcha S. The Effect of the Aqueous Suspension of Chlorella Vulgaris on Functional Systems in Healthy People. *Acta Balneologica*. 2020;159(1):38-42. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing articles*).
13. Mikhaylenko V, Fedorchenko R, Komissarova O, Plakida A. The effectiveness of ergo- and psychotherapy in the process of sanatorium-resort treatment of spinal patients. *Balneo Research Journal*. 2020;11(3):386-392. (*Personal contribution - participated in analysis of data, writing articles*).
14. Babov K, Gushcha S, Koieva K, Strus O, Nasibulin B, Dmitrieva G, Arabadji M, Plakida A. Comparative assessment of biological activity of peloids of Ukraine of different genesis. *Balneo Research Journal*. 2020; 11(4):467–471.

- (Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing articles).*
15. Plakida A. Changes in immunological parameters in ultramarathon runners depending on the duration of the load. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2021;61(2):261-268.
  16. Gushcha SG, Kalinichenko NV, Nikipelova EM, Nasibullin BA, Plakida AL, Balashova IV. The influence of mineral water with a high content of organic substances "Zbruchanskaya - 77" on psychoemotional disorders (experimental clinical study). *Sciences of Europe*. 2016;2(6):54-58. *(Personal contribution - participated in analysis of data, writing articles).*
  17. Gushcha SG, Nasibullin BA, Plakida AL. The response of the body to the course internal impact of arsenic low-mineralized water in the experiment. *International Science Project (Finland)*. 2017;4:48-51 *(Personal contribution - participated in analysis of data, writing articles).*
  18. Plakida AL. Adaptive changes in the cardiovascular system in powerlifting athletes. *Applied sports science (Minsk)*.2017;1:76-83.
  19. Plakida A, Bondarev I, Gushcha S. Influence of Protein Supplement on the Process of Rehabilitation in Damage of Muscles Caused by Physical Loads. *European Journal of Clinical and Biomedical Sciences*.2017;3(6):134-138. *(Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing articles).*
  20. Plakida AL, Yushkovskaya OG, Usenko EA. Influence of the use of functional nutrition on the quality of life of patients with coronary heart disease at the sanatorium-resort stage of rehabilitation of the quality of life. *Bulletin of the International Center for the Study of the Quality of Life*. 2018;1:51-58. *(Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing articles).*
  21. Plakida AL, Gushcha SG, Nasibullin BA, Volyanska VS. Perspectiveness of correction of accompanying diseases in patients with autism by course of interior use of naturally low mineralized water. *Journal of Education, Health and*

- Sport. 2018;8(1):228-234. (*Personal contribution - participated in analysis of data, writing articles*).
22. Plakida OL, Gushcha SG, Nasibullin BA, Volyanskaya VS. Physiological mechanisms of influence of table and treatment mineral waters based on the balgeneological measure «Magnesium Oil» on some systems of health organism in experiment. International Journal of Molecular Biology: Open Access. 2018;3(3):100-101. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing articles*).
23. Plakida A, Gushcha S, Gozhenko E, Nasibullin B, Balashova I. Correction of the experimental pathology of carbohydrate metabolism by the internal application of mineral water with an increased content of organic substances. European Journal of Education and Applied Psychology. 2018;1:22-28. (*Personal contribution - participated in analysis of data, writing articles*).
24. Plakida A, Gushcha S, Nasibullin B, Trubka I, Volyanskaya V, Kalinichenko N, Balashova I. Comprehensive assessment of functional changes in the organism of healthy rats in external and internal use of silicone low-mineralized mineral water. European Journal of Clinical and Biomedical Sciences. 2018;4(1):1-5. (*Personal contribution - participated in analysis of data, writing articles*).
25. Gushcha S, Nasibullin B, Volyanska V, Gladkiy T, Balashova I, Plakida A. Hepatoprotective action of boric mineral waters in toxic hepatitis: experimental study. Open Science Journal of Bioscience and Bioengineering. 2018;6(6):78-82. (*Personal contribution - participated in analysis of data, writing articles*).
26. Gushcha S, Nasibullin B, Volyanska V, Balashova I, Mohylevska T, Plakida A. Metabolic syndrome: the corrective effect of mineral water with an increased content of organic substances. American Journal of Chemistry and Materials Science. 2018;5(5):85-90. (*Personal contribution - participated in analysis of data, writing articles*).
27. Plakida AL, Yushkovskaya OG. Quality of life and overweight in students taking into account gender differences. Bulletin of the International Center for

- the Study of the Quality of Life. 2019;33-34:78-84. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing articles*).
28. Yushkovskaya OG, Plakida AL, Filonenko AV. The quality of life of healthy people and patients with pathology of the cardiovascular system while taking an aqueous suspension of chlorella Bulletin of the International Center for the Study of the Quality of Life. 2020;35-36:54-64. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing articles*).
29. Plakida OL, Yushkovskaya OG. A method of assessing the level of physical fitness of a person. Application for invention 2019 02659; 19/03/2019; positive decision 17.02.2021. (*Personal contribution - participated in patent search, clinical trials, processing of results, preparation of a patent*).
30. Plakida OL, Sochinska TV. A method of diagnosing the level of functional status of athletes specializing in long-distance running. Patent 28987 A Ukraine. № 97115685, application no. 11/27/1997 Publ.16.10.2000. Bull. № 5. (*Personal contribution - participated in patent search, clinical trials, processing of results, preparation of a patent*).
31. Plakida OL, Bondarev II. A method of diagnosing the level of functional status of athletes specializing in powerlifting. Patent. 30958 A Ukraine. № 98063298, application no. 06/24/1998 Publ. 15.12.2000. Bull. № 7. (*Personal contribution - participated in patent search, clinical trials, processing of results, preparation of a patent*).
32. Sokolovsky VS, Sochinskaya TV, Plakida OL, Perevoshchikov YuO, Romanchuk OP A method for diagnosing changes in hemostasis in male athletes specializing in running long distances. Patent 30959 A Ukraine. № 98063299, application no. 06/24/1998 Publ. 12/15/2000 Bull. № 7. (*Personal contribution - participated in patent search, clinical trials, processing of results, preparation of a patent*).
33. Plakida OL, Yushkovskaya OG A method of assessing the level of physical performance. Patent № u 2019 02666, application. 03/19/2019 Publ. 08/27/2019

- Bull. № 16. (*Personal contribution - participated in patent search, clinical trials, processing of results, preparation of a patent*).
34. Babov KD, Yushkovskaya OG, Plakida OL, Usenko OA. Complex sanatorium treatment of patients with coronary heart disease with the use of functional nutrition (guidelines of the Ministry of Health of Ukraine). Kyiv; 2016. 20 p. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing guidelines*).
35. Plakida A.L. Factor structure of physical working capacity of students. In: Proceedings of the XIII Congress of the World Federation of Ukrainian Medical Societies (SFULT); Oct. 2020 01-03; Lviv. P. 56-57.
36. Plakida OL The use of balneological means "Magnesium oil" for the rehabilitation of overtraining in athletes. In: Proceedings of the XX anniversary international scientific-practical conference dedicated to the 120th anniversary of ONMedU. Modern achievements of sports medicine, physical rehabilitation, physical education and valeology – 2020; 2020 sep. 24-25; Odesa. P. 93-94.
37. Plakida A. Biochemical indicators of hepatoprotective effect of an aqueous suspension of chlorella. In: Proceedings of the All-Ukrainian scientific-practical conference with international participation. Current issues of molecular biochemical research and laboratory screening in clinical and experimental medicine; 2020 March 05-06; Zaporizhzhia. P.46-47.
38. Plakida A, Bondarev I. Effectiveness of influence of magnesium balneological means on clinical indicators in patients with coronary heart disease. In: Proceedings of the IV International All-Ukrainian Medical Scientific and Practical Forum. Medicine of Ukraine - the European choice; 2020 Feb 27-28; Ivano-Frankivsk. P.7-8. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing theses*).
39. Yushkovskaya OG, Plakida OL. The use of an aqueous solution of Chlorella Vulgaris during exercise. In: Proceedings of the XIX All-Ukrainian scientific-practical conference. Medico-biological problems of physical culture,

- sports and human health; December 2019; Mykolaiv. P. 38-39. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing theses*).
40. Yushkovskaya OG, Plakida OL. Study of the effect of the course of aqueous suspension of live chlorella (*Chlorella vulgaris*) on blood parameters in healthy people. In: Proceedings of the First National Congress of Physical and Rehabilitation Medicine. Physical and rehabilitation medicine in Ukraine: practical implementation of multi-professional rehabilitation in health care facilities; 2019 Dec 12-14; Kyiv. P.105-107. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing theses*).
41. Placida AL. Adaptive changes in the cardiovascular system during powerlifting. In: Materials of the Russian National Congress of Cardiology; 2019 Sep 24-26; Yekaterinburg. P.810-811.
42. Plakida AL, Yushkovskaya OG. Physical activity, quality of life and body weight in students: analysis of gender differences. In: Materials of the XIII International Scientific and Practical Conference. Problems of physical culture of the population living in conditions of unfavorable environmental factors; 2019 Oct 10-12; Gomel. P.105-108. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing theses*).
43. Plakida AL, Bondarev II. The effect of protein supplementation on exercise-induced muscle injury rehabilitation. In: Materials of the V-th international scientific-practical conference. Topical issues of biomedical support of choreography and sports; 2019 Apr 8-10; St. Petersburg. P. 228-234. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing theses*).
44. Plakida AL, Bondarev II. The influence of functional nutrition on the cardiovascular system in powerlifting athletes when performing a specific load. In: Materials International Scientific and Practical Conference. Innovative technologies in sports medicine and rehabilitation; 2019 Apr 12-13; Minsk. P.166-170. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing theses*).

45. Yushkovskaya O, Plakida A, Filonenko A. Effect of Chlorella on the human organism. In: The 4th An-Najah National University International Medical Sciences Conference. Advances in Basic and Clinical Medicine; 2019 Oct 27-28; Nablus, Palestine. P.42-43. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing theses*).
46. Yushkovskaya OG, Plakida AL, Filonenko AV. Possibilities of using an aqueous solution of chlorella vulgaris as a functional food for physical exercise. In: Materials of the III All-Russian Scientific and Practical Conference. Medical and physiological foundations of sports activities in the North; 2019 Oct 24-25; Syktyvkar. P. 102-105. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing theses*).
47. Plakida A, Yushkovskaya O, Filonenko A, Gushcha S. Effect of Chlorella on the human organism: a comprehensive study. In: 27th International Conference of FFC – 15th International Symposium of ASFFBC; 2019 Sep 20-21; Boston, MA, USA. P. 19-21 (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing theses*).
48. Plakida AL, Bondarev II. The psychoemotional status of athletes involved in serinji kempo. In: Materials All-Russian Scientific and Practical Conference. Modern technologies in physical education and sports; 2018 Nov 15; Tula. P. 210-214. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing theses*).
49. Gushcha S, Plakida A, Gozhenko A, Nasibullin B, Bondar Yu. Study of the effectiveness of the use of a natural magnesium-containing product for the correction of pathological conditions. In: 24th International Conference of Functional Food Center; 2018 Sep 20-21; Harvard, USA. P. 36-37. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing theses*).
50. Plakida OL. Correct assessment of PWC170 by step ergometry. In: Proceedings of the XIX scientific-practical conference with international participation. Modern achievements of sports medicine, physical rehabilitation, physical education and valeology - 2018; 2018 Oct 4-5; Odesa. P.108-109.



51. Yushkovskaya OG, Plakida AL. Body composition as one of the basic components of rehabilitation potential. In: Materials of the 2nd International Scientific and Practical Conference. Modern theoretical and practical aspects of a healthy lifestyle; 2017 Sep 25 - 27; Odesa. P. 104-105. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing theses*).
52. Yushkovskaya OG, Plakida AL. Functional nutrition in the complex rehabilitation of patients with ischemic heart disease at the spa stage. In: Materials XII Scientific and Practical Conference (RosOKR) with international participation. Rehabilitation and secondary prevention in cardiology; 2017 Apr 20-21; Moscow. P. 85-86. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing theses*).
53. Plakida AL, Bondarev II. Peculiarities of the psychoemotional state of athletes involved in serinji kempo. In: Materials All-Russian Scientific and Practical Conference. Questions of sports science in youth sports and sports of the highest achievements; 2016 30 - 2 December; Moscow. P. 616-622. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing theses*).
54. Plakida A, Usenko E, Zhuravl'ova T. The effects of functional food on rehabilitation of coronary hearts disease patients. Functional and Medical Foods for Chronic Dideases: Bioactive Compounds and Biomarkers. The 20th International Conference; 2016 Sep 22-23; Boston, USA. P. 89-91. (*Personal contribution - participated in clinical trials, analysis of data, writing theses*).
55. Plakida AL. Functional nutrition in a set of rehabilitation measures for post-traumatic stress disorder. In: Proceedings of the All-Ukrainian scientific-practical conference. Joint actions of military formations and law enforcement agencies of the state: problems and prospects; 2016 September 22-23; Odesa. P. 301-302.
56. Plakida OL. Physical performance of athletes engaged in powerlifting. New technologies in the educational process, theoretical and clinical medicine. Supplement to the Odessa Medical Journal. 1999; (1):189-191.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	42
ВСТУП .....	43
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ .....	53
1.1. Сучасні уявлення про проблеми адаптації до фізичних навантажень.....	53
1.2. Класифікація фізичних навантажень залежно від потужності та спрямованості .....	60
1.3. Передпатологічні та патологічні стани при нераціональному використанню фізичних навантажень.....	63
1.4. Немедикаментозні засоби реабілітації патологічних станів при заняттях фізичними навантаженнями.....	67
1.4.1. Використання бальнеологічного засобу «Магнієвмісна олія» для реабілітації осіб з синдромом перетренованості.....	73
1.4.2. Використання водного розчину хлорели для покращенні фізичного стану при заняттях оздоровчими фізичними навантаженнями.....	75
1.4.3. Використання харчового продукту для спеціальних медичних цілей в комплексній реабілітації хворих на ІХС на санаторно-курортному етапі.....	77
РОЗДІЛ 2 КОНТИНГЕНТ І МЕТОДИ ОБСТЕЖЕННЯ.....	84
2.1. Контингент і дизайн дослідження.....	84
2.2. Методи обстеження.....	87
2.2.1. Вивчення фізичного розвитку.....	88
2.2.2. Дослідження фізичної працездатності тренуваних осіб.....	88
2.2.3. Дослідження фізичної працездатності здорових осіб.....	92
2.2.4. Дослідження фізичної працездатності хворих на ішемічну хворобу серця.....	94
2.2.5. Клінічні методи обстеження.....	95

2.2.6. Біохімічні методи обстеження.....	96
2.2.7. Імунологічні методи дослідження.....	98
2.2.8. Анкетні методи.....	103
2.3. Методи експериментального обстеження.....	112
2.4. Статистична обробка.....	113
<b>РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ АДАПТАЦІЇ ПРИ ЗАНЯТТЯХ ФІЗИЧНИМИ НАВАНТАЖЕННЯМИ РІЗНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ.....</b>	<b>114</b>
3.1. Дослідження довгострокової адаптації при заняттях фізичними навантаженнями анаеробного напрямку.....	114
3.1.1. Дослідження адаптації серцево-судинної системи при заняттях фізичними навантаженнями анаеробного напрямку.....	115
3.1.2. Адаптація метаболізму при заняттях фізичними навантаженнями анаеробного напрямку.....	121
3.1.3. Адаптація імунної системи при заняттях фізичними навантаженнями анаеробного напрямку.....	124
3.2. Вивчення короткострокової адаптації під час виконання фізичних навантажень анаеробного напрямку.....	130
3.2.1. Дослідження адаптації серцево-судинної системи під час виконання фізичних навантажень анаеробного напрямку.....	130
3.2.2. Дослідження адаптації метаболізму при виконанні фізичних навантажень анаеробного напрямку.....	131
3.2.3. Дослідження адаптації імунної системи при виконанні фізичних навантажень анаеробного напрямку.....	132

3.3. Дослідження довгострокової адаптації при заняттях фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку.....	134
3.3.1. Дослідження адаптації серцево-судинної системи при заняттях фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку.....	135
3.3.2. Дослідження адаптації метаболізму при заняттях фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку.....	142
3.3.3. Дослідження адаптації імунної системи при заняттях фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку.....	145
3.4. Вивчення короткострокової адаптації під час виконання фізичних навантажень змішаного анаеробно-аеробного напрямку.....	150
3.4.1. Дослідження адаптації серцево-судинної системи під час виконання фізичних навантажень змішаного анаеробно-аеробного напрямку.....	150
3.4.2. Дослідження адаптації метаболізму і імунної систем під час виконання фізичних навантажень змішаного анаеробно-аеробного напрямку.....	151
3.5. Дослідження довгострокової адаптації при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку.....	152
3.5.1. Дослідження адаптації серцево-судинної системи при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку.....	153
3.5.2. Дослідження адаптації метаболізму при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку.....	160
3.5.3. Дослідження адаптації імунної системи при виконанні фізичних навантажень аеробного напрямку.....	163
3.6. Вивчення короткострокової адаптації організму при виконанні фізичних навантажень аеробного напрямку.....	172

3.6.1. Дослідження короткострокової адаптації серцево-судинної системи при виконанні фізичних навантажень аеробного напрямку різної тривалості....	172
3.6.2. Дослідження короткострокової адаптації метаболізму при виконанні фізичних навантажень аеробного напрямку різної тривалості.....	174
3.6.3. Дослідження короткострокової адаптації імунної системи при виконанні фізичних навантажень аеробного напрямку різної тривалості.....	179
<b>РОЗДІЛ 4. ВИВЧЕННЯ КОРОТКОСТРОКОВОЇ АДАПТАЦІЇ У ЗДОРОВИХ ОСІБ, ЩО НЕ ЗАЙМАЮТЬСЯ РЕГУЛЯРНИМИ ФІЗИЧНИМИ НАВАНТАЖЕННЯМИ.....</b>	<b>198</b>
4.1. Дослідження антропометричного профілю.....	198
4.2. Дослідження серцево-судинної системи у здорових осіб, які не займаються регулярними фізичними навантаженнями.....	200
4.3. Дослідження фізичної працездатності осіб, які не займаються регулярними фізичними навантаженнями.....	201
4.4. Дослідження якості життя осіб, які не займаються регулярними фізичними навантаженнями.....	204
<b>РОЗДІЛ 5. ВИВЧЕННЯ КОРОТКОСТРОКОВОЇ АДАПТАЦІЇ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯ У ХВОРИХ НА ІХС НА САНАТОРНО-КУРОРТНОМУ ЕТАПІ РЕАБІЛІТАЦІЇ .....</b>	<b>208</b>
5.1. Дослідження антропометричного профілю.....	208
5.2. Дослідження серцево-судинної системи у хворих на ІХС на санаторно-курортному етапі реабілітації.....	210

РОЗДІЛ 6. ЗАСТОСУВАННЯ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОГО ЛІКУВАННЯ В ОСІБ З РІЗНИМ РІВНЕМ ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ.....	215
6.1 Дослідження ефективності застосування бальнеологічного засобу "Магнієвмісна олія" .....	215
6.1.1 Експериментальне дослідження застосування бальнеологічного засобу "Магнієвмісна олія" у тварин.....	215
6.1.2. Клінічне дослідження застосування бальнеологічного засобу "Магнієвмісна олія" у тренуваних осіб в стані перетренованості.....	219
6.1.2.1. Клінічна характеристика пацієнтів з невротичними розладами.....	220
6.1.2.2. Дослідження впливу курсового внутрішнього застосування бальнеологічного засобу "Магнієвмісна олія" на динаміку клініко- функціонального стану пацієнтів.....	221
6.2. Дослідження ефективності застосування водного розчину хлорели у здорових осіб, які займаються регулярними фізичними навантаженнями...	226
6.2.1. Загальна характеристика обстежуваного контингенту.....	226
6.2.2. Дослідження антропометричного профілю.....	226
6.2.3. Дослідження композиційного складу тіла.....	227
6.2.4. Дослідження морфологічного і біохімічного складу крові.....	228
6.2.5. Дослідження фізичної працездатності.....	230
6.2.6. Дослідження якості життя.....	231
6.3. Вивчення впливу застосування водного розчину хлорели у здорових осіб.....	232
6.3.1. Дізнай дослідження.....	232

6.3.2. Динаміка антропометричних показників при застосуванні водного розчину хлорели.....	232
6.3.3. Динаміка функції серцево-судинної системи при застосуванні водного розчину хлорели.....	237
6.3.4. Динаміка морфологічного і біохімічного складу крові при застосуванні водного розчину хлорели.....	240
6.3.5. Динаміка фізичної працездатності під впливом застосування водного розчину хлорели.....	246
6.3.6. Динаміка показників якості життя під впливом застосування водного розчину хлорели.....	249
6.4. Вивчення можливості застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей у хворих на ІХС на санаторно-курортному етапі реабілітації.....	252
6.4.1. Експериментальне дослідження можливості застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей .....	252
6.4.1.1. Дизайн експерименту.....	252
6.4.1.2. Дослідження гострої токсичності харчового продукту для спеціальних медичних цілей .....	254
6.4.1.3. Дослідження толерантності до фізичного навантаження у щурів під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей.....	255
6.4.2. Вивчення можливості застосування харчового продукту спеціального медичного призначення у хворих на ІХС на санаторно-курортному етапі реабілітації.....	256

6.4.2.1. Клінічна характеристика хворих на ІХС на санаторно-курортному етапі реабілітації.....	256
6.4.2.2. Дослідження фізичної працездатності хворих на ІХС.....	265
6.4.2.3. Дослідження якості життя хворих на ІХС.....	266
6.4.3. Дослідження ефективності використання харчового продукту для спеціальних медичних цілей у хворих на ІХС на санаторно-курортному етапі реабілітації.....	267
6.4.3.1. Дизайн дослідження ефективності використання харчового продукту для спеціальних медичних цілей у хворих на ІХС на санаторно-курортному етапі реабілітації.....	267
6.4.3.2. Динаміка клінічних симптомів у хворих на ІХС при використанні харчового продукту для спеціальних медичних цілей.....	268
6.4.3.3. Динаміка антропометричних показників у хворих на ІХС при використанні харчового продукту для спеціальних медичних цілей.....	272
6.4.3.4. Динаміка гемодинамічних показників у хворих на ІХС при використанні харчового продукту для спеціальних медичних цілей.....	278
6.4.3.5. Динаміка добових показників серцево-судинної системи у хворих на ІХС при використанні харчового продукту спеціального медичного призначення.....	280
6.4.3.6. Динаміка показників загального аналізу крові у хворих на ІХС при використанні харчового продукту для спеціальних медичних цілей.....	286
6.4.3.7. Динаміка показників загального аналізу сечі у хворих на ІХС при використанні харчового продукту для спеціальних медичних цілей.....	289
6.4.3.8. Динаміка біохімічних показників крові у хворих на ІХС при використанні харчового продукту для спеціальних медичних цілей.....	290



6.4.3.9. Дослідження фізичної працездатності хворих на ІХС під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей.....	294
6.4.3.10. Динаміка якості життя хворих на ІХС, під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей .....	298
РОЗДІЛ 7.АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ..	302
ВИСНОВКИ.....	333
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	341
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	343
ДОДАТОК А. СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ.....	387
ДОДАТОК Б. АКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ.....	398

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АТ	— артеріальний тиск
ГГТП	— гаммаглутамілтранспептидаза
ДАТ	— діастолічний артеріальний тиск
ЗХ	— загальний холестерин
ІХС	— ішемічна хвороба серця
КА	— коефіцієнт атерогенності
ЛПВЩ	— ліпопротеїди високої щільності
ЛПНЩ	— ліпопротеїди низької щільності
САТ	— систолічний артеріальний тиск
СКЛ	— санаторно-курортне лікування
ТГ	— тригліцериди
ХПСМЦ	— харчовий продукт для спеціальних медичних цілей
ЯЖ	— якість життя

## ВСТУП

Санаторно-курортне лікування - це медична допомога, що здійснюється з профілактичною, лікувальною або реабілітаційною метою із застосуванням природних лікувальних факторів в умовах перебування на курорті або лікувально-оздоровчій місцевості та в санаторно-курортних закладах. Саме санаторний етап реабілітації дозволяє органічно поєднувати різні методи медикаментозного та немедикаментозного лікування, закласти основу ефективної вторинної профілактики [88, 180, 182, 51, 59]. Останнім часом зростає інтерес реабілітації найрізноманітніших захворювань природними та преформованими фізичними факторами, що дають можливість компенсації порушених в результаті хвороби функцій організму [34, 48, 49, 18]. Застосування з лікувальною і профілактичною метою факторів зовнішнього середовища не тільки ефективно, вигідно економічно, на відміну від фармакотерапії, практично нешкідливе, але і найбільш фізіологічно. Сучасні тенденції реабілітаційних заходів передбачають переважне використання немедикаментозних методів, в першу чергу фізичної реабілітації та дієтотерапії [218, 348, 221, 217]. Фізична реабілітація - дозовані фізичні навантаження, які поступово збільшуються протягом відновного періоду з урахуванням індивідуальних можливостей організму [200, 215].

Центральне місце фізичні методи лікування на санаторно-курортному етапі займають в медичній реабілітації хворих на ішемічну хворобу серця [3, 134, 404, 401]. Їх застосування ефективно впливає на основні сано- та патогенетичні ланки захворювання, сприятливо позначається на термінах та ступені відновлення функціональних можливостей, що багато в чому визначає ефективність психологічної та соціальної реабілітації [15, 17, 226].

При виконанні фізичних навантажень залучаються основні функціональні системи організму, що надає унікальні умови для дослідження адаптаційних можливостей людини. Вивчення механізмів адаптації до фізичного навантаження дозволяє оптимізувати реабілітацію можливих

патологічних станів і захворювань. Встановлено, що під впливом фізичного навантаження змінюється активність основних систем організму, що супроводжується розвитком адаптаційного синдрому, а при тривалому і інтенсивному впливі можливий зрив адаптації і виникнення патологічних станів [243, 309]. В основі зміни реактивності організму лежить формування відповідних функціональних систем, діяльність яких забезпечує досягнення біологічно доцільного результату [4]. Однак, функціональна система залишається ефективною тільки в тому випадку, якщо коливання інтенсивності дієвих факторів не вийшли за певні межі. В умовах дії чинників високої інтенсивності, діяльність функціональної системи стає неефективною, і для підтримки гомеостазу вона повинна містити функціональні елементи інших систем [394]. Поряд з труднощами формування функціональних систем, в цих умовах можливе виникнення патологічних систем, діяльність яких не має пристосувального характеру, а досягнутий результат може носити негативне для організму значення. У пристосуванні до дії фізичного навантаження також простежуються два аспекти – як власне пристосувальні морфо-функціональні зміни, так і патологічні відхилення – дізрегуляторні стани, спровоковані фізичним навантаженням, яке в цих умовах виступає як фактор надзвичайної інтенсивності [201, 242]. При цьому, навантаження, що необхідні для досягнення високих спортивних результатів і вимагають максимальної напруги, можуть бути кваліфіковані як найбільш небезпечні з точки зору провокації дізрегуляторні станів і зриву компенсаторних процесів [189]. В умовах максимального навантаження, виснаження адаптивних механізмів є передумовою розвитку патологічних змін в організмі [264]. З іншого боку, в процесі виконання значних обсягів фізичного навантаження, в організмі відбувається актуалізація факторів, які самі можуть привести до патогенних відхилень, попри збереження адаптивних механізмів [367] до травми, сумацию збудження в корі головного мозку з подальшим порушенням вищих нервових функцій і ін. Якщо фізіологічні системи і механізми гомеостазу не

можуть придушити і ліквідувати патологічну систему, але одночасно обмежують її діяльність і розвиток, то виникає своєрідний стан, в якому проявляються патогенетично взаємопов'язані механізми компенсації і стабілізації процесу. Цей стан є одночасно виразом і патології, і адаптації до патології, а також адаптації до середовища в даних умовах, описане як "стійкий патологічний стан". Важливою умовою виникнення подібних станів є достатня інтенсивність і тривалість дії екстремальних факторів. Сучасні фізичні навантаження, характерні для спорту високого рівня, пред'являють до організму людини вкрай високі вимоги. Не випадково, що за останній час збільшилася як захворюваність при заняттях спортом, так і випадки раптової смерті [187; 192]. Імунологічна реактивність організму також зазнає значних змін в умовах фізичного навантаження [190, 239, 244, 249, 380, 253]. Дослідження біохімічних процесів в контексті метаболічних реактивних змін є істотним для оцінки зрушень, які відбуваються в структурах тканин і органів з метою визначення системних механізмів формування як адаптаційних, так і патологічних змін при виконанні екстремальних фізичних навантажень [374, 377, 387, 393].

Специфічність тренування різної спрямованості призводить до специфічності впливу не тільки на опорно-руховий апарат, але і на інші функціональні системи. Такі відмінності тренувальних впливів на організм створюють особливості морфофункціонального стану спортсмена, а, отже, і обумовлюють структуру і характер формування можливих патологічних відхилень [360, 203, 207, 222]. Звідси випливає необхідність вивчення особливостей адаптаційних процесів в організмі, що відбуваються в процесі заняття фізичними навантаженнями різної тренувальної спрямованості, а саме: анаеробної, змішаної анаеробно-аеробної і аеробної [240]. Утворювані патологічні стани є наслідком складного комплексу взаємопов'язаних гемодинамічних, метаболічних і нейро-гуморальних порушень. Тому комплексна профілактика повинна впливати одночасно на кілька ланок

патогенезу і сприяти зменшенню розвитку ускладнень при максимально можливому використанні щадних технологій [357].

Найважливіше значення вивчення адаптаційних реакцій організму на фізичні навантаження набуває в разі реабілітації хворих з серцево-судинними захворюваннями. Це пов'язано з тим, що їх застосування ефективно впливає на основні сано- та патогенетичні ланки захворювання, сприятливо позначається на термінах та ступені відновлення функціональних можливостей, що багато в чому визначає ефективність психологічної та соціальної реабілітації [9, 26, 71, 84].

Іншим перспективним напрямком немедикаментозної реабілітації хворих на ішемічну хворобу серця є дієтотерапія, а саме застосування харчових продуктів для спеціальних медичних цілей та харчових добавок [17, 56]. Харчові продукти для спеціальних медичних цілей – це продукти природного походження, які призначені для систематичного вживання і спрямовані на поповнення в організмі енергетичних, пластичних і регуляторних харчових субстанцій.

На жаль, у вітчизняній літературі, майже не розглядаються можливості їхнього комплексного застосування у реабілітації хворих даної категорії, в той час, як число світових досліджень постійно збільшується [194, 307, 302]. Відсутність комплексних вітчизняних досліджень з обґрунтування оптимізації надання відновлювального лікування на санаторно-курортному етапі реабілітації, з урахуванням сучасних світових вимог та рекомендацій, обумовили актуальність даного дослідження, визначили його мету і завдання.

Як базис робочої концепції даного наукового дослідження прийнято диференційний підхід до вибору немедикаментозних методів відновлювального лікування з урахуванням особливостей реакції організму на фізичні навантаження; в залежності від рівня фізичної активності, рівня інтенсивності та напрямку фізичних навантажень; застосування найбільш інформативних діагностичних критеріїв функціонального стану організму.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконана в рамках науково-дослідної роботи кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і валеології Одеського національного медичного університету "Розробка програми профілактики передпатологічних станів і захворювань засобами фізичної культури та методами фізичної реабілітації контингенту осіб з різним рівнем фізичної активності" (Номер державної реєстрації 0118U007319). Здобувач був відповідальним виконавцем вказаної теми.

**Мета роботи:** підвищити ефективність відновлювального лікування на санаторному етапі реабілітації та удосконалити стратегію вибору немедикаментозних методів відновлювального лікування на основі особливостей адаптаційних реакцій організму на фізичні навантаження різного напрямку та інтенсивності.

**Завдання дослідження:**

1. Проаналізувати наявні підходи до вибору немедикаментозних профілактичних і реабілітаційних заходів при заняттях фізичними навантаженнями.
2. Визначити особливості короткострокової та довгострокової адаптації серцево-судинної та імунної систем і метаболізму при різній спрямованості тренувального процесу (аеробного, анаеробного і змішаного напрямку)
3. Вивчити динаміку фізичної працездатності при заняттях фізичними навантаженнями аеробного, анаеробного і змішаного напрямку.
4. Вивчити факторну структуру фізичної працездатності при заняттях фізичними навантаженнями аеробного, анаеробного і змішаного напрямку.
5. Вивчити факторну структуру фізичної працездатності у здорових осіб, що не займаються регулярними фізичними навантаженнями.
6. Вивчити факторну структуру фізичної працездатності у хворих на ІХС на санаторному етапі реабілітації.

7. Розробити нову методику оцінки фізичної працездатності яка враховує композиційний склад маси тіла.

8. Визначити критерії оцінки рівня функціонального стану організму в залежності від спрямованості та інтенсивності фізичних навантажень.

9. Дослідити динаміку і гендерні особливості якості життя в осіб з різними фізичними навантаженнями під впливом немедикаментозних реабілітаційних засобів.

10. Удосконалити стратегію вибору немедикаментозних реабілітаційних засобів в залежності від спрямованості та інтенсивності фізичних навантажень (треновані особи, особи зі звичайною фізичною активністю, хворі на ІХС на санаторному етапі).

*Об'єкт дослідження:* адаптація організму при заняттях фізичними навантаженнями та немедикаментозні методи реабілітації.

*Предмет дослідження:* механізми довгострокової та короткострокової адаптації серцево-судинної та імунної систем і метаболізму при різній спрямованості та інтенсивності фізичних навантажень, немедикаментозні засоби реабілітації

*Методи дослідження:* вивчення фізичного розвитку; вивчення фізичної працездатності; клінічні (електрокардіографія, добове моніторування за Холтером, загальний аналіз крові та сечі); біохімічні (для оцінки стану метаболічних процесів); імунологічні (для оцінки стану імунної системи); оцінка якості життя; експериментальні (методика «відкрите поле» для комплексної оцінки стану ЦНС, тренажер для тестування фізичної працездатності тварин); статистичні – для підтвердження вірогідності отриманих цифрових даних.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Вперше проведені комплексні дослідження стану серцево-судинної та імунної систем і метаболізму при заняттях фізичними навантаженнями аеробного, анаеробного і змішаного напрямку.



Вперше вивчені особливості довгострокової адаптації організму при заняттях фізичними навантаженнями аеробного, анаеробного і змішаного напрямку в залежності від терміну занять.

Вперше досліджена динаміка фізичної працездатності при заняттях фізичними навантаженнями аеробного, анаеробного і змішаного напрямку.

Вперше проведено факторний аналіз фізичної працездатності при заняттях фізичними навантаженнями аеробного, анаеробного і змішаного напрямку.

Вперше досліджені особливості короткострокової адаптації до специфічних фізичних навантажень аеробного, анаеробного і змішаного напрямку.

Вперше проведені порівняльні комплексні дослідження змін імунологічних і біохімічних показників організму в залежності від тривалості бігу на наддовгі дистанції: марафонський, 100 км, 6-добовий пробіги.

Вперше розроблена методика оцінки фізичної працездатності, яка враховує композиційний склад тіла (Патент України № 136637).

Вперше вивчено вплив бальнеологічного засобу «Магнієвмісна олія» у комплексі реабілітації осіб в стані перетренованості.

Вперше вивчено комплексний вплив внутрішнього приймання водної суспензії хлорели на організм здорових людей при систематичних зайняттях фізичними вправами.

Вперше експериментально досліджено вплив харчового продукту для спеціальних медичних цілей на рівень фізичної працездатності.

Вперше апробована ефективність застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей у комплексі реабілітаційних засобів у хворих з серцево-судинною патологією на санаторному етапі реабілітації.

**Практичне значення отриманих результатів.** Вивчені особливості адаптаційних змін в організмі людини при заняттях фізичними навантаженнями в анаеробному, анаеробно-аеробному та аеробному тренувальних режимах.

Визначена фазність адаптаційних змін в організмі при заняттях фізичними навантаженнями різної спрямованості.

Виявлені найбільш інформативні показники, що дозволяють адекватно оцінювати функціональний стан організму в залежності від спрямованості тренувального процесу. (Патент України № 28987, Патент України №30958, Патент України №30959).

Розроблена методика оцінки фізичної працездатності, яка враховує композиційний склад маси тіла.

Проведені дослідження дозволили внести нові науково обґрунтовані дані та доповнити уявлення щодо реабілітації хворих на ішемічну хворобу серця на санаторному етапі, а їхні результати відображено у методичних рекомендаціях. Результати даного дисертаційного дослідження обґрунтовують включення харчового продукту для спеціальних медичних цілей до комплексу немедикаментозних заходів щодо реабілітації хворих на ішемічну хворобу серця на санаторному етапі.

**Особистий внесок здобувача.** Автором разом з науковим консультантом визначено напрям досліджень, сформульовані мета і завдання дослідження. Автором самостійно проаналізована література, проведений інформаційний пошук за темою дослідження, опрацьована програма досліджень, проведені всі клінічні та експериментальні спостереження та статистична обробка їхніх результатів. Лабораторні та інструментальні методи дослідження проведені разом зі спеціалістами відповідного профілю. Опрацювання, аналіз та інтерпретація отриманих результатів, наукових положень і висновків, визначення практичних рекомендацій виконані автором самостійно.

**Апробація результатів дисертації.** Матеріали дисертації були оприлюднені на XVIII Конгресі Світової Федерації Українських Лікарських Товариств (Львів, 2020); XX ювілейній міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 120-річчю ОНМедУ (Одеса, 2020); Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Сучасні питання

молекулярно-біохімічних досліджень та лабораторного скринінгу у клінічній та експериментальній медицині» (Запоріжжя, 2020); IV Міжнародному Всеукраїнському Медичному науково-практичному Форумі «Медицина України – європейський вибір» (Івано-Франківськ, 2020); IV Міжнародній науково-практичній конференції з міжнародною участю «Проблеми, досягнення та перспективи розвитку медико-біологічних і спортивних наук» (Миколаїв, 2020); XIX Всеукраїнській науково-практичній конференції «Медико-біологічні проблеми фізичної культури, спорту та здоров'я людини» (Миколаїв, 2019); I-му Національному Конгресі Фізичної та Реабілітаційної Медицини «Фізична та реабілітаційна медицина в Україні: практичне впровадження мультипрофесійної реабілітації в закладах охорони здоров'я» (Київ, 2019); XIX науково-практичній конференції з міжнародною участю «Сучасні досягнення спортивної медицини, фізичної реабілітації, фізичного виховання та валеології – 2018» (Одеса, 2018); 2-й Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні теоретичні і практичні аспекти здорового способу життя» (Одеса, 2017); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Спільні дії військових формувань і правоохоронних органів держави: проблеми та перспективи» (Одеса, 2016).

**Публікації.** За темою дисертації опубліковано 56 друкованих праць, з них 27 статей (4 одноосібних), з яких 9 статей у наукових фахових виданнях, рекомендованих ДАК МОН України (2 статті у виданнях, що індексуються в Web of Science), 19 статей у наукових виданнях інших країн (5 статей – у закордонних виданнях, що індексуються в наукометричних базах SCOPUS та Web of Science), 23 тез доповідей у матеріалах науково-практичних конференцій, 1 методичні рекомендації з грифом МОЗ України, написана 1 глава у монографії, отримано 1 патент на винахід і 4 патенти України на корисну модель.

**Обсяг і структура дисертації.** Дисертація викладена на 386 сторінках принтерного тексту, ілюстрована 25 рисунками, містить 128 таблиць. Складається з анотації українською та англійською мовами, вступу, огляду

літератури, розділу матеріалів і методів дослідження та опису методик лікування, 6 розділів власних досліджень, аналізу та узагальнення отриманих результатів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел (412 джерела, з яких 186 – кирилицею) та додатків.

## ГЛАВА 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### **1.1. Сучасні уявлення про проблеми адаптації до фізичних навантажень**

При виконанні фізичних навантажень залучаються основні функціональні системи організму, що надає унікальні умови для дослідження адаптаційних можливостей людини. Вивчення механізмів адаптації до фізичного навантаження дозволяє підвищити ефективність життєдіяльності в екстремальних умовах, а також оптимізувати профілактику і реабілітацію можливих патологічних станів захворювань [200, 215]. Встановлено, що під впливом фізичного навантаження змінюється активність основних регуляційних систем організму, що супроводжується розвитком адаптаційного синдрому, а при тривалому та інтенсивному впливі розвивається зрив адаптації й виникнення патологічних станів [243, 309]. В основі зміни реактивності організму лежить формування відповідних функціональних систем, діяльність яких забезпечує досягнення біологічно доцільного результату [5]. Однак, функціональна система залишається ефективною тільки в тому випадку, якщо коливання інтенсивності чинних факторів не вийшли за певні межі. В умовах дії чинників високої інтенсивності, діяльність функціональної системи стає неефективною, і для підтримки гомеостазу вона повинна охоплювати функціональні елементи інших систем [394]. Поряд з труднощами формування функціональних систем, в цих умовах можливе виникнення патологічних систем, діяльність яких не має пристосувального характеру, а досягнутий результат може носити негативне для організму значення [311, 320, 324].

У пристосуванні до дії фізичного навантаження також простежуються два аспекти - як власне пристосувальні морфо-функціональні зміни, так і патологічні відхилення - дізрегуляторні стани, спровоковані фізичним

навантаженням, яке в цих умовах виступає як фактор надзвичайної інтенсивності [201, 242, 248]. При цьому, навантаження, що необхідні для досягнення високих спортивних результатів, що вимагають максимальної напруги, можуть бути кваліфіковані як найбільш небезпечні з точки зору провокації дізрегуляторних станів і зриву компенсаторних процесів [251, 254, 255].

В умовах максимального навантаження виснаження адаптивних механізмів є передумовою розвитку патологічних змін в організмі [91, 96, 97, 264]. З іншого боку, в процесі виконання значних обсягів фізичного навантаження в організмі відбувається актуалізація факторів, які самі можуть привести до патогенних відхилень, попри збереження адаптивних механізмів [372, 407]. До них можна віднести накопичення недоокислених сполук, механічні мікротравми формених елементів, сумачію збудження в корі головного мозку з подальшим порушенням вищих нервових функцій і ін. Якщо фізіологічні системи й механізми гомеостазу не можуть придушити та ліквідувати патологічну систему, але водночас обмежують її діяльність і розвиток, то виникає своєрідний стан, в якому проявляються патогенетично взаємопов'язані механізми компенсації та стабілізації процесу. Цей стан є одночасно виразом і патології, і адаптації до патології, а також адаптації до середовища в даних умовах, описане як "стійкий патологічний стан". Важливою умовою виникнення подібних станів є достатня інтенсивність і тривалість дії екстремальних факторів.

Адаптація як загальна універсальна властивість живого організму забезпечує його життєздатність в умовах, що змінюються проживання і являє собою процес адекватного пристосування функціональних і структурних елементів до навколишнього середовища [95].

Фізіологічний зміст адаптації - це ефективна і економна, адекватна пристосувальна діяльність організму до впливу факторів зовнішнього середовища [35, 126] Згідно з уявленнями П. К. Анохіна, адаптацію слід

розглядати як формування нової функціональної системи в якій закладено пристосувальний ефект [6].

Функціональна система ефективна в тому випадку, якщо коливання зовнішніх факторів не вийшли за певні межі. В умовах позамежних значень факторів середовища, діяльність функціональної системи стає неефективною, і для підтримки гомеостазу вона повинна містити функціональні елементи інших систем [4, 5].

Таким чином, поняття адаптації тісно пов'язано з поданням про функціональні резерви, що слід розуміти як приховані можливості людського організму, які можуть бути реалізовані в екстремальних умовах [35].

Функціональні резерви проявляються в зниженні енерговитрат на одиницю роботи, підвищенні інтенсивності та ефективності функціонування органів і систем [209]. На рівні цілісного організму, резерви проявляються в можливості здійснення цілісних реакцій, що забезпечують розширення рухових завдань різної складності в екстремальних умовах.

Мобілізація функціональних резервів пов'язана з неоднаковою біологічною важливістю різних функцій організму. При екстремальних впливах на людину вони змінюються різним чином, залежно від того, яку роль відіграє кожен з них в загальній пристосувальній або компенсаторній реакції [38, 97]. Використання компенсаторних можливостей засновано на узгоджених реакціях органів і систем, які змінюються хоч і неоднаково, але в цілому забезпечують оптимальне функціонування організму як цілого.

Сучасний стан експериментальних досліджень, що проводяться в цьому напрямку, дозволяє зробити висновок, що вчення про функціональні резерви організму складають одну з найважливіших основ прикладної фізіології, патологічної фізіології та спортивної медицини. Вчення про адаптацію дозволяє оцінювати і вирішувати завдання по збереженню здоров'я і працездатності людини при впливі несприятливих факторів середовища її проживання та інших експериментальних впливів [111, 117, 118, 119].

Інтерес до проблеми адаптації, який посилювався в останні десятиліття, привів до ряду найважливіших досягнень, що мають безсумнівно теоретичне і практичне значення. Так, визначена принципова схема адаптації організму, що полягає у взаємодії специфічних гомеостатичних і загальних неспецифічних адаптаційних реакцій [6, 57].

Сформовано і отримали подальший розвиток уявлення про механізми термінової та довготривалої адаптації, визначено взаємозв'язки і співвідношення між процесами мобілізації енергетичних і пластичних ресурсів організму, сформульовані положення про розвиток неспецифічного механізму адаптації [35].

Найбільш повно і багатогранно проявляється процес адаптації організму при заняттях спортивною діяльністю [29, 62], в зв'язку з чим вона використовується як найбільш зручна модель. Сучасний спорт вищих досягнень надає унікальні умови для дослідження адаптаційних можливостей людини. Спеціальні дослідження показали, що не існує таких видів професійної діяльності, які за своїм впливом на організм порівнялися б з тренувальними і змагальними навантаженнями великого спорту [93, 98, 109, 127].

Механізм адаптації до напруженої м'язової роботи лежить в основі неухильного підвищення спортивних результатів і майстерності в ході багаторічного тренування].

Завершення адаптаційних процесів пов'язано з встановленням нового режиму функціонування основних систем організму і завершенням формування гомеостазу, який за відсутності сильних подразників зберігається тривалий час. У зв'язку з цим виникає проблема пошуку таких систем навантажень, які б забезпечили досягнення і підтримання досягнутого рівня адаптації, не викликаючи в той же час виснаження і зношування структур організму, відповідальних за адаптацію [68].

Адаптаційні реакції організму при впливі фізичного навантаження можна поділити на короткострокові та довгострокові. Короткострокова



адаптація нетренованого організму до інтенсивного фізичного навантаження супроводжується яскраво вираженою стрес-реакцією з виразною максимізацією діяльності серцево-судинної системи, надмірним викидом в кров катехоламінів і кортикостероїдів, накопиченням лактату і т.д. Короткострокова адаптація тренovanого організму на аналогічне навантаження не супроводжується подібною стрес-реакцією. Зміни, що спостерігаються в такому випадку, адекватні потребам і не викликають шкідливого впливу [97]. Короткострокові адаптаційні реакції можуть бути поділені на три стадії. Перша пов'язана з активацією діяльності функціональних систем, що безпосередньо забезпечують виконання даного навантаження. Друга стадія настає при стабілізації основних параметрів вищевказаних функціональних систем, так званий "стійкий стан". При третій стадії спостерігається порушення встановленої балансу, що призводить до відмови від подальшого виконання навантаження.

Довготривала адаптація формується внаслідок багаторазового і тривалого впливу на організм певних фізичних навантажень. Вона розвивається на основі повторної реалізації термінової адаптації та характеризується поступовим кількісним накопиченням змін до залучених функціональних системах. Перехід від термінового, багато в чому недосконалого, етапу адаптації до довготривалого є головною умовою ефективного пристосування організму до фізичних навантажень. Для цього в організмі повинні відбутися комплексні структурні та функціональні зміни, що забезпечують розвиток, збільшення і фіксацію потужності залученої системи відповідно до вимог.

Формування довготривалих адаптаційних реакцій проходить чотири стадії.

Перша пов'язана з систематичною мобілізацією функціональних ресурсів організму спортсмена в процесі виконання тренувальних програм певної спрямованості для досягнення сумарного ефекту багаторазово повторюваного термінової інформації.

У другій стадії, внаслідок зростальних і повторюваних навантажень, відбуваються інтенсивні структурні перетворення в органах і тканинах відповідної функціональної системи. В кінці цієї стадії формується необхідна робоча гіпертрофія органів в поєднанні з підвищенням ефективності взаємодії різних ланок функціональної системи. Третя стадія є безпосередньо стадією довгострокової адаптації, що сформувалася, яка виражається в наявності необхідного морфо-функціонального резерву, що забезпечує найбільш ефективно виконання фізичних навантажень даної спрямованості.

Четверта стадія розвивається при нераціональному використанні фізичних навантажень, що виходять за межі адаптаційних ресурсів організму. Вона проявляється порушенням процесів регенерації клітинних структур, що призводить до їх загибелі та склерозування, наслідком чого є поступовий розвиток функціональної недостатності [95, 96].

Таким чином, розвиток довготривалої адаптації пов'язано з систематичним застосуванням фізичних навантажень, що пред'являють високі вимоги до організму. Природно, раціонально побудований тренувальний процес передбачає розвиток тільки перших трьох стадій адаптації. Ефективність формування довготривалих адаптаційних реакцій визначається інтенсивністю застосовуваних навантажень, їх частотою і загальною тривалістю. Розвиток довготривалої адаптації є найбільш ефективним, якщо інтенсивність впливу викликає фазу енергетичної суперкомпенсації, а нове вплив слід безпосередньо за припиненням адаптивного синтезу білків.

Незважаючи на значну кількість робіт, конкретний механізм впливу різних видів фізичних вправ на характер адаптаційних реакцій до кінця не визначений. Це пояснюється тим, що фізичне тренування надає багатофакторний вплив на всі функціональні системи організму, в той час, як більшість авторів описують характер адаптації окремих систем [193, 204, 210, 214]. Такий підхід призводить, як правило, лише до констатації результатів дослідження, але не дає можливості проникнення в механізми адаптації.

Особливу увагу привертає біг, як найбільш популярний та доступний метод. У літературі є достатньо фактів, які свідчать про те, що біг збільшує працездатність, впливає на тривалість життя, запобігає розвитку таких захворювань як ішемічна хвороба серця, неврастенія, цукровий діабет, захворювання судин нижніх кінцівок, сприяє зменшенню маси тіла, підвищує резистентність організму до несприятливих факторів природи [99, 160].

В останні роки стають все більш популярними наддовгі дистанції, незважаючи на їх екстремальний вплив на організм. Стан гомеостазу, імунологічної реактивності у осіб, що долають ці дистанції, становлять безсумнівний інтерес. На тлі таких навантажень створюються умови, в яких блокуються основні системи забезпечення гомеостазу: системи трофічних зв'язків і системи регуляції росту і диференціювання тканин [224, 229, 238]. Наслідком є розбалансування морфофункціональних відносин, яке прийнявши незворотного характеру, може привести до розвитку патологічних станів [45, 273].

Нині також відомо, що екстремальні фізичні навантаження сприяють пригнічення ряду показників імунітету [260, 267].

Питання про причини зниження захисних властивостей організму при значному фізичному навантаженні сьогодні ще не можна вважати остаточно вирішеним. У зв'язку з цим виникає потреба в подальшому вивченні фізіологічних особливостей бігу на наддовгі дистанції, проблема адаптації до якого вимагає серйозних комплексних досліджень, актуальність і перспективність яких [у зв'язку з великою популярністю даної спеціалізації] не викликає сумнівів.

Біохімічна адаптація організму до м'язової діяльності, яка відбувається в процесі виконання фізичних вправ, не обмежується тільки м'язовою системою, але і поширюється на всі функціональні системи, що мають відношення до забезпечення рухової активності [63]. Зміна метаболізму цих систем і органів має той же генез, що і адаптаційні зміни в м'язах. Синтезуються ті речовини, які посилено витрачаються, ті ферменти, які в

процесі м'язової активності руйнуються тканинами [184]. Поряд з повідомленнями про зростання активності окислювальних ферментів у спортсменів, є вказівка на зниження їх активності [280].

Сучасний спорт характеризується досить значним фізичним та емоційним напруженням організму, яке часом виходить за рамки фізіологічних можливостей спортсмена, що може служити причиною формування ряду преморбідних станів [294]. З'явилися роботи, що свідчать про негативний вплив на імунітет і захворюваність після багаторічних і напружених занять "великим спортом"[165, 315]. Автори показали, що навантаження максимальної інтенсивності призводять до пригнічення реакцій фагоцитозу, зниження фагоцитарного числа і відсотки фагоцитозу [323, 333].

Відомо, що одноразова фізичне навантаження високої інтенсивності викликає лімфопенію. Ці дані представляють суттєвий інтерес, тому, що лімфоцит - центральна ланка в системі імунітету [337-339].

В процесі багаторічних навантажень організм спортсмена адаптується до граничних навантажень, які значно розширюють межі функціонування різних систем [11]. Це дозволяє виконувати фізичне навантаження в зоні максимально можливих меж функціонування організму.

## **1.2. Класифікація фізичних навантажень залежно від потужності та спрямованості**

У сфері вивчення умов фізичної діяльності, найбільше поширення набула класифікація, розроблена [155]. В основу її покладено критерій граничної тривалості виконання фізичного навантаження в залежності від її потужності. Автором визначені наступні зони потужностей:

1. Зона максимальної потужності. Тривалість роботи не перевищує 20-30 с.
2. Зона субмаксимальної потужності. Тривалість роботи 30 с - 5 хв.

3. Зона великої потужності. Тривалість роботи 5-30 хв.

4. Зона помірної потужності. Тривалість роботи понад 30 хв.

Як критерій для інтерпретації зон був обраний тип енергетичного обміну, що домінує в даній зоні потужності. Виходячи з комплексної оцінки загальних для кожної групи фізіологічних ознак, вони були класифіковані в такий спосіб [29]:

I. Зона анаеробного (алактатного) енергетичного забезпечення.

II. Зона анаеробного (гліколітичного) енергетичного забезпечення.

III. Зона змішаного анаеробно-аеробного енергетичного забезпечення.

IV. Зона аеробного енергетичного забезпечення.

Виділяючи загальні ознаки екстремальності фізичних навантажень, можна вважати, що екстремальні чинники - це крайні, вельми жорсткі умови середовища, неадекватні уродженими та набутими властивостями організму. Але провести чітку грань між звичайними і екстремальними факторами неможливо: один і той же рівень впливу конкретного подразника для однієї людини може бути нормальним, а для іншого - екстремальним. Ці відмінності залежать від індивідуальних властивостей організму і рівня його функціональної підготовленості. У спортивній практиці такого роду відмінності визначаються тренуваністю до будь-якого виду фізичних навантажень.

Деякі автори відносять до екстремальних такі умови, які ведуть до витрачання резервних можливостей організму. Однак, інтерпретація екстремальності за даним критерієм має суто абстрактний характер через відсутність чіткого формулювання самого поняття "резервні можливості".

Більш перспективним є підхід, при якому в категорію екстремальних включаються фактори, що викликають стан динамічної неузгодженості, критерієм якого є порушення адекватності фізіологічних, психологічних і поведінкових реакцій людини [99]. Відповідно до цієї концепції, всі стани людини, що виникають при впливі факторів середовища або факторів, пов'язаних з внутрішніми процесами діяльності, можна розділити на два

типи: стан адекватної мобілізації та стан динамічної неузгодженості. Стан адекватної мобілізації характеризується повною відповідністю ступеня напруги функцій вимогам, що пред'являються даними умовами. Прикладом критерію динамічної неузгодженості може служити анаеробний поріг, який визначається величиною потужності навантаження, де проявляються перші ознаки метаболічного ацидозу [412].

Розглядаючи фізичну діяльність з позиції гомеостатичного стану організму як системи в цілому, можна констатувати, що в розглянутих зонах потужності її виконання супроводжується неухильною тенденцією до виходу фізіологічних і біохімічних параметрів за межі гомеостазу. Тут чітко простежуються ознаки екстремальності, які характеризуються перевищенням актуальних адаптаційних ресурсів (динамічна неузгодженість функцій, порушення рівноважних гомеостатичних відносин) Аналізуючи зростання фізичної працездатності можна виділити наступні основні напрямки її розвитку: [11].

А. підтримання гомеостазу шляхом підвищення функціональних рівнів регулюють параметрів (максимальне споживання кисню, місткість буферних лужних резервів, резерви субстратів креатинфосфатної групи);

Б. розширення меж гомеостазу, в межах яких зберігається стійке функціонування організму;

В. зростання толерантності до умов глибокого порушення гомеостазу;

Г. підвищення економізації діяльності шляхом підвищення ефективності функціонування окремих систем організму.

Необхідною умовою для подальшого зростання фізичної працездатності є застосування екстремальних за характером впливів як тренувального чинника. Однак, екстремальність впливів на організм не безмежні: у своїх крайніх проявах такі дії призводять до патологічних зрушень [249], тому, однією з найважливіших задач по оптимізації тренувального процесу є проблема визначення діапазону тренувальних дій, що ведуть до створення екстремальних умов, але не тягнуть за собою патологічних наслідків.

### **1.3. Передпатологічні та патологічні стани при нераціональному використанню фізичних навантажень**

Проблема перетренованості спортсменів привертала увагу фахівців ще в середині минулого століття, коли тренувальні та змагальні навантаження спорту вищих досягнень не перевищували 30-40% сучасних. Вже тоді вона розглядалася як «спортивна хвороба», яка може приймати різні форми, відрізнятися великою симптоматикою і бути наслідком ряду факторів, пов'язаних з невідповідністю тренувальних впливів пристосувальним можливостям організму спортсмена, психічними факторами, хронічними захворюваннями, нераціональним харчуванням та ін. У вітчизняній літературі в ті роки ці обидві патології визначалася як «перетренованість», а в ряді країн Заходу, зокрема в США, як «фізичне виснаження». Надалі в світової спеціальній літературі утвердився термін «перетренованість».

Понад півстоліття тому видатний радянський фахівець в області спортивної медицини С. П. Летунов [85] чітко позначив відмінності між поняттями «тренуваність» і «перетренованість». Тренуваність - стан, що характеризується оптимальними взаємовідносинами діяльності всіх систем організму, зокрема рухового апарату і вегетативних функцій. Вони встановлюються завдяки регулювальній, координаційній ролі центральної нервової системи, адаптаційно-трофічної функції симпатичної нервової системи і багато в чому визначаються станом системи гуморальної регуляції. Складна діяльність добре тренуваного організму забезпечується зміною його морфологічних і функціональних властивостей під впливом всього комплексу чинників, що становлять процес тренування. Функціональна перебудова організму пов'язана з впливом систематичного тренування (в поєднанні з досконалою технікою, раціональною тактикою і належною вольовою підготовкою спортсмена), обумовлює його готовність до високих спортивних досягнень. На противагу тренуваності, перетренованість - стан,

що характеризується зниженням спортивної працездатності, погіршенням нервово-психічного і фізичного стану займаються, великим комплексом порушень регуляторних і виконавчих органів і систем, метаболізму, що лежать на межі патології.

Генералізований їх характер свідчить про те, що порушується усталена в результаті тривалого тренування злагодженість діяльності центральної нервової системи, рухового апарату і вегетативних органів. Нераціональне тренування неминуче зачіпає кору головного мозку, порушує баланс, встановлений між збудженням і гальмівними процесами. Якщо вирішальним фактором тренуваності є вдосконалення процесу регулювання, що обумовлює гранично високу пристосовність організму, то перетренованість слід розглядати як стан, викликаний перенапруженням процесу регулювання, що може привести до порушення раціонально протікають пристосувальних реакцій і переходу сприятливих змін в органах і системах організму спортсмена в передпатологічні і навіть патологічні [100]. Явище перетренованості може наочно виявлятися в ефektorних органах (серце, печінку, руховий апарат і ін.), які несуть надлишкове навантаження в тренувальному процесі. У видах спорту, пов'язаних з витривалістю і великим обсягом роботи, що залучає аеробні та анаеробні системи енергозабезпечення, перетренованість супроводжується гіперфункцією серця і надлишковою функцією симпатoadреналової, гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової систем, що обумовлює гемодинамічне перевантаження серця, його хронічне перенапруження, в основі якого найчастіше лежать дистрофічні зміни міокарда. Аналогічне трактування поняття «перетренованість» характерне для сучасних фахівців, що працюють в цій галузі. Зокрема, термін «перетренованість» застосовують для позначення загальної симптоматики, яка охоплює як фізіологічні, так і психологічні прояви. Перетренованість є хронічним синдромом, при якому системна функція підривається напругою, емоційною нестійкістю, зниженням концентрації уваги, дратівливістю, агресією. Депресія, нездатність до



самооцінки, підвищена сприйнятливість до стресових ситуацій, страх перед змаганнями, небажання тренуватися і змагатися – типові ознаки перетренованості [100]. Перетренованість - довго триває нездатність до перенесення специфічних для виду спорту навантажень, розбалансованість між специфічними і неспецифічними стресорами і вегетативними процесами, що супроводжується неадекватними реакціями і нетиповою адаптацією.

Супутніми проявами можуть бути спортивні травми, депресія, підвищена сприйнятливість до інфекцій [107]. Це патологічний стан, що виявляється в порушенні досягнутого в процесі тренування рівня функціональної підготовленості, оптимальної взаємодії між корою головного мозку і нижчого рівня відділами нервової системи, руховим апаратом і внутрішніми органами [128, 154].

Вважається, що серед спортсменів вищої кваліфікації в будь-який момент часу 7-20% знаходяться в стані перетренованості. Особливо часто вона розвивається у спортсменів, що тренуються щодня по 4-6 годин протягом багатьох місяців, що характерно для таких видів спорту, як плавання, велосипедний спорт, триатлон, веслування, лижні перегони, біатлон і ін.

Імовірність перетренованості зростає у міру інтенсифікації тренувального процесу і зростання кваліфікації. Зокрема, у спортсменів високого класу, які спеціалізуються у важкій атлетиці, перетренованість була відзначена в 30% випадків, в швидко-силових видах легкої атлетики - в 18,4%. Вона проявлялася в зниженні працездатності, швидку стомлюваність, дратівливості, порушенні сну, астенії, іноді депресії, неприємних відчуттях в області серця, головних болях, підвищенні або зниженні артеріального тиску. Слід зазначити, що фактори, що лежать в основі перетренованості, тісно пов'язані зі специфікою виду спорту і переважною спрямованістю тренувального процесу. У різних видах спорту перетренованість проявляється стосовно тих функціональних систем, які протягом тривалого часу зазнавали експлуатації. У зв'язку з цим перетренованість, наприклад,

бігунів-спринтерів і бігунів-стаєрів проявляється в різних морфофункціональних і психологічних характеристиках. Однак у всіх випадках найважливішим критерієм буде зниження працездатності в тренувальній та змагальній діяльності [161].

Пол спортсмена також впливає на розвиток перетренованості. Відомо, що стан тренуваності характеризується гармонійною і функціональною синергією нейровегетативної і гормональної систем. У чоловіків патологічне порушення гармонії внаслідок перетренованості в 80% випадків виявляється нейровегетативними змінами і в 20% - гормональними. У жінок нейровегетативні і гормональні зміни спостерігаються в рівних кількостях. Перетренованість у жінок може проявлятися по-різному: від неясних розладів в гормональній системі до стійкого порушення менструального циклу. У них значно рідше, в порівнянні з чоловіками, вона пов'язана з розладами функції серця. Однак жінки в значно більшій мірі схильні до психічних розладів тривожності, яка поступово призводить до втрати впевненості в собі. Для них характерно також психічне занепокоєння, що виявляється в надмірній дратівливості, хвилюванні, порушення координації, зниженні економичності.

Виявлення перетренованості на ранніх стадіях розвитку може бути здійснено шляхом вивчення динаміки найпростіших фізіологічних і біохімічних показників в органічному взаємозв'язку з динамікою працездатності при виконанні стандартних програм тестів. В цих випадках розвиток її може проявлятися в фізіологічних і біохімічних показниках, що показують потужність, місткість і економичність аеробного і анаеробної систем енергозабезпечення роботи:

- зниження рівня максимального споживання кисню; зменшення максимальної концентрації лактату при виконанні навантажень, що вимагають максимальної мобілізації анаеробної системи;
- збільшення концентрації лактату при виконанні стандартних навантажень змішаної аеробно-анаеробної спрямованості;

- зменшення частоти скорочень серця при роботі максимальної інтенсивності вже на 5-10%; зниження концентрації м'язового глікогену; збільшення тривалості відновного періоду після стандартного навантаження.

Інформативність динаміки цих та подібних показників обумовлена тим, що в більшості видів спорту ефективність адаптації оцінюється за показниками потужності і місткості систем енергозабезпечення та їх функціональної економичності, яка виявляється в економному витрачанні джерел енергії внаслідок більш досконалої регуляції метаболізму.

Необхідність диференціювання стану перетренованості в залежності від вираженості негативних змін і порушень в найважливіших функціональних системах організму потребує виділяти три стадії перетренованості. Для першої (початкової) стадії характерно деяке зниження спортивних результатів і працездатності, погіршення реакції на функціональні проби, не завжди виразні скарги на погіршення фізичного стану; для другої - виражене зниження працездатності і спортивних результатів, наявність скарг на погіршення фізичного стану і самопочуття, а також пристосування до функціональних проб; для третьої - стійку зниження спортивних результатів і працездатності, істотне зниження можливостей органів і систем організму, погіршення стану здоров'я. Усунення явищ перетренованості, характерних для першої стадії, може бути досягнуто зміною режиму життя і тренування вже протягом 15-30 днів. Вихід з другої стадії також закінчується повним відновленням стану здоров'я і працездатності. Для цього потрібно 2-3-тижневий відпочинок з одночасними реабілітаційними процедурами і подальша щадне індивідуальне тренування протягом 1-1,5 міс. Третя стадія вимагає медичної та фізичної реабілітації.

#### **1.4. Немедикаментозні засоби профілактики і реабілітації патологічних станів при заняттях фізичними навантаженнями.**

Реабілітація - від латинського "habilis" - здатність, "rehabilis" - відновлення здатності. Реабілітація це комплексна багатопланова проблема, що має різні аспекти: медичний, фізичний, психічний, професійний і соціально-економічний. Це розділ науки, який вивчає різні питання відновлення здоров'я, тобто мова йде про реабілітологію. Реабілітація - це медико-соціальний процес, кінцевою метою якого є відновлення оптимальної біологічної або громадської самостійності (при функціональних обмеженнях), втраченої в результаті вроджених причин і пороків розвитку (69). Цей підхід узгоджується з думкою Комітету експертів ВООЗ (1981), які вважають, що реабілітація охоплює всі заходи, спрямовані на зменшення інвалідизуючих факторів і умов, що призводять до фізичних і ін. дефектів, а також на забезпечення можливості для інвалідів досягти соціальної інтеграції (23, .

Реабілітація -це кінцевий результат прийнятих щодо хворого або інваліда заходів і як процес, спрямований не тільки на відновлення або компенсацію порушених функцій, але і на підтримку їх на певному рівні. За їхнім визначенням, це найбільш повне повернення хворому або інваліду здоров'я і працездатності в результаті застосування комплексу медичних, психологічних, педагогічних і соціальних заходів. За визначенням Комітету експертів ВООЗ, реабілітація - це процес, метою якого є попередження інвалідності в період лікування захворювання і допомога хворому в досягненні максимальної фізичної, психічної, професійної, соціальної та економічної повноцінності, на яку він буде здатний в рамках чинного захворювання. Таким чином, реабілітація являє собою процес, завданням якого є запобігання інвалідності в період лікування хвороби і значною мірою запобігання ускладненням і погіршенню стану здоров'я. Проведення реабілітаційних заходів медичного характеру щодо відновлення здоров'я хворих та інвалідів слід називати медичною реабілітацією (МР). МР - система заходів, що проводяться закладами охорони здоров'я на стаціонарне,

поліклінічному та санаторному етапах її організації, спрямованих на одужання, компенсацію і відновлення порушених в результаті хвороби або травми функцій, на запобігання ускладненням, хронічного перебігу і рецидивів захворювання, на пристосування хворого і інваліда до самообслуговування і трудової діяльності в нових умовах, що виникли внаслідок хвороби (86, 103, 140, 141, 144).

Медичну реабілітацію слід розглядати як невіддільну складову частину системи охорони здоров'я населення. МР в широкому розумінні розглядається як система заходів, спрямованих на одужання, компенсацію і відновлення порушених в результаті хвороби або травми функцій, на профілактику ускладнень, хронічного перебігу і рецидивів захворювання, на пристосування хворого до самообслуговування і трудової діяльності в нових умовах, що виникли внаслідок хвороби. Одночасно вирішується завдання відновлення хворого як особистості, повернення його до активного життя в суспільстві. Специфічними особливостями, що відрізняють власне реабілітацію від лікування, є: вплив на наслідки хвороби, мобілізація компенсаторних механізмів, націленість в майбутнє, активну участь хворого в процесі реабілітації, комплексність і інтенсифікація відновлювальних заходів, використання методу тренувань, позитивна мотивація на досягнення кінцевого результату - побутової і соціальної адаптації хворого або інваліда. Важливе місце в реабілітації займає психологічний аспект. Хвороба, травма або операція призводять до певних змін психіки хворого, вираженість яких залежить не тільки від характеру патологічного процесу, а і від попередніх особливостей психологічного статусу хворого. Змінилися фізичний стан і соціальний стан хворого висувають додаткові вимоги до його психічним можливостям. Все це обґрунтовує необхідність диференційованого проведення психологічних втручань.

Реабілітація являє собою безперервний процес, інтегрований в лікувальний, і відповідно до рекомендацій ВООЗ підрозділяється на 3 етапи:

- стаціонарний або лікувальний;

- санаторний;
- поліклінічний.

Можливий двоетапний варіант: стаціонар, поліклініка. Крім того, черговість санаторного та поліклінічного етапів може змінюватися, що повинно враховуватися при складанні програми реабілітації.

Завдання реабілітації, а також її форми і методи змінюються в залежності від етапу. Якщо на I етапі відновного лікування вони зводяться до усунення патологічного процесу, профілактиці інвалідності, то на наступних етапах спрямовані на пристосування пацієнта до життя і праці, раціональне трудове і побутове пристосування, створення сприятливої психологічного та соціального мікросередовища, що також служить завданням профілактики, але вже в більшій мірі "вторинної" або "третинної".

Останнім часом зростає інтерес до профілактики і реабілітації найрізноманітніших захворювань природними та преформованими фізичними факторами. Застосування з лікувальною і профілактичною метою факторів зовнішнього середовища не тільки ефективно, вигідно економічно, на відміну від фармакотерапії, практично нешкідливий, але і найбільш фізіологічно(10, 12, 73, 90).

Одним із таких засобів є кінезіотерапія - метод немедикаментозної терапії, що використовує засоби фізичної культури з лікувально-профілактичною метою, для більш швидкого відновлення здоров'я, нормалізації функціонального стану організму і запобігання ускладненням.

Умовно всіх людей по руховій активності можна розділити на 3 групи:

- гіпокінези;
- нормокінези;
- гіперкінези.

Гіпокінези - це, як правило, хворі або люди малорухомих професій.

Нормокінези - фізкультурники - це люди, що займаються найрізноманітнішими видами спорту з метою зміцнення свого здоров'я.

Гіперкінези - спортсмени - люди, які займаються фізичними вправами більшого обсягу і інтенсивності, специфічної спрямованості з метою зміцнення здоров'я і досягнення високих спортивних результатів.

Різний рівень рухової активності викликає відповідні зміни практично у всіх системах організму і потребує відповідного диференційованого підходу до призначення немедикаментозних засобів в залежності від рівня фізичної активності пацієнта.

Іншими досить перспективними преформованими лікувальними засобами є біологічно активні природні сполуки, такі як мінеральні води.

*Лікувальні мінеральні води* – це не тільки складні багатокомпонентні аніоно-катіонні розчини, це активовані води з новими додатковими властивостями після дії різних фізичних впливів: танення льоду, землетрусу, впливу магнітного поля землі, проходження крізь гірські породи з кавітаційним впливом при зменшенні ступеня тиску і стиснення в природних умовах. Все це підсилює біоелектричний вплив підземних мінеральних вод, визначає їх різноманітний лікувальний вплив на організм [1, 2]. Той найважливіший факт, що МВ України мають різноманітний склад та різну мінералізацію, створює рідкісну можливість моделювання питного лікування в залежності від фази захворювання, вираженості патологічного процесу і супутньої патології [15, 16].

Одноразове прийняття мінеральної води викликає цілий каскад гормональних реакцій, обумовлених певною послідовністю і взаємозв'язком. Початком багатоланцюгової реакції є ентероінсулярна вісь: ентеральні сигнали до острівцевих клітин випереджають сигнали з внутрішнього середовища організму [27].

Мінеральні води діють на органи травлення і організм безпосередньо (контактно, прямо, швидко), спонукаючи гомеостатичні системи від молекулярного до більш високого рівня біологічної інтеграції, впливаючи на патологічний процес. МВ діють і «опосередковано» через

гастроентеропанкреатичну ендокринну систему, впливаючи через всі хімічні зв'язки (ендокринний, паракринний і нейроендокринний канали) [60].

Отже, механізм дії питних мінеральних вод пов'язаний не тільки з накопиченням іонів, а з їх впливом на ендокриноцити кишкової гормональної системи, в якій формуються термінові та довготривалі адаптаційні реакції, що опосередковують резерви функціонування як самих регуляторних блоків, так і різних органів і всього організму в цілому [50, 55].

Одноразове прийняття мінеральної води з її складною структурою і складом згідно з концепцією стресу Г. Сельє (1972) викликає короточасні реакції під дією стресових гормонів фізіологічного типу травної системи (кортикотропіну, глюкагону, кортизолу, гастрину та інсуліну) [137].

Курсове приймання МВ внаслідок загального тренувального впливу викликає тривалу перебудову гіпофізарно-надниркової та інших систем, а також мінерального обміну, що призводить до посилення та удосконалення регуляторних здібностей організму [81, 146].

Таким чином, механізм дії мінеральних вод та шляхи реалізації біологічного і терапевтичного ефектів складні і різноманітні. Вони обумовлені як фізико-хімічними властивостями води, так і різнобічністю, ієрархічністю відповідних реакцій організму. В основі цих реакцій може бути багатокомпонентність її сольового розчину, який моделює інформаційні сигнали нутрієнтів, а також викликає універсальні відповідні реакції, що пред'являються до діяльності травних органів [78, 79, 159].

У механізмах лікувально-профілактичної дії мінеральних вод одне з центральних місць належить збільшенню потужності антиоксидантного захисту шляхом оптимізації метаболічних реакцій. Встановлено, що інсулінстимулююча дія мінеральних вод прямо пов'язана з їх здатністю гальмувати процеси перекисного окислення ліпідів.

Численними експериментальними і клінічними дослідженнями вчених Українського НДІ медичної реабілітації та курортології продемонстрована багатогранність лікувальної дії МВ [1, 2, 15, 16]. МВ здатні впливати на



регуляцію роботи центральних структур мозку, тканинне дихання, стимулювати роботу ентероінсулярної осі і виділення гастроінтестинальних гормонів, посилювати функцію шлункових залоз, процеси регенерації слизової оболонки шлунка, нормалізувати його моторну та евакуаторну функції, відновлювати метаболізм гепатоцитів, надавати імунорегулюючу дію, стимулювати процеси жовчоутворення, жовчовиділення і панкреатичної секреції, гармонізувати рівновагу у системі перекисного окислення ліпідів та антиоксидантної системи. Ці загальні механізми лежать в основі терапевтичної дії питного лікування.

#### **1.4.1. Використання бальнеологічного засобу «Магнієвовамісна олія» для реабілітації осіб з синдромом перетренованості**

В останній час біологічній ролі магнію приділяють велику увагу. У першу чергу, необхідність цього елемента для організму визначається його впливом на різні ферментативні системи, що визначають функціональний стан різних обмінних процесів. Показано роль магнію в регулюванні імунного статусу організму, у скорочуванні гладеньком'язових клітин кардіоміоцитів, в синтезі білкових молекул, у мінеральному обміні, у трансмембранному іонному транспорті, у синтезі холестерину та в регуляції детоксикаційної дії печінки [2]. Магній є дуже важливим для функціонування ЦНС, він входить до складу рецепторних утворень, регулює активність ензимів вуглеводного обміну — основний шлях утворення енергії не тільки для нервової тканини, а ще й для всього організму у цілому. Попри всього, це активний центр ферментів окиснювання та фосфорилування: АТФ-аз та ферментів, які беруть участь у метаболізмі креатинфосфату [22]. За участю  $Mg^{2+}$  залежної АТФ-ази здійснюється енергозабезпечення функціонування перш за все міоцитів. Магній здійснює регуляцію процесів гліколізу, діяльності Na/K мембранної помпи та ін. Взагалі, магній вважають

есенційним елементом [43]. Відкриття ролі магнію у комплексоутворенні не тільки з ферментами, але й з такими біологічно активними компонентами, як фосфоаденозиди, амінокислоти, нуклеїнові кислоти та деякі лікарські засоби, дозволяють виявити нові ефекти у регуляції функції органів та систем організму на біологічному рівні. Встановлено кількісні та якісні ефекти взаємодії іонів магнію з макро- та мікроелементами [52]. Нормальний рівень магнію в організмі людини вважається константою, що контролює здоров'я людини. Серед катіонів, присутніх в організмі людини, магній за концентрацією займає четверте місце, а всередині клітини — друге після калію. У людини розподіл запасів магнію має особливості: біля 60 % від загального умісту магнію знаходиться у кістковій тканині, дентині та емалі зубів; 20 % – в тканинах з високою метаболічною активністю (серце, м'язові тканини, печінка, наднирники, нирки); 20 % – у мозку та нервовій тканині; і тільки 0,3 % знаходиться у плазмі крові. Встановлено, що 90 % іонів магнію зконцентровано всередині клітин у формі фосфатного зв'язку — « $Mg^{2+}$  - АТФ» (30 % у мітохондріях, 50 % у цитозолі, 10 % в ядрах клітин) і тільки біля 10 % від загальної кількості магнію знаходиться у позаклітинному просторі [6].

Концентрація магнію в організмі знижується під впливом різноманітних чинників: умов життя та годування, віку, фізичного навантаження, але вони більш суттєві при патологічних станах — таких, як захворювання внутрішніх органів, серцево-судинної та сечовивідної систем, органів травлення, ендокринних залоз та хронічному алкоголізмі) [14]. Слід зауважити, що гіпомагніємія, сприяє (чи викликає) вихід іонів калію з клітин, может провоцювати гіпокаліємію. Головною причиною залежності дефіциту калію від магнієвої недостатчості, вважають порушення роботи натрій-калієвого насоса (из-за истощения запасов магний-зависимой  $Na^+$ - $K^+$ -АТФазы), накоплюющего ионы калия внутри клеток, що було визначено вищезазначеними дослідженнями. У зв'язку з цим поповнення запасів магнію сприяє нормалізації внутрішньоклітинного змісту іонів калію

#### 1.4.2. Використанні водного розчину хлорели для покращенні фізичного стану при заняттях оздоровчими фізичними навантаженнями

В даний час спостерігається зростаючий інтерес до біологічно активних харчових добавок на основі натуральних, екологічно чистих компонентів. Одним з найбільш перспективних продуктів даного напрямку є біологічні добавки, створені з використанням зеленої прісноводної водорості хлорела (*Chlorophyta, Trebouxiophyceae*) [318]. Це пов'язано, в першу чергу, з простотою культивування і дешевизною даної водорості. До складу *Chlorella* входять протеїн, хлорофіл, харчові волокна, жирні кислоти, каротіноїді, сульфітовані полісахариді, глікопротеїні, антиоксиданти, нуклеїнові кислоти, мікроелементи, вітаміни, тощо, що пояснює її значну біологічну активність [213].

Вивчення особливостей мікрowodоростей, як потенційних ресурсів різних біологічно активних компонентів, що мають оздоровчі та лікувальні властивості, розпочато більш ніж 50 років тому, хоча історично люди певних регіонів світу вживали мікрowodорості вже декілька тисяч років.

Зелені мікрowodорості представлені великою кількістю різновидів, серед яких також і *Chlorella*. Хлорела належить до класу одноклітинних зелених водоростей, що мешкають в прісноводних водоймах. Культура останньої містить біля 30 типів, які в різному ступені відрізняються генотипічно та фенотипічно одна від одної. Серед найбільш вивчених типів можна підкреслити *Chlorella vulgaris* та *Chlorella pyrenoidosa*. Зазвичай *Chlorella* вживають у формі порошку, капсул чи таблеток або екстракту, що обумовлено результатами наукової роботи Mitsuda і Takehiko, які демонстрували необхідність порушення клітинної мембрани водорості з метою підвищення ефективності засвоєння корисних речовин, які містяться в ній [274].

До складу *Chlorella* входять протеїн, хлорофіл, харчові волокна, жирні кислоти, каротиноїди, сульфатовані полісахариди, глікопротеїни, антиоксиданти, нуклеїнові кислоти, мікроелементи, вітаміни, тощо. Зростає кількість робіт, що вивчають *Chlorella vulgaris* як джерело корисних речовин та можливості використання останньої в функціональному харчуванні, а також її вплив на функціонування різних систем органів [197]. Однак переважають роботи, що використовують вивчення впливу *Chlorella vulgaris* на моделі тварин, переважно щурів, а також застосування сухого екстракту *Chlorella vulgaris*. Серед вивчених джерел літератури тільки одна робота містила дослідження з використанням питтєвої форми живої *Chlorella vulgaris*.

При дослідженні впливу *Chlorella vulgaris* на моделі щурів лінії Вістер дослідники відзначили зниження рівня глюкози крові, підвищення кількості глутатіон-позитивних клітин у групі тварин із діабетом, підвищення відсотку інсулін-продукуючих бета-клітин і глюкогон-продукуючих клітин (у групі тварин з діабетом та здорових) та прийшли до висновку про обумовленість можливості регенерації підшлункової залози при використанні хлорели.. Однак в деяких клінічних дослідженнях було продемонстровано підвищення показників цукру крові.

Багаторазово в експериментальних та клінічних дослідженнях при вживанні суспензії *Chlorella vulgaris* було виявлено покращення показників білірубину, аспартатамінотрансферази, аланінамінотрансферази, тимолової проби, відмічено можливість підвищення рівня сечової кислоти.

В свою чергу різні дослідження демонструють протилежні результати стосовно динаміки рівня холестерину та ліпопротеїдів низької щільності [228].

Також доведено вплив *Chlorella vulgaris* на регуляцію рівня лімфоцитів, гранулоцитів та інших імунокомпетентних клітин, що в подальшому підтверджено також клінічними дослідженнями .

Харчові волокна *Chlorella* не перетравлюються та сприяють виведенню ртуті, миш'яку, кадмію, діоксинів, хлорованих ароматичних сполук, тощо, тому може використовуватись для профілактики захворювань, обумовлених останніми. Детоксикаційну функцію *Chlorella* пов'язують з наявністю порфіринових кілець при хлорофіл або глутатіон обумовлених шляхах отримання вітаміну В12.

*Chlorella* покращує перебіг гіпертонічної хвороби, анемії та інші стани при вагітності, виразкового коліту, макулярної дегенерації, допомагає підтримувати лужний баланс в організмі, сприяє зниженню ваги, покращує роботу кишечника, тощо.

Вивчення впливу вживання *Chlorella* як дієтичної домішки на оксидативний стрес демонструє значне підвищення оксидантної здатності у сироватці крові, зниження загальної втомлюваності, тощо [173, 174, 177, 178, 179].

### **1.4.3. Використання харчового продукту для спеціальних медичних цілей в комплексній реабілітації хворих на ІХС на санаторно-курортному етапі**

Серцево-судинні захворювання є найбільш поширеними і займають перше місце в структурі захворюваності і смертності населення розвинених країн світу. Найбільший відсоток серед хворих на кардіоваскулярну патологію займають хворі з хронічними формами ішемічної хвороби серця (ІХС) (I20, I25.1), що мають високий і дуже високий кардіоваскулярний ризик (КВР), обумовлений складним комплексом взаємопов'язаних гемодинамічних, метаболічних і нейрогуморальних порушень.

В теперішній час у лікуванні даної категорії хворих на першому місці знаходиться медикаментозне лікування. Однак, застосування фармацевтичних препаратів має ряд істотних недоліків, до яких відносяться

алергічні реакції, розвиток звикання та не завжди достатня ефективність, низка побічних дій. Тому сучасні погляди на лікування хворих з серцево-судинними захворюваннями на санаторно-курортному етапі передбачають включення немедикаментозних заходів, а саме: методів фізіотерапії, бальнеолікування, основних принципів лікувальної фізкультури та дієтотерапії, що визначено у Наказі МОЗ України від 06.02.2008 р. № 56 «Про затвердження клінічних протоколів санаторно-курортного лікування в санаторно-курортних закладах (крім туберкульозного профілю) для дорослого населення».

Одним з перспективних наукових напрямів в комплексній вторинній профілактиці серцево-судинних захворювань є застосування функціональних харчових продуктів — це саме продукти харчування, їжа натурального або штучного походження, що володіють приємним смаком і вираженим оздоровчим ефектом для людини, зручні у використанні, призначені для систематичного застосування [195, 297]. За даними низки дослідників харчового продукту для спеціальних медичних цілей сприяє прискоренню біохімічних реакцій в організмі, має високу енергетичну цінність та при раціональному вживанні може бути доповненням до основного раціону харчування. [121, 122, 303, 370].

«Харчовий продукт для спеціальних медичних цілей - спеціально розроблений та виготовлений продукт, який споживається під наглядом лікаря. Цей продукт призначений для часткової або повної заміни звичайного раціону харчування пацієнтів з обмеженою, ослабленою або порушеною здатністю приймати, перетравлювати, засвоювати звичайні харчові продукти або певні поживні речовини, що містяться в них, або їх метаболіти. Харчові продукти для спеціальних медичних цілей також можуть призначатися для повного або часткового годування пацієнтів з іншими визначеними лікарями потребами, які неможливо задовольнити шляхом модифікації звичайного

раціону харчування» (Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо харчових продуктів» від 22.07.2014).

На відміну від дієтичних добавок - харчових продуктів, що споживаються у невеликих визначених кількостях додатково до звичайного харчового раціону, які є концентрованим джерелом поживних речовин, у тому числі білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин (цей перелік не є виключним), і виготовлені у вигляді таблеток, капсул, драже, порошків, рідин або інших формах, харчові продукти для спеціальних медичних цілей виготовляються у звичній традиційній для харчових продуктів формі – джеми, сиропи, напії.

Основним принципом створення харчових продуктів для спеціальних медичних цілей є зміцнення здоров'я людини шляхом впливу на відповідні фізіологічні реакції організму [113].

Склад харчового продукт для спеціальних медичних цілей «ЛФК-1» сприяє покращенню функціонального стану серцево-судинної системи шляхом покращення енергетичного метаболізму у міокарді та нормалізації ліпідного обміну за рахунок складових компонентів, а саме: L-карнітин, коензим Q<sub>10</sub>, холін, таурін, вітамін B<sub>2</sub>, вітамін B<sub>6</sub>, вітамін E, екстракт ромашки, екстракт подорожника, пастеризовані яблука та допоміжні речовини представлені пектином, фруктозо-мальтозною патокою, сорбатом калію, водою.

L-карнітин — амінокислота, споріднена вітамінам групи B, що синтезується в організмі. Це вітаміноподібний нутрієнт, який є коферментом у метаболізмі жирів у клітинах та тканинах організму, приймає участь в окисненні і транспорті жирних кислот для використання їх як джерела енергії. L-карнітин має анаболічну та антигіпоксичну дію, стимулює регенеративну активність тканин, покращує апетит та активізує обмін жирів, сприяє підвищенню ферментативної активності шлункового соку та стимулює секреторну активність залоз травного тракту.

L-карнітин показано до застосування пацієнтам із захворюваннями серцево-судинної системи (для підвищення толерантності до фізичних навантажень), а також пацієнтам літнього віку (для уповільнення старіння головного мозку, поліпшення концентрації уваги і пам'яті) [167]. Також може бути призначений в комплексному лікуванні (як допоміжний засіб) при захворюваннях печінки, підшлункової залози та ендокринної та системи.

Коензим Q<sub>10</sub> (убіхінон) є складовою частиною мітохондрій — субклітинних елементів, що виробляють близько 95 % всієї енергії, необхідної людському організму, підтримує роботу міокарда.

Холін — це вітаміноподібний нутрієнт, який є компонентом фосфоліпідів (мембран) клітин і захищає мембрани клітин від руйнування і ушкодження. Холін стимулює ферментативне розщеплення жирів, сприяє повному засвоєнню жиророзчинних вітамінів: А, D, Е, К.

Холін сприяє зниженню рівня холестерину і концентрацію жирних кислот у крові, приймає участь у вуглеводному обміні, має гепатопротекторні властивості.

Таурин — це сірковмісна амінокислота, що утворюється в організмі в процесі перетворень цистеїну. Таурин приймає участь в ліпідному обміні, сприяє нормалізації функції мембран клітин, оптимізації процесів обміну, збереженню електролітного складу цитоплазми (за рахунок накопичення іонів калію та кальцію). Таурин забезпечує антиоксидантний захист міокарду, перешкоджає ушкодженню м'язових клітин після інтенсивного фізичного навантаження (тренування) утворюваними вільними радикалами та сприяє покращенню живлення м'язових клітин.

Вітамін В<sub>2</sub> — інтенсифікує процеси обміну речовин в організмі, приймає участь в метаболізмі білків, жирів і вуглеводів. Він потрібний для утворення червоних кров'яних тілець і антитіл, полегшує поглинання кисню клітинами, покращує стан органу зору, знижує втому очей і сприяє профілактиці катаракти, має позитивну дію на слизові оболонки травного тракту, усуває негативну дію різних токсинів на дихальні шляхи. Вітамін В<sub>2</sub> приймає



участь у метаболізмі триптофану, який перетворюється в організмі в ніацин. Однією з цінних якостей вітаміну є його здатність прискорювати в організмі перетворення вітаміну В<sub>2</sub> в його активну форму. Потреба у вітаміні В<sub>2</sub> значно збільшується при підвищених фізичних навантаженнях.

Вітаміном В<sub>6</sub> називають групу близьких за структурою сполук, похідних піридину - піридоксин, піридоксаль і піридоксамін. Він грає важливу роль в обміні речовин, потрібний для нормального функціонування центральної і периферичної нервової системи, бере участь в синтезі нейромедіаторів, у фосфорильованій формі забезпечує процеси декарбоксілювання, переамінування, дезамінування амінокислот, бере участь в синтезі білка, ферментів, гемоглобіну, простагландинів, обміні серотоніна, катехоламінів, глютамінової кислоти, гістаміну, покращує засвоєння жирних кислот, знижує рівень холестерину і ліпідів в крові, покращує скоротність міокарду, сприяє перетворенню фолієвої кислоти на її активну форму, стимулює гемопоез. Потреба у вітаміні В<sub>6</sub> підвищується під час стресу і підвищених навантажень.

Вітамін С покращує циркуляцію крові, потрібний для регенерації тканин, зміцнює стінки капілярів. Вітамін С має антиоксидантну дію — захищає клітини від ушкодження, уповільнюючи окиснення ліпідів (жирів) і формування вільних радикалів, також захищає інші вітаміни від руйнування киснем, сприяє засвоєнню вітаміну А.

Екстракт ромашки має спазмолітичну дію, покращує процеси регенерації тканин.

Екстракт подорожника нормалізує вміст холестерину,  $\beta$ -ліпопротеїдів, загальних ліпідів. Надає помірну заспокійливу дію, знижує артеріальний тиск.

Включення до комплексного санаторно-курортного лікування харчового продукту для спеціальних медичних цілей «ЛФК-1» ґрунтується на попередніх експериментальних дослідженнях, що виявили позитивний вплив на функціональні можливості організму щодо підвищення толерантності [1].

Все вищевикладене слугувало базисом для дослідження удосконалення диференційного підходу до вибору немедикаментозних методів відновлювального лікування з урахуванням особливостей реакції організму на фізичні навантаження; в залежності від рівня фізичної активності, рівня інтенсивності та напрямку фізичних навантажень; застосування найбільш інформативних діагностичних критеріїв функціонального стану організму. Для досягнення поставленої мети слід провести дослідження адаптації організму до фізичних навантажень в залежності від їх спрямованості. Експериментальні та клінічні дослідження ефективності використання різних немедикаментозних засобів дозволять удосконалити комплексну реабілітацію хворих на санаторному етапі.

*Результати даного розділу наведено в таких публікаціях:*

1. Золотарёва ТА, Павлова ЕС, Никипелова ЕМ, Насибуллин БА, Алексеенко НА, Николенко СИ, Олешко АЯ, Плакида АЛ, Бахолдина ЕИ, Родомакин МВ, Змиевский АВ, Ярошенко НА, Солодова ЛБ, Коева КА. Перспективы использования маломинерализованных минеральных вод для коррекции стресс-индуцированной эндогенной интоксикации. Одеса: Поліграф; 2012:120 с. *(Особистий внесок – брав участь у аналізі отриманих даних, написанні глави)*.
2. Babov K, Gushcha S, Koieva K, Strus O, Nasibulin B, Dmitrieva G, Arabadji M, Plakida A. Comparative assessment of biological activity of peloids of Ukraine of different genesis. Balneo Research Journal. 2020; 11(4):467–471. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*.
3. Гуца СГ, Калиниченко НВ, Никипелова ЕМ, Насибуллин БА, Плакида АЛ, Балашова ИВ. Влияние минеральной воды с повышенным содержанием органических веществ «Збручанская – 77» на психоэмоциональные расстройства (экспериментально-клиническое исследование). Sciences of Europe. 2016;2(6):54-58. *(Особистий внесок – брав участь у аналізі отриманих даних, написанні статті)*.

4. Гуца СГ, Насибуллин БА, Плакида АЛ. Ответная реакция организма на курсовое внутреннее воздействие мышьяковистой маломинерализованной воды в эксперименте. International Science Project (Финляндия). 2017;4:48-51 (*Особистий внесок – брав участь у аналізі отриманих даних, написанні статті*).
5. Plakida AL, Gushcha SG, Nasibullin BA, Volyanska VS. Perspectiveness of correction of accompanying diseases in patients with autism by course of interior use of naturally low mineralized water. Journal of Education, Health and Sport. 2018;8(1):228-234. (*Особистий внесок – брав участь у аналізі отриманих даних, написанні статті*)
6. Gushcha S, Nasibullin B, Volyanska V, Balashova I, Mohylevska T, Plakida A. Metabolic syndrome: the corrective effect of mineral water with an increased content of organic substances. American Journal of Chemistry and Materials Science. 2018;5(5):85-90. (*Особистий внесок – брав участь у аналізі отриманих даних, написанні статті*)

## **РОЗДІЛ 2. КОНТИНГЕНТ І МЕТОДИ ОБСТЕЖЕННЯ.**

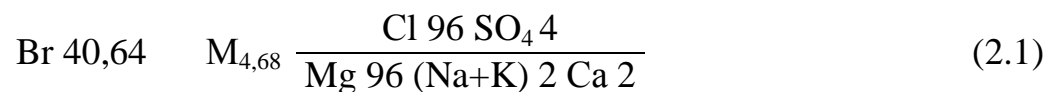
### **2.1. Контингент і дизайн дослідження.**

Для виконання задач дисертаційного дослідження, на першому етапі було проведено комплексне дослідження довгострокової та короткострокової адаптації організму людини при заняттях фізичними навантаженнями різної спрямованості. Для цього були сформовані наступні групи: 1. Треновані особи, що спеціалізуються у фізичних вправах анаеробної спрямованості (паверліфтинг) – 60 чоловіків; 2. Треновані особи, що спеціалізуються у фізичних вправах аеробної спрямованості (біг на наддовгі дистанції) – 70 чоловіків; 3. Треновані особи, що спеціалізуються у фізичних вправах змішаної спрямованості (карате) – 70 чоловіків; 4. Практично здорові чоловіки та жінки, що не займаються систематично спортом – 300 осіб (150 чоловіків і 150 жінок). Було проведено комплексне дослідження особливостей змін показників серцево-судинної та імунної систем і метаболізму організму в залежності від спрямованості фізичних навантажень. На підставі отриманих даних була визначена факторна структура фізичної працездатності та виявлені найбільш інформативні показники функціонального стану організму для кожної групи.

На другому етапі були досліджені можливості застосування немедикаментозних засобів для реабілітації патологічних станів у осіб з різним рівнем фізичної активності. Даний етап складався з експериментальної та клінічної частин. Для експериментальних досліджень були використані білі щурі-самиці лінії Вістар аутбредного розведення – 120 тварин (60 основна група 1 і 2, 60 контрольна група). Критерії відбору: клінічно здорові тварини, маса тіла 200 – 250 г, у віці 12 – 18 місяців. Під час дослідження тварини знаходилися на постійному харчовому та питному режимі в умовах утримання

в сертифікованому віварії ДУ «Укр НДІ МР та К МОЗ України» при  $t = 20 - 25^\circ \text{C}$ , вологості не більше 55%, природному світловому режимі «день – ніч» – (12:12), у стандартних клітках з харчового пластику ( $400 \times 550 \times 250$  мм) на підстилці з тирси. Дослідження над тваринами проводилися згідно з чинними правовими документами: Директива Європейського Парламенту та Ради (2010/63/ЄС), Закон України № 3447-IV «Про захист тварин від жорстокого поводження» (зі змінами від 15.12.2009 р.), рішення I Національного конгресу України з біоетики («Загальні етичні принципи проведення експериментів на тваринах», 2001 рік), методичні рекомендації комітетів з біоетики при президіях НАН і АМН України, Центральної біоетичної комісії МОЗ України, Державного фармакологічного центру МОЗ України (2006 р.) [101, 227].

Тварини з основної групи 1 додатково до стандартного раціону отримували розчин бальнеологічного засобу «Магнієвмісна олія», який вводили у стравохід тварин м'яким зондом з оливкою, один раз на добу, у дозі 1 % від маси тіла тварини. «Магнієвмісна олія» – це преформований розчин бішофіту Полтавського родовища у розведенні  $5,0 \text{ г/дм}^3$ , який характеризується, як бромний хлоридний магнієвий розчин малої мінералізації та відповідає наступній формулі:



Оцінку впливу введень бальнеологічного засобу «Магнієвмісна олія» на ЦНС щурів проводили за методикою «відкрите поле», що характеризується співвідношеннями орієнтувально-дослідницької поведінки та рухової активності. Стан ВНС оцінювали за змінами емоційної активності.

Тварини з основної групи 2 додатково до стандартного раціону отримували харчовий продукт для спеціальних медичних цілей «ЛФК-1», виробництва ТОВ «Українське дитяче харчування ВВП» в кількості 5 мл. Воно мало у складі: L-карнітин, таурин, інозитол, холін, коензим Q10,

комплекс вітамінів В, вітаміни А, С, Е, та було дозволено до застосування Державною санітарно-епідеміологічною експертизою (Свідоцтво № 05.03.02-04 / 23879).

Дослідження толерантності до фізичного навантаження у щурів виконувалося за допомогою тесту «підвішування на горизонтальній сітці», який проводився на початку і кінці експерименту. Реєстрували латентний період першого падіння і сумарний час утримання на сітці. Після закінчення терміну обстеження тварини поверталися до подальшого утримання у віварії.

Клінічна частина другого етапу включала дослідження трьох немедикаментозних засобів реабілітації в осіб з різним рівнем фізичних навантажень. Дослідження проводились у трьох напрямках:

1. Особи у стані перетренованості – 15 жінок; (група контролю – 15 жінок з діагнозом «Розлад пристосувальних реакцій» МКХ-10 F43.2). До цієї групи відбирали пацієнтів після консультації спеціаліста за відсутності іншої психоневрологічної патології.

Основна група додатково до стандартного лікування отримувала курс внутрішнього застосування бальнеологічного засобу «Магнієвмісна олія» у концентрації 2,5 (1:72) г/л. Прийняття цього розчину призначалося 2 рази на день, за 30 хвилин до їди у кількості 200 мл. Добова доза розчину складала 1 % від маси тіла.

2. Практично здорові чоловіки та жінки з систематичною руховою активністю – 60 осіб. Були сформовані 2 групи, основна і контрольна, по 30 чоловік, 16 жінок і 14 чоловіків у кожній. Обстежувані особи з основної групи вживали водну суспензію живої хлорели штаму *Chlorella vulgaris* ІФР № 3-111 концентрацією  $19 \cdot 34 \cdot 10^6$  кл./мл, виробництва компанії «Algalive» (Україна), в кількості 500 мл на добу, по 250 мл вранці та ввечері, за 20 – 30 хвилин до приймання їжі. Курс застосування становив 28 днів.

3. Хворі на ішемічну хворобу серця на санаторному етапі реабілітації – 60 осіб, (28 чоловіків і 32 жінки). Критерії відбору: Ішемічна хвороба серця, стенокардія напруги I-II функціонального класу з серцевою недостатністю не

вище II А стадії; дифузний кардіосклероз без стенокардії або зі стенокардією I-II функціонального класу з серцевою недостатністю не вище II А стадії; вік від 45 до 60 років. Всі хворі отримували необхідну медикаментозну терапію згідно з Наказом МОЗ України № 436 від 03.07.2006 р. про стандарти надання медичної допомоги кардіологічним хворим. Були сформовані 2 групи, основна і контрольна, по 30 осіб, 16 жінок і 14 чоловіків у кожній. Основна група пацієнтів додатково до стандартного комплексу санаторно-курортного лікування отримувала до дієтотерапії харчовий продукт для спеціальних медичних цілей «ЛФК-1», який застосовувався за 20 – 30 хвилин до занять лікувальною гімнастикою, режим приймання – щоденно, курс лікування – 21 день [102].

З усіма учасниками дослідження підписували «Інформовану згоду», в якій кожний був ознайомлений з обсягом та метою обстеження, коротко наведені дані щодо відсутності лікарських засобів що застосовуються у забороненому списку WADA.

## **2.2. Методи обстеження.**

1. Вивчення фізичного розвитку (антропометричні вимірювання, композиційний склад маси тіла).
3. Вивчення фізичної працездатності (степергометрія, велоергометрія, спіроергометрія).
4. Клінічні (пульсометрія, тонометрія, електрокардіографія, добове моніторування за Холтером, загальний аналіз крові та сечі).
5. Біохімічні (вимір рівню лактатдегідрогенази, альдолази, аланінамінотрансферази, аспартатамінотрансферази, лужної і кислої фосфатази, лейцінамінопептідази, гама-глутамілтранспептідази,

креатинкінази, креатиніну, сечовини, загального та фракційного білірубину, холестерину, тригліцеридів, ліпопротеїнів високої та низької щільності) для оцінки енергетичного обміну в організмі в умовах напруженої м'язової діяльності і деструктивних змін в найбільш значущих органах, а також стану ліпідного обміну.

6. Імунологічні (вимір рівню Т-лімфоцитів, В-лімфоцитів, Т-хелперів, Т-супресорів, імуноглобулінів JgA JgM, JgG) для оцінки змін гомеостазу в умовах напруженої м'язової діяльності.

7. Анкетування (опитувальник WHOQOL-100 Bref, САН, опитувальник Гамільтона).

### **2.2.1. Вивчення фізичного розвитку**

Антропометричні вимірювання проводилися за загальноприйнятими методиками з використанням ростоміра, підлогових ваг, сантиметрової стрічки. Визначався зріст в положенні стоячи і сидячи, вага, окружності шиї, грудей в стані вдиху, видиху і паузи, талії, стегна, гомілки, біцепса в стані напруги і розслаблення.

Композиційний склад маси тіла вимірювався методом біоелектричного імпедансу за допомогою монітора складу тіла «Omron» BF-511 (Японія). Проводився вимір жирової і м'язової компонентів маси тіла, рівня вісцерального жиру і величини основного обміну.



### 2.2.2. Дослідження фізичної працездатності спортсменів

Для дослідження загальної фізичної працездатності застосовувався велоергометричний тест з використанням велоергометра W-4, Tuntury, (Фінляндія), який був забезпечений електронним лічильником кількості обертів педалей. Велоергометрія здійснювалася в положенні сидячи, висота сидла підбиралася таким чином, щоб в крайньому нижньому положенні педалі нога обстежуваного була повністю випрямлена. Швидкість педалювання дорівнювала 60 оборотам у хвилину. Застосовувалася методика безперервного східчасто зростального за потужністю навантаження, що забезпечує вихід обстежуваного на рівень максимального споживання кисню [11]. Початкове навантаження становило 50 Вт з подальшим збільшенням навантаження на 50 Вт на кожному ступені. Тривалість кожного ступеня дорівнювала 2 хвилинам. Проба тривала до суб'єктивної відмови обстежуваного від подальшої роботи. Під час проведення тесту здійснювався постійний контроль електрокардіограми обстежуваного за допомогою біомонітора, що входить в комплект полікардіографа 6 НЕК-4, VEB RFT, (Німеччина). Запис електрокардіограми проводився протягом останніх п'яти секунд кожної хвилини навантаження і відновлювального періоду. Одночасно з записом електрокардіограми здійснювалася реєстрація трансторакальної реограми за допомогою тетраполярного реоплетизмографу типу РПГ-2-02 з реєстрацією реографічних кривих на полікардіографі 6 НЕК-4. Артеріальний тиск визначався аускультативним методом Короткова на кожній хвилині навантаження і реституції. Під час всього періоду навантаження і реституції здійснювався моніторний аналіз повітря, що видихається на автоматичному газоаналізаторі відкритого типу Spirolyt-2, Junkalor, (Німеччина). Для оцінки величини хвилинного об'єму дихання в схему приладу був введений об'ємометр дихання 44/101, Medtechnik, (Німеччина). Для порівняння результатів, отриманих при різних атмосферних

умовах, обсяг повітря, що видихається, приводився до умов STPD, тобто температура  $0^{\circ}\text{C}$ , тиск 760 мм рт. стовпа і нульова вологість.

В даному тесті розраховувалися наступні показники:

1. Максимальне споживання кисню (л/хв) – оцінювалося на підставі наявності безумовних або умовних критеріїв [11]. До безумовних критеріїв ставився "феномен вирівнювання" – поява плато на графіку споживання кисню в залежності від потужності навантаження. Непрямі критерії були наступні: досягнення максимальної вікової частоти серцевих скорочень; перевищення величини дихального коефіцієнта порядку 1,0 – 1,15; досягнення рівня споживання кисню, при якому збільшення потужності навантаження на 50 Вт веде до приросту споживання кисню не більше, ніж на 100 мл/хв.

2. Критична потужність – визначалася графічним методом, шляхом екстраполяції графіка лінійного зростання споживання кисню в залежності від потужності навантаження до перетину з рівнем плато [11, 67].

3. Поріг анаеробного обміну – визначався за потужністю навантаження, при якій відбувалося початок систематичного зростання вентиляційного еквівалента за киснем при одночасній відсутності збільшення вентиляторного еквівалента з вуглекислого газу [11, 67].

4. Кисневий пульс при навантаженні критичної потужності – відношення максимального споживання кисню до частоти серцевих скорочень при навантаженні критичної потужності [11, 67].

5. Ват-пульс при навантаженні критичної потужності – відношення величини критичної потужності до частоти серцевих скорочень при цьому навантаженні [11].

6. Ударний об'єм крові – розраховуються на підставі даних реографії за методом Кубісек в модифікації Ю.Т.Пушкаря зі співавт. [75, 106]. Величина ударного об'єму визначалася за формулою:

$$UO = \rho * L^2 / Z^2 * H * T; \text{ де} \quad (2.2)$$

$UO$  – ударний об'єм, мл,

$\rho$  – постійна опору току високої частоти, що дорівнює 150 Ом / см,

$L$  – відстань між внутрішніми електродами, см,

$Z$  – трансторакальний опір, Ом,

$T$  – період вигнання, с,

$H$  – амплітуда диференційованої реограми, Ом/с.

7. Хвилинний об'єм крові – визначався як добуток ударного об'єму крові на відповідну частоту серцевих скорочень.

Для уніфікації отриманих даних, нами додатково вводилися показники гемодинаміки в перерахунку на одиницю площі тіла обстежуваних, яку розраховували за формулою DuBois [92]:

$$S = 0,007184 * H^{0,725} * W^{0,425}; \text{ де} \quad (2.3)$$

$S$  – площа тіла,  $m^2$ ,

$H$  – зріст, см,

$W$  – маса тіла, кг.

8. Ударний індекс – відношення ударного об'єму крові до площі тіла,  $мл/m^2$ .

9. Серцевий індекс – відношення хвилинного об'єму до площі тіла,  $л/m^2$ .

10. Киснева вартість навантаження – відношення величини критичної потужності до максимального споживання кисню, Вт/л/хв.

11. Питомий периферичний опір – розраховується за формулою:

$$\text{ППО} = \text{АТ сер} / \text{СІ}; \text{ де} \quad (2.4)$$

ППО – питомий периферичний опір, у.о.,

АТ сер – середній артеріальний тиск, мм рт.ст.,

СІ – серцевий індекс, л/хв/м<sup>2</sup>.

Середній артеріальний тиск (АТ сер) розраховувався за формулою

$$\text{АТ сер} = 1/3 * \text{САТ} + 2/3 * \text{ДАТ}; \text{ де}$$

САТ – систолічний артеріальний тиск, мм рт.ст.,

ДАТ – діастолічний артеріальний тиск, мм рт.ст.

Визначення специфічної фізичної працездатності здійснювалося шляхом виконання специфічного фізичного навантаження, що залежить від спортивної спеціалізації.

Спортсмени, які спеціалізуються в паверліфтингу, виконували триразове присідання з вагою, що становить 90% від максимальної довільної сили. До і безпосередньо після закінчення навантаження вимірювався пульс і артеріальний тиск.

Каратисти виконували статичну вправу, що складається з трихвилинного знаходження в базовій стійці "шику-дачі" (залізний вершник). До і безпосередньо після закінчення навантаження вимірюється пульс і артеріальний тиск.

Бігуни на наддовгі дистанції в залежності від спеціалізації виконували, відповідно, марафонський, стокілометровий і шестидобовий забіги.

### 2.2.3. Дослідження фізичної працездатності здорових осіб

Для вивчення рівня загальної фізичної працездатності застосовувався тест  $PWC_{170}$  у модифікації В.Л.Карпмана.  $PWC_{170}$  (Physical Working Capacity), це величина потужності навантаження, що виконується при пульсі 170 ударів за хвилину [67, 202, 206, 220, 241]. Тест проводився методами степергометрії і велоергометрії за загально визнаними методиками, що включають два послідовні навантаження. При степергометрії обстежуваний перше виконував сходження на сходинку висотою 0,4 м для чоловіків і 0,3 м для жінок з частотою 80 кроків за хвилину протягом 3-х хвилин. Безпосередньо після закінчення навантаження вимірювалися пульс і артеріальний тиск. Після 1 хвилинного відпочинку виконувалося друге навантаження – сходження на сходинку з частотою 100 кроків за хвилину протягом двох хвилин і також вимірювався пульс і артеріальний тиск.

При велоергометрії тест проводився за допомогою велоергометра TORNEO B-507M (Італія) за той же схемою. Потужність першого і другого навантаження становили 0,5 Вт і 1,0 Вт помножені на масу тіла обстежуваного відповідно.

Розраховувались наступні показники:

1. Абсолютна величина  $PWC_{170}$  розраховувалась за формулою:

$$PWC_{170} = W1 + (W2 - W1) * (170 - f1)/(f2 - f1), \text{ де } (2.5)$$

$PWC_{170}$  – потужність фізичного навантаження, при якій досягається ЧСС, рівна 170 уд / хв;

$W1$  і  $W2$  – потужність першого і другого навантажень, кГм/хв або Вт;

$f_1$  і  $f_2$  – ЧСС в кінці першого та другого навантажень, уд/хв,

2. Відносна величина  $PWC_{170}/кг$  :

$$PWC_{170}/кг = PWC_{170} / W, \text{ де} \quad (2.6)$$

$W$  – маса тіла, кг.

3. Абсолютна величина максимального споживання кисню:

$$МСК = 1,7 * PWC_{170} + 1240, \text{ де} \quad (2.7)$$

$МСК$  – максимальне споживання кисню, мл/хв;

1,7 – коефіцієнт перерахунку;

1240 – константа.

4. Відносна величина максимального споживання кисню:

$$МСК_{в\text{ід}} = МСК / W, \text{ де} \quad (2.9)$$

$МСК_{в\text{ід}}$  – величина максимального споживання кисню, мл/хв/кг

$W$  – маса тіла, кг.

5. Відносна величина  $PWC_{170}/кг$  жирової маси:

$$PWC_{170}/кг \text{ жиру} = PWC_{170} / W_{\text{жиру}}, \text{ де} \quad (2.10)$$

$W_{\text{жиру}}$  – величина жирової компоненти маси тіла за даними дослідження композиційного складу маси тіла, кг

6. Індекс Робінсона, у.о. = ЧСС \* САТ/1000

**2.2.4. Дослідження фізичної працездатності хворих на ішемічну хворобу серця.**

Для вивчення рівня загальної фізичної працездатності застосовувався тест  $PWC_{150}$  у модифікації В.Л.Карпмана.  $PWC_{150}$  (Physical Working Capacity), це величина потужності навантаження, що виконується при пульсі 150 ударів за хвилину [245]. Тест проводився методами степергометрії і велоергометрії за загально визнаними методиками, що включають два послідовні навантаження. При степергометрії обстежуваний перше виконував сходження на сходинку висотою 0,4 м для чоловіків і 0,3 м для жінок з частотою 40 кроків за хвилину протягом 3-х хвилин. Безпосередньо після закінчення навантаження вимірювалися пульс і артеріальний тиск. Після 1 хвилинного відпочинку виконувалося друге навантаження – сходження на сходинку з частотою 60 кроків за хвилину протягом двох хвилин і також вимірюється пульс і артеріальний тиск.

Розраховувались наступні показники:

1. Абсолютна величина  $PWC_{150}$ , кГм/хв,
2. Відносна величина  $PWC_{150}/кг$ , кГм/хв /кг
3. Абсолютна величина МСК, мл/хв
4. Відносна величина МСК, мл/хв/кг
5. Співвідношення МСК/МСК належне, %
5. Відносна величина  $PWC_{170}/кг$  жирової маси.

### **2.2.5. Клінічні методи обстеження**

Усі хворі на ішемічну хворобу серця проходили процедуру обстеження що включала: анамнестичні, клінічні, інструментальні показники (електрокардіографія, добове моніторування за Холтером) та оцінку якості життя згідно з наказом МОЗ України № 436 від 03. 07. 2006 р. «Про затвердження протоколів надання медичної допомоги за спеціальністю кардіологія» та рекомендаціями Української асоціації кардіологів.

Усі спортсмени проходили первинне обстеження у стані відносного м'язового спокою: вимір частоти серцевих скорочень, артеріального тиску, електрокардіографія.

#### **2.2.6. Біохімічні методи обстеження**

Для оцінки стану метаболізму досліджувалася активність ферментів сироватки крові, що відбивають як деструктивні зміни в найбільш значущих органах, так і стан енергетичного обміну в організмі в умовах напруженої м'язової діяльності. Вивчалася активність наступних ферментів: лактатдегідрогенази (ЛДГ) і альдолази (АЛД) – органоспецифічних ферментів міокарда і печінки, які, крім того, забезпечують енергетичний процес анаеробного гліколізу; аланінамінотрансферази (АЛТ), аспартатамінотрансферази (АСТ) – також є органоспецифічними для міокарда і печінки і здійснюють переамінування і включення вуглецевого скелета амінокислот для забезпечення субстратом циклу трикарбонових кислот; лужної і кислої фосфатази (ЛФ, КФ), що забезпечують розпад органічних фосфорних сполук в різних умовах середовища; лейцінамінопептідази (ЛАП) та гама-глутамілтранспептідази (ГГТ) – органоспецифічних ферментів печінки, а також протеаз, що характеризують протеолітичну активність в клітинах; креатинкінази (КК) – органоспецифічного ферменту, що характеризує функціональний стан скелетних м'язів і міокарда [19, 40, 64, 65, 72, 185, 186]. Для оцінки стану ліпідного обміну досліджувався рівень загального холестерину (ЗХ), тригліцеридів, ліпопротеїдів високої (ЛВЩ) та низької щільності (ЛНЩ).



Всі методики визначення біохімічних показників є уніфікованими.

Визначення активності ЛДГ в сироватці крові (Bergmer H. U., 1974) /КФ 1.1.1.27/.

Принцип методу. ЛДГ (1-лактат: над оксіредуктази) каталізує преобертання лактату в піруват при одночасному відновленні НАД в НАД/Н/. НАД/Н / з допомогою переносника n-метілфеназін-метілсульфат відновлює йоднітротетразолієвий фіолетовий в червоний формаза. Активність ферменту визначають фотометричним за кількістю формазау що утворився. Калібрування проводять за допомогою еталона. Одночасно з визначенням загальної активності ферменту в сироватці крові можна визначити частку ферменту, стабільного до дії сечовини, що переважно характерно для ізоферменту серцевої фракції.

Нормальні показники активності: 150 – 320 од/л.

Визначення активності КК у сироватці крові (І.Д.Ертанов, 1980) / КФ 2.7.3.2/

Принцип методу. Субстрат П-нітрофенілфосфат На гідролізується з утворенням П-нітрофенолу, що дає в лужному середовищі жовте забарвлення.

Нормальна величина: 38 – 174 од/л.

Визначення активності КФ /КФ 3.1.3.2/

Принцип методу. КФ гідролізує П-нітрофенілфосфат в кислому середовищі з утворенням П-нітрофенолу, що дає в лужному середовищі жовте забарвлення.

Нормальна величина: 2,5 – 11,7 од/л.

Визначення активності альдолази (В. І. Товарніцкий, 1964). /КФ 4.1.2.13/.

Принцип методу. Альдолаза каталізує реакцію розщеплення субстрату / фруктозо – 1,6-дифосфата / продукти розпаду якого / тріозофосфати / утворюють з 2,4-дінітрофенілгідрозіном гідрозан, що має в лужному середовищі коричнювате фарбування. За інтенсивністю забарвлення, яка визначається калориметрично, судять про активність ферменту.

Нормальна величина: 1,0 – 7,5 од/л.

Визначення активності ГГТ в сироватці крові. /КФ 2.3.2.2/.

Принцип методу. Гама-глутамілтранспептідаза каталізує реакцію перенесення глутамілового залишку з J-L(+)-глутаміл-II-нітроаналіна на гліцілгліцин. Звільнений в ході реакції H-нітроанілін вимірюється і служить мірою активності ГГТ.

Нормальна величина: 5 – 38 од/л.

Визначення активності АСТ в крові дінітрофенілгідразіновим методом (метод Райтмана-Френкеля) / КФ 2.6.1.1/.

Принцип. В результаті переамінування, що відбувається під дією АСТ, утворюються щавлевоцтова кислота і піровиноградна кислота. При додаванні 2,4-дінітрофенілгідразіна в лужному середовищі утворюються забарвлені гідрозони піровиноградної і щавлевоцтова кислота кислот.

Визначення ЛАП в сироватці крові. / КФ 3.4.11.1/.

Принцип методу. ЛАП отщеплює амідні групи від амінокислот.

Нормальні величини: 1,4 – 3,2 од/л.

Визначення активності АЛТ у сироватці крові за Райтманом – Френкелєм / КФ 2.6.1.2

Нормальна величина: 0,1 – 0,68 мкмоль.

## 2.2.7. Імунологічні методи дослідження

За допомогою імунологічних методів можна пояснити механізм впливу фізичних навантажень і зрозуміти патогенез змін гомеостазу, виробити критерії оцінки функціонального стану з метою запобігання розвитку патологічних процесів. Проблема організації імунологічного контролю при заняттях фізичними вправами, можливість корекції порушень імунологічної реактивності і сьогодні залишається актуальною.

У дослідженнях використовувався стандартний комплекс імунологічних методів, запропонованих для оцінки імунного статусу людини і що використовується у спортсменів [83, 108].

Взяття матеріалу і підготовка його для дослідження. Подушечку безіменного пальця лівої руки спортсмена обробляли ватним тампоном, змоченим спиртом і потім проколювали стерильним скарифікатором одноразового застосування. Окремо проводили забір крові для постановки імунологічних реакцій, визначення кількості лейкоцитів і лімфоцитів.

Взяття крові для постановки імунологічних реакцій. У стерильну пластмасову трубку, яка є одноразовим наконечником очної піпетки, набирали 0,03 – 0,05 мл крові з пальця і швидко переносили її в лунку планшета, що містить 1,8 мл дистильованої води, ретельно перемішували. Через 40 – 45 секунд в лунку доливали 0,2 мл розчину Хенкса 10-кратної концентрації (або забуферованого фізрозчину 10-кратної концентрації), що містить 4% желатину, знову перемішували. Після закінчення взяття і лізису крові у всіх обстежуваних осіб планшет послідовно закривали поліетиленовою плівкою, поролоновим прошарком і кришкою, фіксували їх гумовим кільцем, і відправляли в лабораторію. Отримана таким чином суспензія клітин може зберігатися до 2-х годин.

Взяття крові для визначення вмісту лейкоцитів і лімфоцитів. У стерильний скляний капіляр набирали 0,08 мл (до позначки) крові з пальця і швидко переносили її в лунку планшета для імунологічних реакцій, що містить 0,1 мл 10% розчину оцтової кислоти. Кров виштовхували з капіляра в лунку

гумовим балончиком і перемішували з кислотою. Після взяття крові планшет щільно, як зазначено вище, закривали плівкою і транспортували в лабораторію. Три смужки хроматографічного паперу №15 розміром 2x5 мм послідовно просочували кров'ю з пальця і негайно накладали на три заздалегідь підготовлені шари агарного гелю, кожен з яких містить моноспецифічну сироватку проти імуноглобулінів А, М, G класів. На поверхню гелю прикладали смужки паперу, просочені відповідними стандартними сироватками в різних розведеннях для побудови калібрувальних кривих. Потім накривали такою ж кришкою, герметизували ізоляційною стрічкою і транспортували в лабораторію.

Визначення кількості лейкоцитів і лімфоцитів. У меланжер для лейкоцитів набирали кров до мітки "0,5", а потім до мітки "11" – 5% розчин оцтової кислоти. Лейкоцити рахували в 100 великих квадратах згідно з правилом Єгорова. Підрахунок проводили за формулою:

$$L = V \cdot 250 \cdot 20 \cdot 10^6 / 100, \text{ де} \quad (2.11)$$

L – кількість лейкоцитів в 1 л крові;

V – сума лейкоцитів у 100 великих квадратах;

250 – множник, що приводить до обсягу крові 1 мкл (обсяг великого квадрата 1/250 мкл);

20 – розведення крові;

100 – число великих квадратів;

$10^6$  – кількість мкл в одному літрі.

### **Постановка комплексу імунологічних реакцій.**

Приготування суспензії лейкоцитів.

Планшет з суспензією лейкоцитів, центрифугували при 80 – 100 g протягом 5 хвилин. Надосадову рідину зливали, перевертали планшет, а до осаду лейкоцитів додавали 0,25 – 0,30 мл розчину Хенкса. Отриману суспензію клітин використовували для постановки імунологічних реакцій;

Постановка реакцій розеткоутворення і фагоцитозу.

Реакції робили в одноразових планшетах для імунологічних реакцій з 96 круглodonними лунками об'ємом 0,2 мл. Для герметизації в кришку планшета вкладали поліетиленову прокладку, вирізану з упакування планшета. Кришку і планшет охоплювали гумовим кільцем. Для закапування суспензій і розчинів використовували крапельниці.

- Реакція Е-розеткоутворення (визначення Т-лімфоцитів). У лунку планшета вносили 0,05 мл суспензії клітин, доливали 0,05 мл 0,05% суспензії еритроцитів барана, потім центрифугували при 200 g протягом 5 хвилин і інкубували при 4 – 10° С протягом 30 хвилин.
- Реакція М-розеткоутворення (визначення В-лімфоцитів). Виконували всі процедури, описані вище, але замість суспензії еритроцитів барана доливали 0,05 мл 0,05% суспензії еритроцитів миші.
- Реакція Д-фагоцитоз нейтрофілів: тест ставили так само як і тест Е-розеткоутворення, але замість еритроцитів барана додавали 0,05 мл 0,05% суспензії клітин пекарських дріжджів, убитих нагріванням.
- Навантажувальний тест розеткоутворення з теофіліном. Теофілін-резистентна Е-РОЛ субпопуляція, збагачена клітинами, що володіють хелперною активністю. До 0,05 мл суспензії лейкоцитів додавали 0,05 мл 0,01 розчину теофіліну в розчині Хенкса і інкубували планшети при Т 37° С протягом 1 години, потім доливали 0,05 мл 0,05% суспензії еритроцитів барана і ставили реакцію Е-розеткоутворення.

Визначення змісту імуноглобулінів (кількісний метод визначення радіальної імунодифузії в гелі по G. Mancini і співав., 1965).

Смужки хроматографічного паперу розміром 2 x 5 мм просочували кров'ю і клали на шар агару, щільно притискаючи до його поверхні. В кінці накладали смужки хроматографічного паперу, просочені зразками стандартної нерозведеної сироватки і в розведеннях її 1:2, 1:4, 1:8, 1:16. Інкубаційну камеру накривали кришкою, знову герметизували ізоляційною стрічкою і інкубували при 37°C для визначення змісту: IgG через 16 – 24 години, IgA через 24 – 36 год, Ig M через 24 – 48 год. Після закінчення інкубації на пластинах заміряли ширину смуг преципітації від краю смужки паперу за допомогою окуляр-мікрометра бінокулярного стереоскопічного мікроскопа МБС-9 з підсвіткою через увігнуте дзеркало, в центрі якого знаходився чорний кружок паперу, чим створювався "ефект темного поля", що різко збільшує контрастність краю преципітата. Збільшення чіткості краю преципітат можна досягти вимочуванням пластин агару, що містять преципітати, в 10% розчині оцтової кислоти протягом 0,5 – 2 годин.

Використання нами представленого комплексу імунологічних тестів дозволило отримати 25 параметрів, що характеризують основні ланки системи імунітету людини, а саме:

- Лейкоцити,  $10^9$ /л, абсолютне число.
- Лімфоцити, %.
- Базофіли, %.
- Моноцити, %.
- Нейтрофіли, %.
- Сегментноядерні нейтрофіли, %.
- Паличкоядерні нейтрофіли, %.
- Юні нейтрофіли, %.
- Фагоцитоз, %, фагоцитарний індекс.
- Фагоцитоз, %, фагоцитарне число.
- Адгезія, %.

- Адгезія,  $10^9$  л.
- Лімфоцити,  $10^9$ /л.
- Т-лімфоцити, %.
- Т-лімфоцити,  $10^9$ /л.
- В-лімфоцити, %.
- В-лімфоцити,  $10^9$ /л.
- Т-хелпери, %.
- Т-супресори, %.
- О-лімфоцити, %
- О-лімфоцити, %.
- Т-хелпери / Т-супресори.
- Ig A, г/л, імуноглобуліни А.
- Ig M, г/л, імуноглобуліни М.
- Ig G, г/л, імуноглобуліни G.
- 

### 2.2.8. Анкетні методи

Для оцінки якості життя хворих на ІБС застосовувався опитувальник WHOQOL-100 (коротка версія): (The World Health Organization Quality Of Life (Whoqol) –Bref (World Health Organization (1993). WHOQoL Study Protocol. WHO (MNH7PSF/93.9).

Обстежуваним пропонувалося відповісти на наступні питання і дати оцінку:

1	Як Ви оцінюєте	Дуже погано	Погано	Ні погано,	Добре	Дуже добре
---	----------------	-------------	--------	------------	-------	------------

	якість Вашого життя?			ні добре		
		1	2	3	4	5
2	Наскільки Ви задоволені станом свого здоров'я?	Дуже не задоволен	Не задоволен	Ні те, ні друге	Задоволен	Дуже задоволен
.		1	2	3	4	5
3	В якій мірі фізичні болі заважають Вам виконувати свої обов'язки?	Зовсім ні	Трохи	Помірн о	Значно	Надмірно
.		5	4	3	2	1
4.	В якій мірі фізичні болі заважають Вам виконувати свої обов'язки?	5	4	3	2	1
5.	Наскільки	1	2	3	4	5



	Ви задоволені своїм життям?					
6.	Наскільки, на Вашу думку, Ваше життя наповнено змістом?	1	2	3	4	5
7.	Наскільки добре Ви можете концентрувати увагу?	1	2	3	4	5
8.	Наскільки безпечно Ви відчуваєте себе в повсякденному житті?	1	2	3	4	5
9.	Наскільки здоровим є фізичне середовище навколо Вас?	1	2	3	4	5
		Зовсім ні	Трохи	Помірно	Значно	Надмірно
10.	Чи достатньо у Вас	1	2	3	4	5

	енергії для повсякденного життя?					
11	Чи здатні Ви змиритися зі своїм зовнішнім виглядом?	1	2	3	4	5
12	Чи достатньо у Вас грошей для задоволення Ваших потреб?	1	2	3	4	5
13	Наскільки доступна для Вас інформація, необхідна у Вашій повсякденному житті?	1	2	3	4	5
14	Якою мірою у Вас є можливості для відпочинку і розваг?	1	2	3	4	5
15	Наскільки легко Ви можете дістатися до потрібних Вам	Дуже погано	Погано	Ні погано, ні добре	Добре	Дуже добре

	місць?					
		1	2	3	4	5
16	Наскільки Ви задоволені своїм сном?	Цілкови то не задоволе ний	Не задоволе ний	Ні те, ні інше	Задоволений	Цілковито задоволений
17	Наскільки Ви задоволені здатністю виконувати свої повсякденні обов'язки?	1	2	3	4	5
18	Наскільки Ви задоволені своєю працездатністю?	1	2	3	4	5
19	Наскільки Ви задоволені собою?	1	2	3	4	5
20	Наскільки Ви задоволені особистими взаємовідносинами?	1	2	3	4	5
21	Наскільки Ви задоволені своєю сексуальним життям?	1	2	3	4	5
22	Наскільки Ви	1	2	3	4	5

.	задоволені підтримкою, яку Ви отримуєте від своїх друзів?					
23	Наскільки Ви задоволені умовами в місці Вашого проживання?	1	2	3	4	5
24	Наскільки Ви задоволені доступністю медичного обслуговування для Вас?	1	2	3	4	5
25	Наскільки Ви задоволені транспортом, яким Ви користуєтеся?	1	2	3	4	5
26	Як часто у Вас були негативні переживання, наприклад поганий настрій, відчай, тривога,	Ніколи	Інколи	Досить часто	Часто	Завжди

	депресія?					
		5	4	3	2	1

Оцінка якості життя розраховувалась за наступними шкалами:

- Фізичний та психологічний гаразд,
- Самосприйняття,
- Мікросоціальна підтримка,
- Соціальний гаразд.

Калькуляція проводилась за наступними формулами:

- Фізичний та психологічний гаразд:  
 $(6-Q3)+(6-Q4)+Q10+Q15+Q16+Q17+Q18(6-Q3)+(6-Q4)+Q10+Q15+Q16+Q17+Q18$
- Самосприйняття:  
 $Q5+Q6+Q7+Q11+Q19+(6-Q26)Q5+Q6+Q7+Q11+Q19+(6-Q26)$
- Мікросоціальна підтримка:  
 $Q20+Q21+Q22Q20+Q21+Q22$
- Соціальний гаразд:  
 $Q8+Q9+Q12+Q13+Q14+Q23+Q24+Q25$

Для оцінки якості життя здорових осіб використовувався опитувальник САН (самопочуття, активність, настрої). Опис методики: опитувальник складається з 30 пар протилежних характеристик, за якими випробуваного просять оцінити свій стан. Кожна пара являє собою шкалу, на якій випробуваний зазначає ступінь актуалізації тієї чи іншої характеристики свого стану.

1	Самопочуття добре	3210123	Самопочуття зле
2	Відчуваю себе сильним	3210123	Відчуваю себе слабким
3	Пасивний	3210123	Активний
4	Малорухливий	3210123	Рухливий
5	Веселий	3210123	Смутний
6	Гарний настрої	3210123	Поганий настрої
7	Працездатний	3210123	Розбитий
8	Повний сил	3210123	Знесилений
9	Повільний	3210123	Швидкий
10	Бездіяльний	3210123	Діяльний
11	Щасливий	3210123	Нещасний
12	Життєрадісний	3210123	Похмурий
13	Напружений	3210123	Розслаблений
14	Здоровий	3210123	Хворий
15	Байдужий	3210123	Захоплений
16	Байдужий	3210123	Схвильований
17	Захоплений	3210123	Похмурий
18	Радісний	3210123	Сумний
19	Відпочивший	3210123	Втомлений
20	Свіжий	3210123	Виснажений
21	Сонливий	3210123	Збуджений
22	Бажання відпочити	3210123	Бажання працювати
23	Спокійний	3210123	Заклопотаний
24	Оптимістичний	3210123	Песимістичний
25	Витривалий	3210123	Стомлений
26	Бадьорий	3210123	Млявий
27	Міркувати важко	3210123	Міркувати легко
28	Розсіяний	3210123	Уважний

29	Повний надій	3210123	Розчарований
30	Задоволений	3210123	Незадоволений

Обробка і оцінка результатів: при підрахунку крайній ступінь вираженості негативного полюса пари оцінюється в один бал, а крайній ступінь вираженості позитивного полюса пари в сім балів. Отримані бали групуються відповідно до ключа в три категорії і підраховується кількість балів по кожній з них:

Самопочуття (сума балів за шкалами): 1, 2, 7, 8, 13, 14, 19, 20, 25, 26.

Активність (сума балів за шкалами): 3, 4, 9, 10, 15, 16, 21, 22, 27, 28.

Настрій (сума балів за шкалами): 5, 6, 11, 12, 17, 18, 23, 24, 29, 30.

Отримані результати по кожній категорії діляться на 10. Середній бал шкали дорівнює 4. Оцінки, що перевищують 4 бали, говорять про сприятливий стан випробуваного, оцінки нижче чотирьох свідчать про зворотне. Нормальні оцінки стану лежать в діапазоні 5,0 – 5,5 балів.

У осіб в стані перетренованості для оцінки динаміки проявів симптомів тривоги та депресії під впливом лікування застосовували стандартизовані клінічні шкали афективної патології: шкали Гамільтона для оцінки тривоги (HARS) та шкали Гамільтона для оцінки депресії (HDRS). Шкала HARS включає 14 пунктів, що характеризують різноманітні симптоми тривоги. В рамках даної методики враховуються як психічні прояви тривоги: страхи, гипотимія, інсомнія так й соматичні: з боку серцево-судинної, гастроінтестинальної та сечовивідної систем організму. Кожний пункт оцінюється від 0 до 4 балів. Сумарний бал може мати діапазон значень від 0 до 56. Результати трактуються наступним чином: від 0 до 7 балів – норма (низька тривожність), від 8 до 10 балів – симптоми тривоги (донозологічний рівень розладів або тривожна симптоматика), понад 20 балів – тривожний стан.

Кількісна оцінка вираженості симптомів тривоги була здійснена у контексті даних клініко-психопатологічного обстеження у динаміці лікування.

Шкала HDRS включає 21 пункт, що характеризують різні симптоми депресії, наприклад: «Депресивний настрій», «Відчуття провини», «Загальмування», «Збудження» тощо. Значення балів для 21 пунктів становлять від 0 до 4, для дев'яти – від 0 до 3 і для двох – від 0 до 2. Сумарний бал може мати діапазон значінь від 0 до 61. Результати трактують наступним образом: від 0 до 6 балів – норма (відсутність депресії), від 7 до 16 балів – легка депресія, від 17 до 27 балів – депресія помірної важкості, понад 27 балів – тяжка депресія.

В нашому дослідженні шкала HDRS використовувалась для кількісної оцінки проявів симптомів депресії та їх динаміки в процесі терапії. Обстеження за шкалою HDRS проводилось до початку лікування, на 15-й і 30 дні терапії.

### **2.3. Методи експериментального обстеження**

Оцінку впливу введень бальнеологічного засобу «Магнієвмісна олія» на ЦНС щурів проводили за методикою «відкрите поле» [74]. При дослідженні поведінки тварин у приладі протоколювали кількість виходів в центр, перетнутих квадратів, стійок, зазирань у норки, чисток (грумінгів), рухів і сидінь на місці, (болюсів та уринацій). При обробленні результатів розраховували такі сумарні показники:



— Рухова активність – сума кількості виходів у центр і кількості та тривалості зупинок тварин;

— Орієнтувально-дослідницька поведінка (ОДП) – сума кількості перетнутих квадратів, вертикальних стійок, зазирань у норки;

— Емоційна активність – сума кількості та тривалості грумінгів (чисток) сума уринацій, дефекацій (болюсів).

Дослідження толерантності до фізичного навантаження у щурів виконувалося за допомогою тесту «підвішування на горизонтальній сітці». Реєстрували латентний період першого падіння і сумарний час утримання на сітці. При виконанні тесту допускалося не більше 3-х підвішувань кожної тварини (кожне наступне підвішування вироблялося безпосередньо відразу після попереднього падіння)

#### **2.4. Статистична обробка.**

Статистичний аналіз даних, що були отримані в результаті досліджень, виконували згідно з державними стандартами і настановами з медично-біологічної статистики у середовищі Excel [82] та статистичному пакеті XLStat Microsoft . Обчислювали основні вибіркові статистики: середнє значення ( $M$ ), стандартне відхилення ( $\sigma$ ) і стандартну помилку, тобто, помилку середнього значення ( $m$ ). Емпіричне розподілення показників перевіряли на відповідність нормальному закону за критерієм Шапіро – Уїлка згідно з ДСТУ ISO 5479 [53]. Якщо вибірковий розподіл оцінювали як приблизно нормальний, порівнюючи вибірки (варіанти дослідження) використовували параметричний t-критерій Стьюдента для зв'язаних і незв'язаних вибірок (в залежності від задачі). У протилежному разі, для оцінки значущості змін під впливом чинника використовували G-критерій знаків. Розбіжність значень, що порівнювали, вважали значущий при рівні

статистичної значущості  $p < 0,05$ . Факторний аналіз здійснювався за допомогою статистичного пакета SPSS [132]. Застосовувався метод головних компонент з косокутним обертом матриць, який дозволяє послідовно виділяти фактори на підставі зменшення сумарного внеску в загальну дисперсію. В цьому випадку, перший фактор, що виділився, характеризувався як провідний для даного об'єкта.

## РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ АДАПТАЦІЇ ПРИ ЗАНЯТТЯХ ФІЗИЧНИМИ НАВАНТАЖЕННЯМИ РІЗНОГО НАПРЯМКУ

### 3.1. Дослідження довгострокової адаптації при заняттях фізичними навантаженнями анаеробного напрямку

Розподіл спортсменів за спортивним стажем в спеціалізації пауерліфтинг і основні антропометричні параметри наведені в таблиці 3.1

Таблиця 3.1 Розподіл спортсменів за спортивним стажем в спеціалізації  
пауерліфтинг

Спортивний стаж	1 рік	2 роки	3 роки	4 роки	5 років і більше
Кількість спортсменів	14	11	12	13	14
Зріст, см	170,0±2,3	174,0±2,2	178,0±2,2	180,0±2,4	188,0±1,2
Маса тіла, кг	70,2±2,3	82,6±2,8	84,2±1,5	88,5±1,9	94,6±1,7
Площа тіла, м <sup>2</sup>	1,81±0,09	1,97±0,11	2,02±0,13	2,08±0,149	2,21±0,17

### 3.1.1. Дослідження адаптації серцево – судинної системи при заняттях фізичними навантаженнями анаеробного напрямку

Дослідження основних показників серцево – судинної системи в стані відносного м'язового спокою дало наступні результати (Табл. 3.2).

Таблиця 3.2. Динаміка показників гемодинаміки в стані відносного м'язового спокою при заняттях фізичними навантаженнями анаеробного напрямку в залежності від стажу,  $M \pm m$

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
СІ, л\м <sup>2</sup>	3,4±0,10	3,8±0,1	3,8±0,2	3,8±0,3	4,0±0,3	4,0±0,3
ЧСС, уд\хв	80,4±2,40	83,2±3,1	83,9±2,7	85,2±3,0	91,6±2,9*	95,3±2,5****
УІ, мл\м <sup>2</sup>	41,8±0,90	45,3±1,5	45,3±1,3	44,6±0,9	43,9±1,5	42,1±2,0
СТ, мм.рт.ст.	128,0±1,90	121,4±3,0	124,2±2,9	128,5±2,7	133,6±2,1*	135,7±2,9**
ДТ, мм.рт.ст.	75,5±1,50	71,4±3,0	74,1±2,7	77,2±1,2	80,1±1,3**	82,8±2,0****
ЗПО, дін\м <sup>2</sup>	1202±73,4	1210±87,4	1219±97,4	1402±77,5	1473±89,4	1494±103,5
<b>УПО</b> , дін\м <sup>2</sup>	27,4±1,6	23,2±1,3	23,9±1,4	24,7±1,3	24,5±1,3	25±1,4

Примітка. Розрахована достовірність змін в порівнянні з контролем

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Протягом всього часу занять паверліфтингом, основний показник циркуляторної функції серця, серцевий індекс, вірогідно не змінюється. Більш того, величина серцевого індексу у культуристів вірогідно не відрізняється від контрольної групи. Це підтверджує результати попередніх досліджень, що вказують на відсутність відмінностей у величині серцевого індексу у важкоатлетів і осіб, які не займаються спортом [42]. Однак, при аналізі складових даного показника, ми виявили факти, дещо відмінні від

описаних в літературі. Так, за даними Т.М.Куколевського, частота серцевих скорочень в спокої у важкоатлетів не відрізняється від такої в осіб, які не займаються спортом [80]. З таблиці 3.2 видно, що такий стан відбувається до третього року занять включно. Але, на четвертому році занять частота серцевих скорочень в спокої вірогідно зростає. Ця тенденція зберігається надалі, і вже на п'ятому році занять ЧСС спокою у спортсменів на високому рівні вірогідності перевищує значення в контрольній групі ( $p < 0,001$ ). Отже, заняття паверліфтингом, який може бути віднесений до специфічної форми важкої атлетики, відрізняються характером впливу на гемодинаміку, а саме, призводять до стимуляції хронотропної функції серця в спокої як компенсаторного механізму підтримки адекватного кровообігу в умовах надмірного підвищення маси тіла і, особливо, гіпертрофії м'язової маси. Вищезазвані умови ведуть до утруднення гемодинаміки в периферичному судинному річищу, на що вказує вірогідне підвищення діастолічного тиску у порівнянні з третім роком ( $p < 0,05$ ) і контрольною групою ( $p < 0,01$ ). В цих умовах, для підтримки необхідної швидкості кровотоку, посилення хронотропної ефекту є єдино можливим, тому що інотропний механізм серця за період занять паверліфтингом не стимулюється і величина ударного індексу у спортсменів не відрізняється від контрольної групи ( $p > 0,05$ ). Цікаво, що вищеописані явища виявляються тільки на четвертому році занять.

Тепер розглянемо, як змінюються показники гемодинаміки при виконанні фізичного навантаження критичної потужності (табл. 3.3). Як не дивно, але серцевий індекс при заняттях анаеробними навантаженнями не тільки не зростає, але навіть нижче, ніж у контрольній групі, правда, невірогідно. Така ж ситуація спостерігається з величиною ударного індексу. Дане положення може бути пояснено різким збільшенням маси спортсменів вже в перший рік тренування (в основному внаслідок спеціального харчування) [236, 279, 291, 301, 308, 313]. Якщо ми будемо розглядати

абсолютні значення вищенаведених показників, то значну перевагу спортсменів вірогідно проявляється, починаючи з першого року.

Таблиця 3.3. Динаміка показників гемодинаміки при виконанні фізичного навантаження критичної потужності при заняттях фізичними навантаженнями анаеробного напрямку в залежності від стажу,  $M \pm m$

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
СІ, л/м <sup>2</sup>	12,1±0,30	11,6±0,5	11,7±0,6	11,8±0,7	12,0±0,5	11,8±0,4
ЧСС, уд/мин	166,0±3,9	173,9±5,2	174,6±5,1	176,7±5,5	180,6±3,7**	182,7±3,1***
УІ, мл/м <sup>2</sup>	73,1±1,86	66,7±1,9	67,1±1,9	66,9±2,0	66,2±2,1	64,4±2,0
САТ, мм.рт.ст.	192,0±3,20	187,8±4,8	190,2±3,7	191,0±2,2	198,6±3,1	200,0±4,0
ДАТ, мм.рт.ст.	90,0±2,87	81,6±3,8	94,5±3,7	100,0±3,7	102,7±4,1*	104,0±5,6**
ЗПО, дін/м <sup>2</sup>	664± 23	503±61	498±48	490±50	502±52	540±30
УПО, дін/м <sup>2</sup>	10,2±0,5	10,0±0,4	10,9±0,4	11,0±0,5	11,2±0,6	11,5±0,6

Примітка. Розрахована достовірність змін в порівнянні з контролем.

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Тепер розглянемо, як змінюється фізична працездатність при заняттях анаеробними навантаженнями в залежності від стажу. Для оцінки термінів настання вірогідних адаптаційних змін, нами було проведено аналіз параметрів фізичної працездатності спортсменів в залежності від стажу занять. Як впливає з таблиці 3.4, вже в перший рік занять, у спортсменів спостерігаються вірогідні зміни абсолютних величин параметрів фізичної працездатності в порівнянні з контрольною групою. Так, відбувається збільшення критичної потужності, потім її відносна стабілізація, і нове зростання, починаючи з четвертого року занять ( $p < 0,01$ ). Практично аналогічно поводить показник МСК, але його збільшення вже з першого року визначається на більш високому рівні вірогідності ( $p < 0,001$ ). Однак,

при переході до відносних показників фізичної працездатності, спостерігається зовсім інша картина (табл. 3.4).

Таблиця 3.4. Динаміка показників фізичної працездатності при заняттях фізичними навантаженнями анаеробного напрямку в залежності від стажу,  $M \pm m$

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
Wкр, Вт	215,0±4,7	246,4±11,5*	242,8±7,6**	239,3±9,7*	258,3±11,7**	264,3±14,3**
Wкр, Вт/кг	3,0±0,08	3,01±0,14	3,0±0,09	3,02±0,13	3,2±0,13	3,3±0,11*
МСК, л/хв/кг	2,97±0,05	3,66±0,13***	3,66±0,14***	3,67±0,13***	3,72±0,11***	3,77±0,11***
МСК, мл/хв/кг	42,3±1,0	44,7±1,5	44,8±1,3	46,2±1,0*	46,8±1,3*	47,0±1,8*
ПАНО, Вт	137,0±4,7	152,0±12,4	150,3±7,4	148,9±5,3	150,7±7,1	151,4±9,3
ПАНО, Вт/кг	1,9±0,07	1,83±0,14	1,87±0,13	1,88±0,07	1,88±0,09	1,89±0,10
КП, у.о.	17,8±1,13	21,0±0,93*	20,9±0,0,95*	20,8±1,07*	20,6±0,77*	20,6±0,93*
Ват-пульс, у.о.	1,29±0,06	1,42±0,09	1,39±0,07	1,35±0,04	1,43±0,06	1,45±0,06*

Примітка. Розрахована достовірність змін в порівнянні з контролем.

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Показник питомої критичної потужності протягом перших чотирьох років занять вірогідно не відрізняється від контрольної групи, і тільки на п'ятому році спостерігається його збільшення ( $p < 0,05$ ). Аналогічно, показник питомої МСК в перші роки занять не зазнає змін. Тільки починаючи з третього року, відбувається його вірогідне підвищення, стабілізується на цьому рівні в наступні періоди занять. Відповідно підвищення абсолютних величин МСК спостерігається вірогідне збільшення кисневого пульсу ( $p < 0,05$ ). А ось підвищення абсолютної критичної потужності не тягне аналогічного вірогідного збільшення ват-пульсу в перші чотири роки занять. Тільки на п'ятий рік, коли спостерігається вірогідне підвищення питомої критичної потужності, ват-пульс також вірогідно збільшується ( $p < 0,05$ ).

Величина потужності ПАНО у спортсменів першого року занять вище, ніж у контрольній групі, і залишається на цьому рівні весь період занять, проте, це збільшення невірогідно ( $p > 0,05$ ) А, як і в випадку з параметрами потужності, перерахунок на одиницю маси демонструє зменшення цього показника щодо контрольної групи.

Таким чином, можна зробити висновок, що в перший рік занять анаеробними навантаженнями, спостерігаються адаптаційні перебудови, спрямовані на максимізацію потужних показників фізичної працездатності для компенсації неадекватного збільшення маси.

Надалі, вірогідної зміни параметрів фізичної працездатності спостерігаються тільки на четвертому-п'ятому роках занять. Підвищуються питомі величини МСК і критичної потужності. Водночас зростання потужних параметрів не супроводжується підвищенням параметрів аеробної ефективності, всі показники якої вірогідно не змінюються. При збільшенні стажу занять спостерігається стабілізація тенденцій, що намітилися і вірогідних змін більше не реєструється. Отже, адаптаційні зміни при заняттях паверліфтингом можуть бути поділені на два періоди. Початковий етап (перші три роки занять) характеризуються максимізацією функції серцево-судинної системи організму, що, в поєднанні зі зростанням м'язової маси, призводить до збільшення абсолютних величин потужних параметрів фізичної працездатності. На другому етапі (четвертий – п'яті роки занять) в результаті подальшої максимізації функції серцево-судинної системи спостерігається зростання питомих величин параметрів потужності. Слід підкреслити, що ні на одному з етапів занять паверліфтингом не відбувається збільшення параметрів аеробної ефективності.

Проведений факторний аналіз показників фізичної працездатності спортсменів, що займають я фізичними навантаження анаеробного напрямку дав наступні результати. Було виділено та ідентифіковано два фактори, сумарний внесок яких в загальну факторну структуру склав 92,7%.



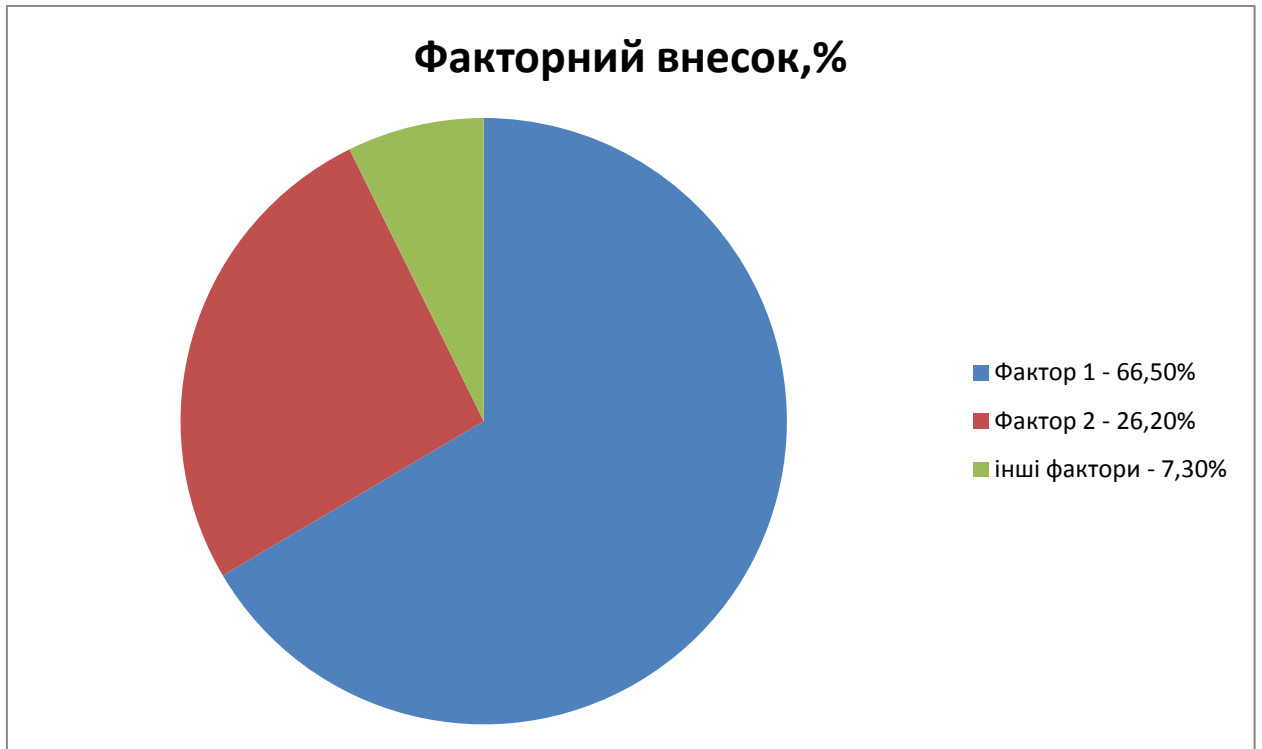


Рисунок 3.1. Факторна структура фізичної працездатності при заняттях фізичними навантаженнями анаеробного напрямку

У перший фактор, що виділився, з високими факторними вагами увійшли показники критичної потужності, максимального споживання кисню і серцевого індексу. На підставі того, що вищевказані показники характеризують потужнісну величину фізичної працездатності і максимізацію кардіо-респіраторної функції організму, даний фактор ідентифікувався як фактор потужності. Сумарний внесок першого фактора в загальну дисперсію становив 66,5%.

У другому факторі, що виділився, найвищі факторні ваги мали показники порога анаеробного обміну і кисневої вартості навантаження. У зв'язку з тим, що ці показники характеризують ефективність фізичної працездатності, другий фактор був ідентифікований як фактор ефективності. Його сумарний внесок в загальну дисперсію склав 26,2%.

Таким чином, факторна структура фізичної працездатності спортсменів, що займаються паверліфтингом, на дуже високому рівні вірогідності може бути охарактеризована за все двома факторами – потужності і ефективності. Переважне значення має фактор потужності, сумарний внесок якого майже в три рази перевищує внесок фактора ефективності. Звідси випливає, що для практичних цілей оперативного і експрес-контролю функціонального стану спортсменів, обстеження може бути обмежена лише дослідженням найбільш інформативних параметрів потужності, а саме критичної потужності.

### **3.1.2. Адаптація метаболізму при заняттях фізичними навантаженнями анаеробного напрямку**

Як видно з таблиці 3.5, величина активності ферменту креатинкінази в перший рік занять вірогідно не змінюється. На другий рік спостерігається тенденція до зниження величини активності стосовно контрольної групи, що, до третього року занять, призводить до вірогідного зниження, що зберігається протягом решти років занять ( $p < 0,05$ ).

Таблиця 3.5 Активність ферментів крові при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку в залежності від стажу,  $M \pm m$

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
КК, од\л	111,4±6,72	111,1±10,82	95,2±8,64	87,3±9,55*	89,1±8,97*	90,2±9,40*
ЛФ, од\л	55,9±3,34	64,6±4,12*	60,3±4,52	57,8±4,79	58,7±5,37	59,5±5,95
ЛДГ, од\л	201,0±8,42	212,3±21,62	216,5±12,72	219,7±14,43	189,2±9,34*	186,4±11,55
КФ, од\л	3,8±0,43	4,7±0,96	4,8±0,83	4,8±0,74	3,9±0,67	3,7±0,95
ЛАП, од\л	2,3±0,22	2,6±0,22	2,4±0,37	2,3±0,23	1,8±0,21*	1,9±0,19
ГГТ, од\л	6,3±0,59	4,1±0,86**	4,6±0,77*	5,0±0,97	5,2±0,83	5,8±1,15
АЛД, од\л	4,7±0,34	4,4±0,72	4,3±0,67	4,0±0,56	4,1±0,68	4,2±0,58
АСТ, од\л	0,3±0,02	0,4±0,05	0,5±0,04	0,3±0,05	0,3±0,05	0,3±0,05

АЛТ, од\л	0,4± 0,13	0,3±0,04	0,4± 0,09	0,4± 0,10	0,3±0,05	0,4± 0,08
-----------	-----------	----------	-----------	-----------	----------	-----------

Примітка. Розрахована достовірність змін в порівнянні з контролем.

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Схожа динаміка спостерігається у ферментів ЛДГ і ЛАП, величина активності яких в перші роки занять не зазнає вірогідних змін, а на четвертому році вірогідно знижується в порівнянні з контрольною групою ( $p < 0,05$ ). Різностямовану динаміку демонструють ферменти ЛФ і ГГТ: на першому році занять спостерігається вірогідне збільшення активності лужної фосфатази ( $p < 0,05$ ), в той час, як активність гама-глутамілтрансферази вірогідно знижується ( $p < 0,01$ ). Надалі в обох ферментів спостерігається явна тенденція до нівелювання відмінностей з контрольною групою. У разі ЛФ вже на другому році занять відмінності між спортсменами і контрольною групою стають невірогідними, а для ферменту ГГТ це відбувається на третьому році занять. Вірогідних відмінностей по іншим ферментам між спортсменами і контрольною групою не спостерігається (Рис.3.2).

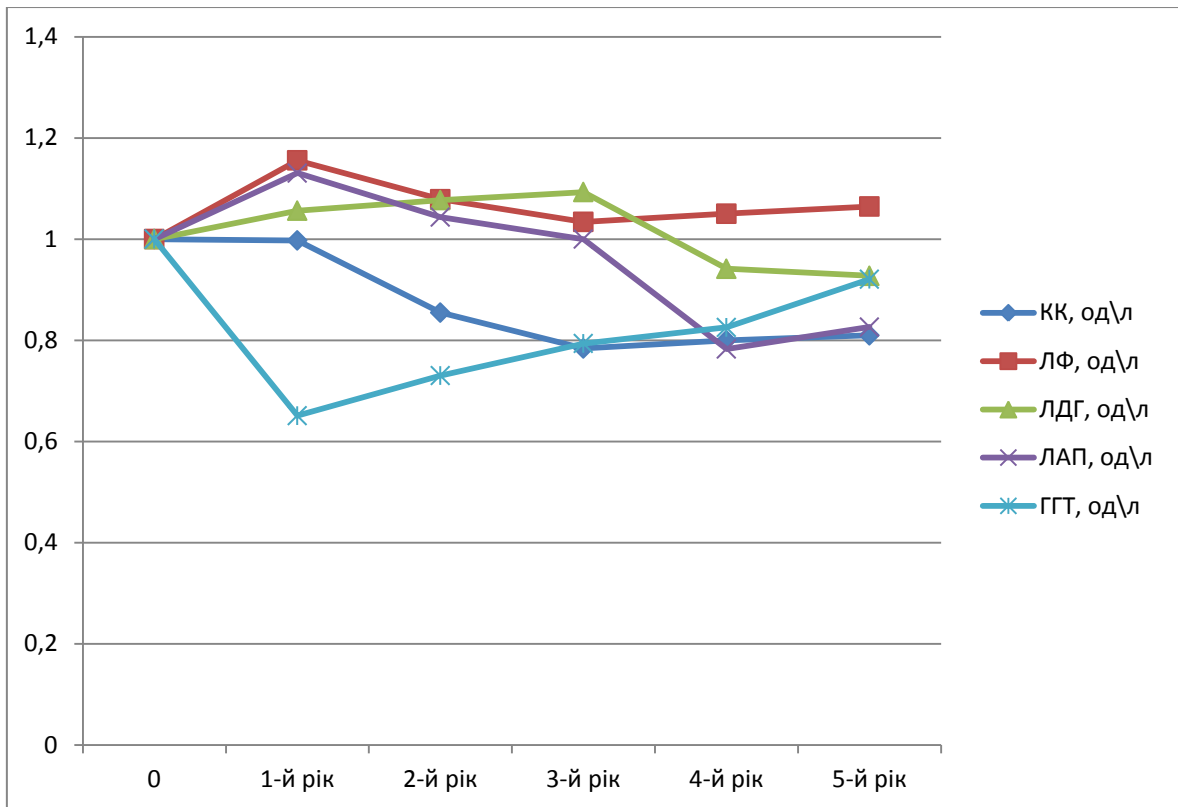


Рисунок 3.2. Динаміка змін біохімічних показників при заняттях фізичними навантаженнями анаеробного напрямку в залежності від стажу тренувань

Таким чином, при заняттях паверліфтингом можна виділити два основних етапи адаптаційних змін біохімічних параметрів. У перші два роки занять спостерігаються зміни, які вказують на перенапруження печінки і кісткової системи. У період з третього по п'яті роки занять відбувається стабілізація практично всіх біохімічних показників. Виняток становлять ферменти креатинкіназа, лактатдегідрогеназа і лейцінамінопептідаза, величина яких вірогідно знижується. Тракувати цей факт з позицій традиційної клінічної медицини як м'язову дистрофію, природно, не є можливим. Однак, вищезазначені ферменти, крім органоспецифічності, грають ключову роль в макроергічних процесах, що дозволяє говорити про економізацію енергозабезпечення організму [21, 104, 191, 261].

### 3.1.3. Адаптація імунної системи при заняттях фізичними навантаженнями анаеробного напрямку

Зміни лейкоцитарної формули в залежності від стажу занять фізичними навантаженнями анаеробного напрямку представлені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6. Зміна лейкоцитарної формули при заняттях фізичними навантаженнями анаеробного напрямку в залежності від стажу тренувань, (М ± м)

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
Лейкоцити, $10^9/л$	6,6±0,65	7,5±0,62	7,2±0,43	6,7±0,32	7,4±0,39	7,5±0,33
Лімфоцити, %	27,1±0,95	25,0±3,63	32,1±2,84	42,6±2,72** *	40,4±3,18***	37,6±2,13***
Базофіли, %	0,1± 0,11	0,1±0,14	0,1±0,17	0,2±0,12	0,1±0,16	0,1±0,14
Еозінофіли, %	3,2±0,58	2,4±0,47	2,6±0,53	2,8±0,44	2,8±0,46	2,6±0,53
Моноцити, %	6,4±0,81	5,4±1,24	6,0±0,93	7,1±0,73	7,8±0,71*	8,0±0,74*
Нейтрофіли, %	63,2±3,02	66,3±3,95	56,3±3,47	47,0±2,65** *	49,7±2,15***	51,7±2,74***
Сегментноядерні, %	61,3±2,99	63,9±3,74	54,1±3,73	45,0±2,64** *	46,8±3,83***	48,0±4,95***
Паличкоядерні, %	1,8±0,37	2,4±0,44	2,2±0,51	1,7±0,37	2,8±0,49	2,6±0,36
Юні, %	0±					

Примітка. Розрахована достовірність змін в порівнянні з контролем.

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Вже в перший рік занять спостерігається невірогідне підвищення числа лейкоцитів, яке поступово знижується до рівня контролю до третього року, а надалі знову зростає ( $p > 0,05$ ). Відносна кількість лімфоцитів знижується на першому році занять, потім починає підвищуватися, досягає максимуму на

третьому році, після чого дещо знижується, але залишається вірогідно вище рівня контролю ( $p < 0,001$ ). Відносна кількість моноцитів також знижується в перший рік занять, потім прогресивно збільшується і до четвертого-п'ятого років вірогідно перевищує контроль ( $p < 0,05$ ). Нейтрофільні лейкоцити незначно збільшуються на першому році занять, а потім знижуються до мінімуму в третьому році, надалі їх число стабілізується, але залишається вірогідно менше контролю ( $p < 0,001$ ). Дані зміни повністю обумовлені фракцією сегментноядерних нейтрофілів, динаміка яких ідентична вищеописаній ( $p < 0,001$ ), тому що відносний внесок паличкоядерних нейтрофілів вірогідно не змінюється за всі роки занять ( $p > 0,05$ ).

Вірогідних змін фагоцитарної активності за весь період занять не виявлено (табл. 3.7).

Таблиця 3.7. Зміни фагоцитарної активності при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку в залежності від стажу тренувань, (М ± м)

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
Фагоцитоз, % ФІ	44,6±3,91	52,6±6,43	53,1±3,48	53,3±2,94	51,8±4,72	48,5±4,34
Фагоцитоз, % ФЧ	1,6±0,23	1,6±0,09	1,7±0,08	1,7±0,07	1,7±0,09	1,5±0,08
Адгезія, %	37,0±3,41	38,0±2,53	37,8±2,31	34,7±1,84	36,7±3,37	34,7±3,97
Адгезія, 10 <sup>9</sup> /л	1,2±0,32	1,9±0,34	1,4±0,27	1,0±0,14	1,1±0,24	1,3±0,16

Примітка. Розрахована вірогідність змін в порівнянні з контролем.

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Водночас показники лімфоцитарної формули демонструють істотні зміни в залежності від стажу занять (табл. 3.8). Абсолютне число лімфоцитів

поступово підвищується і досягає піку до третього року занять, після чого стабілізується на цьому рівні ( $p < 0,05$ ). Кількість В-лімфоцитів, за весь період занять, вірогідно не змінюється ні в абсолютних, ні в відносних значеннях ( $p > 0,05$ ). Відносне число Т-лімфоцитів вірогідно знижується вже в перший рік занять, залишається на цьому рівні до четвертого року, коли відбувається нове зниження ( $p < 0,001$ ). Як наслідок, вже в перший рік спостерігається різке (майже у 2 рази) збільшення відносного числа О-лімфоцитів, його стабілізація, і чергове збільшення на четвертому-п'ятому роках занять ( $p < 0,001$ ).

Таблиця 3.8. Зміни субпопуляцій лімфоцитів при заняттях фізичними навантаженнями анаеробного напрямку в залежності від стажу тренувань, (М  $\pm$  м)

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
Лімфоцити, 10 <sup>9</sup> /л	1,8 $\pm$ 0,48	1,8 $\pm$ 0,24	2,2 $\pm$ 0,35	2,8 $\pm$ 0,24*	2,8 $\pm$ 0,42*	2,8 $\pm$ 0,21*
Т-лімфоцити, %	69,1 $\pm$ 1,14	52,0 $\pm$ 3,49***	53,4 $\pm$ 3,12***	53,6 $\pm$ 3,00***	48,3 $\pm$ 3,22***	50,2 $\pm$ 3,22***
Т-лімфоцити, 10 <sup>9</sup> /л	1,3 $\pm$ 0,14	0,9 $\pm$ 0,13	1,2 $\pm$ 0,23	1,5 $\pm$ 0,16	1,5 $\pm$ 0,23	1,4 $\pm$ 0,19
В-лімфоцити, %	12,4 $\pm$ 2,17	13,1 $\pm$ 1,44	12,5 $\pm$ 1,41	11,8 $\pm$ 1,18	11,9 $\pm$ 1,53	12,0 $\pm$ 1,51
В-лімфоцити, 10 <sup>9</sup> /л	0,22 $\pm$ 0,13	0,2 $\pm$ 0,05	0,2 $\pm$ 0,04	0,3 $\pm$ 0,04	0,2 $\pm$ 0,05	0,3 $\pm$ 0,04
Т-хелпери, %	45,5 $\pm$ 2,25	38,0 $\pm$ 2,95*	40,1 $\pm$ 3,08	43,2 $\pm$ 2,83	41,3 $\pm$ 2,61	40,0 $\pm$ 3,00
Т-супресори, %	22,9 $\pm$ 2,31	17,1 $\pm$ 2,94	13,2 $\pm$ 1,73***	10,7 $\pm$ 2,24***	7,0 $\pm$ 2,14***	10,2 $\pm$ 2,42**
О-лімфоцити, %	18,5 $\pm$ 3,27	35,1 $\pm$ 3,35***	35,6 $\pm$ 3,46***	34,5 $\pm$ 3,57***	39,8 $\pm$ 3,27***	37,7 $\pm$ 4,06***
Т-хелпери / Т- супресори	2,0 $\pm$ 0,32	2,24 $\pm$ 0,67	3,07 $\pm$ 0,48	4,3 $\pm$ 0,76***	5,8 $\pm$ 0,38***	3,92 $\pm$ 0,44***

Примітка. Розрахована вірогідність змін в порівнянні з контролем.

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Особливий інтерес викликає динаміка субпопуляцій Т-лімфоцитів. Відносна кількість Т-хелперів вірогідно знижується на першому році занять ( $p < 0,05$ ), потім починає підвищуватися, і подальші значення вірогідно не відрізняються від контрольної групи. Т-супресори на першому році занять також знижуються, але без статистичної вірогідності ( $p > 0,05$ ). Однак, в наступні роки занять, зниження прогресує, вже на другий рік виявляється висока статистична вірогідність відмінностей ( $p < 0,001$ ). До четвертого року різниця з контрольною групою становить 3,3 раза, на п'ятому і наступних роках, вона дещо зменшується, але все одно становить величину 2,2. Таке різке зниження внеску Т-супресорів приводить до значних змін співвідношення Т-хелпери \ Т-супресори з самого початку занять. Але, якщо в перші два роки це збільшення не вірогідно ( $p > 0,05$ ), то, починаючи з третього року і весь наступний період занять, вірогідність реєструється на дуже високому рівні ( $p < 0,001$ ). Такий значний зсув співвідношення вправо може свідчити про серйозні аутоімунні процеси в організмі спортсменів.

Якщо уявити динаміку зміни основних лейкоцитарних показників у вигляді графіка, то добре видно, що пікові зміни реєструються у двох періодах: на першому році і на третьому-четвертому роках занять (Рис.3.3).



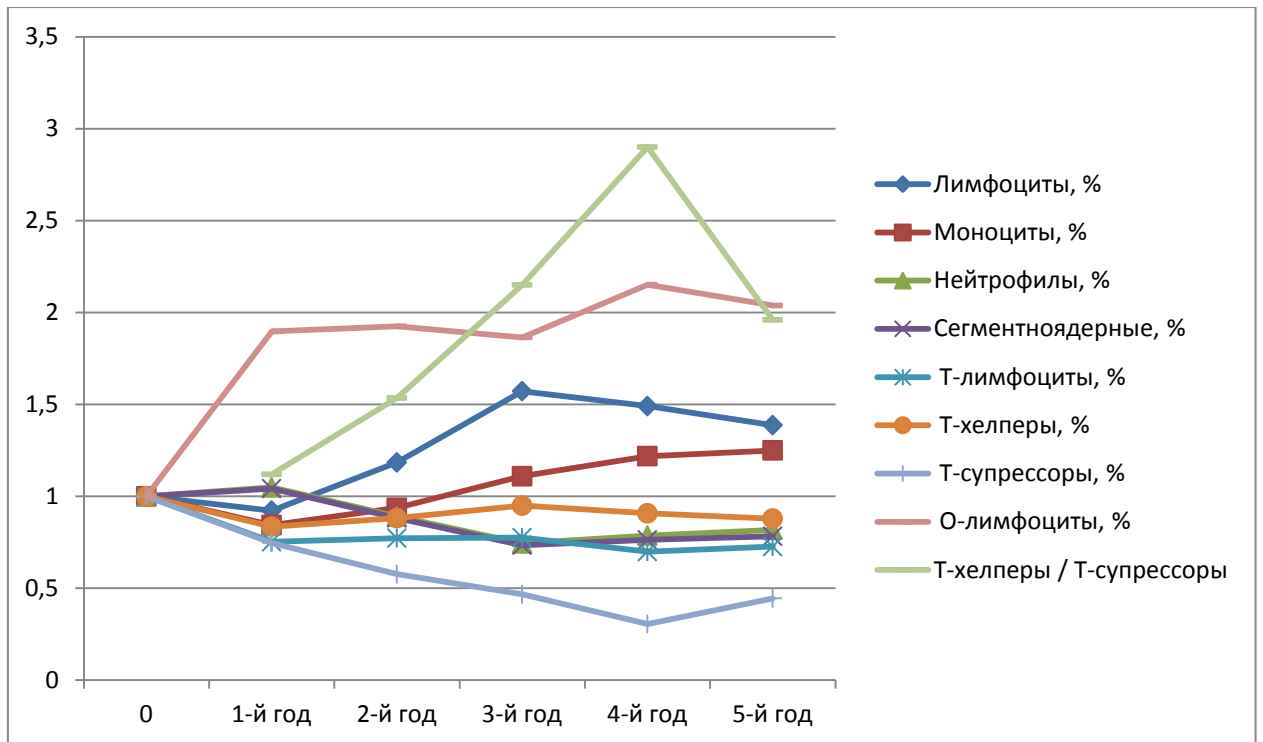


Рисунок 3.3. Динаміка змін показників лейкоцитарної формули при заняттях фізичними навантаженнями анаеробного характеру в залежності від стажу тренувань.

При розгляді динаміки імуноглобулінів видно, що вірогідні зміни фракцій Ig A і Ig G теж відбуваються вже на першому році занять ( $p < 0,05$ ). Правда, зміни ці різноспрямовані: якщо фракція Ig A вірогідно знижується, то фракція Ig G, навпаки, підвищується. Імуноглобуліни Ig A, після зниження на першому році занять, залишаються на цьому рівні до четвертого року, коли реєструється деяке підвищення і до п'ятого року вірогідність відмінностей з контрольною групою зникає. Фракція Ig G після вірогідного підвищення в перший рік занять різко зменшується, і вже на другий рік вірогідно нижче, ніж у контрольній групі ( $p < 0,05$ ). У наступні роки зниження триває, і на третьому році реєструються мінімальні значення ( $p < 0,001$ ). Після цього слід поступове повернення до рівня контрольної групи ( $p > 0,05$ ). Імуноглобуліни фракції Ig M до третього року занять невірогідно підвищуються, але на четвертому році спостерігається зниження, яке до п'ятого року стає вірогідним ( $p < 0,05$ ).

Таблиця 3.9. Зміни фракцій імуноглобулінів при заняттях фізичними навантаженнями анаеробного напрямку в залежності від стажу тренувань, (M ± m)

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
Ig A, г/л	2,4±0,18	1,5±0,31*	1,5±0,32*	1,5±0,33*	1,6±0,31*	1,9±0,45
Ig M, г/л	1,2±0,11	1,3±0,32	1,4±0,41	1,6±0,32	1,1±0,31	0,9±0,25**
Ig G, г/л	13,0±0,57	15,4±0,94*	10,9±0,74*	7,9±0,74***	11,3±0,84*	13,4±0,93

Примітка. Розрахована вірогідність змін в порівнянні з контролем.

\* – P < 0,05,

\*\* – P < 0,01,

\*\*\* – P < 0,001

І в цьому випадку, як і при розгляді інших імунологічних показників, основні зміни відбуваються в перший рік і на третій – четверті роки занять. Це дає підстави зробити висновок, що довгострокова адаптація імунологічної системи при заняттях фізичними навантаженнями анаеробного характеру відбувається у два етапи. Безпосередньо після початку занять спостерігається різка зміна більшості показників, що вказує на розбалансованість імунної системи в результаті сильного стресу, яким є дані фізичні навантаження. Другий етап характеризується відносною стабілізацією і тенденцією до повернення до норми, проте, стан перенапруги імунної системи зберігається.

### **3.2. Вивчення короткострокової адаптації під час виконання фізичних навантажень анаеробного напрямку**

#### **3.2.1. Дослідження адаптації серцево-судинної системи під час виконання фізичних навантажень анаеробного напрямку**

Для оцінки впливу специфічного навантаження, характерною для даних видів спорту, нами використовувалося вправу "присідання з вагою".

Кожен обстежуваний виконував триразове присідання з вихідного положення "стоячи", утримуючи на плечах штангу вагою 90 – 95% від максимальної ваги. Значення утримуваної ваги в залежності від власної ваги спортсмена наведені в табл. 3.10.

Таблиця 3.10. Значення ваги штанги в залежності від ваги спортсмена

Власна вага, кг	Середня вага штанги, кг
70 -80	310
81 – 90	335
91 -100	360
Понад 100	405

Зареєстровані зміни основних гемодинамічних параметрів представлені в табл. 3.11.

Таблиця 3.11. Зміни гемодинамічних показників при виконанні специфічного навантаження анаеробного напрямку, (М ± м)

Показники	До навантаження	Після навантаження
Серцевий індекс, л\хв\м <sup>2</sup>	1,66±0,56	2,84±0,71**
Ударний індекс, мл\хв\м <sup>2</sup>	19,9±0,78	18,2±0,81
ЧСС, уд\хв	83,3±2,17	156,2±4,31***
САТ, мм рт.ст.	129,0±1,62	189,0±8,72***
ДАТ, мм рт.ст.	79,0±1,43	118,7±4,26***

Примітка. Розрахована вірогідність змін до і після навантаження

\* – P <0,05,

\*\* – P <0,01,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Як впливає з таблиці, при даній специфічній пробі, серцевий індекс, основний показник гемодинамічного забезпечення, вірогідно зростає в 1,7 раза ( $p < 0,01$ ). Збільшення гемодинаміки повністю забезпечується практично аналогічним (1,8 раза) підвищенням частоти серцевих скорочень ( $p < 0,01$ ), т.к ударний індекс не тільки не зростає, але, навпаки, дещо зменшується, хоча і невірогідно ( $p > 0,05$ ). Величини артеріального тиску, як систолічного, так і діастолічного, також вірогідно збільшилися в 1,5 раза. Таким чином, гемодинамічне забезпечення анаеробного навантаження здійснюється шляхом посилення хронотропної механізму. Сталість ударного індексу (і навіть його зниження), яке описують і інші автори, слід пояснити, в найбільшій мірі, зниженням ефективності механізму Франка-Старлінга, тобто зменшенням венозного повернення в умовах переважно ізометричного скорочення великих м'язових масивів [58, 115, 125, 237, 257, 384].

### 3.2.2. Дослідження адаптації метаболізму при виконанні фізичних навантажень анаеробного напрямку

Зміни ферментативної системи крові представлені в табл. 3.12.

Таблиця 3.12. Зміна активності ферментів крові при виконанні специфічного навантаження анаеробного напрямку, ( $M \pm m$ )

Показники	До навантаження	Після навантаження	P
КК, од\л	95,2±8,64	177,1±9,75	<0,001
ЛФ, од\л	60,3±4,52	75,6±5,12	<0,05
ЛДГ, од\л	216,5±12,72	260,5±15,31	<0,05
КФ, од\л	4,8±0,83	5,0± 0,79	> 0,05
ЛАП, од\л	2,4±0,37	2,4± 0,41	> 0,05
ГГТ, од\л	4,6±0,77	4,8± 0,81	> 0,05

АЛД, од\л	4,3±0,67	4,4± 0,69	> 0,05
АСТ, од\л	0,5±0,04	0,5±0,07	> 0,05
АЛТ, од\л	0,4± 0,09	0,4± 0,08	> 0,05

Примітка. Розрахована вірогідність змін до і після навантаження

Найбільш значимо змінюється величина ферменту креатинфосфокінази: спостерігається збільшення майже у 2 рази ( $p < 0,001$ ). Також вірогідно зростає показники ферментів лактатдегідрогеназа і лужна фосфатаза ( $P < 0,05$  в обох випадках). Збільшення активності ЛДГ може бути пояснено з точки зору енергетичного метаболізму, як підвищення окислювальних процесів в мітохондріальному апараті клітин [207]. Значне ж збільшення активності КК свідчить що мають місце м'язові ушкодження, що є неодмінною складовою сучасного тренувального процесу в даному виді спорту [114, 300, 321]. Даних про збільшення активності ЛФ в доступних літературних джерелах нами не виявлено, однак, можна припустити, що при виконанні навантажень такої величини, пошкодження викликаються не тільки в м'язової, але і в кістковій системах.

### 3.2.3. Дослідження адаптації імунної системи при виконанні фізичних навантажень анаеробного напрямку.

При дослідженні імунологічних показників зареєстровані наступні дані (табл. 3.13).

Таблиця 3.13. Зміни лейкоцитарної формули при виконанні специфічного навантаження анаеробного напрямку, ( $M \pm m$ )

Показники	До навантаження	Після навантаження	P
Лейкоцити, $10^9/\text{л}$	7,2±0,43	10,4±0,71	<0,001

Лімфоцити, %	32,1±2,84	41,8±3,11	<0,01
Базофіли, %	0,1±0,17	0,1±0,19	> 0,05
Еозінофіли, %	2,6±0,53	2,8±0,83	> 0,05
Моноцити, %	6,0±0,93	7,3±1,11	> 0,05
Нейтрофіли, %	58,3±3,47	48,0±3,95	<0,05
Сегментноядерні, %	56,1±3,73	45,7±4,11	<0,05
Паличкоядерні, %	2,2±0,51	2,3±0,74	> 0,05
Юні, %	0±	0±	> 0,05

Примітка. Розрахована вірогідність змін до і після навантаження

Як випливає з таблиці, відразу після навантаження спостерігається вірогідне збільшення числа лейкоцитів ( $p < 0,01$ ). В цьому випадку він пов'язаний з вірогідним збільшенням кількості лімфоцитів ( $p < 0,05$ ), тобто можна припустити виникнення першої, лімфоцитарної, стадії міогенного лейкоцитозу. Підтвердженням цьому служить вірогідне зниження відносного числа нейтрофілів ( $p < 0,05$ ). Вона зумовлена також вірогідним зниженням відносної кількості сегментноядерних нейтрофілів, відносна кількість паличкоядерних нейтрофілів не змінюється.

В табл. 3.14 представлені дані зміни фагоцитарної активності нейтрофілів. Вірогідно знижуються фагоцитарний індекс і відносна адгезія ( $p < 0,05$ ).

Таблиця 3.14. Зміни фагоцитарної активності при виконанні специфічного навантаження анаеробного напрямку, ( $M \pm m$ )

Показники	До навантаження	Після навантаження	P
Фагоцитоз, % ФІ	51,8±4,72	37,6±5,11*	<0,05

Фагоцитоз, % ФЧ	1,7±0,09	1,6±1,07	> 0,05
Адгезія, %	36,7±3,37	27,3±3,53*	<0,05
Адгезія, 10 <sup>9</sup> /л	1,1±0,24	1,0±0,51	> 0,05

Примітка. Розрахована вірогідність змін до і після навантаження

Вірогідних змін з боку структурного складу лімфоцитів і фракцій імуноглобулінів не реєструється.

Таким чином, при виконанні специфічної фізичного навантаження спортсменами, що займаються паверліфтингом, в системі імунітету спостерігаються зміни, які можуть бути охарактеризовані як розвиток міогенного лейкоцитозу першої стадії.

### **3.3. Дослідження довгострокової адаптації при заняттях фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку**

Розподіл спортсменів за спортивним стажем в спеціалізації карате і основні антропометричні параметри наведені в таблиці 3.15.

Таблиця 3.15. Розподіл спортсменів за спортивним стажем в спеціалізації карате

Спортивний стаж	1 рік	2 роки	3 роки	4 роки	5 років і більше
Кількість спортсменів	17	14	13	14	15

Зріст, см	176,0±3,0	175,0±2,2	174,0±2,1	172,0±2,4	170,0±3,4
Маса тіла, кг	67,3±2,2	72,4±2,3	74,2±1,6	73,5±1,8	71,0±2,1
Площа тіла, м <sup>2</sup>	1,83±0,03	1,87±0,02	1,89±0,02	1,86±0,02	1,82±0,03

### 3.3.1. Дослідження адаптації серцево-судинної системи при заняттях фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку

Результати дослідження основних показників гемодинаміки, зареєстрованих в стані відносного м'язового спокою, представлені в таблиці 3.16.

Таблиця 3.16. Динаміка показників гемодинаміки в стані відносного м'язового спокою при заняттях фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку в залежності від стажу тренувань, (М ± м)

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
СІ, л\м <sup>2</sup>	3,4±0,10	3,6±0,1	3,8±0,1	3,8±0,1	3,8±0,1	3,8±0,1
ЧСС, уд\хв	80,4±2,40	78,1±2,3	76,2±2,4	75,2±2,3	73,3±2,3**	72,6±2,0***
УІ, мл\м <sup>2</sup>	41,8±0,90	45,7±1,2	49,7±1,2*	50,4±1,3*	51,7±1,2**	52,2±1,1***
САТ, мм рт.ст.	128,0±1,90	129,0±2,5	127,6±2,1	127,0±2,2	122,3±2,4*	121,0±2,3**
ДАТ, мм рт.ст.	75,5±1,50	82,1±2,9*	76,8±2,7	76,3± 3,0	71,8±2,3	71,4±2,0*
ЗПО, дін\м <sup>2</sup>	1391±65	1349± 70	1351±84	1350±106	1328±77	1294±81
УПО, дін\м <sup>2</sup>	27,4±0,97	27,2±0,99	24,5±1,07*	24,5±1,11*	23,2±1,13**	23,2±1,13**

Примітка. Розрахована вірогідність змін в порівнянні з контролем.

\* – P <0,05,

\*\* – P <0,01,



\*\*\* –  $P < 0,001$

Величина основного параметра циркуляторної здатності – серцевого індексу – у каратистів стабільна незалежно від стажу занять і вірогідно не відрізняється від контрольної групи. Водночас показники інотропної і хронотропної функції серця зазнають діаметрально протилежні зміни. Ударний індекс поступово зростає і вже на другому році занять вірогідно перевищує величину в контрольній групі ( $p < 0,05$ ), і продовжує плавно підвищуватися на всьому протязі. Величина частоти серцевих скорочень зазнає регрес і на четвертому році занять стає вірогідно нижче контрольної групи ( $p < 0,01$ ), також продовжуючи знижуватися ( $p < 0,001$ ).

При розгляді показників артеріального тиску спостерігаються односпрямовані зміни як з боку систолічного, так і діастолічного тиску. На першому році занять карате відбувається підвищення обох показників, невірогідне по систолічному ( $p > 0,05$ ) і вірогідне по діастолічному тиску ( $p < 0,05$ ), що може бути пов'язано з недостатньою адаптацією периферичного судинного річища. Починаючи з другого року занять, відбувається поступове зменшення величин, і систолічний тиск на четвертому-п'ятому роках занять вірогідно нижче, ніж у контрольній групі ( $p < 0,05$ ). Зниження діастолічного тиску також відбувається на четвертому році занять і досягає статистичної вірогідності на п'ятому році ( $p < 0,05$ ).

Таким чином, в адаптаційних змінах при заняттях карате можна виділити два етапи: перший – треті роки занять, коли відбувається формування основних ознак адаптації, і четвертий – п'ятий роки, коли відбувається закріплення і стабілізація довгострокових адаптаційних змін. Спрямованість адаптаційних зрушень полягає в найбільшій економізації діяльності всіх ланок системи гемодинаміки.

На наступному етапі роботи проводився аналіз змін параметрів фізичної працездатності в залежності від стажу занять карате. Показники

гемодинаміки при виконанні фізичного навантаження критичної потужності демонстрували наступну динаміку (табл. 3.17).

Таблиця 3.17. Динаміка показників гемодинаміки при виконанні фізичного навантаження критичної потужності при заняттях фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку в залежності від стажу тренувань, (М ± м)

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
СІ, л\м <sup>2</sup>	12,1±0,30	14,5±0,4*	14,1±0,5	13,6±0,4	14,7±0,4*	15,2±0,5**
ЧСС, уд\хв	166,0±3,9	170,0±4,7	176,4±4,2*	181,0±2,6**	175,3±3,7	173,0±5,6
УІ, мл\м <sup>2</sup>	73,1±1,86	85,2±1,32*	79,8±1,76	75,2±1,8	84,1±1,9*	87,6±2,1**
САТ, мм рт.ст.	192,0±3,20	175,3±3,0***	182,4±3,1*	185,0±3,0	186,1±2,2	185,0±3,0
ДАТ, мм рт.ст.	90,0±2,87	92,0±2,7	92,4±3,1	93,0±5,3	93,7±3,9	93,0±5,7
УПО, дін\м <sup>2</sup>	10,2±0,6	8,3±0,7*	8,7±0,7*	9,1±0,8	8,4±0,8*	8,2±0,8*

Примітка. Розрахована вірогідність змін в порівнянні з контролем.

\* – P < 0,05,

\*\* – P < 0,01,

\*\*\* – P < 0,001

На першому році занять, в порівнянні з контрольною групою, зростає максимальний серцевий індекс (p < 0,05). Це пов'язано зі збільшенням ударного індексу (p < 0,05), тому що вірогідного збільшення максимальної частоти серцевих скорочень не спостерігається (p > 0,05). На другому-третьому роках занять спостерігається зниження серцевого індексу в порівнянні з першим роком занять. У цей період вірогідно збільшується величина максимальної ЧСС (p < 0,05) і зниження досягнутої в перший рік величини ударного індексу. Наступні значні зміни параметрів відбуваються в четвертий рік занять, коли знову спостерігається збільшення серцевого індексу (p < 0,05), яке триває в наступний рік. Починається зниження величини ЧСС, яка практично повертається до показників першого року.

Одночасно вірогідно збільшується показник ударного індексу ( $p < 0,01$ ), що вказує на підвищення скорочувальної здатності серця. Систолічний тиск вірогідно знижується на першому році занять ( $p < 0,01$ ), але надалі починає підвищуватися, і вже до третього року вірогідно не відрізняється від контрольної групи, залишаючись на цьому рівні всі наступні роки. Вірогідних змін діастолічного тиску не реєструється ( $p > 0,05$ ).

На Рис.3.4 видно, що в процесі формування довгострокової адаптації серцево-судинної системи при заняттях фізичними навантаженнями анаеробно-аеробної спрямованості чітко простежуються два етапи. У перший рік занять відбувається різке збільшення гемодинамічного забезпечення виконання навантаження критичної потужності, поступово знижується протягом наступних двох років. Наступний етап починається на третьому році занять, коли знову відбувається ще більше збільшення гемодинаміки, стабілізується на цьому рівні в наступні роки. На рисунку 3.4 також видна паралельна динаміка величин серцевого індексу і ударного індексу, з чого випливає, що довгострокова адаптація серцево-судинної системи при заняттях фізичними навантаженнями анаеробно-аеробної спрямованості найбільшою мірою пов'язана зі зміною скоротливої здатності серця.

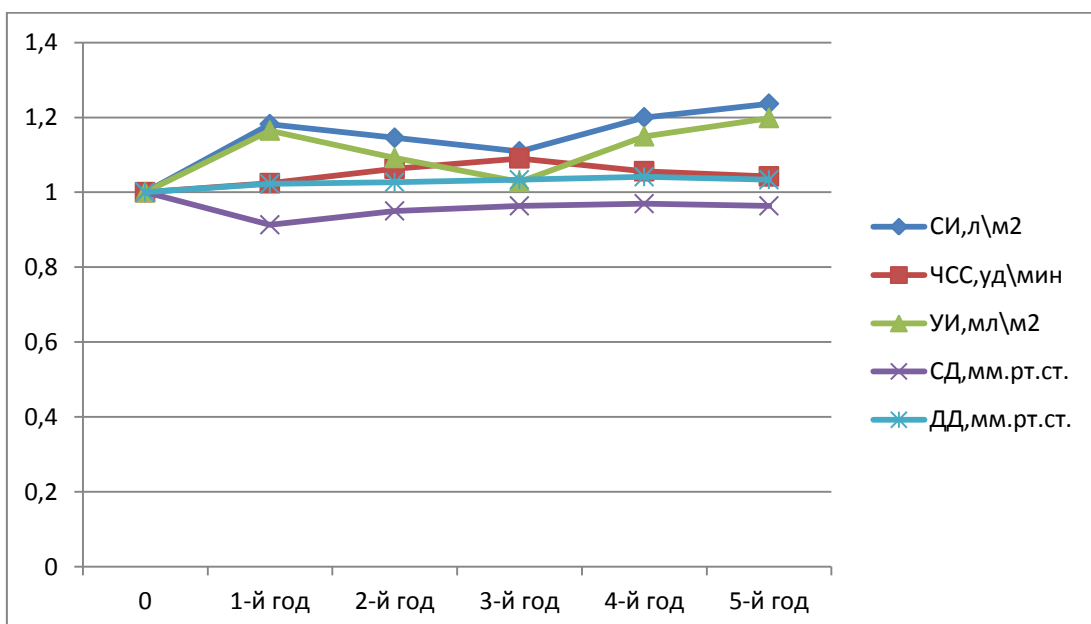


Рисунок 3.4. Динаміка змін гемодинаміки при виконанні фізичного навантаження критичної потужності при заняттях фізичними навантаженнями анаеробно-аеробної спрямованості в залежності від стажу тренувань

Тепер розглянемо, як вищеописані зміни гемодинаміки впливають на показники фізичної працездатності (табл. 3.18).

Таблиця 3.18. Динаміка показників фізичної працездатності при заняттях фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку в залежності від стажу тренувань, (М ± м)

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
Wкр, Вт	215,0±4,7	241,7±7,1**	240,8±6,8**	241,0±7,5**	240,9±7,3**	239,6±7,2**
Wкр, Вт/кг	3,0±0,08	3,44±0,11***	3,38±0,09**	3,39±0,12**	3,38±0,11**	3,38±0,10**
МСК, л/хв/кг	2,97±0,05	3,40±0,1**	3,38±0,09**	3,36±0,14**	3,42±0,13**	3,45±0,12**
МСК, мл/хв/кг	42,3±1,0	49,7±1,1***	47,6±1,2***	48,7±1,4***	48,9±1,5***	51,5±1,9***
ПАНО, Вт	137,0±4,7	162,0±3,5**	159,0±3,8**	153,0±4,7**	153,0±4,8**	153,0±4,9**
ПАНО, Вт/кг	1,9±0,07	2,30±0,08***	2,24±0,09**	2,19±0,09**	2,20±0,09**	2,20±0,10**
КП, у.о.	17,8±1,13	20,0±1,43	19,8±1,47	18,6±1,51	19,8±1,37	19,9±1,73
Ват-пульс, у.о.	1,29±0,06	1,42±0,09	1,39±0,08	1,33±0,09	1,34±0,09	1,35±0,1

Примітка. Розрахована вірогідність змін до контролю

\* – P <0,05,

\*\* – P <0,01,

\*\*\* – P <0,001

На високому рівні вірогідності зростає величина максимального споживання кисню як в абсолютних (p <0,001), так і в питомих значеннях (p <0,001). Однак, величини критичної потужності вірогідно не розрізняються (p > 0,05). Отже, на даному етапі тренувань максимізація кардо-респіраторної функції не супроводжується адекватним збільшенням м'язової сили. Підтвердженням цього висновку є вірогідне підвищення кисневого пульсу (p <0,05) і відсутність вірогідних змін у величині ват-пульсу (p <0,05). При

розгляді показників, що характеризують ефективність функціонування кардіо-респіраторної системи видно, що всі вони, тобто величина порога анаеробного обміну і ставлення МСК до критичної потужності вірогідно не відрізняються від контрольної групи.

Таким чином, перший рік тренувань карате характеризується підвищенням потужних параметрів фізичної працездатності при відсутності змін параметрів ефективності.

У той час, як величина МСК не змінюється, спостерігається вірогідне збільшення показника критичної потужності як в абсолютних ( $p < 0,01$ ), так і в відносних ( $p < 0,001$ ) значеннях. Відповідно, вірогідно збільшується величина показника ват-пульс ( $p < 0,05$ ). Це свідчить про те, що відбувається підвищення ефективності енергозабезпечення м'язової діяльності, що знаходить своє відбиття в вірогідному підвищенні основного показника ефективності – відносини величин критичної потужності до МСК ( $p < 0,001$ ). При розгляді величин показників фізичної працездатності спортсменів з трьох-п'яти річним стажем, видно, що флуктуації величин, що спостерігаються, практично ніде не досягають статистично вірогідних значень.

Таким чином, можна зробити висновок, що, при заняттях карате спостерігаються два періоди, в які відбуваються основні адаптаційні зрушення. Перший з них припадає на перший рік занять і характеризується максимізацією показників кардіо-респіраторної системи, що призводить до збільшення потужних параметрів фізичної працездатності. На другому і наступних роках занять карате відбувається стабілізація потужних параметрів (в першу чергу МСК) і посилюється економізація фізичної працездатності.

На наступному етапі роботи було проведено факторний аналіз досліджуваних параметрів для виділення найбільш інформативних

показників фізичної працездатності. Було виділено та ідентифіковано два фактори, сумарний внесок яких в загальну факторну структуру склав 89,4%.



Рисунок 3.5. Факторна структура фізичної працездатності при заняттях фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку

Першим виділився фактор з сумарною вагою 47,8%. На підставі компонентів, що входили, він інтерпретувався як фактор ефективності. Другим виділився фактор з сумарною вагою 41,5%, який був інтерпретований як фактор потужності. Виходячи з вище наданого, найбільш інформативним показником функціонального стану спортсменів, які займаються фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку слід вважати величину ват-пульсу [11].

### **3.3.2. Дослідження адаптації метаболізму при заняттях фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку**

При розгляді динаміки біохімічних показників при заняттях карате чітко визначається основна тенденція наявних змін – різноспрямованість зрушень в залежності від стажу занять (табл. 3.19).

Таблиця 3.19. Активність ферментів крові при заняттях фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку в залежності від стажу тренувань, (М ± м)

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
КК, од\л	111,4±6,72	96,1±10,54	101,3± 9,75	103,3±11,65	97,3±9,81	93,1±10,34
ЛФ, од\л	55,9±3,34	55,8± 4,82	58,3±4,13	65,7±4,06*	63,4±3,87*	59,0±3,23
ЛДГ, од\л	201,0±8,42	224,0±14,32	192,3±11,6	169,5±17,13**	189,2±13,46	208,0±13,22
КФ, од\л	3,8±0,43	3,9±0,72	4,0±0,83	4,0±0,73	3,9±0,68	3,7±1,04
ЛАП, од\л	2,3±0,22	2,4± 0,19	2,1±0,27	1,9±0,16**	2,0±0,37	2,3±0,42
ГГТ, од\л	6,3±0,59	6,4±1,02	6,8±0,89	7,0±1,03	4,6±0,69*	4,5±0,74*
АЛД, од\л	4,7±0,34	3,9±0,44	4,5±0,72	5,1±0,52	4,8±0,69	4,6±0,94
АСТ, од\л	0,3±0,02	0,4±0,04	0,4±0,03	0,3±0,03	0,3±0,04	0,3±0,03
АЛТ, од\л	0,4± 0,03	0,4±0,03	0,3±0,07	0,4±0,05	0,4±0,05	0,3±0,04

Примітка. Розрахована вірогідність змін в порівнянні з контролем.

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Активність КК, на першому році занять, виявляє тенденцію до зниження, потім, на другому-третьому роках, спостерігається її збільшення, що не досягає контрольних величин. Починаючи з четвертого року занять, знову відбувається зниження, проте всі ці зміни не виходять на рівень статистичної вірогідності ( $p > 0,05$ ). Аналогічна динаміка зареєстрована у ферменту АЛД: зниження на першому році занять, подальше підвищення з максимумом на третьому році, і знову зниження до контрольного рівня.

Діаметрально протилежну спрямованість демонструють ферменти ЛДГ і ЛАП, величини активностей яких зростають (невірогідно, ( $p > 0,05$ ) в перший рік занять. Потім починається зниження, що приводить до вірогідної різниці з контрольними величинами на третьому році ( $p < 0,05$ ), а в наступні роки занять зростають, тож вже до четвертого-п'ятого років занять вірогідність відмінностей між спортсменами і контрольною групою знову відсутня.

Активність ЛФ вірогідно підвищується до третього року занять ( $p < 0,05$ ), після чого починається зниження, що призводить на п'ятому році до зникнення вірогідності відмінностей з контролем. Зміна активності ГГТ спочатку повторює цю динаміку, підвищуючись в період з першого по треті роки, однак, потім слід різке падіння, в результаті чого на четвертому і п'ятому роках спостерігається статистично вірогідне зниження в порівнянні з контролем ( $p < 0,05$ ). Активність ферментів АСТ і АЛТ залишається на однаковому рівні за весь період занять, що відрізняється від даних інших авторів, які спостерігали зниження активності цих ферментів [256].

Динаміка змін активності ферментів в залежності від стажу занять представлена на рисунку 3.6. Вихідні значення активності ферментів прийняті за 1.

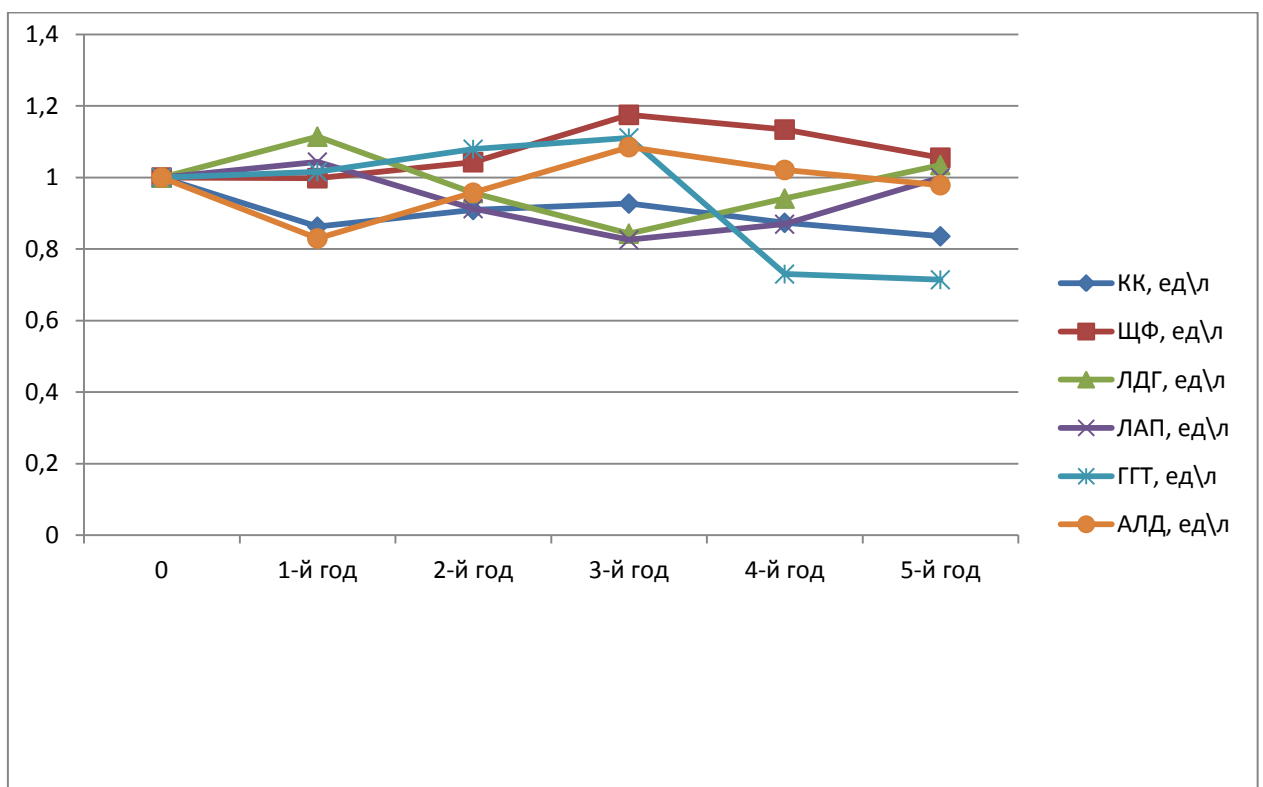


Рисунок 3.6. Динаміка біохімічних показників при заняттях фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку в залежності від стажу тренувань



Адаптаційні зміни біохімічних показників при заняттях карате відбуваються у два етапи, які діаметрально протилежні за спрямованістю. Перший етап, що включає перші три роки занять карате, характеризується значними змінами активності майже всіх ферментів, причому величина змін прямопропорційна стажу занять. Другий етап, четвертий-п'ятий роки занять, характеризується зворотною динамікою кожного ферменту з тенденцією до загальної стабілізації, яка і настає до п'ятого року занять. Ферментативний спектр спортсменів цього стажу вірогідно не відрізняється від контрольної групи. Єдиним винятком є величина активності ферменту ГГТ, яка залишається вірогідно нижче.

### **3.3.3. Дослідження адаптації імунної системи при заняттях фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку**

У таблиці 3.20 представлені зміни лейкоцитарної при заняттях фізичними навантаженнями змішаної анаеробно-аеробної спрямованості в залежності від стажу. Ми бачимо, що все вірогідно значущі зміни відбуваються вже на першому році занять. Найбільш показовими є динаміки двох складових формули – лімфоцитів і нейтрофілів. Процентний внесок лімфоцитів вірогідно знижується вже на першому році занять і утримується на цьому рівні всі інші роки, проявляючи тенденцію до подальшого зниження ( $p < 0,001$ ). Протилежну динаміку демонструють нейтрофіли, процентний внесок яких вірогідно зменшується на першому році занять і практично не змінюється надалі. Також в перший рік спостерігається значний моноцитоз, який зберігається на другому році занять ( $p < 0,005$ ). У всі наступні роки занять кількість моноцитів залишається підвищеним, що збігається з результатами досліджень інших авторів [314].

Таблиця 3.20. Зміни лейкоцитарної формули при заняттях фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку в залежності від стажу тренувань, ( $M \pm m$ )

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
Лейкоцити, $10^9$ /л	6,6±0,65	6,6±0,55	6,5±0,55	6,5±0,39	6,0±0,39	5,3±0,59
Лімфоцити, %	27,1±0,95	36,2±2,67**	36,3±2,78**	35,2±2,23***	35,1±2,97**	34,8±3,83***
Базофіли, %	0,1±0,11	0,1±0,09	0,2±0,17	0,1±0,12	0,1±0,22	0,3±0,21
Еозінофіли, %	3,2±0,58	2,6±0,29	2,9±0,41	3,1±0,55	3,1±0,84	3,5±1,06
Моноцити, %	6,4±0,81	9,7±1,05**	8,4±0,73*	7,6±0,87	8,0±0,78	8,2±0,74*
Нейтрофіли, %	63,2±3,02	52,4±3,00**	53,7±3,27**	54,3±2,94*	54,2±2,97*	55,3±3,14*
Сегментноядерні, %	61,3±2,99	50,1±2,83***	51,3±2,64***	52,1±3,33**	52,0±3,13**	53,2±3,15*
Палочкоядерні, %	1,8±0,37	2,2±0,34	2,3±0,41	2,1±0,43	2,2±0,51	2,0±0,34
Юні, %	0±	0±	0±	0±	0±	0±

Примітка. Розрахована вірогідність змін в порівнянні з контролем.

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Зміни фагоцитарної активності нейтрофілів представлені в таблиці 3.21. Паралельно зі зменшенням їх відсоткового внеску знижується величина фагоцитарного індексу і відносної адгезії. Ці зміни відбуваються вже на першому році занять, досягають піку до третього року, потім показники дещо підвищуються, але залишаються вірогідно нижче, ніж у контрольній групі ( $p < 0,05$ ).

Таблиця 3.21. Зміни фракцій імуноглобулінів при заняттях фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку в залежності від стажу тренувань, ( $M \pm m$ )

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
Фагоцитоз, % ФІ	44,6±3,91	34,3±1,92*	32,9±2,15*	31,8±3,32*	33,7±3,17*	34,8±2,93*
Фагоцитоз, % ФЧ	1,6±0,23	1,5±0,08	1,3±0,11	1,3±0,09	1,3±0,10	1,4±0,12
Адгезія, %	37,0±3,41	32,9±2,92	27,8±3,16*	24,0±3,32**	26,7±2,93**	28,0±2,18*
Адгезія, $10^9$ /л	1,2±0,32	1,1±0,23	0,9±0,21	0,8±0,16	0,9±0,25	0,8±0,18

Примітка. Розрахована вірогідність змін в порівнянні з контролем.

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Як видно з таблиці 3.22., абсолютна кількість лімфоцитів не зазнає вірогідних змін за всі роки тренувань. Однак, процентний внесок окремих субпопуляцій лімфоцитів істотно залежить від стажу занять. Відносна кількість Т-лімфоцитів вірогідно знижується вже в перший рік і, продовжує зниження до максимального на третій рік занять. У наступні роки спостерігається деяке збільшення їх відсоткового внеску, але повернення до початкових значень не відбувається. Одночасно не відбувається ні абсолютного, ні відносного вірогідної зміни величини субпопуляції В-лімфоцитів за весь період занять. Динаміка фракції О-лімфоцитів дзеркально показує динаміку Т-лімфоцитів: збільшення в перший рік занять, максимальний підйом на третім році і стабілізація в наступний період.

Таблиця 3.22. Зміни субпопуляцій лімфоцитів при заняттях фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку в залежності від стажу тренувань, ( $M \pm m$ )

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
Лімфоцити, $10^9/\text{л}$	$1,8 \pm 0,48$	$2,3 \pm 0,29$	$2,2 \pm 0,21$	$2,3 \pm 0,18$	$2,1 \pm 0,19$	$1,7 \pm 0,12$
Т-лімфоцити, %	$69,1 \pm 1,14$	$63,0 \pm 2,14^*$	$58,7 \pm 3,42^{**}$	$53,8 \pm 3,92^{**}$	$55,3 \pm 3,73^{**}$	$56,7 \pm 3,72^{**}$
Т-лімфоцити, $10^9/\text{л}$	$1,3 \pm 0,14$	$1,4 \pm 0,12$	$1,4 \pm 0,17$	$1,3 \pm 0,14$	$1,1 \pm 0,14$	$1,0 \pm 0,15$
В-лімфоцити, %	$12,4 \pm 2,17$	$12,9 \pm 1,67$	$12,4 \pm 1,92$	$11,8 \pm 1,77$	$12,3 \pm 1,87$	$12,0 \pm 2,43$
В-лімфоцити, $10^9/\text{л}$	$0,22 \pm 0,13$	$0,3 \pm 0,05$	$0,3 \pm 0,06$	$0,2 \pm 0,05$	$0,3 \pm 0,06$	$0,2 \pm 0,05$
Т-хелпери, %	$45,5 \pm 2,25$	$39,8 \pm 2,23^*$	$39,5 \pm 2,37^*$	$41,6 \pm 2,08$	$43,2 \pm 2,83$	$43,3 \pm 3,29$

Т-супресори, %	22,9±2,31	23,5±3,33	19,4±3,45	12,7±3,23**	12,3±3,56**	13,3±3,34**
О-лімфоцити, %	18,5±3,27	24,7±3,13	28,7±3,86*	34,9±4,02***	32,3±3,77**	31,3±3,74**
Т-хелпери / Т- супресори	2,0±0,32	1,69±0,27	2,04±0,31	3,27±0,33**	3,51±0,37***	3,26±0,57**

Примітка. Розрахована вірогідність змін в порівнянні з контролем.

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

У самій субфракції Т-лімфоцитів вірогідні зміни відсоткового внеску вже на першому році занять спостерігаються у Т-хелперів. Їх зниження триває до третього року, коли відбувається збільшення і подальша стабілізація. Відносна кількість Т-супресорів на першому році занять практично не змінюється, на другому році починається зниження, що досягає до третього рік статистичної вірогідності. У наступні роки кількість Т-супресорів залишається вірогідно менше вихідного рівня ( $p < 0,01$ ). Різне зниження внеску Т-супресорів на третьому році занять призводить до вірогідного зміни співвідношення Т-хелпери\Т-супресори: відбувається його збільшення з піком на четвертому році, з подальшим невеликим зниженням до рівня третього року.

Динаміка змін субпопуляцій лімфоцитів в залежності від стажу занять представлена на рисунку 3.7. Вихідні значення показників для більшої наочності прийняті за 1. Добре видно, що основні зміни показників досягають максимуму на третьому році занять, після чого спостерігається тенденція до стабілізації, але без повернення до вихідного рівню.

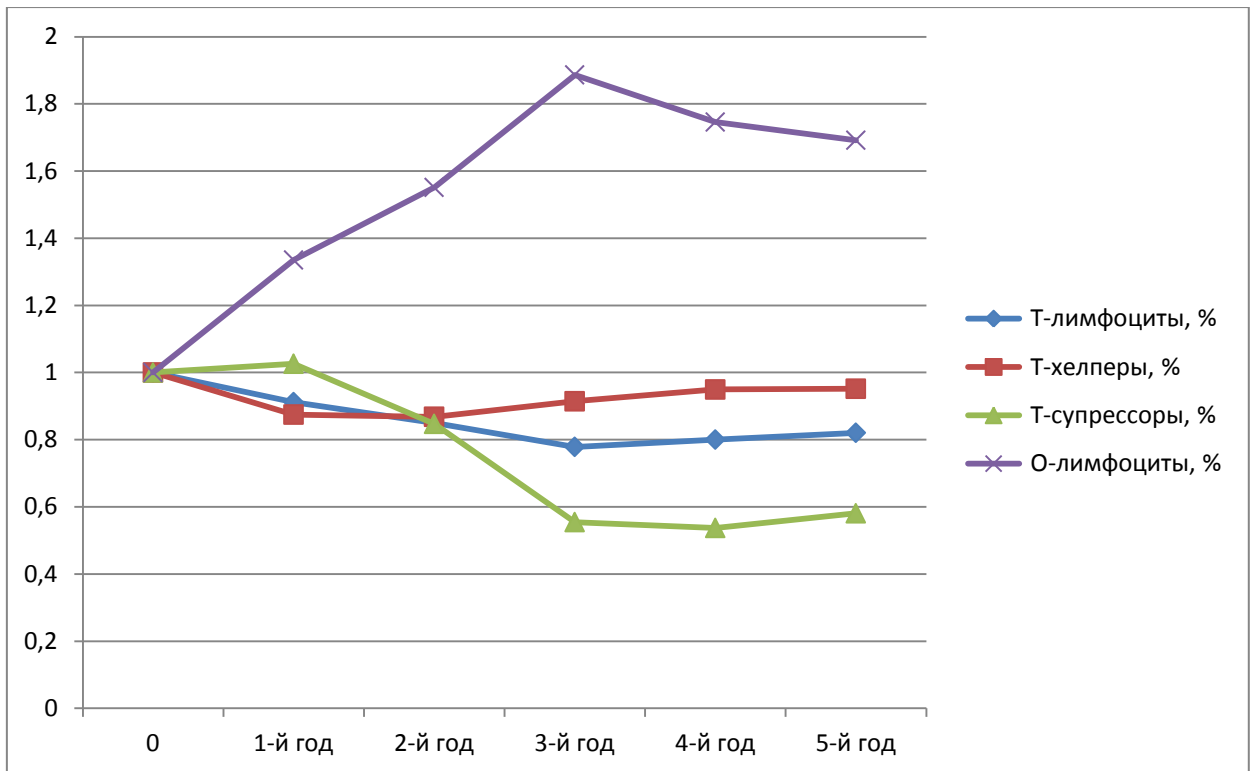


Рисунок 3.7. Динаміка змін субпопуляцій лімфоцитів при заняттях фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку в залежності від стажу тренувань

Вірогідні зміни величини фракцій імуноглобулінів реєструються тільки для Ig G, які з другого року знижуються (Таб. 3.23.). Характерно, що пікові зміни припадають на третій рік занять, після чого спостерігається поступове повернення до вихідного рівня. Імуноглобуліни фракції Ig A знижуються на першому році занять і залишаються на цьому рівні весь наступний період, проте ці зміни не є вірогідними ( $p > 0,05$ ).

Таблиця 3.23. Зміни фракцій імуноглобулінів при заняттях фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку в залежності від стажу тренувань, ( $M \pm m$ )

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
-----------	----------	---------	---------	---------	---------	---------

Ig A, г/л	2,4±0,18	1,5±0,61	1,5±0,52	1,5±0,43	1,6± 0,41	1,9±0,45
Ig M, г/л	1,2±0,11	1,3±0,32	1,4±0,41	1,6±0,32	1,1±0,31	0,9±0,25
Ig G, г/л	13,0±0,57	15,4±1,94	10,9±0,74*	7,9±0,74***	11,3±1,04	13,4±0,93

Примітка. Розрахована вірогідність змін в порівнянні з контролем.

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Таким чином, адаптація імунної системи при заняттях фізичними навантаженнями анаеробно-аеробного характеру повністю відбувається шляхом зміни клітинної ланки. За весь період занять вірогідних змін з боку гуморальної ланки не реєструється.

### **3.4. Дослідження короткострокової адаптації під час виконання фізичних навантажень змішаного анаеробно-аеробного напрямку**

#### **3.4.1. Дослідження адаптації серцево-судинної системи під час виконання фізичних навантажень змішаного анаеробно-аеробного напрямку**

Таблиця 3.24. Зміни гемодинамічних показників при виконанні специфічного навантаження анаеробно-аеробного напрямку,  $M \pm m$

Показники	До навантаження	Після навантаження
Серцевий індекс, л\хв\м <sup>2</sup>	1,56±0,64	3,19±0,65*
Ударний індекс, мл\хв\м <sup>2</sup>	20,8±0,9	23,7±1,04*
ЧСС, уд\хв	75,1±2,3	134,6±8,10***
САТ, мм рт.ст.	124,6±3,0	154,4±9,07**
ДАТ, мм рт.ст.	72,3±1,32	93,5±4,53***

Примітка. Розрахована вірогідність змін до і після навантаження

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Як впливає з таблиці 3.24, при виконанні навантаження серцевий індекс вірогідно збільшується. Основу цього збільшення становить вірогідне зростання, майже в два рази, частоти серцевих скорочень ( $p < 0,001$ ). Одночасно, зниження ударного індексу не спостерігається, навпаки, відбувається його вірогідне збільшення ( $p < 0,05$ ). Отже, гемодинамічне забезпечення виконання специфічного навантаження анаеробно-аеробного напрямку здійснюється шляхом залучення обох компонентів скорочувальної функції серця – хронотропної і інотропної. Систолічний та діастолічний артеріальні тиски вірогідно збільшуються ( $p < 0,05$ ).

### **3.4.2. Дослідження адаптації імунної системи та метаболізму під час виконання фізичних навантажень змішаного анаеробно-аеробного напрямку**

Динаміка основних біохімічних показників при виконанні даного навантаження представлена в табл. 3.25. Єдиним ферментом, величина активності якого вірогідно збільшується при навантаженні, є креатинкіназа ( $p < 0,05$ ). Змін активності інших ферментів не зареєстровано.

Таблиця 3.25. Активність ферментів крові при виконанні специфічного навантаження анаеробно-аеробного напрямку,  $M \pm m$

Показники	До навантаження	Після навантаження	P
КК, од\л	111,4±6,72	137,3± 9,72	P<0,05

ЛФ, од\л	55,9±3,34	58,3±4,13	P>0,05
ЛДГ, од\л	201,0±8,42	192,3±11,6	P>0,05
КФ, од\л	3,8±0,43	4,0±0,83	P>0,05
ЛАП, од\л	2,3±0,22	2,1±0,27	P>0,05
ГГТ, од\л	6,3±0,59	6,8±0,89	P>0,05
АЛД, од\л	4,7±0,34	4,5±0,72	P>0,05
АСТ, од\л	0,3±0,02	0,4±0,03	P>0,05
АЛТ, од\л	0,4±0,03	0,3±0,07	P>0,05

Примітка. Розрахована вірогідність змін до і після навантаження

Практично аналогічна картина спостерігається при аналізі реакції імунної системи (табл. 3.26). Як видно з таблиці, жоден з досліджуваних показників імунної системи вірогідно не змінився.

Таблиця 3.26. Зміни лейкоцитарної формули при виконанні специфічного навантаження анаеробно-аеробного напрямку, M±m

Показники	До навантаження	Після навантаження	P
Лейкоцити, 10 <sup>9</sup> /л	6,6±0,65	6,8±0,79	P>0,05
Лімфоцити, %	27,1±0,95	27,9±0,86	P>0,05
Базофіли, %	0,1±0,11	0,1±0,10	P>0,05
Еозінофіли, %	3,2±0,58	3,1±0,78	P>0,05
Моноцити, %	6,4±0,81	6,2±0,79	P>0,05
Нейтрофіли, %	63,2±3,02	65,7±4,18	P>0,05
Сегментноядерні, %	61,3±2,99	64,1±3,18	P>0,05
Паличкоядерні, %	1,8±0,37	1,9±0,58	P>0,05
Юні, %	0±	0±	P>0,05

Примітка. Розрахована вірогідність змін до і після навантаження

Отже, можна констатувати, що виконання тренувального навантаження, специфічного для занять карате, не приводить до негайних вірогідних зрушень в імунній системі та метаболізмі спортсменів.



### 3.5. Дослідження довгострокової адаптації при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку

Розподіл спортсменів за спортивним стажем в спеціалізації біг на наддовгі дистанції і основні антропометричні параметри наведені в таблиці 3.27.

Таблиця 3.27. Розподіл спортсменів за спортивним стажем в біг на наддовгі дистанції

Спортивний стаж	1 рік	2 роки	3 роки	4 роки	5 років і більше
Кількість спортсменів	12	14	17	16	14
Зріст, см	173,3±3,2	171,0±2,9	169,0±2,8	172,0±2,1	175,5±2,7
Маса тіла, кг	68,8±1,9	69,1±2,0	69,3±1,4	70,1±1,9	69,4±1,8
Площа тіла, м <sup>2</sup>	1,82±0,02	1,81±0,02	1,79±0,03	1,83±0,05	1,85±0,07

#### 3.5.1. Дослідження адаптації серцево-судинної системи при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку

У стані відносного м'язового спокою у спортсменів, які займаються фізичними навантаженнями аеробної спрямованості, були зареєстровані наступні показники гемодинаміки (табл. 3.28)

Таблиця 3.28. Динаміка показників гемодинаміки у стані відносного м'язового спокою при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку в залежності від стажу тренувань, (М ± м)

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
СІ, л\м <sup>2</sup>	3,4±0,10	3,4±0,32	3,3±0,45	3,3±0,50	3,1±0,45	3,0±0,55
ЧСС, уд\хв	80,4±2,40	70,3±2,94**	68,6±2,76***	68,4±2,80***	62,4±2,65**	56,1±2,44***
УІ, мл\м <sup>2</sup>	41,8±0,90	47,7±0,82*	48,4±0,96**	48,8±1,12**	50,0±1,22**	54,0±1,37***
САТ, мм рт.ст.	128,0±1,90	132,2±2,76	133,2±2,85	133,8±1,96	133,7±2,04	133,9±2,97
ДАТ, мм рт.ст.	75,5±1,50	75,3±2,74	78,6±2,53	80,2±2,35	80,5±2,67	79,1±2,61
УПО, дін\м <sup>2</sup>	27,4±0,64	27,6±0,73	29,1±1,1	29,7±1,1	31,6±1,3	32,3±1,3

Примітка. Розрахована вірогідність змін в порівнянні з контролем.

\* – P <0,05,

\*\* – P <0,01,

\*\*\* – P <0,001

Серцевий індекс протягом усіх років занять залишається постійним і вірогідно не відрізняється від величини в контрольній групі. Однак, його складові зазнають значних змін. Частота серцевих скорочень вже в перший рік занять стає вірогідно нижче, ніж у контрольній групі (p <0,01), потім спостерігається деяка стабілізація, а на четвертому році занять відбувається подальше зниження, що досягає піку до п'ятого року. У цей період ЧСС спокою вірогідно відрізняється не тільки від контрольної групи, але і від показників спортсменів перших-третіх років занять (p <0,001).

Паралельно зниження ЧСС відбувається збільшення ударного індексу. На першому році занять воно вже вірогідно в порівнянні з контролем (p <0,05), і зі збільшенням стажу занять рівень вірогідності збільшується, досягаючи до п'ятого року порядку (p <0,01). Величини систолічного і діастолічного артеріального тиску не відрізняються від таких у контрольній групі на весь період занять.

Таким чином, довгострокова адаптація серцево-судинної системи при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку спрямована на підвищення ефективності функціонування шляхом зниження внеску хронотропного механізму і одночасної стимуляції інотропного механізму серцевої діяльності.

Дані дослідження гемодинамічного забезпечення фізичного навантаження на рівні критичної потужності представлені в табл. 3.29.

Таблиця 3.29. Динаміка показників гемодинаміки при виконанні фізичного навантаження на рівні критичної потужності при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку в залежності від стажу тренувань, (М ± м)

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
СІ, л\м <sup>2</sup>	12,1±0,30	15,0±0,32**	15,4±0,54*	15,6±0,58*	15,6±0,49*	15,6±0,58*
ЧСС, уд\хв	166,0±3,9	180,3±4,94**	181,6±3,49***	182,4±4,18***	180,4±3,38**	179,2±3,74***
УІ, мл\м <sup>2</sup>	73,1±1,86	83,0±1,32**	84,7±0,96**	85,6±1,12**	86,5±1,42***	87,0±1,57***
САТ, мм рт.ст.	192,0±3,20	188,1±3,94	192,6±3,79	195,3±3,86	196,7±3,18	198,3±3,27
ДАТ, мм рт.ст.	90,0±2,87	93,7±2,94	95,3±2,73	96,1±3,10	95,4±3,72	95,7±3,81
УПО, дін\м <sup>2</sup>	10,2±0,17	8,3±0,15**	8,2±0,15**	8,3±0,17**	8,3±0,19**	8,3±0,17**

Примітка. Розрахована вірогідність змін в порівнянні з контролем.

\* – P < 0,05,

\*\* – P < 0,01,

\*\*\* – P < 0,001

Ми бачимо, що всі вірогідні зміни параметрів гемодинамічної системи відбуваються вже на першому році занять. Вірогідне підвищення помпової функції серця, яке визначається по зростанню показника серцевого індексу, пов'язане з двома механізмами. У спортсменів, що займаються фізичними

навантаженнями аеробної спрямованості, вірогідно підвищується величина максимально досягається частоти серцевих скорочень, що свідчить про максимізації хронотропної функції міокарда. З іншого боку, також на рівні статистичної вірогідності ( $p < 0,01$ ), спостерігається збільшення ударного індексу, що показує величину інотропної функції. Отже, тренування в бігу на наддовгі дистанції призводять до зростання помпової функції серця шляхом стимуляції як хронотропної, так і інотропного механізму одночасно.

Адекватно збільшення помпової функції відбуваються дилатаційні зміни в периферичних судинах, що сприяє поліпшенню умов гемодинаміки при виконанні фізичних навантажень. Про це свідчить вірогідне зниження величини питомої периферичного опору ( $p < 0,05$ ). Цікаво, що на відміну від раніше розглянутих спортивних дисциплін, в адаптаційних змінах при заняттях бігом на наддовгі дистанції відсутня фазність, відзначена нами у спортсменів що займаються паверліфтингом і карате. Основні параметри гемодинаміки зазнають вірогідні зміни на першому році занять і подальше збільшення спортивного стажу не призводить до подальших змін.

Таблиця 3. 30. Динаміка показників фізичної працездатності при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку в залежності від стажу тренувань, ( $M \pm m$ )

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
Wкр, Вт	215,0±4,7	240,3±7,3**	256,4±7,8***	257,9±9,4***	255,4±8,3***	252,1±9,1***
Wкр, Вт/кг	3,0±0,08	3,46±0,12**	3,71±0,15***	3,73±0,12***	3,70±0,12***	3,65±0,12***
МСК, л/хв/кг	2,97±0,05	3,68±0,16**	4,72±0,11***	4,68±0,14***	4,62±0,13***	4,46±0,13***
МСК, мл/хв/кг	42,3±1,0	53,2±1,4***	68,4±1,5***	67,8±1,6***	66,9±1,5***	64,6±1,5***
ПАНО, Вт	137,0±4,7	148,0±5,8	150,3±6,5	154,5±4,9*	165,9±4,7***	175,1±7,7***
ПАНО, Вт/кг	1,9±0,07	2,14±0,12	2,15±0,13	2,24±0,09*	2,40±0,10**	2,54±0,12***
КП, у.о.	17,8±1,13	20,4±2,17	26,1±2,37**	25,7±2,29**	25,6±2,13**	24,9±1,79**
Ват-пульс, у.о.	1,29±0,06	1,33±0,09	1,41±0,07	1,41±0,09	1,42±0,09	1,41±0,09

Примітка. Розрахована вірогідність змін в порівнянні з контролем.

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Основний ергометричний показник фізичної працездатності – критична потужність – вірогідно збільшується вже в перший рік занять ( $p < 0,01$ ). Це відноситься як до абсолютних, так і відносних величин критичної потужності. Аналогічне зростання спостерігається і в абсолютній і питомій показників МСК ( $p < 0,01$  і  $p < 0,001$ ), відповідно. Одночасно, величина показника порогу анаеробного обміну вірогідно не зростає ні в абсолютних, ні в питомих значеннях ( $p > 0,05$ ). Також не спостерігаються вірогідні зміни показників кисневого пульсу і ват-пульсу ( $p > 0,05$ ). Отже, можна зробити висновок, що в перший рік занять, у спортсменів відбуваються адаптаційні зміни, спрямовані на максимізацію показників кардіо-респіраторної системи, без вірогідної зміни ефективності її функціонування.

На другому році занять величини критичної потужності і максимального споживання кисню продовжують збільшуватися, ( $p < 0,001$ ) для всіх показників. Показники абсолютної і питомій критичної потужності на другому році вірогідно відрізняються не тільки від контрольної групи, але і від величин, зареєстрованих на першому році занять ( $p < 0,05$ ). У ще більшою мірою зросли показники абсолютного і питомій значень МСК – вірогідність відмінностей між величинами на другому і першому роках занять реєструється на дуже високому статистично значущому рівні ( $p < 0,001$ ). Показники ПАНО і ват-пульсу, як і в перший рік занять, вірогідно не відрізняються від контрольної групи. Однак, спостерігається вірогідне збільшення показника кисневого пульсу ( $p < 0,01$ ).

На третьому році занять відбувається стабілізація величин критичної потужності як абсолютних, так і відносних. Таке ж становище спостерігається і при розгляді показників МСК. Але, одночасно,

спостерігається вірогідне збільшення абсолютного і відносного показників ПАНУ, які перевищують аналогічні величини в контрольній групі ( $p < 0,05$ ).

На четвертому році занять показники критичної потужності і максимального споживання кисню вірогідно не відрізняються від таких на третьому році занять, залишаючись на високому рівні вірогідності більше, ніж у контрольній групі ( $p < 0,001$ ). Показники порога анаеробного обміну продовжують збільшуватися і вірогідно перевищують аналогічні величини не тільки в контрольній групі ( $p < 0,001$ ), а й у спортсменів з трирічним стажем ( $p < 0,05$ ).

На п'ятому році занять в порівнянні з четвертим роком вірогідних відмінностей не виявлено ні по одному показнику, крім величини ПАНУ, яка продовжує збільшуватися, досягаючи найбільшого рівня вірогідності відмінностей як в абсолютних, так і у відносних значеннях ( $p < 0,001$ ). Слід підкреслити, показник ват-пульс хоча і збільшується на 10% до третього року занять і залишається на цьому рівні весь наступний період, проте вірогідність цих змін статистично не підтверджена ( $p > 0,05$ ).

Динаміка показників фізичної працездатності в залежності від стажу занять, представлена на Рис.3.8, що демонструє зміни показників стосовно вихідних контрольним величинам (вихідні показники прийняті за 1,0). Видно, що на першому-другому році занять відбувається значне зростання абсолютних і відносних показників потужності – МСК і критичної потужності, після чого спостерігається їх стабілізація. Показники ефективності фізичної працездатності – абсолютна і відносна величини ПАНУ, кисневий пульс, в перший період занять не зазнають вірогідних змін. Тільки на третьому році занять спостерігається їх вірогідне підвищення, яке триває весь наступний період.

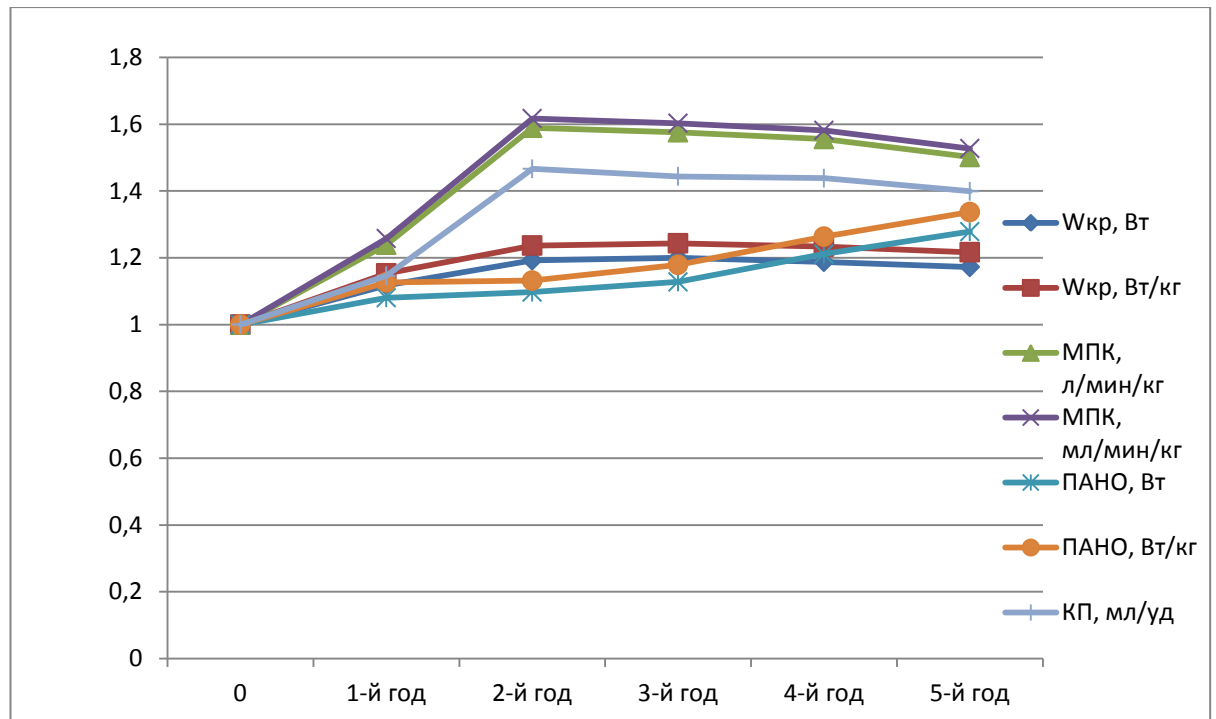


Рисунок 3.8. Динаміка змін показників фізичної працездатності при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку в залежності від стажу тренувань

Таким чином, можна зробити висновок, що адаптаційні зміни в організмі, спрямовані на підвищення фізичної працездатності, при заняттях фізичними навантаженнями аеробного характеру протікають у дві фази. Спочатку, в перші два роки занять спостерігається максимізація параметрів кардіо-респіраторної системи, покликана забезпечити виконання тривалої фізичного навантаження циклічного характеру. У другій фазі, починаючи з третього року занять, показники потужності фізичної працездатності досягають свого максимуму і стабілізуються. Починається етап підвищення ефективності функціонування кардіо-респіраторної системи, що, за сучасними літературними даними, є елементом що головує в тренуванні спортсменів даної спеціалізації [196, 277, 322].

На наступному етапі роботи було проведено факторний аналіз фізичної працездатності при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку (Рис.3.9)

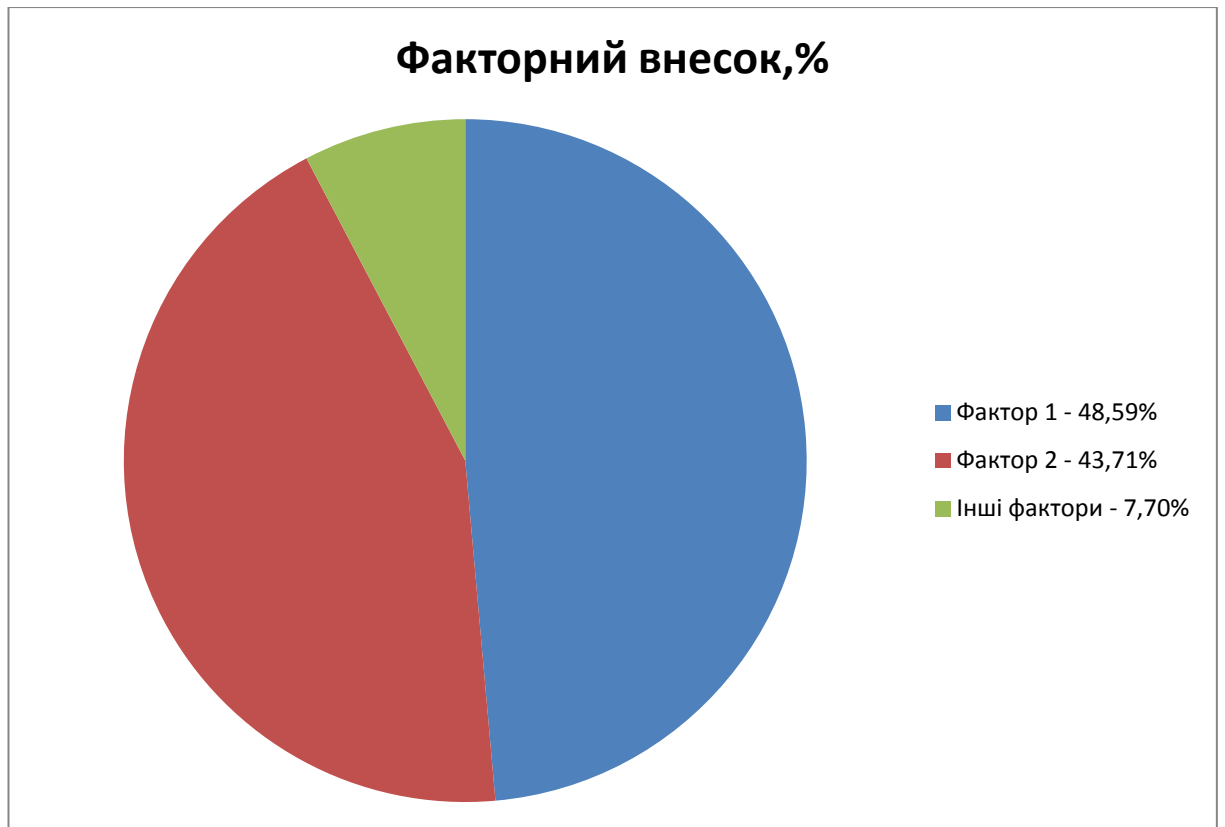


Рисунок 3.9. Факторна структура фізичної працездатності при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку

Перший фактор, що виділився, робив внесок 48,6% і був інтерпретований як фактор ефективності. Другий фактор, потужності, мав внесок у 43,7%. На підставі отриманих даних були виділені найбільш інформативні показники, які адекватно відбивають рівень функціонального стану бігунів на наддовгі дистанції. Такими є показники питомої максимального споживання кисню і питомої потужності порога анаеробного обміну.

### **3.5.2. Дослідження адаптації метаболізму при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку**



Як видно з таблиці 3.31, при заняттях фізичними навантаженнями аеробного характеру відбуваються зміни активності біохімічних показників крові. Однак, вірогідні зміни зареєстровані тільки у чотирьох показників: креатинкіназа, лужна фосфатаза, лактатдегідрогеназа, гама-глутамілтранспептідаза.

Таблиця 3.31. Активність ферментів крові при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку в залежності від стажу тренувань, ( $M \pm m$ )

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
КК, од\л	111,4±6,72	102,4±7,32	102,3±8,63	101,7±9,71	81,2±9,64*	77,1±8,24**
ЛФ, од\л	55,9±3,34	60,7±5,39	65,9±4,87*	67,3±4,73*	61,7±6,58	55,9±7,33
ЛДГ, од\л	201,0±8,42	207,4±12,17	210,3±10,83	169,7±12,34	218,8±11,74	223,1±10,27*
КФ, од\л	3,8±0,43	3,9±0,81	3,9±0,65	3,9±0,68	4,0±0,73	3,9±0,82
ЛАП, од\л	2,3±0,22	2,1±0,39	2,2±0,17	2,1±0,27	2,3±0,29	2,4±0,21
ГГТ, од\л	6,3±0,59	6,9±1,06	7,6±0,97	11,3±1,17***	12,5±0,93***	13,0±1,19***
АЛД, од\л	4,7±0,34	4,4±0,66	4,6±0,81	4,9±0,68	4,8±0,86	4,8±0,77
АСТ, од\л	0,3±0,02	0,3±0,07	0,3±0,05	0,4±0,09	0,3±0,08	0,4±0,03
АЛТ, од\л	0,4±0,13	0,3±0,09	0,3±0,11	0,3±0,08	0,4±0,05	0,4±0,03

Примітка. Розрахована вірогідність змін в порівнянні з контролем.

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Для наочності динаміки активності ферментів в залежності від стажу занять, представлений графік, що показує зміни показників щодо вихідних контрольним величинам (вихідні показники прийняті за 1,0). На графіку чітко видно, що основні зміни відбуваються на другому – третій роках спеціалізації (Рис.3.10). На наступному етапі (четвертий – п'яті роки) спостерігається тенденція до незначного збільшення вже відбулися зрушень. Цікаво, що тільки один фермент – ГГТ показує односпрямовані зміни за весь період тренувань, а саме зростання. Інші три ферменти демонструють різноспрямованість змін в залежності від тренувального стажу. Так, КФ і ЛФ

на першому етапі підвищуються, з подальшим зниженням на другому етапі, в той час, як ЛДГ на першому етапі різко знижується, а на другому – вірогідно зростає.

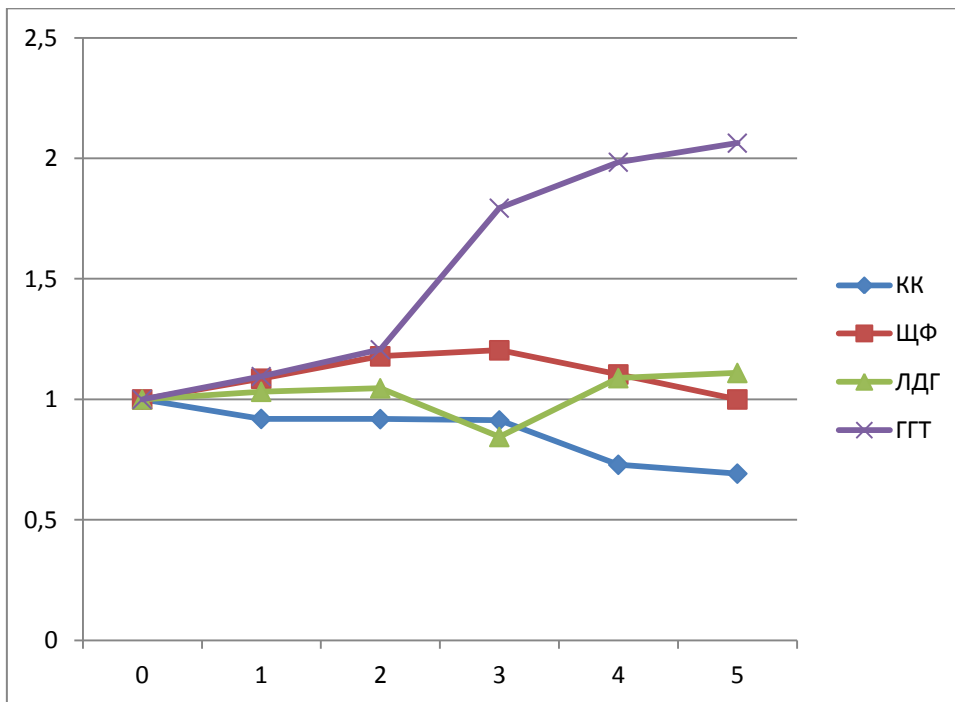


Рисунок 3.10. Динаміка біохімічних показників при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку в залежності від стажу тренувань

Тепер розглянемо, як впливає на біохімічний склад крові тривалість тренувальних занять (табл. 3.32). Вірогідні відмінності в величинах активності ферментів зареєстровані за все у двох показників: КК і ГГТ. Але, якщо в разі ГГТ спостерігається чітка тенденція до зростання активності у міру збільшення тривалості аеробного навантаження, то КК, навпаки, більше реагує на її інтенсивність: найбільшою мірою рівень зниження зареєстрований у марафонців, в найменшій мірі, вірогідно не відрізняється від контрольної групи – у бігунів 6-ти добового пробігу.

Таблиця 3.32. Зміни активності ферментів крові при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку в залежності від стажу тренувань, (М ± м)

Показатели	Контроль	Марафонский бег	100-км бег	6-суточный пробег
КК, од\л	111,4± 6,72	64,0±6,37***	68,0±8,61***	99,3±8,76
ЛФ, од\л	55,9±3,34	52,7±7,93	56,5±6,90	58,4±7,20
ЛДГ, од\л	201,0±8,42	196,3±23,7	224,0±27,2	236,0±17,20
КФ, од\л	3,8±0,43	3,6±0,77	3,8±0,86	4,3±0,81
ЛАП, од\л	2,3±0,22	2,3±0,24	2,5±0,25	2,5±0,19
ГГТ, од\л	6,3±0,59	12,8±1,27***	13,0±1,39***	13,3±0,39***
АЛД, од\л	4,7±0,34	4,9±1,90	4,7±0,69	4,8±0,89
АСТ, од\л	0,3±0,02	0,4±0,03	0,4±0,04	0,4±0,03
АЛТ, од\л	0,4±0,13	0,4±0,04	0,4±0,04	0,4±0,03
Загальний білок, г\л	73,2±1,01	83,2±0,25***	79,7±0,14***	76,7±1,16**

Примітка. Розрахована вірогідність змін в порівнянні з контролем.

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Загальний білок крові також найбільшою мірою підвищується при заняттях марафонським бігом. При збільшенні тривалості навантаження його величина пропорційно знижується, однак залишається вірогідно більше, ніж у контрольній групі.

### 3.5.3. Дослідження адаптації імунної системи при виконанні фізичних навантажень аеробного напрямку

Як видно з таблиці 3.33, заняття бігом на наддовгі дистанції не призводять до вірогідних змін кількості лейкоцитів ( $p > 0,05$ ). Водночас в самій лейкоцитарній формулі спостерігалися істотні зміни. В першу чергу, це стосується нейтрофілів, процентний внесок яких знижується вже в перший

рік занять, і залишається на цьому рівні всі наступні роки (( $p < 0,01$ ). Це зниження повністю обумовлено зменшенням кількості сегментноядерних нейтрофілів, тому, що зміни внеску паличкоядерних нейтрофілів за всі роки занять статистично невірні (( $p > 0,05$ ). на тлі вираженої нейтропенії спостерігається значне збільшення відсоткового внеску лімфоцитів, яке відбувається вже на першому році занять, і практично не змінюється за інші роки (( $p < 0,01$ ). Також ми бачимо, що в перший рік занять відбувається різке збільшення відсоткового внеску моноцитів (( $p < 0,01$ ), надалі цей показник знижується, і повертається до рівня контрольної групи. Кількість еозинофілів в перший рік занять знижується на 20% ( $p > 0,05$ ), а надалі поступово повертається до вихідного рівня.

Таким чином, можна констатувати, що всі значущі зміни показників лейкоцитарної формули відбуваються вже в перший рік занять аеробними навантаженнями, надалі спостерігається їх стабілізація або повернення до вихідного рівня.

Таблиця 3.34. Зміни показників лейкоцитарної формули при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку в залежності від стажу тренувань, ( $M \pm m$ )

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
Лейкоцити, $10^9/l$	6,6 $\pm$ 0,65	6,6 $\pm$ 0,55	6,5 $\pm$ 0,55	6,5 $\pm$ 0,39	6,0 $\pm$ 0,39	6,9 $\pm$ 0,41
Лімфоцити, %	27,1 $\pm$ 0,95	36,2 $\pm$ 2,67**	36,3 $\pm$ 2,78**	35,2 $\pm$ 2,23**	35,1 $\pm$ 2,97**	36,3 $\pm$ 1,08**
Базофіли, %	0,1 $\pm$ 0,11	0,1 $\pm$ 0,09	0,2 $\pm$ 0,17	0,1 $\pm$ 0,12	0,1 $\pm$ 0,22	0,1 $\pm$ 0,11
Еозинофіли, %	3,2 $\pm$ 0,58	2,6 $\pm$ 0,29	2,9 $\pm$ 0,41	3,1 $\pm$ 0,55	3,1 $\pm$ 0,84	2,9 $\pm$ 0,40
Моноцити, %	6,4 $\pm$ 0,81	9,7 $\pm$ 1,05**	8,4 $\pm$ 0,93	7,6 $\pm$ 0,87	7,7 $\pm$ 1,08	6,2 $\pm$ 0,79
Нейтрофіли, %	63,2 $\pm$ 3,02	52,4 $\pm$ 3,00***	53,7 $\pm$ 3,27**	54,3 $\pm$ 2,94**	54,2 $\pm$ 3,19**	54,8 $\pm$ 2,68**
Сегментноядерні, %	61,3 $\pm$ 2,99	50,1 $\pm$ 2,83***	51,3 $\pm$ 2,64**	52,1 $\pm$ 3,33**	52,0 $\pm$ 3,13*	53,2 $\pm$ 2,13*
Паличкоядерні, %	1,8 $\pm$ 0,37	2,2 $\pm$ 0,34	2,3 $\pm$ 0,41	2,1 $\pm$ 0,43	2,2 $\pm$ 0,51	1,6 $\pm$ 0,24
Юні, %	0 $\pm$	0 $\pm$	0 $\pm$	0 $\pm$	0 $\pm$	0 $\pm$

Примітка. Розрахована вірогідність змін в порівнянні з контролем.

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

При дослідженні фагоцитарної активності лейкоцитів, встановлено, що вже на перший рік занять вірогідно знижується фагоцитарний індекс (табл. 3.35). Це зниження залишається на всьому протязі занять. Водночас зміни показника фагоцитарного числа не мають статистичної вірогідності ( $p > 0,05$ ), хоча і мають тенденцію до зниження. Відносні і абсолютні показники адгезії паралельно знижуються за всі роки занять в порівнянні з контрольною групою. Цікаво відзначити, що на 4 – 5 роках відбувається деяке підвищення досліджуваних показників, що можна оцінити як стабілізацію адаптаційних процесів.

Таблиця 3.35. Зміни фагоцитарної активності при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку в залежності від стажу тренувань, ( $M \pm m$ )

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
Фагоцитоз, % ФІ	44,6±3,91	34,3±1,92*	32,9±2,15**	31,8±3,32***	33,7±4,17**	39,7±3,43
Фагоцитоз, % ФЧ	1,6±0,23	1,5±0,08	1,3±0,11	1,3±0,09	1,3±0,10	1,43±0,07
Адгезія, %	37,0±3,41	32,9±2,92	27,8±3,16	24,0±4,32**	26,7±2,93**	34,2±2,38
Адгезія, $10^9$ л	1,2±0,32	1,1±0,23	0,9±0,21	0,8±0,16	0,9±0,25	1,33±0,15

Примітка. Розрахована вірогідність змін в порівнянні з контролем.

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Найбільші зміни під впливом занять фізичними навантаженнями аеробного характеру спостерігалися з боку лімфоцитів (табл. 3.36). Раніше було показано, що вже на першому році занять спостерігається вірогідний

відносний лімфоцитоз, що зберігається всі наступні роки. Також спостерігається чітка тенденція до збільшення абсолютної кількості лімфоцитів, але без статистичної вірогідності ( $p > 0,05$ ). Відбувається вірогідне зниження відсоткового внеску субпопуляції Т-лімфоцитів, яке починається вже на перший рік занять і, поступово знижуючись, досягає свого мінімуму до 3 – 4 років занять ( $p < 0,01$ ), кілька збільшуючись на 5-му році. Відносна кількість Т-хелперів також вірогідно знижується в перші 2 роки занять ( $p < 0,05$ ), але до третього року повертається до спочатку рівню і утримується на ньому. Протилежну тенденцію демонструють Т-супресори: перші два роки занять не спостерігається змін їх відсоткового внеску, але на третьому році відбувається різке зниження, яке триває в наступні роки ( $p < 0,01$ ). Внаслідок цього спостерігається різноспрямована динаміка співвідношення Т-хелпери \ Т-супресори: в перші два роки занять відбувається його невірогідне зниження ( $p > 0,05$ ), а, починаючи з третього року, можна знайти тенденція до підвищення з різким зрушенням вправо на четвертому-п'ятому роках. Вірогідних змін абсолютного і відсоткового внеску В-лімфоцитів за весь час занять не спостерігається ( $p > 0,05$ ), що свідчить про відсутність значущих змін в гуморальній системі імунітету. Відносна кількість 0-лімфоцитів збільшується вже в перший рік занять, ця тенденція зберігається і надалі, досягаючи максимуму до 3-4 років і стабілізуючись на цьому рівні ( $p < 0,01$ ).

Таблиця 3.36. Зміни субпопуляцій лімфоцитів при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку в залежності від стажу тренувань, ( $M \pm m$ )

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
Лімфоцити, $10^9/\text{л}$	$1,8 \pm 0,48$	$2,3 \pm 0,29$	$2,2 \pm 0,21$	$2,3 \pm 0,18$	$2,1 \pm 0,19$	$2,5 \pm 0,39$
Т-лімфоцити, %	$69,1 \pm 1,14$	$63,0 \pm 2,14^*$	$58,7 \pm 3,42^*$	$53,8 \pm 4,92^{**}$	$55,3 \pm 5,03^{**}$	$59,1 \pm 2,57^{***}$

Т-лімфоцити, 10 <sup>9</sup> /л	1,3±0,14	1,4±0,12	1,4±0,17	1,3±0,14	1,1±0,12	1,5±0,38
В-лімфоцити, %	12,4±2,17	12,9±1,67	12,4±1,92	11,8±1,77	12,3±1,87	11,2±1,72
В-лімфоцити, 10 <sup>9</sup> /л	0,22±0,13	0,3±0,05	0,3±0,06	0,2±0,05	0,3±0,06	0,28±0,09
Т-хелпери, %	45,5±2,25	39,8±2,23*	39,5±2,17*	41,6±2,08	43,2±2,83	43,5±3,17
Т-супресори, %	22,9±2,31	23,5±2,33	21,4±2,45	17,7±2,23*	14,3±2,56** *	14,5±1,86**
О-лімфоцити, %	18,5±3,27	24,7±3,13	27,7±3,86*	28,9±3,02**	29,3±3,77** *	28,7±3,23**
Т-хелпери / Т- супресори	2,0±0,32	1,7±0,41	1,8±0,15	2,4±0,34	3,0±0,33**	3,0±0,32**

Примітка. Розрахована вірогідність змін в порівнянні з контролем.

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

При розгляді динаміки фракцій імуноглобулінів в залежності від стажу занять аеробними навантаженнями виявлено, що значущі відмінності відбуваються тільки у фракціях Ig A і Ig G (табл. 3.37).

Таблиця 3.37. Зміни фракцій імуноглобулінів при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку в залежності від стажу тренувань, ( $M \pm m$ )

Показники	Контроль	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
Ig A, г/л	2,4±0,18	2,6±0,48	2,4±0,35	1,6±0,29**	1,7±0,31*	1,8±0,29*
Ig M, г/л	1,2±0,11	1,1±0,16	1,3±0,24	1,4±0,36	1,4±0,19	1,3±0,19
Ig G, г/л	13,0±0,57	11,6±1,05	11,3±0,98	10,8±0,86*	10,4±0,92**	8,5±0,56***

Примітка. Розрахована вірогідність змін в порівнянні з контролем.

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Дані фракції з початку занять демонструють практично одночасну і односпрямовану динаміку. Так, фракція IgA поступово знижується і, к 3-йому року занять, відмінності з контрольною групою стають статистично значущими. Аналогічно, відмінності фракції IgG з контрольною групою знаходять статистичну вірогідність на 3-йому році занять. Надалі у фракції IgA спостерігається стабілізація досягнутих значень, а фракція IgG продовжує своє зменшення.

Тепер розглянемо зміни імунологічних показників в залежності від тривалості фізичного навантаження аеробного напрямку. У таблиці 3.38 представлені показники лейкоцитарної формули.

Таблиця 3.38. Зміни лейкоцитарної формули в залежності від тривалості фізичного навантаження аеробного напрямку, (M±m)

Показники	Контроль	Марафонський біг	100 км біг	6-ти добовий пробіг
Лейкоцити, 10 <sup>9</sup> /л	6,6±0,65	6,3±0,2	6,9±0,4	7,6±0,61
Лімфоцити, %	27,1±0,95	34,8±1,03***	36,4±2,4***	37,8±1,08***
Базофіли, %	0,1±0,11	0,1±0,11	0,1±0,11	0,1±0,11
Еозінофіли, %	3,18±0,58	2,4±0,4	2,7±0,4	2,6±0,4
Моноцити, %	6,37±0,81	5,1±0,7	7,2±0,8	6,2±0,79
Нейтрофіли, %	63,2±2,02	57,6±1,8*	53,6±1,2***	53,3±2,08***
Сегментноядерні, %	61,3±2,27	56,2±1,2*	51,9±2,6**	51,6±2,09**
Палочкоядерні, %	1,8±0,37	1,4±0,20	1,7±0,20	1,7±0,26
Юні, %	0	0	0	0

Примітка. Розрахована вірогідність змін в порівнянні з контролем.

\* – P < 0,05,

\*\* – P < 0,01,

\*\*\* – P < 0,001



Кількість лейкоцитів вірогідно не змінювалося ні в одній з досліджуваних груп. Зареєстровано вірогідне зниження нейтрофільних лейкоцитів, причому ступінь зниження прямопропорційна тривалості навантаження. Найменше зниження спостерігається у марафонців ( $p < 0,05$ ) у марафонців, тоді як у спортсменів з тривалістю навантажень 100 км і 6 діб дане зниження значно сильніше виражено на більш високому рівні вірогідності ( $p < 0,001$ ). Спостережуване зниження кількості нейтрофільних лейкоцитів повністю обумовлено аналогічним зменшенням сегментоядерних лейкоцитів, відсотковий внесок паличкоядерних нейтрофілів вірогідно не змінюється ні в одній групі. Процентний внесок лімфоцитів вірогідно зріс у всіх досліджуваних групах, їх абсолютна кількість також збільшилася, правда, без статистичної вірогідності. Збільшення відносної і абсолютної кількості лімфоцитів було прямо пропорційно тривалості тренувальних навантажень. Зміни субпопуляцій лімфоцитів в залежності від тривалості навантаження представлені в таблиці 3.39. Ми бачимо, що збільшення лімфоцитів прямо пов'язане з субпопуляцією Т-лімфоцитів, яка вірогідно зростає як у відносних, так і абсолютних значеннях. Вірогідних змін з боку В-лімфоцитів не виявлено. Цікаво зміна відсоткового внеску 0-лімфоцитів: якщо у марафонців вони не відрізняються від контрольної групи, то при заняттях 100-км тренуваннями вони знижуються майже в 2 рази, а при заняттях багатодобовими пробігами – більш ніж в 3 рази.

Таблиця 3.39. Зміни субпопуляцій лімфоцитів в залежності від тривалості фізичного навантаження аеробного напрямку, ( $M \pm m$ )

Показники	Контроль	Марафонський біг	100 км біг	6-ти добовий пробіг
Лімфоцити, $10^9/\text{л}$	1,8 $\pm$ 0,48	2,19 $\pm$ 0,39	2,51 $\pm$ 0,67	2,86 $\pm$ 0,47
Т-лімфоцити, %	69,1 $\pm$ 1,14	71,3 $\pm$ 2,0***	76,8 $\pm$ 2,93***	83,6 $\pm$ 2,63***
Т-лімфоцити, $10^9/\text{л}$	1,3 $\pm$ 0,14	1,56 $\pm$ 0,38	1,93 $\pm$ 0,41*	2,39 $\pm$ 0,46***
В-лімфоцити, %	12,4 $\pm$ 2,17	9,7 $\pm$ 0,7	13,0 $\pm$ 1,1	11,0 $\pm$ 1,7

В-лімфоцити, 10 <sup>9</sup> /л	0,22±0,13	0,21±0,11	0,33±0,14	0,32±0,13
Т-хелпери, %	45,5±2,25	56,4±2,1***	58,7±2,6***	64,0±4,12***
Т-супресори, %	22,9±2,31	14,9±1,6***	18,1±1,8*	19,6±2,02
О-лімфоцити, %	18,5±3,27	19,1±2,03	10,2±3,41***	5,4±2,07***
Т-хелпери / Т- супресори	2,0±0,32	3,78±0,27***	3,24±0,25***	3,27±0,31***

Примітка. Розрахована вірогідність змін в порівнянні з контролем.

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

З таблиці 3.39 видно, що зростання субпопуляції Т-лімфоцитів супроводжувалося вірогідним збільшенням відсоткового внеску Т-хелперів у всіх досліджуваних групах, яке підвищувався при збільшенні тренувальних навантажень. Субпопуляція Т-супресорів після різкого вірогідного зниження в групі марафонців проявляла тенденцію до збільшення, і у спортсменів 6-добового пробігу вірогідно не відрізнялася від контрольної групи. Такі зміни в субпопуляції Т-хелперів і Т-супресорів привели до вірогідного збільшення індексу напруженості в усіх досліджуваних групах.

Вірогідних змін фагоцитарної активності в залежності від тривалості фізичного навантаження аеробного характеру виявлено не було (табл. 3.40).

Таблиця 3.40. Зміни фагоцитарної активності в залежності від тривалості фізичного навантаження аеробного напрямку, ( $M \pm m$ )

Показники	Контроль	Марафонський біг	100 км біг	6-ти добовий пробіг
Фагоцитоз, % ФІ	44,6±3,91	43,5±2,39	38,0±3,51	39,6±3,69
Фагоцитоз, % ФЧ	1,6±0,23	1,7±0,06	1,7±0,04	1,8±0,08
Адгезія, %	37,0±3,41	38,4±3,02	40,7±2,12	33,6±2,71

Адгезія, 10 <sup>9</sup> /л	1,2±0,32	1,40±0,13	1,50±0,13	1,10±0,15
-----------------------------	----------	-----------	-----------	-----------

Примітка. Розрахована вірогідність змін в порівнянні з контролем.

\* – P < 0,05,

\*\* – P < 0,01,

\*\*\* – P < 0,001

Як видно з таблиці 3.41., зміни кількісного складу імуноглобулінів на вірогідному рівні зареєстровані тільки у фракції Ig G. Їх зниження спостерігається в усіх досліджених групах і прямо залежить від тривалості тренувальних навантажень. Фракція імуноглобулінів Ig A також демонструє зниження, однак, його вірогідність підтверджена тільки у бігунів 100-км пробігу.

Таблиця 3.41. Зміни фракцій імуноглобулінів в залежності від тривалості фізичного навантаження аеробного напрямку, (M±m)

Показники	Контроль	Марафонський біг	100 км біг	6-ти добовий пробіг
Ig A, г/л	2,4±0,18	2,0±0,30	1,5±0,20*	1,9±0,29
Ig M, г/л	1,2±0,11	1,28±0,14	1,20±0,12	1,5±0,13
Ig G, г/л	13,0±0,57	8,8±0,61***	8,6±0,29***	8,0±0,41***

Примітка. Розрахована вірогідність змін в порівнянні з контролем.

\* – P < 0,05,

\*\* – P < 0,01,

\*\*\* – P < 0,001

Таким чином, з наведених даних можна зробити висновок, що в процесі довгострокової адаптації до фізичних навантажень аеробного характеру відбувається зміна імунологічної реактивності організму, як в системі клітинного, так і гуморального імунітету. Ступінь даних змін залежить від величини тривалості фізичного навантаження: найнижчий ступінь змін, в порівнянні з контрольною групою, спостерігалася при

заняттях марафонським бігом, найвищий – при заняттях багатодобовими пробігами.

### **3.6. Вивчення короткострокової адаптації організму при виконанні фізичних навантажень аеробного напрямку**

#### **3.6.1. Дослідження короткострокової адаптації серцево-судинної системи при виконанні фізичних навантажень аеробного напрямку різної тривалості**

На рисунку 3.11 представлені зміни гемодинамічних показників після марафонського бігу:

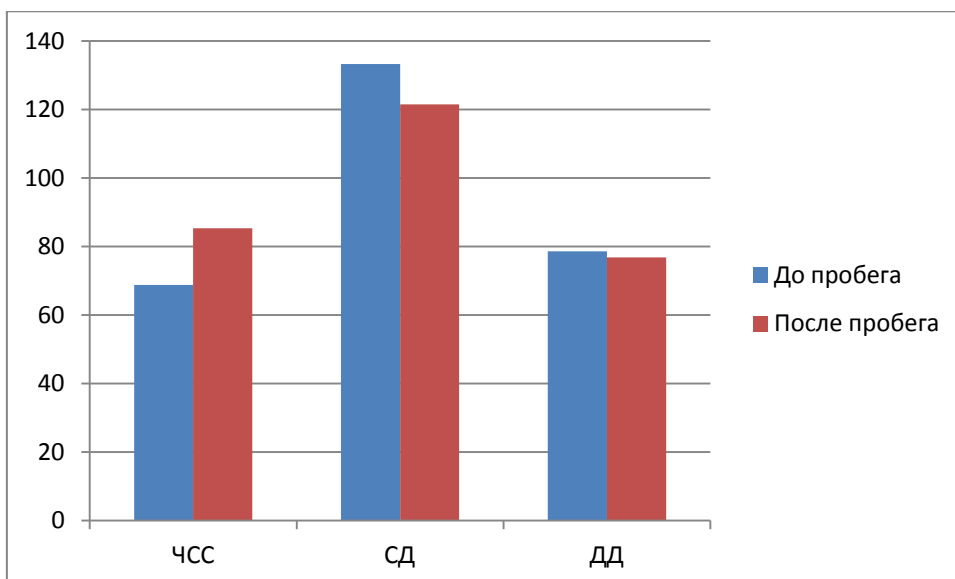


Рисунок 3.11. Зміни гемодинамічних показників після марафонського бігу

Частота серцевих скорочень збільшилася майже на 25% ( $P < 0,01$ ). Також відбулося вірогідне зниження систолічного тиску ( $P < 0,05$ ). Зниження діастолічного тиску статистично вірогідним не було ( $P > 0,05$ ).

Спрямованість змін гемодинамічних параметрів при 100-км пробігу була аналогічною (Рис.3.12).

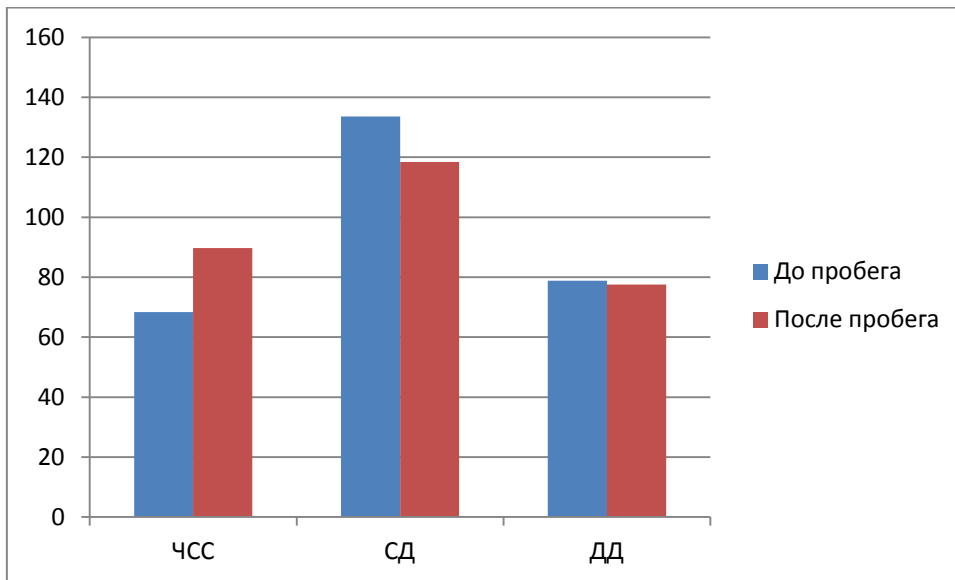


Рисунок 3.12. Зміни гемодинамічних показників після 100-км пробігу

Збільшення частоти серцевих скорочень було більш значним, ніж при марафонському бігу: майже на 40% ( $P < 0,001$ ). Також більш вираженим було зміна і систолічного тиску, зниження склало близько 15% ( $P < 0,01$ ). На противагу цьому, величина діастолічного тиску практично не змінилася.

При 6-добовому пробігу зміни гемодинамічних показників мали такий вигляд (Рис. 3.13).

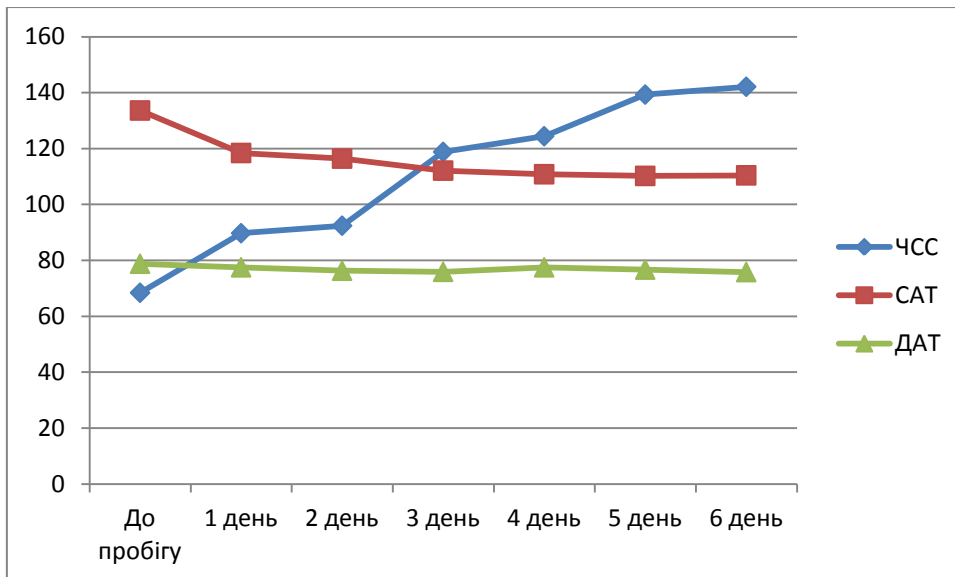


Рисунок 3.13. Зміни гемодинамічних показників в період 6-добового пробігу

Як видно з графіка, частота серцевих скорочень підвищується на всьому протязі пробігу, причому найбільш різкі зміни спостерігаються на третій і п'ятий дні пробігу. Одночасно, зміна величини систолічного тиску відбувається більш плавно, його постійне зниження не супроводжується значущими перепадами. Величина діастолічного тиску практично не змінюється протягом усього часу пробігу.

Таким чином, короткострокова адаптація серцево-судинної системи до аеробних навантажень здійснюється шляхом збільшення помпової функції серця, без істотної участі периферичного судинного річища. Величина постнавантажувального депресорного ефекту прямо пропорційна тривалості фізичного навантаження, що відповідає даним інших дослідників

### 3.6.2. Дослідження короткострокової адаптації метаболізму при виконанні фізичних навантажень аеробного напрямку різної тривалості

У таблиці 3.42 представлена динаміка біохімічних показників у спортсменів до і після марафонського забігу. Як видно з таблиці, зміни торкнулися більшості показників. У переважній більшості спостерігалось збільшення активності ферментів, і тільки у двох випадках, їх зниження. Найбільше збільшення активності, більш ніж у два рази від вихідного рівня, зареєстровано у ферменту КК і ферменту ЛАП ( $p < 0,001$ ). Дещо менша, але також статистично значуще збільшення активності ферментів спостерігалось в АСТ – в 1,5 рази ( $p < 0,05$ ), АЛТ – в 1,4 рази ( $p < 0,05$ ). В результаті практично ідентичної зміни активності цих ферментів, не відбулося вірогідної зміни величини індексу Де Рітца ( $p > 0,05$ ). На високому рівні статистичної вірогідності збільшилася активність ГГТ – в 1,4 рази ( $p < 0,001$ ). Єдиним ферментом, активність якого знизилася, є альдолаза, проте ця зміна невірогідно ( $p > 0,05$ ). Також спостерігалось незначне, проте статистично вірогідне, зниження загального білка крові в 1,04 рази ( $p < 0,05$ ).

Таблиця 3.42. Зміни біохімічних показників до і після марафонського забігу, ( $M \pm m$ )

№	Показники	До забігу	Після забігу
1	Креатинкіназа, од/л	$64,0 \pm 6,37$	$166,4 \pm 11,8^{***}$
2	Лужна фосфатаза, од/л	$52,7 \pm 7,93$	$64,7 \pm 5,97$
3	Лактатдегідрогеназа, од/л	$196,3 \pm 23,7$	$246,3 \pm 23,6$
4	Лейцинамінопептидаза, од/л	$2,3 \pm 0,24$	$5,8 \pm 0,47^{***}$
5	Аспартамінотрансфераза, мкМоль/ч•л	$0,39 \pm 0,03$	$0,58 \pm 0,07^*$
6	Аланінамінотрансфераза,	$0,37 \pm 0,04$	$0,52 \pm 0,05^*$

	мкМоль/ч•л		
7	Гама-глутамілтранспептідаза, од/л	12,8 ± 1,27	17,7 ± 1,14***
8	Альдолаза, од/л	4, 7± 0,69	3,8 ± 0,63
9	Загальний белок, г/л	83,2 ± 0,25	79,9 ± 1,49*
10	Індекс Де Рітіса, у.о.	1,05±0,07	1,12±0,09

Примітка. Розрахована вірогідність змін до і після забігу

\* – P <0,05,

\*\* – P <0,01,

\*\*\* – P <0,001

Зміни біохімічних показників в умовах 100 км пробігу представлено в таблиці 3.43.

Таблиця 3.49. Зміни біохімічних показників під час 100 км пробігу, (M±m)

№	Показники	До забігу	Після забігу
1	Креатинкіназа, од/л	68,0 ± 8,61	196,3 ± 14,0***
2	Лужна фосфатаза, од/л	56,5 ± 6,9	75,9 ± 5,10*
3	Лактатдегідрогеназа, од/л	224,0 ± 21,2	312,5 ± 19,42**
4	Лейцинамінопептидаза, од/л	2,5 ± 0,25	7,5 ± 0,58***
5	Аспартамінотрансфераза, мкМоль/ч•л	0,39 ± 0,04	0,89 ± 0,11***
6	Аланінамінотрансфераза,	0,38 ± 0,04	0,60 ± 0,07*



	мкМоль/ч•л		
7	Гама-глутамілтранспептідаза, од/л	13,1 ± 1,39	19,6 ± 1,13***
8	Альдолаза, од/л	4,9±0,75	3,1±0,48
9	Загальний белок, г/л	79,7 ± 0,14	73,1 ± 1,12**
10	Індекс Де Рітіса, у.о.	1,03±0,06	1,48±0,13**

Примітка. Розрахована вірогідність змін до і після забігу

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Як видно з таблиці 3.44, під впливом 100 км пробігу статистично значущі зміни відбулися практично у всіх показників. Єдиним ферментом, чия активність знизилася, але не досягла рівня статистичної вірогідності, це альдолаза. Найбільш суттєві зміни зазнають ферменти КК і ЛАП, активність яких зростає в 3 рази ( $p < 0,001$ ). Підвищується активність ЛДГ в 1,3 раза ( $p < 0,01$ ) в порівнянні з вихідним рівнем. Активність ГГТ збільшилася в 1,5 раза ( $p < 0,001$ ). На відміну від марафонського пробігу, вірогідно збільшується активність лужної фосфатази ( $p < 0,05$ ). Збільшення активності АЛТ практично таке ж, як і при марафонському пробігу ( $p < 0,05$ ), але значно підвищується активність АСТ – більш ніж у 2 рази ( $p < 0,001$ ). Це призводить до вірогідного підвищення індексу Де Рітіса ( $p < 0,01$ ). Показник загального білка крові вірогідно знижувався після пробігу в 1,1 раза ( $p < 0,01$ ) стосовно вихідного рівня.

На рисунку 3.14 представлена діаграма змін величин біохімічних показників у спортсменів в залежності від тривалості аеробного навантаження (вихідні показники прийняті за 1 одиницю).

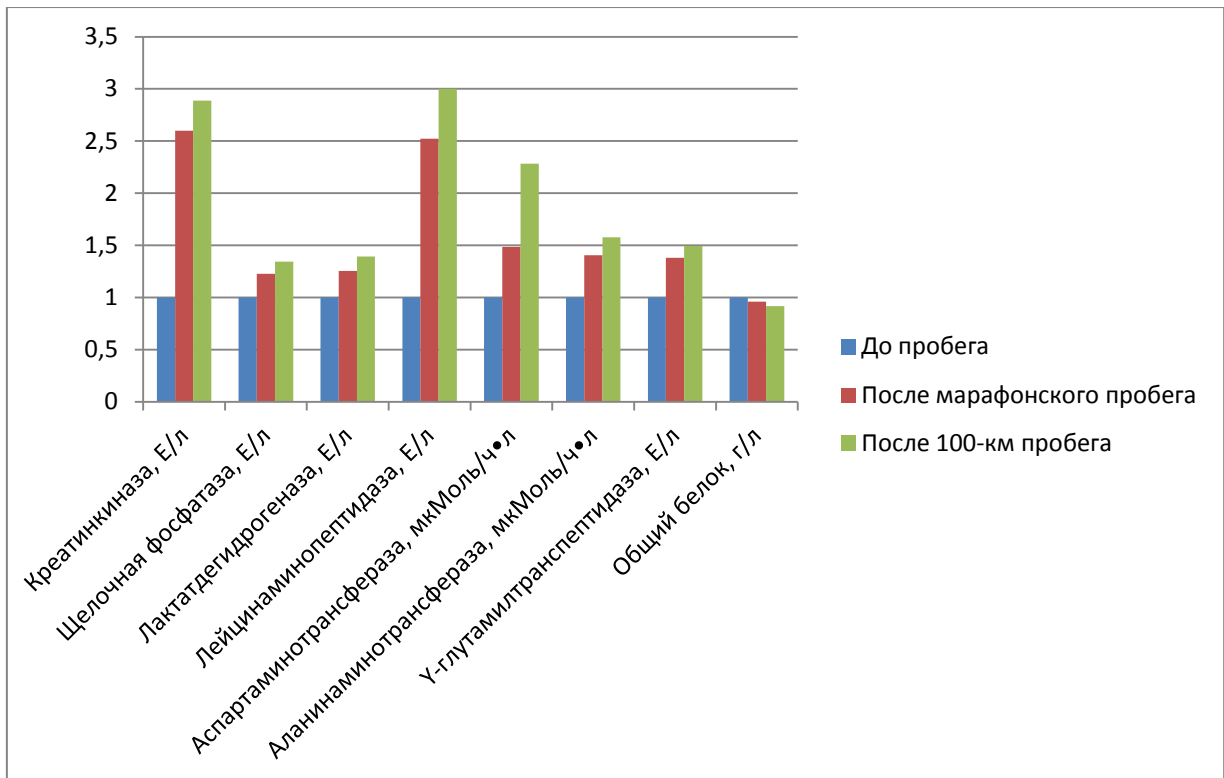


Рисунок 3.14. Динаміка змін біохімічних показників при виконанні фізичних навантажень аеробного характеру в залежності від тривалості

Як добре видно, характер біохімічних зрушень при марафонському пробігу і 100-км пробігу абсолютно ідентичний. Зі збільшенням тривалості навантаження відповідно зростає діапазон змін.

6-добове безперервне навантаження викликало більш значні метаболічні зрушення в організмі спортсменів, ніж вищеописані навантаження. Так, вже в першу добу спостерігалось двократне збільшення активності КК ( $p < 0,001$ ), яка продовжувала наростати, і на третю добу досягала піку своєї активності, що перевищує вихідний рівень в п'ять разів ( $p < 0,001$ ). Починаючи з четвертої доби, активність КК дещо знижувалася, залишаючись до кінця пробігу в 3,5 раза вище вихідного рівня ( $p < 0,001$ ). Активність ЛФ відчувала поступове наростання на всьому протязі пробігу, досягаючи піку активності (в три рази вище вихідного рівня) на п'яту добу ( $p < 0,01$ ). Фермент ЛДГ починав вірогідно підвищувати свою активність з

другої доби пробігу, досягаючи максимуму на третю добу і залишався на вірогідно високому рівні до кінця пробігу – на шосту добу в 1,5 раза вище вихідного рівня ( $p < 0,001$ ). Фермент ЛАП підвищував свою активність вже в першу добу майже в три рази ( $p < 0,001$ ), продовжуючи поступово наростати, на третю добу перевершував вихідний рівень в чотири рази і ставав практично на цьому рівні до кінця пробігу ( $p < 0,001$ ). Фермент АСТ підвищувався з першої доби майже у 2,5 раза ( $p < 0,001$ ), нарощував свою активність на третю добу (у 2,7 раза вище вихідного) і залишався на цьому рівні до кінця пробігу ( $p < 0,001$ ). Активність ферменту АЛТ вірогідно підвищувалася з другої доби пробігу ( $p < 0,05$ ), досягаючи максимуму активності на п'яту добу ( $p < 0,01$ ), залишалась до кінця пробігу вище вихідного рівня в 1,5 раза ( $p < 0,01$ ). ГГТ вірогідно підвищувала активність на перші ( $p < 0,001$ ) і другу добу ( $p < 0,001$ ), на третю досягала свого початкового значення, а потім, до кінця пробігу продовжувала знижуватися, опиняючись вірогідно нижче вихідного рівня ( $p < 0,001$ ). Активність альдолази в перші і другу добу пробігу починала вірогідно знижуватися ( $p < 0,001$ ), на третю-четверту добу сягала вихідного рівня і до кінця пробігу вірогідно не відрізнялася від нього. Показник загального білка крові відчував щодобове вірогідне зниження ( $p < 0,001$ ) протягом усього пробігу і до кінця пробігу став майже у два рази менше в порівнянні з вихідним показником.

### **3.6.3. Дослідження короткострокової адаптації імунної системи при виконанні фізичних навантажень аеробного напрямку різної тривалості**

Зміни даних лейкоцитарної формули у спортсменів після марафонського пробігу представлені в таблиці 3.45. У бігунів відбувається статистично вірогідне збільшення загального числа лейкоцитів у порівнянні з

початком забігу – більш ніж у два рази ( $p < 0,001$ ). Як видно з динаміки окремих елементів формули, лейкоцитоз обумовлен значним підвищенням числа нейтрофілів, причому це відноситься як до паличкоядерних (в 1,8 рази,  $p < 0,05$ ), так і до сегментоядерних (в 1,3 рази,  $p < 0,001$ ) нейтрофілів.

Таблиця 3.45. Зміни лейкоцитарної формули під час марафонського пробігу, ( $M \pm m$ )

Показники	До забігу	Після забігу	P
Лейкоцити, $10^9/l$	$6,3 \pm 0,2$	$15,20 \pm 0,2$	$<0,001$
Лімфоцити, %	$34,8 \pm 1,03$	$16,5 \pm 1,10$	$<0,001$
Базофілі, %	$0,1 \pm 0,0$	$0,1 \pm 0,0$	$>0,05$
Еозинофіли, %	$2,4 \pm 0,4$	$1,1 \pm 0,2$	$<0,001$
Моноцити, %	$5,1 \pm 0,7$	$5,0 \pm 0,7$	$>0,05$
Нейтрофіли, %	$57,6 \pm 0,93$	$77,4 \pm 1,04$	$<0,001$
Нейтрофіли, $10^9/l$	$3,6 \pm 0,3$	$11,7 \pm 0,4$	$<0,001$
Сегментноядерні, %	$56,2 \pm 1,2$	$74,8 \pm 0,6$	$<0,001$
Паличкоядерні, %	$1,4 \pm 0,2$	$2,50 \pm 0,5$	$<0,05$
Юні, %	$0 \pm 0$	$0 \pm 0$	$>0,05$

Примітка. Розрахована вірогідність змін до і після забігу

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Протилежна тенденція спостерігалася в динаміці лімфоцитів і еозинофілів, відносна кількість яких зменшувалася в порівнянні з вихідним рівнем більш ніж у 2 рази ( $p < 0,001$ ). Водночас кількість юних нейтрофілів, також як базофілів і моноцитів, статистично вірогідно не змінювалося. Дані

зміни лейкоцитарної формули відповідають нейтрофільній фазі міогенного лейкоцитозу [7].

Поряд з кількісним збільшенням нейтрофілів, звертає на себе увагу помітне зниження їх фагоцитарної активності (табл. 3.46). Так, фагоцитарний індекс знижувався в 1,5 раза ( $p < 0,001$ ), а фагоцитарне число – в 1,1 раза ( $p < 0,05$ ). Крім того, відбувалося зниження відносної адгезивної здатності нейтрофілів в 1,3 раза ( $p < 0,05$ ), в той час, як абсолютна – зростала у 2,7 раза ( $p < 0,001$ ).

Таблиця 3.46. Зміни фагоцитарної активності під час марафонського пробігу, ( $M \pm m$ )

Показники	До забігу	Після забігу	P
Фагоцитоз, % ФІ	$53,5 \pm 2,39$	$34,7 \pm 2,17$	$< 0,001$
Фагоцитоз, % ФЧ	$1,70 \pm 0,06$	$1,5 \pm 0,07$	$< 0,05$
Адгезія, %	$38,4 \pm 3,02$	$30,3 \pm 3,16$	$< 0,05$
Адгезія, $10^9$ л	$1,4 \pm 0,13$	$3,80 \pm 0,38$	$< 0,001$

Примітка. Розрахована вірогідність змін до і після забігу

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Як видно з таблиці 3.47, абсолютне число лімфоцитів вірогідно не змінювалося, проте, в їх популяційному складі спостерігалися помітні зміни: зниження абсолютного числа Т-лімфоцитів в 1,5 раза ( $p < 0,05$ ) і збільшення В-лімфоцитів більш ніж у 2 рази ( $p < 0,001$ ). Кількість В-лімфоцитів також істотно зростала і в процентному відношенні (в 1,7 раза,  $p < 0,001$ ). Протилежні зміни спостерігалися в процентному складі Т-лімфоцитів, де

реєструвалося їх вірогідне зниження в 1,1 раза ( $p < 0,05$ ). Водночас вірогідні зміни субпопуляційних показників Тх і Тс, як і їх співвідношення, були відсутні. Також була відсутня динаміка О-лімфоцитів.

Таблиця 3.47. Зміни субпопуляцій лімфоцитів під час марафонського пробігу, ( $M \pm m$ )

№	Показники	До забігу	Після забігу	P
1	Лімфоцити, $10^9/\text{л}$	$2,2 \pm 0,3$	$1,9 \pm 0,3$	$>0,05$
2	Т-лімфоцити, %	$71,3 \pm 2,0$	$66,3 \pm 1,9$	$<0,05$
3	Т-лімфоцити, $10^9/\text{л}$	$1,56 \pm 0,15$	$1,04 \pm 0,14$	$<0,05$
4	В-лімфоцити, %	$9,7 \pm 0,7$	$16,50 \pm 1,7$	$<0,001$
5	В-лімфоцити, $10^9/\text{л}$	$0,21 \pm 0,02$	$0,48 \pm 0,03$	$<0,001$
6	Т-хелпери, %	$56,4 \pm 2,10$	$52,7 \pm 2,14$	$>0,05$
7	Т-супресори, %	$14,9 \pm 1,63$	$13,6 \pm 1,52$	$>0,05$
8	О-лімфоцити, %	$19,1 \pm 0,94$	$20,3 \pm 1,66$	$>0,05$
9	Т-хелпери / Т-супресори	$3,78 \pm 0,42$	$3,88 \pm 0,21$	$>0,05$

Примітка. Розрахована вірогідність змін до і після забігу

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

При дослідженні імуноглобулінових фракцій не було зареєстровано вірогідних змін (табл. 3.48).

Таблиця 3.48. Зміни фракцій імуноглобулінів під час марафонського пробігу, ( $M \pm m$ )

Показники	До забігу	Після забігу	P
Ig A, г/л	2,04 ± 0,30	2,55 ± 0,29	>0,05
Ig M, г/л	0,98 ± 0,14	0,86 ± 0,02	>0,05
Ig G, г/л	8,80 ± 0,61	9,91 ± 0,52	>0,05

Примітка. Розрахована вірогідність змін до і після забігу

\* – P <0,05,

\*\* – P <0,01,

\*\*\* – P <0,001

Таким чином, можна зробити висновок, що при марафонському пробігу імунологічні зміни у спортсменів проявляються розвитком нейтрофільного лейкоцитозу зі зниженням фагоцитарної активності нейтрофілів. Відбувається зниження клітинної ланки імунітету при одночасній стимуляції гуморальної ланки, проте, продукція імуноглобулінів не змінюється.

При 100-км пробігу відбуваються значні зрушення практично у всіх досліджуваних компонентах імунної системи організму спортсменів. Найбільш значні зміни відзначаються в лейкоцитарній формулі (табл. 3.49).

Таблиця 3.49. Зміни лейкоцитарної формули при 100-км пробігу, (M±m)

Показники	До забігу	Після забігу	P
Лейкоцити, 10 <sup>9</sup> /л	6,9 ± 0,4	23,2 ± 1,8	<0,001
Лімфоцити, %	36,4 ± 2,4	6,8 ± 0,8	<0,001
Базофіли, %	0,1 ± 0,1	0 ± 0	>0,05
Еозінофіли, %	2,7 ± 0,4	0,1 ± 0,1	<0,001
Моноцити, %	7,2 ± 0,8	6,4 ± 0,7	>0,05
Нейтрофіли, %	3,7 ± 0,26	19,9 ± 1,61	<0,001

Нейтрофіли, $10^9/l$	$53,6 \pm 2,63$	$86,7 \pm 0,81$	$<0,001$
Сегментноядерні, %	$51,9 \pm 2,6$	$80,7 \pm 1,1$	$<0,001$
Паличкоядерні, %	$1,7 \pm 0,2$	$6,0 \pm 0,9$	$<0,001$
Юні, %	$0 \pm 0$	$0 \pm 0$	$>0,05$

Примітка. Розрахована вірогідність змін до і після забігу

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Як і при марафонському пробігу, значно збільшилася кількість лейкоцитів – більше, ніж в три рази. Підвищення абсолютного числа лейкоцитів відбувалося внаслідок різко вираженого нейтрофіліоза. Кількість нейтрофілів вірогідно зросла як в абсолютних (майже в 5 разів), так і у відносних (у 1,6 раза) цифрах. Основне підвищення припало на частку паличкоядерних нейтрофілів – в 3,5 раза, збільшення рівня сегментноядерних було не таким значним – в 1,6 раза. На тлі різко вираженого нейтрофіліоза спостерігалася значна еозинопенія – відносна кількість даних клітин знижувався у 27 разів. Базофіли практично зникають з периферичного кровообігу.

В той самий час, нейтрофіліоз супроводжується істотним зниженням здатності клітин до фагоцитозу (табл. 3.50).

Таблиця 3.50. Зміни фагоцитарної активності при 100-км пробігу, ( $M \pm m$ )

Показники	До забігу	Після забігу	P
Фагоцитоз, % ФІ	$54,0 \pm 3,51$	$22,9 \pm 2,85$	$<0,001$
Фагоцитоз, % ФЧ	$1,70 \pm 0,04$	$1,30 \pm 0,07$	$<0,001$
Адгезія, %	$40,7 \pm 2,12$	$22,5 \pm 2,10$	$<0,001$



Адгезія, $10^9$ /л	$1,5 \pm 0,13$	$4,5 \pm 0,59$	$<0,001$
--------------------	----------------	----------------	----------

Примітка. Розрахована вірогідність змін до і після забігу

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

На це вказує вірогідне зниження фагоцитарного індексу у 2,5 раза і фагоцитарного числа в 1,3. Майже у 2 рази падає відносна здатність нейтрофілів до адгезії, при збільшенні абсолютної – в 3 рази.

При розгляді динаміки лімфоцитів слід виділити різке зниження їх відсоткового внеску в загальну лейкоцитарну формулу в 5,4 рази. Абсолютна кількість лімфоцитів також вірогідно знижується (табл. 3.51).

Таблиця 3.51. Зміни субпопуляцій лімфоцитів при 100-км пробігу, ( $M \pm m$ )

Показники	До пробігу	Після пробігу	P
Лімфоцити, $10^9$ /л	$2,51 \pm 0,27$	$1,50 \pm 0,20$	$<0,01$
T-лімфоцити, %	$76,8 \pm 1,93$	$36,00 \pm 1,73$	$<0,001$
T-лімфоцити, $10^9$ /л	$1,93 \pm 0,13$	$0,54 \pm 0,10$	$<0,001$
B-лімфоцити, %	$13,0 \pm 1,11$	$17,80 \pm 1,86$	$<0,05$
B-лімфоцити, $10^9$ /л	$0,33 \pm 0,04$	$0,27 \pm 0,03$	$<0,05$
T-хелпери, %	$58,7 \pm 2,57$	$33,3 \pm 1,80$	$<0,001$
T-супресори, %	$18,0 \pm 1,76$	$12,70 \pm 1,48$	$<0,05$
O-лімфоцити, %	$19,20 \pm 1,93$	$46,20 \pm 2,11$	$<0,001$

Т-хелпери / Т-супресори	3,24 ± 0,25	2,62 ± 0,22*	<0,05
-------------------------	-------------	--------------	-------

Примітка. Розрахована вірогідність змін до і після пробігу

\* – P <0,05,

\*\* – P <0,01,

\*\*\* – P <0,001

На відміну від марафонського забігу, фізичне навантаження при 100-км пробігу викликала істотні зміни у всіх субпопуляція лімфоцитів. Скоротилося як абсолютна (у 2,8 раза), так і відносна (у 2,1 раза) кількість Т-лімфоцитів. При цьому спостерігалось вірогідне зниження кількості Т<sub>х</sub> – в 1,8 раза, а Т<sub>с</sub> – в 1,4 раза. Це викликало зниження співвідношення Т<sub>х</sub> / Т<sub>с</sub> в 1,2 раза. Одночасно, в субпопуляції В-лімфоцитів при зниженні абсолютного числа в 1,2 раза, їх відсотковий внесок зростав в 1,4 раза. Слід зазначити значне збільшення кількості О-лімфоцитів в 4,5 раза на відміну від марафонського забігу, де зміна їх рівня не відбувалося.

Зміст імуноглобулінів класів А, М і G залишився без істотних змін (табл. 3.52).

Таблиця 3.52. Зміни імуноглобулінів при 100-км пробігу, (M±m)

Показники	До пробігу	Після пробігу	P
Ig A, г/л	2,04 ± 0,30	2,55 ± 0,29	>0,05
Ig M, г/л	0,98 ± 0,14	0,86 ± 0,02	>0,05
Ig G, г/л	8,80 ± 0,61	9,91 ± 0,52	>0,05

Примітка. Розрахована вірогідність змін до і після пробігу

\* – P <0,05,

\*\* – P <0,01,

\*\*\* – P <0,001

Наведені дані дають підстави кваліфікувати зміни імунологічних показників при 100-км пробігу як інтоксикаційну фазу міогенного лейкоцитозу регенераторного типу.

Тепер розглянемо зміни імунологічного статусу у бігунів в період 6 добового пробігу. У таблиці 3.53 представлена динаміка лейкоцитарної формули.

Таблиця 3.53. Зміни лейкоцитарної формули в період 6 добового пробігу, (M±m)

Показники	До пробігу	1 доба	2 доба	3 доба	4 доба	5 доба	6 доба
Лейкоцити, 10 <sup>9</sup> /л	7,60±0,61	12,1±0,97***	9,10±0,41*	7,9±0,61	8,0±0,50	8,3±0,75	8,1±0,72
Лімфоцити, %	37,8±1,08	17,0±0,24***	20,6±2,50***	22,8±2,23***	21,4±1,76***	18,3±2,76***	21,4±2,92***
Базофілі, %	0,1±0,10	0,9±0,90	0,1±0,10	0± 0,0	0,1±0,13	0,1±0,13	0,1±0,12
Еозінофілі, %	2,6±0,40	1,1±0,23***	1,2±0,28***	0,8±0,22***	1,9±0,83	1,8±0,63	3,1±0,91
Моноцити, %	6,2±0,79	6,5 ±0,67	4,6± 0,85	5,9± 1,12	5,9± 0,77	7,1± 1,08	6,0±1,10
Нейтрофілі, %	4,05±0,24	9,2 ±0,88***	6,6 ±0,40***	5,7 ±0,61**	5,6±0,38**	6,2± 0,73***	5,7±0,65**
Нейтрофілі, 10 <sup>9</sup> /л	53,3±2,08	75,2 ±2,48***	73,6±2,99***	70,7±3,03***	70,9±1,77***	73,3±3,27***	69,3±3,71**
Сегментноядерні, %	51,6 ±2,09	72,9±2,50***	71,8±2,91***	69,0±2,92***	68,9±2,00***	71,3±3,19***	67,9±3,5
Паличкоядерні, %	1,7 ±0,26	2,6±0,45	2,2 ±0,32	1,7±0,24	2,0 ±0,33	2,0± 0,72	1,4±0,26
Юні, %	0± 0,0	0± 0,0	0± 0,0	0± 0,0	0± 0,0	0± 0,0	0± 0,0

Примітка. Розрахована вірогідність змін до і після пробігу

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Кількість лейкоцитів в першу добу пробігу зростала в 1,7 раза в порівнянні з вихідною величиною ( $p < 0,001$ ). На другу добу цей показник починав знижуватися, досягаючи на третю добу свого вихідного рівня, і практично не змінився до кінця пробігу. Нейтрофіли в першу добу пробігу вірогідно збільшувалися як в абсолютному (у 2,2 раза), так і у відносному (у 1,2 раза) значеннях. Починаючи з другої доби, ці величини кілька знижуються, однак, залишаються до кінця пробігу вірогідно вище, ніж вихідні. Даний нейтрофіліоз пов'язаний зі збільшенням кількості сегментоядерних нейтрофілів, динаміка яких повністю повторює динаміку кількості нейтрофілів в цілому. Їх кількість підвищується на першу добу в 1,4 раза ( $p < 0,001$ ), щодо вихідної величини, і протягом усього пробігу практично знаходиться на тому ж рівні, залишаючись в 1,3 раза вище вихідного показника на шосту добу ( $p < 0,001$ ). Водночас збільшення кількості паличкоядерних нейтрофілів на статистично вірогідному рівні не виявлено ні в один з днів пробігу. Також, на всьому протязі пробігу в периферичній крові не виявлено юні форми нейтрофілів. Кількість базофілів і моноцитів протягом усього пробігу вірогідно не змінювалося.

Показник еозинофілів вірогідно знижувався в першу добу пробігу у 2,3 раза ( $p < 0,01$ ), і продовжував зниження, яке на третю добу досягло трикратної величини ( $p < 0,001$ ). На четверту добу цей показник починав підвищуватися, повертаючись на шостій добі до вихідного рівня.

Таблиця 3.54. Зміни фагоцитарної активності в період 6 добового пробігу, ( $M \pm m$ )

Показники	До пробігу	1 доба	2 доба	3 доба	4 доба	5 доба	6 доба
Фагоцитоз, % ФІ	47,6±3,69	20,2±2,86***	28,0±2,73***	18,9±2,00***	18,7±2,23***	18,8±1,63***	16,6±1,43***
Фагоцитоз, % ФЧ	1,8±0,08	1,20±0,07***	1,4±0,01**	1,2±0,09***	1,3±0,08***	1,3±0,06***	1,3±0,03***
Адгезія, %	23,6±2,71	13,9±2,34***	15,1±1,86***	20,2±3,03	23,0±2,46	24,6±3,54	29,7±3,13
Адгезія, 10 <sup>9</sup> л	1,1±0,15	1,3±0,16	1,01±0,14	1,07±0,13	1,33±0,21	1,6±0,23	1,6±0,25

Примітка. Розрахована вірогідність змін до і після пробігу

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

Фагоцитарна здатність нейтрофілів (табл. 3.54) різко знижувалася в першу добу пробігу, декілька збільшуючись, але не досягаючи вихідного рівня на другу добу. Починаючи з третьої доби і до кінця пробігу, знову відбувалося зниження фагоцитарної здатності, рівень якої залишався практично незмінним до кінця пробігу. Слід зазначити, що величина фагоцитарного індексу і фагоцитарного числа змінювалися ідентично. Так, фагоцитарний індекс на першу добу знижувався у 2,4 раза ( $p < 0,001$ ), відчуваючи деякі коливання протягом другої-п'ятої доби, до шостої доби його величина була у 2,8 раза ( $p < 0,001$ ) нижче початкового рівня. Фагоцитарне число в першу добу пробігу знизилося в 1,5 раза ( $p < 0,001$ ), і залишалося на цьому рівні на всьому протязі пробігу ( $p < 0,001$ ). Відносна адгезивна здатність лейкоцитів вірогідно знижувалася в 1,6 раза ( $p < 0,001$ ) в перші і другі добу пробігу, поступово підвищуються в наступний період, до шостої доби її величина вірогідно не відрізнялася від вихідного показника. Абсолютна здатність нейтрофілів до адгезії вірогідно не змінювалася за весь час пробігу.

Динаміка лімфоцитів під час 6-добового пробігу представлена в таблиці 3.55. Видно, що в перші чотири доби пробігу абсолютна кількість лімфоцитів не змінено, і тільки на четверту добу виявлялася статистично вірогідна лімфопенія (в 1,6 раза), яка зберігалася до закінчення пробігу. Одночасно, процентний вміст лімфоцитів вже в першу добу знижувався більш ніж у 2 рази ( $p < 0,001$ ) і залишалося на цьому рівні протягом усього пробігу.

Таблиця 3.55. Зміни лімфоцитарної формули в період 6 добового пробігу, ( $M \pm m$ )

Показники	До пробігу	1 доба	2 доба	3 доба	4 доба	5 доба	6 доба
Лімфоцити, $10^9/\text{л}$	2,86±0,47	2,0±0,33	1,9±0,26	1,8±0,17	1,7±0,20	1,50±0,27*	1,7±0,22*
Т-лімфоцити, %	83,6±2,63	73,2±2,73*	64,9±2,69**	64,2±5,75**	70,3±1,51***	67,2±3,93***	67,7±2,81***
Т-лімфоцити, $10^9/\text{л}$	2,39±0,46	1,5±0,65*	1,2±0,18*	1,23±0,13*	1,24±0,22*	1,1±0,28**	1,2±0,14*
В-лімфоцити, %	11,0±1,75	8,6±1,43	8,5±1,52	7,6±1,10	7,70±0,96	7,4±1,53	6,4 ±1,11*
В-лімфоцити, $10^9/\text{л}$	0,31±0,11	0,17±0,08	0,16±0,04	0,14±0,02	0,13±0,03	0,11±0,05	0,10±0,03
Т-хелпери, %	64,0±4,52	50,0±3,12***	46,7±4,00***	49,7±2,05***	42,7±3,13***	44,4±0,75***	35,4±3,31***
Т-супресори, %	19,6±2,02	17,6±1,98	18,2±3,0	20,1±2,49	27,7±3,01*	26,8±3,08*	32,97±4,45***
О-лімфоцити, %	5,4±2,07	17,4±3,18***	26,7±3,77***	23,1±3,04***	22,0±2,31***	25,4±3,50***	25,9±2,98***
Т-хелпери / Т- супресори	3,27±0,51	2,84±0,51	2,57±0,48	2,47±0,43	1,54±0,45**	1,95±0,49*	1,08±0,21***

Примітка. Розрахована вірогідність змін до і після пробігу

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

При розгляді змін популяцій лімфоцитів слід зазначити, що абсолютна кількість Т-лімфоцитів вірогідно знижувалося майже в 1,5 раза ( $p < 0,05$ ) вже на другу добу пробігу і залишалося на цьому рівні до його закінчення. Процентний вміст Т-лімфоцитів вірогідно зменшувався вже в першу добу пробігу в 1,1 раза ( $p < 0,05$ ). На другу добу відбувалося ще більш значне зменшення, майже в 1,3 раза ( $p < 0,01$ ), і цей рівень зберігався до кінця пробігу ( $p < 0,001$ ). Кількість  $T_H$ , зменшувалася на другу добу в 1,3 раза ( $p < 0,001$ ) і залишалося на одному рівні до шостої доби, коли відбулося їх повторне зниження в 1,8 ( $p < 0,001$ ) нижче початкового показника. Кількість  $T_S$  в першу добу також знижувалося, однак на другу-третю добу поверталось до вихідного рівня, а, починаючи з четвертої доби пробігу, їх число вірогідно зростало і до кінця пробігу збільшувалося в 1,6 раза ( $p < 0,01$ ) в порівнянні з вихідним. В результаті вищеписаних змін, індекс напруженості вірогідно зменшився більш ніж у два рази до четвертої доби пробігу. До кінця пробігу зниження співвідношення Т-хелпери \ Т-супресори стало триразовим проти вихідного.

Зниження абсолютного значення В-лімфоцитів, що відбувалося на всьому протязі пробігу, не досягло рівня статистичної вірогідності. Процентний вміст В-лімфоцитів протягом перших п'яти діб пробігу мало невірогідну тенденцію до зниження, і тільки в останню добу спостерігалось вірогідне зменшення в 1,7 раза ( $p < 0,05$ ).

Найбільш демонстративна динаміка О-лімфоцитів, кількість яких підвищувався в першу ж добу пробігу в 3,2 раза ( $p < 0,001$ ). Ця величина ще

більш зростала на другу добу, досягаючи майже п'ятикратного збільшення ( $p < 0,001$ ), і залишалася на цьому ж рівні до закінчення пробігу.

Таблиця 3.56. Зміни фракцій імуноглобулінів в період 6 добового пробігу, ( $M \pm m$ )

Показники	До пробігу	1 доба	2 доба	3 доба	4 доба	5 доба	6 доба
Ig A, г/л	1,9±0,29	2,2±0,47	1,9±0,3	1,6±0,29	1,7±0,36	1,1±0,26*	1,5±0,40
Ig M, г/л	0,5±0,02	0,6±0,04	1,0±0,14**	0,73±0,08*	0,6±0,14	0,4±0,06	0,3±0,04***
Ig G, г/л	8,0±0,41	7,8±0,52	7,1±0,61	5,5±0,49***	6,1±0,42***	6,2±0,81***	5,6±0,47***

Примітка. Розрахована вірогідність змін до і після пробігу

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$ ,

\*\*\* –  $P < 0,001$

У таблиці 3.56 розглядаються зміни кількісного складу імуноглобулінів класів А, М, G. Рівень IgM вірогідно підвищувався на другу добу у 2 рази ( $p < 0,01$ ) і на третій залишався вірогідно вищим від початкового рівня. Починаючи з п'ятої доби починалося його вірогідне зниження і на шостій добі даний показник опинявся нижче вихідного в 1,6 раза ( $p < 0,001$ ). Рівень IgG не змінився в перші дві доби пробігу, але на третю добу знижувався в 1,4 раза ( $p < 0,01$ ) і залишався до кінця пробігу вірогідно нижче ( $p < 0,001$ ) показника, зареєстрованого до пробігу. IgA тільки на п'яту добу зазнавав вірогідне зниження в 1,7 раза ( $p < 0,05$ ), а на шосту – знову не відрізнявся від початкового показника.

Для більшої наочності динаміки змін, уявімо отримані дані у вигляді діаграм. На рисунку 3.15 ми бачимо, що основні зміни в лейкоцитарній формулі відбувалися на першу добу пробігу, потім спостерігався період



відносної стабілізації, і такі значущі зміни реєструються до кінця пробігу, на п'ятій і шостій добі.

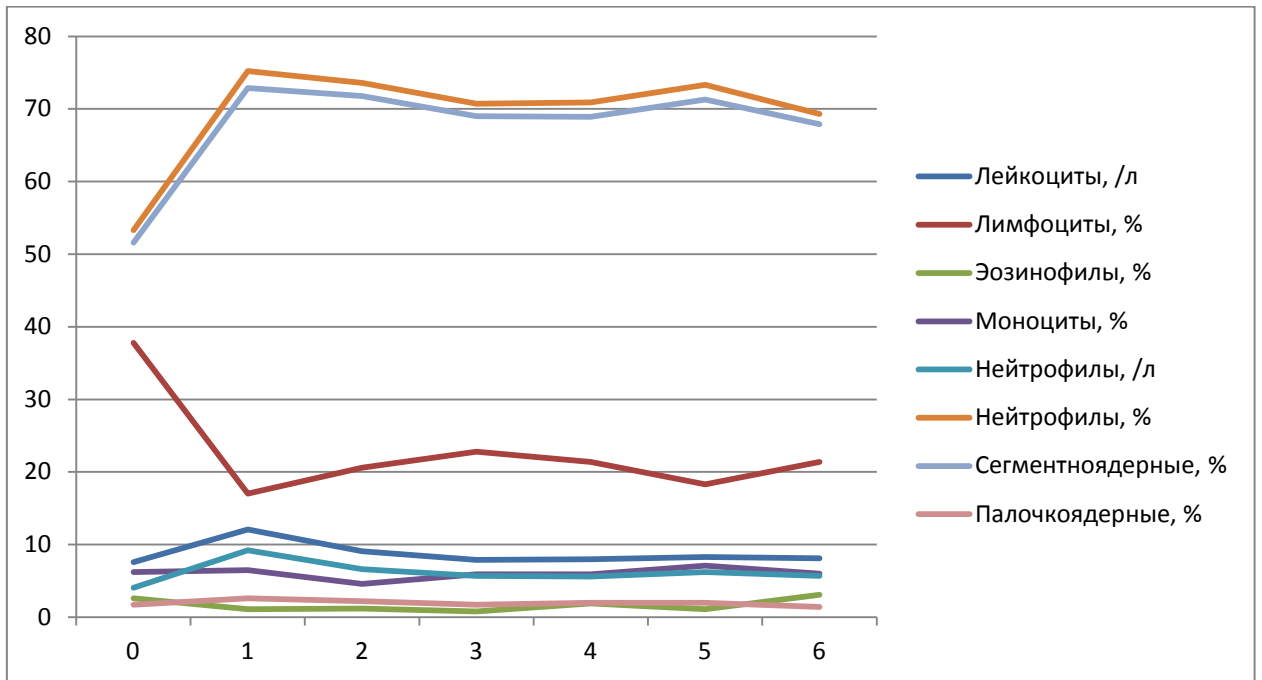


Рисунок 3.15. Зміни лейкоцитарної формули в період 6 добового пробігу

При розгляді тимчасової динаміки змін субпопуляцій лімфоцитів видно, що початкові пікові зміни реєструються на другу добу з початку пробігу. На третю і четверту добу, також, як в лейкоцитарній формулі, відзначається період відносної стабілізації, проте, флуктуації окремих показників більш значні. На п'яту добу знову відбувається різке різноспрямована зміна величин  $T_x$  і  $T_c$ , які досягають своїх максимальних значень до кінця пробігу.

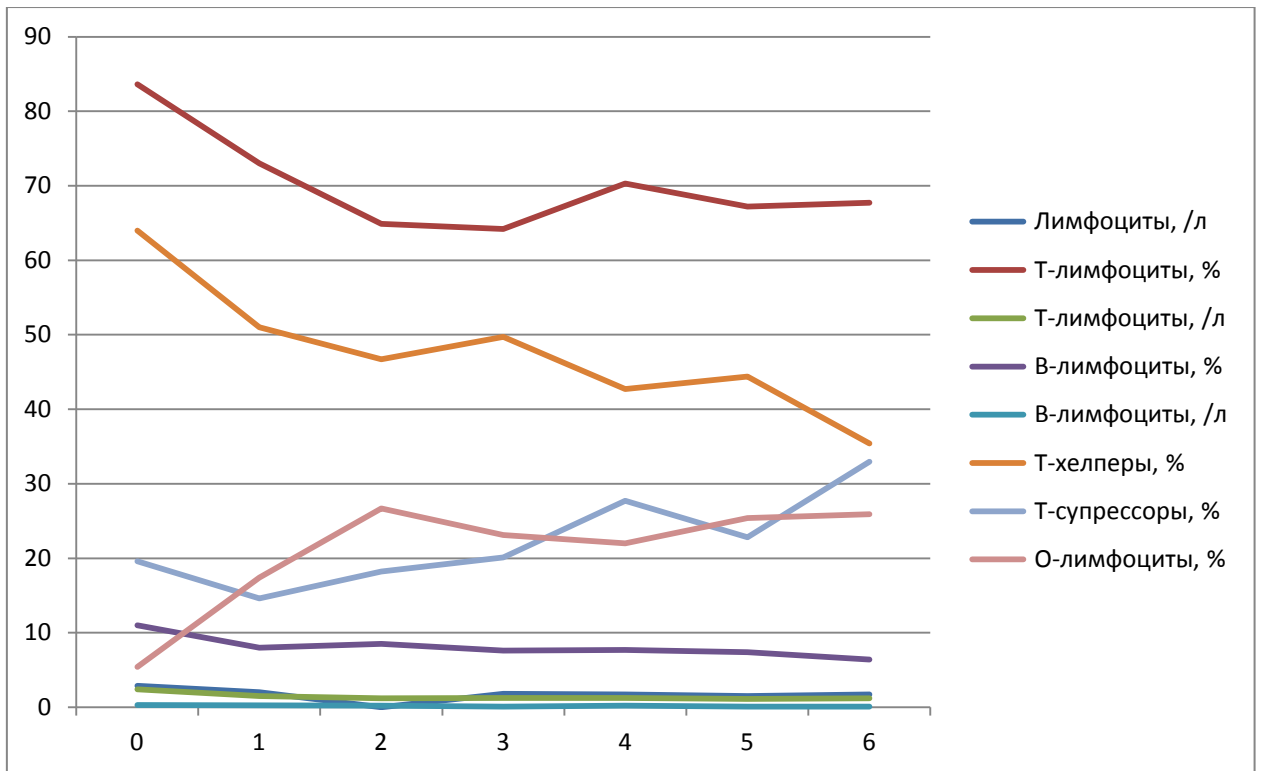


Рисунок 3.16. Зміни лімфоцитів в період 6 добового пробігу

Фракції імуноглобулінів IgM і IgA в першу добу пробігу демонструють незначне зростання, але вже починаючи з 2 дні спостерігається регресія. Найбільш демонстративно динаміка фракції IgG. Значне зниження починається вже в першу добу, досягаючи максимуму до середини пробігу. Після незначного підйому до кінця пробігу слід аналогічне зниження.

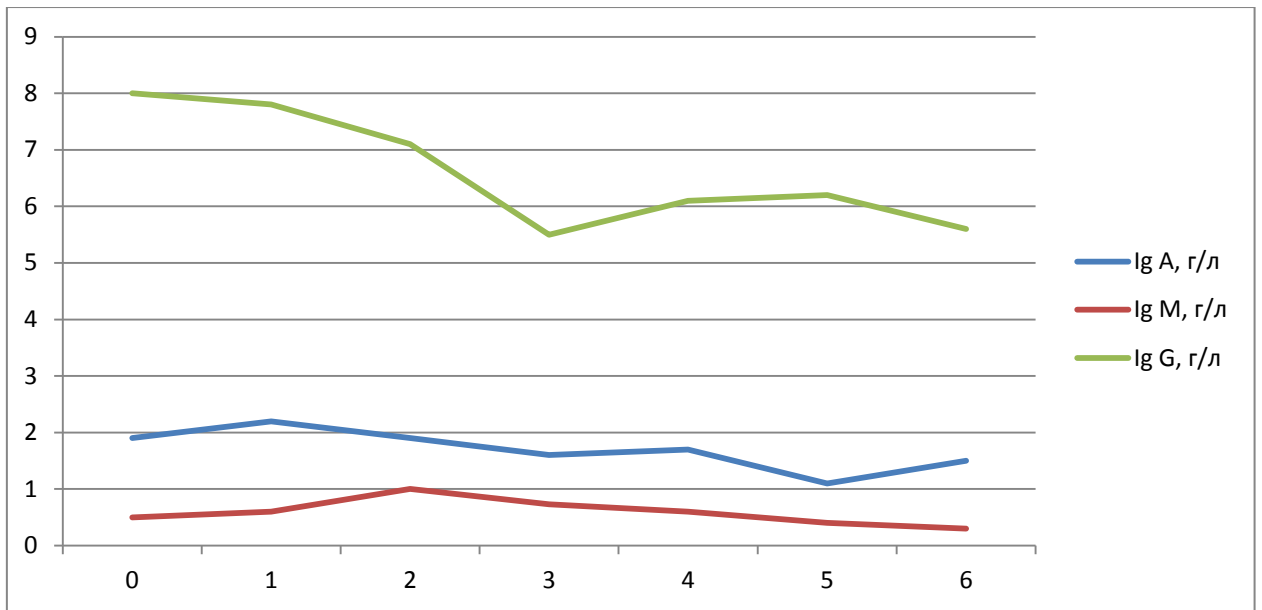


Рисунок 3.17. Зміни фракцій імуноглобулінів в період 6 добового пробігу

Отже, при аналізі динаміки імунологічних показників під час 6-добового пробігу, перш за все, контрастується певна фазність спостережуваних реакцій: на початку багатодобового бігу (першу-другу добу) виявляються найбільш чітко позначені по амплітуді зрушення як в лейкоцитарній формулі крові, так і по ряду імунокомпетентних субфракцій; потім (третьо-четверту добу) частина показників відчуває часткову стабілізацію зрушень, хоча деякі з них тільки починають зазнавати зрушення, а до закінчення пробігу (п'яті-шості доби) досліджувані параметри демонструють ще найвищі зрушення в порівнянні з вихідним рівнем (подальше зниження фагоцитарної активності нейтрофілів з наростанням їх адгезивної здатності, підвищення числа О-лімфоцитів, Тс, зниження числа лімфоцитів, еозинофілів, Тх, що призводить до зниження співвідношення Тх / Тс). Такий комплекс змін вказує на надмірну напругу в роботі імунної системи, її зрив і неефективність захисту організму і має несприятливе прогностичне значення (). Встановлена фазність змін може бути інтерпретована наступним чином: в першу добу відбувається активація компенсаторних систем організму з деякою подальшою стабілізацією за

окремими параметрами на третю-четверту добу і, нарешті, у разі подальшого зростання фізичного навантаження, відзначається зниження рівня компенсаторних реакцій. Тому, виявлену спрямованість їх проявів можна вважати початком формування патологічної реакції імунної системи, зокрема можливістю розвитку імунодефіцитного стану [7, 37, 38, 45, 89].

*Результати досліджень даного розділу наведено в таких публікаціях:*

1. Плакіда ОЛ. Фізична працездатність спортсменів, що займаються карате. Одеський медичний журнал. 1998;(50):59-61.

2. Плакіда АЛ. Особенности адаптации сердечно-сосудистой системы у спортсменов при занятиях бегом на сверхдлинные дистанции. Вісник Луганського національного університету ім. Тараса Шевченка (медичні науки). 2014;12 (295). Ч.2:5-10.

3. Plakida A. Changes in immunological parameters in ultramarathon runners depending on the duration of the load. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 2021;61(2):261-268.

## РОЗДІЛ 4. ВИВЧЕННЯ КОРОТКОСТРОКОВОЇ АДАПТАЦІЇ У ЗДОРОВИХ ОСІБ, ЩО НЕ ЗАЙМАЮТЬСЯ РЕГУЛЯРНИМИ ФІЗИЧНИМИ НАВАНТАЖЕННЯМИ

### 4.1. Дослідження антропометричного профілю

При дослідженні антропометричних показників були отримані наступні дані (табл. 4.1)

Таблиця 4.1. Антропометричні показники здорових осіб що не займаються регулярними фізичними навантаженнями залежно від статі,  $M \pm m$

Показники	Чоловіки	Жінки	P
Зріст, см	180,1 $\pm$ 5,8	166,2 $\pm$ 5,3	P<0,05
Маса тіла, кг	77,8 $\pm$ 7,6	59,8 $\pm$ 5,3	P<0,05
Індекс маси тіла, у.о.	24,4 $\pm$ 5,9	21,7 $\pm$ 3,6	P>0,05

Примітка. Розрахована вірогідність змін між групами

Як і можна було припустити, основні середні антропометричні показники у чоловіків вірогідно вище, ніж у жінок – зростання в 1,1, а вага в 1,3 раза ( $p < 0,05$ ). Але при оцінці індексу маси тіла видно, що даний показник в залежності від статі вірогідно не відрізняється ( $p > 0,05$ ). У зв'язку з цим, наступним етапом роботи було дослідження композиційного складу тіла (табл. 4.2).

Таблиця 4.2. Показники композиційного складу тіла у здорових нетренованих осіб залежно від статі,  $M \pm m$

Показники	Чоловіки	Жінки	P
Вміст жиру, %	20,4 $\pm$ 8,2	29,7 $\pm$ 7,4	P>0,05
Вміст жиру, кг	17,33 $\pm$ 10,66	18,43 $\pm$ 7,87	P>0,05

Вміст скелетних м'язів, %	39,2±4,2	29,1±3,6	P<0,05
Вміст скелетних м'язів, кг	30,66±4,4	17,32±2,80	P<0,01
Рівень вісцерального жиру, у.о.	5,73±3,46	3,37±1,73	P>0,05
Обмін речовин в спокої, кКал	1781±302	1321±121	P>0,05
Обмін речовин в спокої, кКал/кг	22,68±2,05	22,38±2,08	P>0,05

Примітка. Розрахована вірогідність змін між групами

В обох групах середній показник відсоткового вмісту жиру в організмі відповідав категорії «Нормальний». Процентний вміст жиру у жінок майже в 1,5 рази більше, ніж у чоловіків, але ця різниця статистично недостовірна ( $p > 0,05$ ). При перерахунку в абсолютні величини відмінності практично зникають:  $18,43 \pm 7,87$  у жінок і  $17,33 \pm 10,66$  у чоловіків. Зовсім інша картина спостерігається при розгляді величин скелетної мускулатури. Процентний вміст м'язів, природно, більше у чоловіків – в 1,3 рази ( $p < 0,05$ ). Але, при переході до абсолютним значенням, на відміну від жирової компоненти, ця різниця не зникає, а навпаки, істотно збільшується і становить майже дворазову перевагу у чоловіків ( $p < 0,01$ ). В обох групах середній показник відсоткового вмісту скелетних м'язів інтерпретувався як «Нормальний».

Таким чином, м'язова компонента композиційного складу тіла людини демонструє чіткий статевий диморфізм. На відміну від неї, жирова компонента композиційного складу тіла людини в цьому відношенні повністю нейтральна. Дане положення дало можливість запропонувати на цій основі оцінку фізичної працездатності людини, про що буде сказано нижче.

При розгляді рівня вісцерального жиру очікувалося, що його величина, як і процентний вміст жирової компоненти, буде більше у жінок. Однак, було

виявлено, що рівень вісцерального жиру в 1,7 рази більше у чоловіків, ніж у жінок, правда, ці відмінності недостовірні ( $p > 0,05$ ). Невірогідність відмінностей обумовлена дуже великою варіабельністю даного показника, особливо, у чоловіків. Нормалізація вибірки декілька згладжує спостерігаються девіації, однак, не позначається на вірогідності відмінностей ( $p > 0,05$ ). І у чоловіків і у жінок середній показник вісцерального жиру відповідав категорії «Нормальний».

Показник обміну речовин в спокої у чоловіків перевищує такий у жінок більше, ніж на 30%, однак ця різниця статистично недостовірна ( $p > 0,05$ ). Цікаво, що при переході до відносних величин, різниця між чоловіками і жінками практично повністю зникає:  $22,68 \pm 2,05$  у чоловіків і  $22,38 \pm 2,08$  у жінок ( $p > 0,05$ ).

#### **4.2. Дослідження серцево-судинної системи у здорових осіб, які не займаються регулярними фізичними навантаженнями**

Дослідження основних показників серцево-судинної системи в стані відносного м'язового спокою дало наступні результати (табл. 4.3).

Таблиця 4.3. Показники гемодинаміки в стані відносного м'язового спокою в залежності від статі,  $M \pm m$

Показники	Чоловіки	Жінки	P
СІ, л\м <sup>2</sup>	3,4±0,10	2,9±0,17	P<0,05
ЧСС, уд\хв	80,4±2,40	78, ±2,96	P>0,05
УІ, мл\м <sup>2</sup>	41,8±0,90	37,6± 1,17	P<0,01
САТ, мм рт.ст.	128,0±1,90	126,4± 2,31	P>0,05
ДАТ, мм рт.ст.	75,5±1,50	71,3± 1,75	P<0,05
УПС, дін\м <sup>2</sup>	27,4±1,23	30,7±1,19	P<0,05

Примітка. Розрахована вірогідність змін між групами

### 4.3. Дослідження фізичної працездатності у осіб, які не займаються регулярними фізичними навантаженнями

При виконанні тесту з дослідження фізичної працездатності були зареєстровані наступні показники (табл. 4.4).

Таблиця 4.4. Показники фізичної працездатності у здорових людей, які не займаються регулярними фізичними навантаженнями в залежності від статі,  $M \pm m$

Показники	Чоловіки	Жінки	P
$PWC_{170}$ , кгм	553,2±169,8	551,4±143,82	P>0,05
$PWC_{170}$ , кгм/кг	6,4±2,07	7,1±2,54	P>0,05
МСК, л/хв	2180,6±288,7	2177,4±244,49	P>0,05
МСК, мл/хв/кг	25,±3,97	27,8±6,45	P>0,05
$PWC_{170}$ / кг жиру	12,8±5,17	17,9±4,27	P>0,05
КП, у.о.	14,6±1,13	14,5±0,93	P>0,05
Ват-пульс, у.о.	3,69±0,86	3,67±0,91	P>0,05

Примітка. Розрахована вірогідність змін між групами

На наступному етапі був проведений факторний аналіз структури фізичної працездатності. Першим виділився фактор з сумарним внеском в загальну дисперсію, рівним 43,8%. Його компонентний склад представлений в табл. 4.6. Найвищі факторні ваги мали показники, що показують рівень ефективності фізичної працездатності. На підставі цього, даний фактор інтерпретувався як фактор ефективності.



Таблиця 4.6. Компонентний склад фактора ефективності фізичної працездатності здорових нетренованих осіб

Показник	Факторна вага
$PWC_{170}/\text{кг}$ жирової маси	0,868
Ват-пульс на рівні критичної протужності, Вт/уд	0,803
$\text{ЧСС}_{\text{ПАНО}}/\text{ЧСС}_{\text{Вкр. \%}}$	0,763
Кисневий пульс, у.о	0,680
Споживання кисню на рівні ПАНО/МСК, %	0,630
Потужність ПАНО на одиницю маси, Вт/кг	0,580

Показово, що найвищу факторну вагу має показник  $PWC_{170} / \text{кг}$  жирової маси, в той час, як показники  $PWC_{170}$  і  $PWC_{170} / \text{кг}$  в процесі аналізу не набрали необхідних ваг. Це доводить переважну інформативність запропонованого показника.

Наступним виділився фактор, що вносить 38,3% до загальної структури. Більшість його показників відображають потужність фізичної працездатності, у зв'язку з чим, даний фактор інтерпретувався як фактор потужності (табл. 4.7).

Таблиця 4.7. Компонентний склад фактора потужності фізичної працездатності здорових нетренованих осіб

Показник	Факторна вага
Потужність критичного рівня на одиницю маси, Вт/кг	0,918
Ударний індекс при потужності критичного рівня, $\text{мл}/\text{м}^2$	0,876
МСК, $\text{мл}/\text{хв}/\text{кг}$	0,816
Потужність критичного рівня, Вт	0,730
Індекс Робінсона, у.о.	0,636

Серцевий індекс при потужності критичного рівня, л/хв/м <sup>2</sup>	0,574
--	-------

Ці два фактори вносили в сумарну факторну структуру фізичної працездатності 82,1% (Рис.4.1).

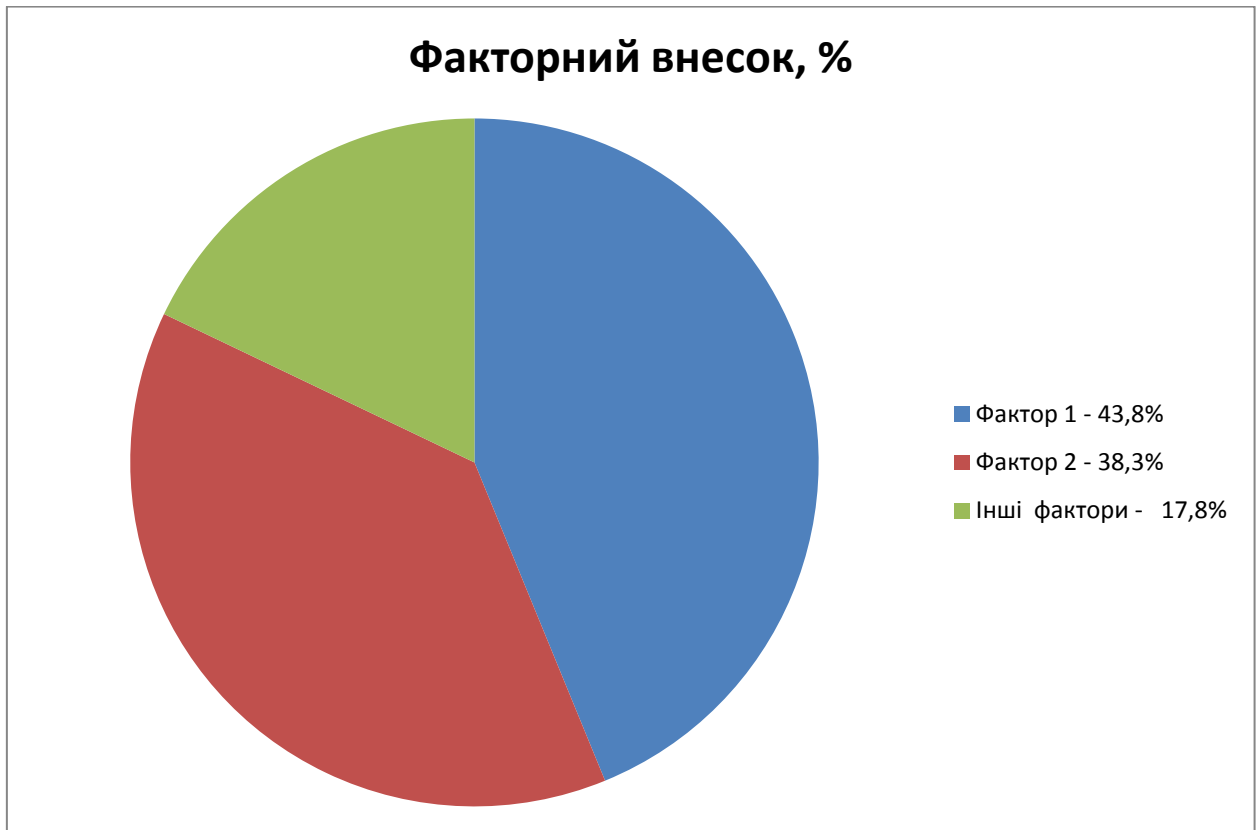


Рисунок 4.1. Факторна структура фізичної працездатності здорових нетренованих осіб

Таким чином, факторна структура фізичної працездатності осіб, систематично не займаються фізичними навантаженнями, на високому рівні вірогідності може бути охарактеризована за все двома факторами – ефективності і потужності. Переважне значення має фактор ефективності. Отже, для практичних цілей оперативного і експрес-контролю функціонального стану осіб, систематично не займаються фізичними навантаженнями, обстеження може бути обмежена лише дослідженням

найбільш інформативного параметра ефективності, а саме PWC170 / кг жирової маси.

#### **4.4. Дослідження якості життя у осіб, які систематично не займаються фізичними навантаженнями**

У дослідженнях останніх років показано, що рівень якості життя тісно пов'язаний з почуттям задоволеності своїм тілом, особливо це характерно для осіб підліткового та юнацького віку [2, 3, 4]. Одним з найбільш істотних критеріїв незадоволеності є надмірна вага [5, 6].

При аналізі антропометричних показників звернув на себе увагу факт збільшення індексу «талія-стегна» в кожній з груп обстежених, однак суттєві відмінності відзначалися з урахуванням гендерних особливостей (Таблиця 4.8). Так, в групі досліджуваних з предожирінням індекс «талія-стегна» склав  $(0,96 \pm 0,02)$  для дівчат,  $P < 0,01$ , і  $(1,01 \pm 0,03)$  для юнаків,  $P < 0,05$ , при нормі показників індексу для дівчат менше ніж 0,85, а для юнаків менше ніж 0,9. У другій групі з різними ступенями ожиріння даний індекс значно перевищував показники норми, а саме  $(1,01 \pm 0,02)$  для дівчат,  $P < 0,001$ , і  $(1,4 \pm 0,01)$  для юнаків,  $P < 0,001$ . Дана динаміка і превалювання показника в групі чоловіків свідчать про розвиток у даного контингенту надмірної кількості вісцерального жиру, що є окремим прогностично несприятливим фактором ризику розвитку захворювань.

Таблиця 4.8. Взаємозв'язок індексу «талія-стегна», індексу маси тіла і вісцерального жиру,  $M \pm m$

Показники	І група (предожиріння)		ІІ група (ожиріння)	
	Дівчата	Юнаки	Дівчата	Юнаки
Індекс «талія-стегна»	0,96 ± 0,02	1,01 ± 0,03	1,01 ± 0,02	1,4 ± 0,01
Вісцеральний жир, у.о.	6,2 ± 0,01	11,8 ± 1,17**	8,7 ± 0,02	15,2 ± 1,17**

Примітка. Розрахована вірогідність гендерних внутрігрупових різниць

\*\* – P < 0,01

Цей факт підтверджувався результатами біоімпедансного дослідження композиційного складу тіла. У групі юнаків з ожирінням показники вісцерального жиру склали (15,2 ± 1,17) при нормі від 1 до 9, аналогічні показники в групі юнаків з предожирінням були нижче (11,8 ± 1,17), однак, теж не вкладалися в діапазон норми. Відносно обстежених дівчат, необхідно відзначити нормальну кількість вісцерального жиру, що не виходить за межі оптимальних значень (1 – 9).

При дослідженні якості життя студентів основне значення надавалося двома показниками: фізичному компоненту здоров'я та психологічному компоненту здоров'я. Отримані дані представлені в таблиці 4.9.

Таблиця 4.9. Показники якості життя у студентів в залежності від маси тіла, М ± m

Групи	І група	ІІ група (ожиріння)	Контрольна група

	(предожиріння)					
Показники	Дівчата	Юнаки	Дівчата	Юнаки	Дівчата	Юнаки
Фізичний компонент	64,3± 6,8	73,7 ±6,9	51,6± 5,9*	68,5±7,1	76,2 ± 7,4	82,4 ± 8,7
Психологічний компонент	53,8±4,4* +	67,7±5,1	42,1±4,7** ++	55,6±4,2* <sup>+</sup>	71,4 ± 5,6	76,3 ± 7,1

Примітка. Розрахована вірогідність гендерних внутрігрупових різниць

\* –  $P < 0,05$ ,

\*\* –  $P < 0,01$

Розрахована вірогідність різниці з контролем

+ –  $P < 0,05$ ,

+ –  $P < 0,05$

Як випливає з таблиці 4.9., вірогідні відмінності у фізичному компоненті здоров'я відзначені тільки у дівчат в групі ожиріння. Це легко пояснити, тому що в даному обстеженні були залучені особи молодшого віку без супутніх хронічних захворювань. Значно більші відмінності спостерігаються в психологічному компоненті здоров'я. Якщо у юнаків вірогідні відмінності з контрольною групою визначаються тільки в групі ожиріння ( $p < 0,05$ ), то у дівчат ці відмінності вірогідні і в першій ( $p < 0,05$ ) і в другій групах ( $p < 0,01$ ). Це свідчить, що психологічний аспект даної проблеми для дівчат видається більш істотним, ніж для юнаків. Дане

положення підтверджується вірогідністю гендерних відмінностей в обох групах ( $p < 0,05$ ). Отримані дані збігаються з результатами досліджень інших авторів про більшу психологічну залежність дівчат від почуття задоволеності своїм тілом [17, 18].

*Результати досліджень даного розділу наведено в таких публікаціях:*

1. Душанин СА, Плакида АЛ. Экспресс-оценка функциональных возможностей кардиореспираторной системы при профилактическом обследовании студентов. *Врачебное дело*. 1986;7:117-120 *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*
2. Плакида АЛ, Юшковская ОГ. Качество жизни и избыточная масса тела у студентов с учетом гендерных различий. *Вестник Межнародного центра исследования качества жизни*. 2019;33-34:78-84. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*.
3. Plakida A.L. Factor structure of physical working capacity of students. В: *Матеріали XVIII Конгресу Світової Федерації Українських Лікарських Товариств (СФУЛТ)*; 2020 жовт. 01-03; Львів. С. 56-57.
4. Плакида АЛ, Юшковская ОГ. Физическая активность, качество жизни и масса тела у студентов: анализ гендерных различий. В: *Матеріали XIII Международной научно-практической конференции. Проблемы физической культуры населения, проживающего в условиях неблагоприятных факторов окружающей среды*; 2019 жовт 10-12; Гомель. С.105-108. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез)*.

## РОЗДІЛ 5. ВИВЧЕННЯ КОРОТКОСТРОКОВОЇ АДАПТАЦІЇ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ У ХВОРИХ НА ІШЕМІЧНУ ХВОРОБУ СЕРЦЯ НА САНАТОРНО-КУРОРТНОМУ ЕТАПІ РЕАБІЛІТАЦІЇ

### 5.1. Дослідження антропометричного профілю

У дослідженні брали участь 60 хворих на ІХС, 28 чоловіків (46,7%) і 32 жінки (53,3%). Середній вік становив  $(52,2 \pm 3,63)$  років у чоловіків і  $(51,2 \pm 4,88)$  років у жінок відповідно. Детальна характеристика хворих буде розглянута в розділі 6.4.2.1. «Клінічна характеристика хворих на ІХС на санаторно-курортному етапі реабілітації».

При дослідженні антропометричних показників були отримані наступні дані (табл. 5.1).

Таблиця 5.1. Антропометричні показники хворих на ІХС на санаторно-курортному етапі реабілітації в залежності від статі,  $M \pm m$

Показники	Чоловіки	Жінки	P
Зріст, см	$172,4 \pm 3,79$	$170,0 \pm 4,62$	$P > 0,05$
Маса тіла, кг	$87,0 \pm 5,98$	$80,9 \pm 4,36$	$P > 0,05$
Індекс маси тіла, у.о.	$29,7 \pm 2,40$	$27,9 \pm 3,81$	$P > 0,05$

Примітка. Розрахована вірогідність змін між групами

Обидві групи не розрізнялися за жодним основним антропометричним показником. Величина середнього показника ІМТ відповідала стану «Надлишкова маса тіла (предожиріння)».

Композиційний склад тіла хворих з досліджуваних груп представлений в табл. 5.2.

Таблиця 5.2. Показники композиційного складу тіла у хворих на ІХС на санаторно-курортному етапі реабілітації в залежності від статі,  $M \pm m$

Показники	Чоловіки	Жінки	P
Вміст жиру, %	48,2±5,30	45,8±3,10	P>0,05
Вміст жиру, кг	43,0±5,09	36,8±4,81	P>0,05
Вміст скелетних м'язів, %	27,3±1,53	21,3±1,69	P<0,01
Вміст скелетних м'язів, кг	24,3±1,33	16,4±0,66	P<0,001
Рівень вісцерального жиру, у.о.	11,0±2,58	10,1±2,54	P>0,05
Обмін речовин в спокої, кКал	1781±302	1321±121	P>0,05
Обмін речовин в спокої, кКал/кг	22,68±2,05	22,38±2,08	P>0,05

Примітка. Розрахована вірогідність змін між групами

Як впливає з таблиці 5.2, процентний вміст жиру у чоловіків невірогідно вище, ніж у жінок ( $p > 0,05$ ), при перерахунку в абсолютні величини це положення зберігається ( $p > 0,05$ ). Зареєстрований рівень середнього вмісту жиру кваліфікувався як «Дуже високий» у чоловіків і «Високий» у жінок [Omron Healthcare]. При аналізі м'язової компоненти виявлені більш великі значення у чоловіків, як в процентних, так і в абсолютних значеннях –  $P < 0,01$  і  $P < 0,001$ , відповідно. Рівень відносного середнього змісту скелетної мускулатури відповідав категорії «Дуже низький» як у чоловіків, так і у жінок. Таким чином, у хворих на ІХС також виявлений чітко виражений статевий диморфізм по компоненту композиційного складу тіла – скелетної мускулатури на відміну від жирової



складової. Відмінностей за величиною вісцерального жиру у чоловіків і жінок не виявлено, і в тому і в іншому випадку середній показник відповідав категорії «Високий».

## 5.2. Дослідження серцево-судинної системи у хворих на ІХС на санаторно-курортному етапі реабілітації

Дослідження основних показників серцево-судинної системи в стані відносного м'язового спокою дало наступні результати (табл. 5.3).

Таблиця 5.3. Показники гемодинаміки у хворих на ІХС в стані відносного м'язового спокою в залежності від статі,  $M \pm m$

Показники	Чоловіки	Жінки	P
СІ, л\м <sup>2</sup>	3,0±0,46	2,81±0,57	P>0,05
ЧСС, уд\хв	72,9±5,26	74,7±6,75	P>0,05
УІ, мл\м <sup>2</sup>	41,8±4,90	37,6±3,71	P>0,05
САТ, мм рт.ст.	150,6±11,28	145,4±11,08	P>0,05
ДАТ, мм рт.ст.	88,2±7,28	85,4±9,67	P>0,05

Примітка. Розрахована вірогідність змін між групами

Як впливає з табл. 5.3, всі основні показники гемодинаміки в спокої у чоловіків і жінок не мали вірогідних відмінностей ( $p > 0,05$ ). Середні величини серцевого і ударного індексів знаходяться на нижній межі норми []. Середня величина діастолічного тиску також знаходиться на межі вікової норми []. Єдиний показник, що перевищує нормативні критерії – це систолічний тиск [особливості центральної гемодинаміки у хворих на ішемічну хворобу серця с артеріальною гіпертензією].

При дослідженні фізичної працездатності були отримані наступні результати (табл. 5.4)

Таблиця 5.4. Показники фізичної працездатності у хворих на ІХС в залежності від статі,  $M \pm m$

Показники	Чоловіки	Жінки	P
$PWC_{150}$ , кгм	553,2±169,8	551,4±143,82	P>0,05
$PWC_{150}$ , кгм/кг	6,4±2,07	7,1±2,54	P>0,05
МСК, л/хв	2180,6±288,7	2177,4±244,49	P>0,05
МСК, мл/хв/кг	25,±3,97	27,8±6,45	P>0,05
МСК/МСКналежне, %	64,9±9,54	82,0±17,95	P>0,05
$PWC_{150}$ / кг жиру	12,8±5,17	17,9±4,27	P>0,05
КП, у.о.	14,6±1,13	14,5±0,93	P>0,05
Ватт-пульс, у.о.	3,69±0,86	3,67±0,91	P>0,05

Примітка. Розрахована вірогідність змін між групами

Факторний аналіз фізичної працездатності хворих на ІХС дав наступні результати. Першим виділився фактор з сумарним внеском в загальну дисперсію 49,8%. Його компонентний склад представлений в табл. 5.5.

Таблиця 5.5. Компонентний склад фактора ефективності фізичної працездатності хворих на ІХС.

Показник	Факторна вага
$PWC_{150}$ /кг жирової маси	0,911
Ват-пульс <sub>150</sub> , у.о.	0,884
Кисневий пульс, у.о.	0,780
МСК/МСК належне, %	0,630
$PWC_{150}$ /кг	0,580

Виходячи зі складу показників, даний фактор інтерпретувався як фактор ефективності. Як і в випадку здорових нетренованих осіб, найбільші факторні ваги виявляються у показників PWC150 / кг жирової маси і ват-пульс.

Наступним виділився фактор з сумарним внеском в загальну дисперсію 23,9%. Його компонентний склад представлений в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6. Компонентний склад фактора потужності фізичної працездатності хворих на ІХС.

Показник	Факторна вага
Ударний індекс, мл/м <sup>2</sup>	0,897
МСК, л/хв	0,884
МСК, мл/хв/кг	0,780
Серцевий індекс, л/м <sup>2</sup>	0,687
Індекс Робінсона, у.е.	0,631

Даний фактор інтерпретувався як фактор потужності фізичної працездатності хворих на ІХС.

Виділені два фактори вносили 73,7% в сумарну факторну структуру фізичної працездатності хворих на ІХС (Рис.5.1).

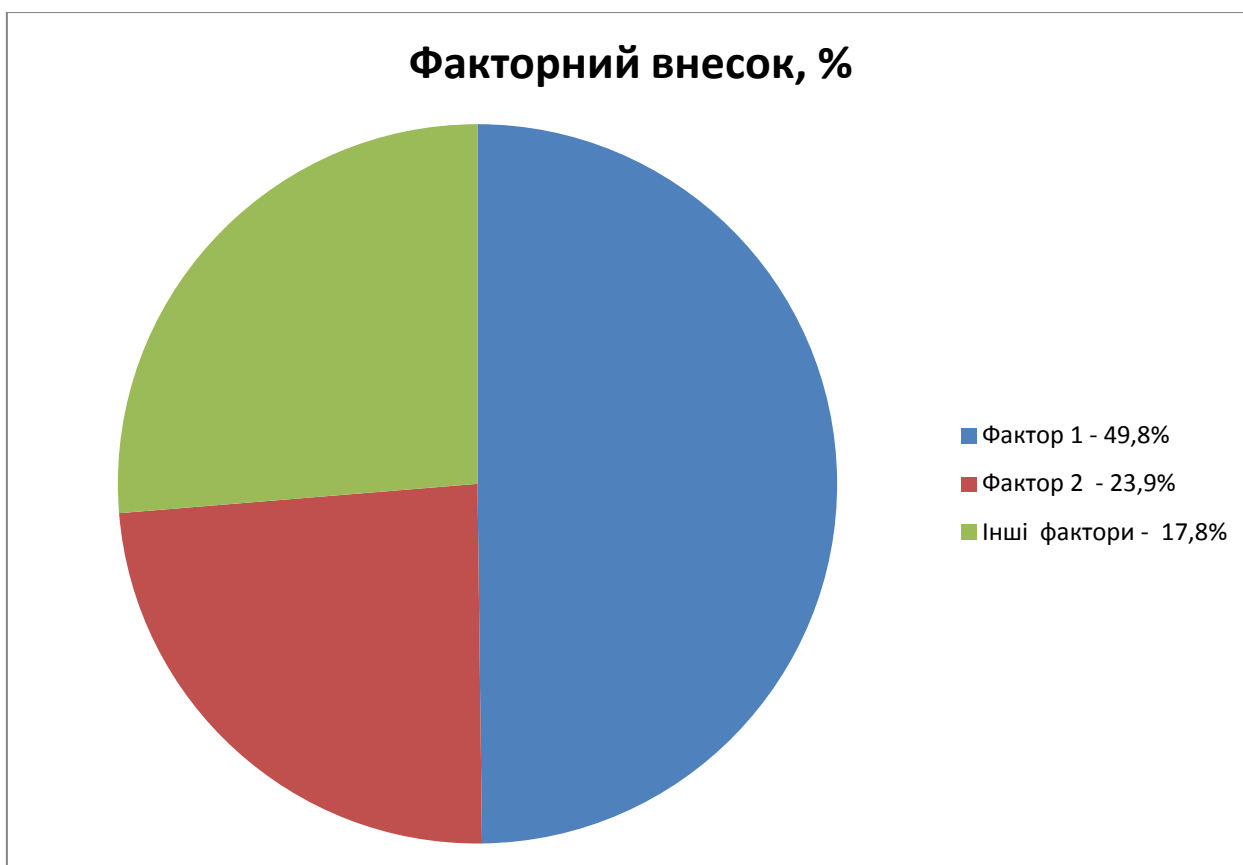


Рисунок 5.1. Факторна структура фізичної працездатності хворих на ІХС

Як видно з рис.5.1, фактор ефективності займає у хворих на ІХС чільну позицію в структурі фізичної працездатності. На його частку припадає майже половина сумарної структури чинника, що більш ніж у два рази перевищує факторний вклад наступного за ним фактора потужності. Звідси випливає, що для оцінки фізичної працездатності хворих на ІХС, з високим ступенем вірогідності можна використовувати показники ефективності фізичної працездатності, зокрема показники PWC150 / кг жирової маси і ват-пульс.

*Результати досліджень даного розділу наведено в таких публікаціях:*

1. Юшкова О.Г., Плакіда А.І. Композиционный состав тела как одна из базовых составляющих реабилитационного потенциала. В: Матеріали 2-я Международная научно-практическая конференция. Современные теоретические и практические аспекты здорового образа жизни; 2017 серп 25

– 27; Одеса. С. 104-105. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*

2. Плакіда ОЛ. Коректна оцінка PWC170 методом степ-ергометрії. В: Матеріали ХІХ науково-практична конференція з міжнародною участю. Сучасні досягнення спортивної медицини, фізичної реабілітації, фізичного виховання та валеології – 2018; 2018 жовт 4-5; Одеса. С.108-109.

## **РОЗДІЛ 6. ЗАСТОСУВАННЯ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ПРИ ЗАНЯТТЯХ ФІЗИЧНИМИ НАВАНТАЖЕННЯМИ РІЗНОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ**

### **6.1 Застосування бальнеологічного засобу "Магнієвмісна олія" при перетренованості у спортсменів**

#### **6.1.1 Експериментальне дослідження бальнеологічного засобу "Магнієвмісна олія" у тварин**

Експеримент проведено на 60 білих щурах-самицях з масою тіла 180 – 200 г. Під час експерименту тварини знаходилися на постійному харчовому та питному режимі згідно з правилами утримання експериментальних тварин встановлених Директивою Європейського парламенту та Ради (2010/63/EU) та наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 01.03.2012 р. № 249 «Про затвердження Порядку проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах» [33, 34].

Розчин «Магнієвмісна олія» у розведенні 5,0 г/дм<sup>3</sup> вводили у стравохід м'яким зондом з оливкою, один раз на добу, у дозі 1 % від маси тіла тварини, у вечірній час (приблизно о 17.00), враховуючи особливості добового біоритму щурів.

До початку досліджень щурів було поділено на 2 рівноцінні групи: контрольна група (30 шт.) – тварини, на яких відтворювали експериментальну модель магній-дефіцитного стану (МДС); основна група (30 шт.) – це тварини, яким впродовж 30 діб відтворювали експериментальну модель МДС, але яким з 15 по 30 добу розвитку експериментальної патології додавали «Магнієву олію». Відтворення МДС проводили за допомогою

спеціальної дієти збідненої на магній та під впливом хронічного емоційно-іммобілізаційного стресу ().

Оцінку впливу введення «Магнієвмісна олія» на ЦНС щурів проводили за методикою „відкрите поле”, що є прогностичним критерієм стану ЦНС, який характеризується співвідношеннями орієнтувально-дослідницької поведінки, зміщеної та рухової активності. Стан ВНС оцінювали за змінами емоційної активності.

У табл. 6.1. наведено дані, які визначають функціональний стан ЦНС та емоційну активність щурів з моделлю МДС при проведенні експериментів у приладі «відкрите поле».

Таблиця 6.1. Вплив розчину «Магнієвмісна олія» на функціональний стан ЦНС та емоційну активність щурів з моделлю МДС, ( $M \pm m$ )

Показники	Контрольна група	Основна група	P
Виходи у центр, кільк	$0,70 \pm 0,02$	$1,83 \pm 0,03$	$<0,001$
Зупинки, кільк	$3,03 \pm 0,01$	$2,07 \pm 0,03$	$<0,05$
Зупинки, с	$146,50 \pm 8,54$	$97,83 \pm 2,83$	$<0,001$
Кількість перетнутих квадратів, кільк	$10,49 \pm 2,42$	$31,47 \pm 3,12$	$<0,01$
Кількість вертикальних стоек, п	$3,00 \pm 0,37$	$6,59 \pm 0,43$	$<0,01$
Кількість зазирань у норки, кільк	$3,17 \pm 0,14$	$6,11 \pm 0,12$	$<0,01$
Грумінг, кільк	$2,10 \pm 0,05$	$3,06 \pm 0,01$	$<0,05$

Грумінг, с	27,21±4,07	43,81± 5,24	<0,01
Кількість актів дефекацій (болюсів), кільк	0,38±0,004	1,15± 0,05	<0,01
Кількість актів урінацій, кільк	5,04±0,11	3,72± 0,05	<0,01

Примітка. Розрахована вірогідність різниць між групами

Встановлено вагоме, у 2,4 раза ( $p < 0,001$ ), зниження кількості виходів тварин у центр та вірогідне збільшення кількості зупинок у 1,5 раза та їх тривалості у 2,2 раза ( $p < 0,01$  та  $p < 0,01$ ), що у сукупності свідчить про значне зниження рухової активності тварин. Вірогідно знижуються у порівнянні з контрольними даними показники, які характеризують орієнтувально-дослідницьку поведінку щурів, а саме, кількість перетнутих квадратів, вертикальний стоїк та зазирань у норки знижуються у середньому у 2,2 раза ( $p < 0,001$ ,  $p < 0,001$  та  $p < 0,01$  відповідно). Одночасно на фоні розвитку МДС емоційна активність тварин значно знижується. Зменшилась у 1,8 раза кількість та у 1,2 тривалість актів грумінгу ( $p < 0,05$  та  $p < 0,01$ ), що у сукупності з вагомим зниженням у 6,6 раза актів дефекацій (болюсів), вказує на погіршення емоційного стану тварин. Тварини виглядали переляканими та загальмованими, практично не пересувались по площі експериментальній установці. Тобто, коли тварини поодиноці опинялись у незнайомій обставині (розміщення у приладі «відкрите поле»), вони демонстрували вкрай пригнічену поведінку. Навпаки, при аналізі візуальних спостережень за тваринами з МДС, коли вони знаходились поруч з іншими тваринами у клітці, щурі поводитись нервово, вони метушились, при незначному гомоні чи рухах бігли у кут клітці, тобто знаходились у Perezбудженому стані.



Слід зазначити, що вищезазначені зміни в емоційної активності тварин вказують на розбалансування процесів збудження/гальмування (чи дисбаланс між процесами збудження та гальмування).

Отже, розвиток МДС характеризується гальмуванням рухової активності та орієнтувально-дослідницької поведінки і пригніченням емоційної активності тварин.

Вживання щурами на фоні розвитку МДС розчину «Магнієвмісна олія» призводить до відновлення двох із трьох показників, які характеризують рухову активність тварин. Кількість виходів у центр приладу та кількість зупинок тварин не відрізняється від даних інтактної групи. Але тривалість зупинок, яка була підвищена у тварин з контрольної групи, збільшується ще більше, майже на 100 %. Орієнтаційно-дослідницька поведінка тварин, що характеризується кількістю перетнутих квадратів, вертикальних стійок та зазирань у норки, було знижено у тварин з МДС стосовно інтактної групи у середньому у 2 рази, під впливом внутрішнього курсу з «Магнієвмісна олія» знижується ще більше (у середньому на 50 %). Одночасно емоційна активність тварин значно поліпшилась. Кількість грумінгу зменшилась ще більше, але їх тривалість перевищила не тільки знижений рівень у щурів з МДС, а ще й перевищила контрольні показники в 1,3 рази ( $p < 0,01$ ). Встановлений факт свідчить, що тварини більшу частину досліду майже не пересувались по приладу, займались грумінгом (вмиванням), не метушилися, виглядали спокійнішими. Кількість дефекацій відновились (збільшилась) майже до рівня контролю ( $p < 0,01$ ), а кількість уринацій, навпаки знизилась у півтора рази ( $p < 0,05$ ), тобто зменшилась емоційна напруга тварин.

При проведенні проби за Сперанським (тіопенталової проби) у щурів з МДС встановлено, що тривалість часу засинання вірогідно скоротилась ( $p < 0,01$ ), що свідчить про пригнічення ЦНС (наявність дисбалансу у процесах збудження/гальмування ЦНС), (табл. 6.2).

Таблиця 6.2. Показники тіопенталової проби, (M ± m)

Показники	Контрольна група	Основна група	P
Час засинання, хв	2,02 ± 0,13	2,59 ± 0,22	>0,05
Тривалість сну, хв	92,44 ± 5,13	50,30 ± 4,95	<0,001

Примітка. Розрахована вірогідність між групами

При цьому тривалість медикаментозного сну, збільшилась на 104 % ( $p < 0,01$ ), що вказує на зниження детоксикаційної функції печінки. У щурів, які отримували внутрішній курс засобу «Магнієвмісна олія», тривалість часу засинання не відрізнялась від даних контролю ( $p > 0,5$ ), а тривалість медикаментозного сну знизилась та вірогідно не відрізнялась від величини інтактної групи ( $p > 0,05$ ).

Отже, внутрішнє застосування засобу «Магнієвмісна олія» на фоні розвитку МДС чинить потужний заспокійливий вплив на орієнтувально-дослідницьку поведінку тварин, дещо підвищує рухову активність та призводить до відновлення вегетативних реакцій та помітного покращення емоційної активності.

### **6.1.2. Клінічне дослідження застосування бальнеологічного засобу "Магнієвмісна олія" у тренуваних осіб в стані перетренованості**

Нами були обстежені 15 жінок, що спеціалізуються в великому тенісі, у яких було діагностовано стан перетренованості. Вік спортсменок знаходився в межах від 18 до 28 років ( $23,5 \pm 5,18$ ), стаж занять від 12 до 20 років ( $16,2 \pm 4,08$ ).

Для вивчення впливу застосування бальнеологічного засобу «Магнієвмісна олія» для реабілітації стану перетренованості у спортсменів були сформовані 2 групи, по 15 осіб у кожній:

1-а група (основна) – жінки зі станом перетренованості, 2-а група (контрольна) – жінки з діагнозом «Розлад пристосувальних реакцій» МКХ-10 F43.2. Пацієнтам основної групи до стандартного лікування додавали курс внутрішнього застосування водного розчину «Магнієвмісна олія» у концентрації 2,5 г/л. Прийняття цього розчину призначалося 2 рази на день, за 30 хвилин до їди, 200 мл на приймання. Добова доза розчину складала 1 % від маси тіла. Контрольна група отримувала стандартну медикаментозну терапію, а також замість прийняття «Магнієвмісна олія» звичайну питну воду у тому ж режимі дозування, як і «Магнієвмісна олія».

#### **6.1.2.1. Клінічна характеристика пацієнтів з невротичними розладами**

До клініко – психопатологічних особливостей виявлених у процесі обстеження коморбідних тривожних і депресивних розладів у хворих даної групи відносяться – тривожні та депресивні розлади, які відповідали діагностичним критеріям МКХ-10 F43.2.: 1) емоціональна значущість самого факту захворювання; 2) значна вираженість тривожної і депресивної клінічної симптоматики; 3) відсутність анамнестичних даних про належність факторів травматичної стигматизації ЦНС; 4) виникнення тривожних і депресивних розладів практично відразу після маніфестних проявів (до 6 місяців).

Хворі скаржились на зниження настрою без певної добової динаміки (83,3 %), втрату інтересу як до повсякденних справ, так і до розваг (83,3 %), ускладнене засинання (75 %), раннє ранкове пробудження (75 %), страх можливого рецидиву (75 %), страх розпаду сім'ї (73 %), страх стати тягарем

для близьких (66,6 %), відчуття внутрішньої тривоги та напруження з передчуттям горя, що насувається (83,3 %), поганий апетит (50 %). У психічному статусі у всіх обстежених пацієнтів відмічали гальмування рухів, іпохондричне «прислуховування» до фізичних відчуттів, песимістична оцінка сучасного і майбутнього. У частини хворих гальмування рухів поєднувалося з напруженим характером міміки, підвищеною реакцією «здрігання» пальцями рук, плачем ридма, що показувало більш виражену тривожну симптоматику. Суїцидальні думки на момент первинного огляду всі пацієнти активно заперечували, однак, належність вираженої ангедонії, думок малоцінності і безперспективності життя призвело до того, що симптом «суїцидальні намагання» HDRS у багатьох хворих був оцінено не в 0, а в 1 бал (25 %). Динаміка стану пацієнтів була чітко пов'язана з інтенсивністю психотравмувального впливу. Вся клінічна симптоматика тривожних й депресивних розладів знаходилась в рамках 5—6 балів за шкалою. В традиційній термінології клініцистів самопочуття даних хворих розцінюється як тривала субпсихотична тривожна та депресивна реакція.

#### **6.1.2.2. Дослідження впливу курсового внутрішнього застосування водного розчину «Магнієвмісна олія» на динаміку клініко-функціонального стану пацієнтів.**

Динаміку загального балу шкали HDRS, що відображує вираженість депресивної симптоматики, при застосуванні різних методів лікування тривожних та депресивних розладів, у хворих основної та контрольної групи як єдиних вибірок зображено на рис. 6.1.

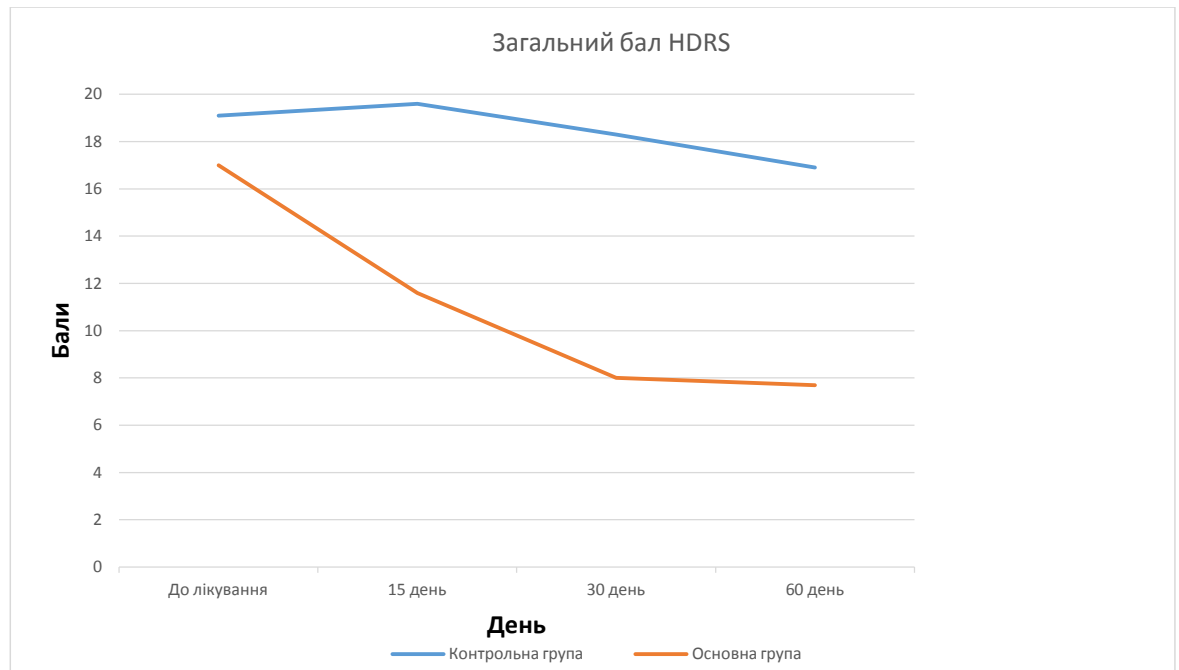


Рисунок 6.1 – Динаміка загального балу шкали HDRS у хворих при внутрішньому застосуванні водного розчину «Магнієвмісна олія» та в контролі

У хворих контрольної групи, не спостерігається суттєвої динаміки проявів симптомів депресії. У даній групі загальний бал HDRS до лікування –  $19,10 \pm 4,01$ , на 15 день  $19,60 \pm 5,14$ , на 30-день  $18,36 \pm 4,01$  та на 60-день  $16,90 \pm 4,03$  ( $P > 0,01$ ), отже статистично вірогідна різниця з вихідним рівнем відсутня, впродовж всього строку спостереження у хворих відмічали помірну депресивну симптоматику. При застосуванні різних схем традиційної терапії хворі залишались астенизованими, безрадісними, легко втомлювались, часто намагались уникнути від спілкування з лікарем, продовжували висловлювати песимістичні прогнози на майбутнє, скаржились на втрату цікавості до оточення, слізливість, підвищену вразливість, ускладнене засинання, ранне ранкове пробудження, страх за майбутнє.

Хворі основної групи, навпаки, вже на 15-день мали статистично вірогідне зниження загального балу HDRS до  $(11,60 \pm 2,53)$  балів у порівнянні

з вихідним рівнем (до лікування –  $(17,02 \pm 4,64)$  бали) та з показниками хворих контрольної групи – 19,60 ( $p < 0,01$ ). Зниження загального бала було обумовлено вірогідним ( $p < 0,05$ ) зниженням вираженості 7 симптомів HDRS – «депресивний настрій», «працездатність та активність», «добові коливання стану», «безсоння», «загальмованість», «психічна тривога», «генітальні симптоми» ( $p < 0,05$ ). Отже, вже на цьому етапі «Магнієвмісна олія» впливає на тривожну та депресивну симптоматику, проявляючи властивості антидепресанта збалансованої дії. Клінічно можливо було відмітити, що у пацієнтів поліпшився нічний сон (30 %), зменшилась сльозливість (35 %), з'явився інтерес до повсякденних справ та розваг (50 %), підвищилася активність (40 %), зменшилась психомоторна загальмованість (35 %) і внутрішня напруга (50 %). Зберігався депресивний фон настрою, песимістична оцінка ситуації та її перспектив, страх рецидиву захворювання, підвищена втомлюваність та виснаженість (рис. 6.2).

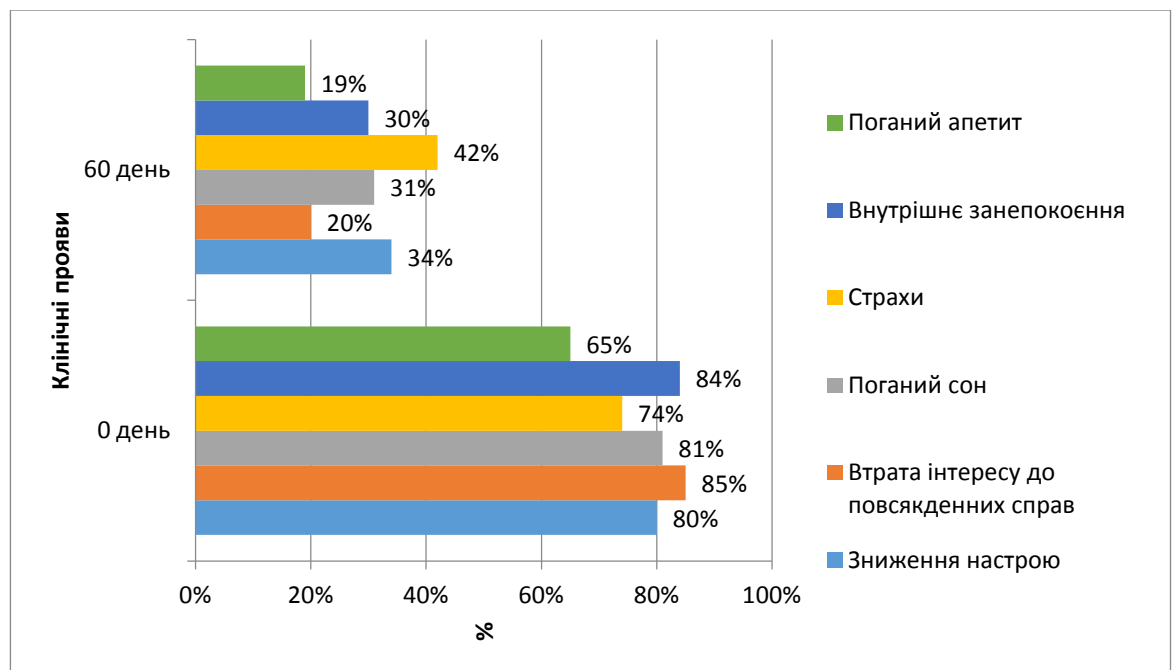


Рисунок 6.2 – Динаміка клінічної симптоматики при внутрішньому застосуванні водного розчину «Магнієвмісна олія».

На 30 день на фоні терапії бальнеологічним засобом «Магнієвмісна олія» також відмічали статистично вірогідне зниження загального бала HDRS (до  $(8,02 \pm 2,17)$  балів) у порівнянні як з вихідним рівнем, так і з показниками хворих, які не отримували «Магнієву олію» ( $p < 0,01$ ). Статистично значуще знизилась вираженість 15 симптомів, включаючи такі клінічні значущі показники, як «депресивний настрій», «відчуття провини», «психічна тривога», «соматична тривога», «обсесивні і компульсивні розлади» ( $p < 0,05$ ). Тяжкість депресії у більшості хворих відповідала вже не помірної або тяжкої, у порівнянні з початком лікування, а легкого ступеня в стандартної інтерпретації HDRS (14 балів). Клінічно можливо відмітити появу жвавих мімічних реакцій на позитивні зміни. Зникали або значно послаблювались скарги на тремтіння в тілі, серцебиття з відчуттям нестачі повітря, відчуття «клубка в горлі». Разом з тим, у хворих зберігалась підвищена виснаженість та втомлюваність, гіперестезія до світла та звуків. На фоні незначних стресів (у них легко знижувався настрій, з'являлась сльозотеча, відмічалися мінливе безсоння, соматичні симптоми тривоги).

Отже, при наявній позитивній динаміці стану, на 30 день відмічали лише суттєве зменшення вираженості симптомів депресії під впливом застосування «Магнієвмісна олія» (у 84 % хворих), але не їх зникнення.

На 60 день терапії загальний бал HDRS статистично вірогідно не відрізнявся від значень цього ж показника на 30 день і складав  $(7,72 \pm 1,01)$  балів. Клінічно стан пацієнтів також не мав суттєвих відмінностей, що спостерігали на 30 день. Але слід наголосити, що у частини пацієнтів спостерігали зменшення описаної вище реактивної лабільності, поліпшення переносності життєвих труднощів, стабільність сну та апетиту, додавання ваги тіла, що свідчило про ремісію афективних розладів.

Таким чином, на 60 день терапії у цілому утримувався ефект внутрішнього застосування «Магнієвмісна олія», що був досягнутий до 30 дня.

Як видно з представлених на рис. 4.3 даних, у пацієнтів контрольної групи, не відмічається зниження вираженості симптомів тривоги у порівнянні з вихідним рівнем. Загальний бал у цих хворих HARS до лікування складав  $16,90 \pm 2,95$ , на 15 день –  $17,01 \pm 2,94$ , на 30 день –  $17,80 \pm 2,90$  и на 60 день –  $(16,80 \pm 2,77)$  балів ( $p > 0,01$ ).

Динаміку загального балу HARS у хворих основної та контрольної групи представлено на рис 6.3.

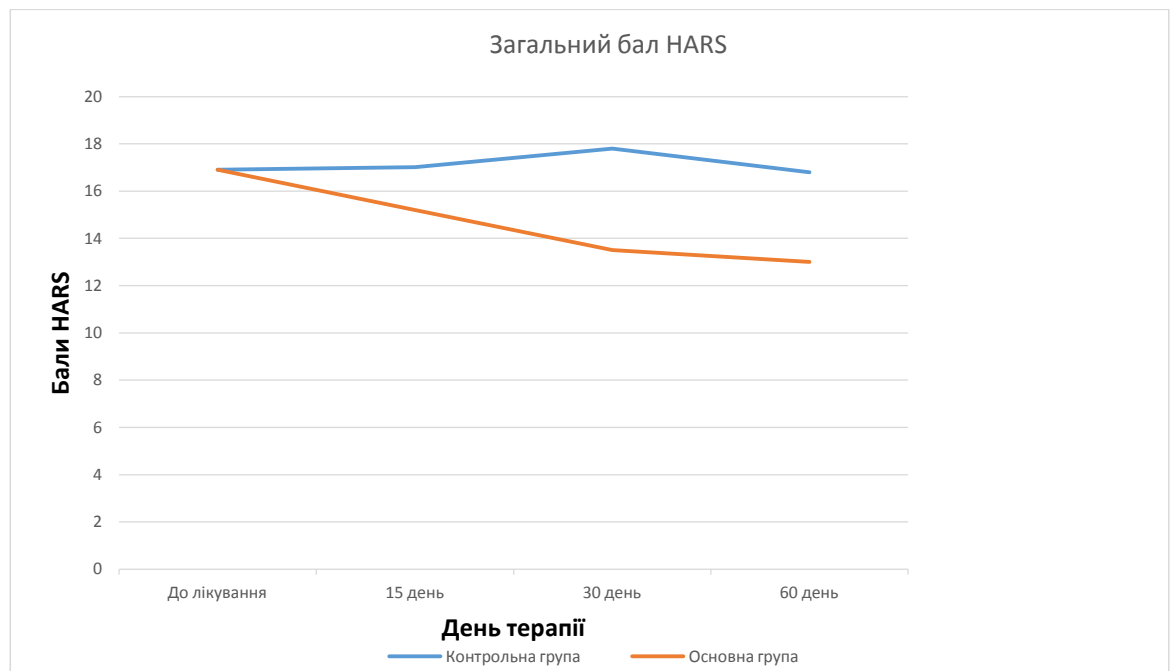


Рисунок 6.3 – Динаміка сумарного бала HARS у хворих під впливом внутрішнього застосування водного розчину «Магнієвмісна олія»

Таким чином, отримані результати дають підстави говорити про ефективність запропонованого лікування в основній групі у порівнянні з контролем.

## **6.2. Дослідження ефективності застосування водного розчину хлорели у здорових осіб з систематичною руховою активністю**



### 6.2.1. Загальна характеристика обстежуваного контингенту.

У зв'язку з наявністю сертифіката якості і допуском даного препарату у вільний продаж в торгових мережах, експериментальні дослідження не проводилися.

У дослідженні брали участь 30 клінічно здорових осіб віком від 17 до 66 років, 14 чоловіків і 16 жінок. Середній вік чоловіків складав  $(41,9 \pm 10,89)$  років, жінок  $(41,65 \pm 10,98)$  років. Усі обстежувані на момент проходження дослідження не мали клінічно визначених ознак захворювань. Регулярно фізичними вправами займалося 78,6% чоловіків і 62,5% жінок.

### 6.2.2. Дослідження антропометричного профілю.

Антропометричні показники обстежуваних представлені в табл. 6.3.

Таблиця 6.3. Антропометричні показники обстежуваних в залежності від статі,  $M \pm m$

Показники	Чоловіки	Жінки	P
Зріст, см	$176,6 \pm 7,45$	$167,6 \pm 6,14$	$P > 0,05$
Маса тіла, кг	$89,1 \pm 10,39$	$75,9 \pm 14,43$	$P > 0,05$
Індекс маси тіла, у.о.	$31,3 \pm 8,29$	$27,0 \pm 6,35$	$P > 0,05$

Примітка. Розрахована вірогідність різниць між групами

У 42,9% чоловіків відповідно до величини ІМТ зареєстрована нормальна маса тіла, у 42,9% діагностовано надлишкова маса тіла, а у 14,2% – ожиріння першого ступеня. За аналогічним критерієм у 43,8% жінок була нормальна маса тіла, у 18,7% жінок визначена надлишкова маса тіла, а у 37,5% діагностовано ожиріння першого ступеня. Як бачимо, число чоловіків і жінок

з нормальною масою тіла практично збігається, число чоловіків з надмірною масою тіла майже у два рази перевищує число жінок, і прямо протилежна ситуація спостерігається з показником ожиріння першого ступеня. Тип ожиріння і у чоловіків і у жінок кваліфікувався як «абдомінальний».

### 6.2.3. Дослідження композиційного складу тіла

Дослідження композиційного складу тіла дало наступні результати (табл. 6.4.)

Таблиця 6.4. Показники композиційного складу тіла в залежності від статі,  $M \pm m$

Показники	Чоловіки	Жінки	P
Вміст жиру, %	22,8±11,56	36,3±9,57	P>0,05
Вміст жиру, кг	20,6±11,20	19,5±11,21	P>0,05
Вміст скелетних м'язів, %	36,5±6,28	27,5±3,53	P>0,05
Вміст скелетних м'язів, кг	32,4±4,11	20,2±2,35	P<0,01
Рівень вісцерального жиру, у.о.	10,4±4,83	6,7±3,51	P>0,05
Обмін речовин в спокої, кКал	1827±178,2	1554±163,2	P>0,05
Обмін речовин в спокої, кКал/кг	22,68±2,05	22,38±2,08	P>0,05

Примітка. Розрахована вірогідність різниць між групами

Як впливає з таблиці, у всіх групах були зареєстровані дані, що не виходять за межі вікових нормативів []. Вірогідних відмінностей між групами чоловіків і жінок зафіксовано не було ( $p > 0,05$ ).

### 6.2.5. Дослідження морфологічного і біохімічного складу крові

Загальний аналіз крові в досліджених групах дав наступні результати (табл. 6.6.).

Таблиця 6.6. Показники загального аналізу крові в залежності від статі,  $M \pm m$

Показники	Чоловіки	Жінки	P
Еритроцити, $10^9/\text{л}$	$5,3 \pm 0,36$	$4,5 \pm 0,26$	$P > 0,05$
Лейкоцити, $10^9/\text{л}$	$6,2 \pm 1,36$	$5,5 \pm 0,98$	$P > 0,05$
Еозинофіли, %	$3,5 \pm 0,85$	$3,2 \pm 0,85$	$P > 0,05$
Паличкоядерні, %	$3,3 \pm 0,82$	$3,1 \pm 0,99$	$P > 0,05$
Сегментноядерні, %	$51,4 \pm 6,82$	$49,3 \pm 5,48$	$P > 0,05$
Лімфоцити, %	$37,9 \pm 5,92$	$40,8 \pm 4,90$	$P > 0,05$
Моноцити, %	$3,6 \pm 0,65$	$3,7 \pm 0,87$	$P > 0,05$
Гемоглобін, г/л	$154,8 \pm 12,55$	$128,9 \pm 10,79$	$P > 0,05$
Кольоровий показник,	$0,87 \pm 0,05$	$0,86 \pm 0,07$	$P > 0,05$
ШОЕ, мм/год	$5,4 \pm 3,53$	$8,4 \pm 3,95$	$P > 0,05$

Примітка. Розрахована вірогідність різниць між групами

Як впливає з таблиці 6.6., всі показники загального аналізу крові знаходилися в межах вікових норм. Вірогідних відмінностей в групі чоловіків і жінок не виявлено ( $p > 0,05$ ).

У таблиці 6.7. представлені дані дослідження біохімічних показників крові.

Таблиця 6.7. Показники біохімічного аналізу крові в залежності від статі

Показники	Чоловіки	Жінки	P
Загальний холестерин, ммоль / л	6,0±1,42	5,3±1,16	P>0,05
Тригліцериди, ммоль / л	1,74±0,77	1,15±0,45	P>0,05
Ліпопротеїди високої щільності, ммоль / л	1,29±0,51	1,67±0,26	P>0,05
Ліпопротеїди низької щільності, ммоль / л	4,01±0,56	3,06± 0,93	P>0,05
Коефіцієнт атерогенності, у.о.	3,10±0,23	1,83±0,45	P <0,05
ГГТП, о.л.	29,9± 26,13	25,3± 16,67	P>0,05
АЛТ, о.л	35,0± 14,94	25,4± 10,08	P>0,05
АСТ, о.л	38,1± 8,26	31,9± 7,44	P>0,05
Індекс де Рітіса, у.о.	1,12±0,37	1,25±0,43	P>0,05
Загальний білірубін, мкмоль/л	13,8± 4,97	12,9 ±5,76	P>0,05
Прямий білірубін, мкмоль/л	2,5± 0,91	2,5± 1,35	P>0,05
Непрямий білірубін, мкмоль/л	11,3±4,26	10,4± 4,60	P>0,05

Примітка. Розрахована вірогідність різниць між групами

Як впливає з таблиці 6.7, рівень холестерину і тригліцеридів у чоловіків дещо вище норми, а у жінок відповідає верхній межі норми. Це може пояснити значне перевищення рівня вісцерального жиру у чоловіків, що було показано при дослідженні композиційного складу тіла. Дане положення підтверджує вміст тригліцеридів, яке у чоловіків знаходиться на верхній межі норми, тоді як у жінок відповідає референтним значенням. Рівень ЛВЩ і ЛНЩ знаходяться в кордоні вікових норм як у чоловіків, так і у жінок, проте, їх співвідношення різні. Якщо у жінок коефіцієнт атерогенності знаходиться в межах норми, то у чоловіків його значення підвищено до значення «високий», що відповідає помірному коронарному ризику. Значення АСТ і АЛТ у чоловіків також знаходяться на верхній межі вікової норми, однак, коефіцієнт де Рітиса не вказує патологічних відхилень. У жінок показники АСТ, АЛТ і коефіцієнт де Рітиса знаходяться в межах норми. Всі показники обміну білірубину – загальний, прямий і непрямий – знаходяться в межах норми, як у чоловіків, так і у жінок.

### 6.2.6. Дослідження фізичної працездатності

При проведенні тесту PWC<sub>170</sub>, були отримані наступні результати (табл. 6.8.):

Таблиця 6.8. Показники фізичної працездатності в залежності від статі, M±m

Показники	Чоловіки	Жінки	P
PWC <sub>170</sub> , Вт	144,3±21,1	94,5±19,46	P<0,05
PWC <sub>170</sub> , Вт/кг	1,58±0,57	1,28±0,21	P>0,05
МСК, л/хв	2730,7±368,3	2177,4±244,49	P<0,05
МСК, мл/хв/кг	31,2±7,41	27,8±6,45	P>0,05

PWC <sub>170</sub> / кг жира	8,92±1,96	3,86±1,50	P<0,05
КП, у.о.	14,5±1,17 16,1	14,5±0,93 12,8	P>0,05
Ват-пульс, у.о.	8,43±1,26	5,56±0,91	P<0,05

Примітка. Розрахована вірогідність різниць між групами

З таблиці 6.8. випливає, що абсолютні показники фізичної працездатності – PWC<sub>170</sub> і МСК – вірогідно вище у чоловіків ( $p < 0,05$ ). Однак, при перерахунку цих величин на одиницю маси, вірогідність відмінностей зникає ( $p > 0,05$ ). Водночас показник PWC<sub>170</sub> / кг жиру зберігає вірогідну різницю на користь чоловіків ( $p < 0,05$ ). Це ще раз показує чутливість даного показника в оцінці фізичної працездатності.

### 6.2.7. Дослідження якості життя

Для оцінки якості життя був використаний опитувальник САН (самопочуття, активність, настрої). Отримані дані наведені в таблиці 6.9.

Таблиця 6.9. Показники якості життя в залежності від статі,  $M \pm m$

Показники	Чоловіки	Жінки	P
Самопочуття, бали	5,68±0,71	5,55±0,83	P>0,05
Активність, бали	5,04±0,69	5,52±0,73	P>0,05
Настрої, бали	6,08±0,72	6,12±0,81	P>0,05

Примітка. Розрахована вірогідність різниць між групами

Оцінка якості життя у чоловіків і жінок вірогідно не розрізнялася за жодним показником ( $p > 0,05$ ). Показник «Активність» знаходився в діапазоні, який кваліфікується як «Норма». Величини показників «Самопочуття» і «Активність» відповідали градації «Вище норми».

### 6.3. Вивчення впливу застосування водного розчину хлорели у здорових осіб з систематичною руховою активністю

#### 6.3.1. Дизайн дослідження

Були сформовані 2 групи, основна і контрольна, по 30 чоловік, 16 жінок і 14 чоловіків у кожній. Обстежувані особи з основної групи вживали водну суспензію живої хлорели штаму *Chlorella vulgaris* ІФР № 3-111 концентрацією  $19\text{-}34 \cdot 10^6$  кл./мл, виробництва компанії «Algalive» (Україна), в кількості 500 мл на добу, по 250 мл вранці та ввечері, за 20-30 хв до прийняття їжі. Курс застосування живої хлорели становив 28 днів.

З усіма учасниками дослідження підписували "Інформовану згоду", в якій коротко наведені дані щодо відсутності препарату у забороненому списку WADA, відповідальність учасників дослідження протягом використання лікарської субстанції.

#### 6.3.2. Динаміка антропометричних показників при застосуванні водного розчину хлорели

Антропометричні дані досліджуваного контингенту по закінченню курсу представлені в табл. 6.10 й табл. 6.11.

Таблиця 6.10. Динаміка антропометричних показників у чоловіків, під впливом застосування водного розчину хлорели, ( $M \pm m$ )

Показники	Основна група		Контрольна група		P
	до	після	до	після	
Зріст, см	$173,4 \pm 2,51$	$173,4 \pm 2,51$	$176,6 \pm 7,45$	$176,6 \pm 7,45$	$P > 0,05$

Маса тіла, кг	89,4± 5,18	90,1±10,62	89,1 ±10,39	88,2± 6,11	P>0,05
Індекс маси тіла, у.о.	29,8 ± 1,34	29,9± 7,63	28,6±8,29	28,3 ± 7,13	P>0,05

Примітки: \* – вірогідність різниці в групі до та після курсу

\* (P < 0,05),

\*\* – (P < 0,01),

\*\*\* – (P < 0,001));

P— вірогідність різниці показників між групами після курсу

З таблиці 6.10. випливає, що у чоловіків не відбулося вірогідних змін ваги ні в основній, ні в контрольній групі (p> 0,05). Внаслідок цього ІМТ також не зазнав вірогідних змін.

Таблиця 6.11. Динаміка антропометричних показників у жінок, під впливом застосування водного розчину хлорели, (M±m)

Показники	Основна група		Контрольна група		P
	до	після	до	після	
Зріст, см	167,4±6,41	167,7±5,93	167,6±6,14	167,9±6,27	P>0,05
Вага, кг	75,8± 13,48	76,0±14,71	75,9±14,43	76,2± 14,71	P>0,05
Індекс маси тіла, у.о.	27,0 ± 6,27	27,1± 7,53	27,0±6,35	27,0 ± 7,11	P>0,05

Примітки: \* – вірогідність різниці в групі до та після курсу

\* (P < 0,05),



\*\* – ( $P < 0,01$ ),

\*\*\* – ( $P < 0,001$ );

P— вірогідність різниці показників між групами після курсу

В основній і контрольній групі у жінок (табл. 6.11.) також не спостерігалось вірогідних змін ваги і ІМТ ( $p > 0,05$ ). Таким чином, курсове застосування водного розчину хлорели не зробило вірогідного впливу на масу тіла обстежуваних.

Тепер розглянемо динаміку композиційного складу тіла (табл. 6.12. і табл. 6.13).

Таблиця 6.13. Динаміка показників композиційного складу тіла у чоловіків, під впливом застосування водного розчину хлорели, ( $M \pm m$ )

Показники	Основна група		Контрольна група		P
	до	після	до	після	
Вміст жиру, %	22,8±11,56	20,8 ± 6,57	22,9±9,75	22,6±7,45	P>0,05
Вміст жиру, кг	20,6±11,20	19,2±7,58	20,7±10,17	20,5± 8,21	P>0,05
Вміст скелетних м'язів, %	36,5±6,28	42,0± 3,51*	36,6±7,39	36,9± 5,18	P>0,05
Вміст скелетних	32,4±4,11	37,6± 3,27*	32,3±5,37	32,5± 4,17	P>0,05

М'язів, кг					
Рівень вісцерального жиру, у.о.	10,4±4,83	7,7± 4,06	10,5± 4,71	10,3± 4,53	P>0,05
Обмін речовин в спокої, кКал	1827±178,2	1902±133,6	1831± 181,3	1832± 163,5	P>0,05

Примітки: \* – вірогідність різниці в групі до та після курсу

\* (P < 0,05),

\*\* – (P < 0,01),

\*\*\* – (P < 0,001));

P— вірогідність різниці показників між групами після курсу

У чоловіків під впливом курсового приймання хлорели спостерігається невірогідне зниження відсоткового і абсолютного вмісту жирової компоненти ( $p > 0,05$ ). Одночасно збільшення відсоткового і абсолютного вмісту м'язової компоненти статистично вірогідне ( $P < 0,05$ ). Рівень вісцерального жиру знижується на 25%, однак ці вірогідність цих змін статистично не підтверджена ( $p > 0,05$ ), причиною цього є великі індивідуальні відхилення даного показника.

У жінок приймання хлорели надає аналогічні за спрямованістю, але більш значних змін (табл. 6.14).

Таблиця 6.14. Динаміка показників композиційного складу тіла у жінок, під впливом застосування водного розчину хлорели, ( $M \pm m$ )

Показники	Основна група		Контрольна група		P
	до	після	до	після	
Вміст жиру, %	36,3±9,57	25,3 ± 9,95*	36,3±8,94	32,7±9,05	P>0,05
Вміст жиру, кг	28,0±11,21	19,2±10,58*	28,1±9,23	26,5± 9,17	P>0,05
Вміст скелетних м'язів, %	27,5±3,53	36,9± 3,21*	27,6±4,61	29,9± 4,36	P>0,05
Вміст скелетних м'язів, кг	20,2±2,35	27,0± 2,81*	20,3±3,71	21,8± 4,05	P>0,05
Рівень вісцерального жиру, у.о.	6,7±3,51	5,9± 4,20	6,8± 3,71	6,3± 4,17	P>0,05
Обмін речовин в спокої, кКал	1491±140,5	1554±163,6	1498± 181,3	1518± 154,5	P>0,05

Примітки: \* – вірогідність різниці в групі до та після курсу

\* (P < 0,05),

\*\* – (P < 0,01),

\*\*\* – (P < 0,001));

P— вірогідність різниці показників між групами після курсу

Рівень відсоткового вмісту жирової компоненти вірогідно знижується більш ніж на 30% ( $P < 0,05$ ). Також на 45% знижується величина загального вмісту жиру в організмі ( $P < 0,05$ ). Рівень вісцерального жиру теж дещо знижується, але в значно меншому ступені, ніж у чоловіків ( $p > 0,05$ ). Величина м'язової компоненти вірогідно зростає як в процентних, так і абсолютних величинах ( $P < 0,05$ ).

Таким чином, застосування водного розчину хлорели у здорових осіб, сприяє позитивним змінам композиційного складу тілі, що проявляється в зниженні жирової компоненти і збільшенні м'язової компоненти. Рівень вісцерального жиру при цьому вірогідно не змінюється. Ступінь змін у жінок виражена значніше, ніж у чоловіків, що може бути пов'язано з більш акуратним виконанням умов дослідження.

### **6.3.3. Динаміка функції серцево-судинної системи при застосуванні водного розчину хлорели**

Після закінчення курсового приймання хлорели, при дослідженні основних гемодинамічних показників в стані відносного м'язового спокою були зареєстровані наступні результати (табл. 6.15).

Таблиця 6.15. Динаміка показників гемодинаміки в стані відносного м'язового спокою у чоловіків, під впливом застосування водного розчину хлорели, ( $M \pm m$ )

Показники	Основна група		Контрольна група		P
	до	після	до	після	

ЧСС, уд/хв	72,1±6,16	72,6 ± 8,22	72,0±6,07	72,8±7,23	P>0,05
САТ, мм рт.ст.	137,2±14,38	126,5±13,95*	137,7±12,24	136,4± 13,17	P>0,05
ДАТ, мм рт.ст.	89,5±10,32	83,5± 10,29	89,6±9,47	87,9± 10,38	P>0,05
Індекс Робінсона, у.о.	9924±1935	9261± 1962	9914±1437	9929± 1468	P>0,05

Примітки: \* – вірогідність різниці в групі до та після курсу

\* (P < 0,05),

\*\* – (P < 0,01),

\*\*\* – (P < 0,001));

P— вірогідність різниці показників між групами після курсу

Як видно з таблиці 6.15, єдиний показник гемодинаміки у чоловіків, котрий зазнав вірогідне зміна – це величина систолічного тиску в основній групі (P < 0,05). У жінок застосування водного розчину хлорели викликало більш значні зміни (Табл.6.16).

Таблиця 6.16. Динаміка показників гемодинаміки в стані відносного м'язового спокою у жінок, під впливом застосування водного розчину хлорели, (M±m)

Показники	Основна група		Контрольна група		P
	до	після	до	після	

ЧСС, уд/хв	76,1±9,39	70,7 ± 7,29*	76,0±9,27	74,7±7,43	P>0,05
САТ, мм рт.ст.	118,1±10,05	107,5±10,33*	117,9±10,04	116,4± 10,33	P>0,05
ДАТ, мм рт.ст.	74,2±8,38	70,6± 9,98	74,4±8,41	73,9± 9,76	P>0,05
Індекс Робінсона, у.о.	9047±1784	7610± 1147**	8960±1647	8695± 1553	P>0,05

Примітки: \* – вірогідність різниці в групі до та після курсу

\* (P < 0,05),

\*\* – (P < 0,01),

\*\*\* – (P < 0,001));

P— вірогідність різниці показників між групами після курсу

У контрольній групі вірогідні зміни не реєструвалися за жодним показником ( $p > 0,05$ ). Навпаки, в основній групі, сталися вірогідні зміни практично всіх показників. Так само як в групі чоловіків, вірогідно знизилася величина СТ. Крім цього, спостерігалось вірогідне зменшення величини ЧСС. Ці два зміни привели до закономірного зменшення величини індексу Робінсона ( $P < 0,01$ ).

Таким чином, застосування водного розчину хлорели сприяє економізації роботи серця в стані відносного м'язового спокою.

### 6.3.4. Динаміка морфологічного і біохімічного складу крові при застосуванні водного розчину хлорели

Після курсового застосування водного розчину хлорели були отримані наступні результати загального аналізу крові у чоловіків (табл. 6.17).

Таблиця 6.17. Динаміка показників загального аналізу крові у чоловіків, під впливом застосування водного розчину хлорели, (M±m)

Показники	Основна група		Контрольна група		P
	до	після	до	після	
Еритроцити, $10^9/\text{л}$	5,3±0,36	5,2 ± 0,33	5,3±0,35	5,4±0,41	P>0,05
Лейкоцити, $10^9/\text{л}$	6,2±1,36	6,6±1,12*	6,2±1,17	6,3± 1,21	P>0,05
Еозинофіли,%	3,5±0,85	4,4± 0,67*	3,6±0,79	3,9± 0,81	P>0,05
Паличкоядерні, %	3,3±0,82	3,6± 0,97	3,4±0,97	3,5± 0,57	P>0,05
Сегментноядерні, %	51,4±6,82	48,8±6,91	51,8± 5,83	50,7± 4,78	P>0,05
Лімфоцити, %	37,9±5,92	39,2±6,31	37,8± 5,73	38,3± 5,85	P>0,05
Моноцити, %	3,6±0,65	3,5± 0,65	3,6±0,73	3,6±0,81	P>0,05
Гемоглобін, г/л	153,8±12,55	158,7± 9,62*	154,1±12,16	156,3±11,35	P>0,05
Кольоровий показник	0,87±0,05	0,92±0,05*	0,88±0,06	0,87±0,05	P>0,05
ШОЕ, мм/год	5,4±3,53	4,9±2,08	5,4±3,71	5,0±3,07	P>0,05

Примітки: \* – вірогідність різниці в групі до та після курсу

\* (P < 0,05),

\*\* – (P < 0,01),

\*\*\* – ( $P < 0,001$ ));

P— вірогідність різниці показників між групами після курсу

У контрольній групі вірогідних змін не спостерігалось ні по одному показнику ( $p > 0,05$ ). У контрольній групі відбулися вірогідні зміни білої крові: підвищення загальної кількості лейкоцитів і відсоткового вмісту еозинофілів ( $P < 0,05$ ). Змін кількості еритроцитів не спостерігалось, однак, вірогідне збільшення рівня гемоглобіну привело до такого ж вірогідного підвищення колірного показника ( $P < 0,05$ ).

Таблиця 6.18. Динаміка показників загального аналізу крові у жінок під впливом застосування водного розчину хлорели, ( $M \pm m$ )

Показники	Основна група		Контрольна група		P
	до	після	до	після	
Еритроцити, $10^9/\text{л}$	$4,5 \pm 0,26$	$4,4 \pm 0,31$	$4,5 \pm 0,31$	$4,5 \pm 0,41$	$P > 0,05$
Лейкоцити, $10^9/\text{л}$	$5,5 \pm 0,98$	$6,4 \pm 1,42^*$	$5,5 \pm 1,03$	$5,6 \pm 1,34$	$P > 0,05$
Еозинофіли, %	$3,2 \pm 0,85$	$3,8 \pm 1,15^*$	$3,2 \pm 0,95$	$3,3 \pm 0,71$	$P > 0,05$
Паличкоядерні, %	$3,1 \pm 0,99$	$3,6 \pm 1,17$	$3,2 \pm 0,89$	$3,3 \pm 0,97$	$P > 0,05$
Сегментноядерні, %	$49,3 \pm 5,98$	$49,7 \pm 7,28$	$49,5 \pm 5,64$	$48,8 \pm 5,78$	$P > 0,05$
Лімфоцити, %	$40,8 \pm 4,90$	$39,5 \pm 6,59$	$40,7 \pm 5,13$	$38,9 \pm 5,74$	$P > 0,05$
Моноцити, %	$3,5 \pm 0,80$	$3,3 \pm 0,76$	$3,6 \pm 0,78$	$3,5 \pm 0,91$	$P > 0,05$
Гемоглобін, г/л	$128,9 \pm 10,79$	$134,1 \pm 11,42^*$	$129,1 \pm 13,51$	$131,3 \pm 11,47$	$P > 0,05$
Кольоровий показник	$0,86 \pm 0,04$	$0,91 \pm 0,03^*$	$0,85 \pm 0,03$	$0,87 \pm 0,05$	$P > 0,05$



ШОЕ, мм/год	8,4±3,95	7,5±2,71	8,4±3,81	7,9±2,78	P>0,05
-------------	----------	----------	----------	----------	--------

Примітки: \* – вірогідність різниці в групі до та після курсу

\* (P < 0,05),

\*\* – (P < 0,01),

\*\*\* – (P < 0,001));

P— вірогідність різниці показників між групами після курсу

В основній групі жінок зареєстровані повністю аналогічні зміни показників загального аналізу крові (табл. 6.18). Динаміка, що сталася у чоловіків і жінок, дозволяє зробити висновок, що курсове прийняття водного розчину хлорели стимулює в організмі лейкоцитарну відповідь, що можна трактувати як активацію першої лінії імунного захисту []. Підвищення відносного числа еозинофілів можна пояснити своєрідною алергоподібною реакцією організму на приймання хлорели, однак, процентний вміст еозинофілів, не перевищує референтних цифр для здорової людини, що виключає ймовірність патологічного характеру даної реакції. Про це ж свідчить відсутність підвищення величини ШОЕ, а навпаки, його невірогідне зниження. Також, під впливом курсового приймання хлорели вірогідно збільшується ступінь насичення еритроцитів гемоглобіном.

Динаміка показників біохімічного аналізу крові в основній групі у чоловіків виявило відсутність вірогідних змін жирового обміну (p > 0,05). Зареєстровані вірогідні зміни показників білірубину, як загального, так і прямий і непрямий фракцій (p < 0,05). Це свідчить про підвищення детоксикаційної функції печінки під впливом курсового приймання хлорели. Підтвердженням цьому є статистично вірогідне підвищення рівня ферменту АСТ, при відсутності змін величини АЛТ. Це призвело до вірогідного підвищення індексу де Рітіса (p < 0,05).

Таблиця 6.19. Динаміка показників біохімічного складу крові у чоловіків під впливом застосування водного розчину хлорели, (M±m

Показники	Основна група		Контрольна група		P
	до	після	до	після	
Загальний холестерин, ммоль/л	6,1±1,42	6,0± 1,25	6,1±1,17	6,1±1,41	P>0,05
Тригліцериди, ммоль/л	1,74±0,77	1,68± 0,84	1,75±0,93	1,73±0,87	P>0,05
Ліпопротеїди високої щільності, ммоль/л	1,29±0,51	1,25± 0,44	1,28±0,75	1,26± 0,61	P>0,05
Ліпопротеїди низької щільності, ммоль/л	4,01±0,56	3,87± 0,89	4,02±0,63	3,98± 0,87	P>0,05
Коефіцієнт атерогенності, у.о.	3,10±0,23	3,10±0,31	3,14±0,28	3,14±0,37	P>0,05
ГГТП, од.л.	29,9± 26,13	30,9±22,43	29,8± 25,24	30,1± 23,49	P>0,05
АЛТ, од.л	35,0± 14,94	35,7±12,83	35,1± 13,53	36,3± 14,46	P>0,05
АСТ, од.л	38,1± 8,26	45,7± 7,83*	38,0±8,18	40,7±7,91	P>0,05
Індекс де Рітца, у.о.	1,15± 0,35	1,37± 0,42*	1,13±0,41	1,14±0,67	P>0,05
Загальний білірубін, мкмоль/л	13,8± 4,97	11,3± 6,17*	13,8±5,03	12,7±5,86	P>0,05
Прямий білірубін, мкмоль/л	2,5± 0,91	1,8± 1,10*	2,4±0,79	2,2±1,07	P>0,05

Непрямий білірубін, мкмоль/л	11,3±4,26	9,4±5,31*	11,4±4,17	10,6±5,28	P>0,05
------------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	--------

Примітки: \* – вірогідність різниці в групі до та після курсу

\* (P < 0,05),

\*\* – (P < 0,01),

\*\*\* – (P < 0,001));

P— вірогідність різниці показників між групами після курсу

Динаміка показників біохімічного аналізу крові у жінок практично повністю копіюють таку у чоловіків (табл. 6.20). Спостерігається вірогідне зниження всіх показників обміну білірубіну (p <0,05). Зміни активності ферментів АСТ і АЛТ, на відміну від чоловіків, окремо статистично невірогідні (p > 0,05). Однак, їх загальна сумарна зміна призводить до вірогідного підвищення індексу де Рітца (p <0,05). Також як у чоловіків, повністю відсутні вірогідні зміни показників ліпідного обміну.

Таблиця 6.20. Динаміка показників біохімічного складу крові у жінок під впливом застосування водного розчину, (M±m)

Показники	Основна група		Контрольна група		P
	до	після	до	після	
Загальний холестерин, ммоль/л	5,3±1,16	5,3±1,24	5,3±1,19	5,3±1,31	P>0,05
Тригліцериди, ммоль/л	1,15±0,45	0,94±0,53	1,14±0,49	1,07±0,75	P>0,05
Ліпопротеїди високої щільності,	1,67±0,26	1,74± 0,32	1,66±0,34	1,68± 0,43	P>0,05

ММОЛЬ/Л					
Ліпопротеїди низької щільності, ММОЛЬ/Л	3,06± 0,93	3,04±0,89	3,07± 0,95	3,05±0,98	P>0,05
Коефіцієнт атерогенності, у.о.	1,83±0,45	1,75±0,43	1,84±0,29	1,82±0,39	P>0,05
ГГТП, од.л.	22,1± 9,05	20,4± 7,99	22,2± 9,38	21,9±8,65	P>0,05
АЛТ, од.л	25,4± 10,08	24,3± 11,54	25,4± 10,08	24,9± 10,16	P>0,05
АСТ, од.л	31,9± 7,44	33,8± 9,85	31,9± 8,01	32,0± 8,74	P>0,05
Індекс де Рітиса, у.о.	1,38±0,49	1,58±0,53*	1,38±0,63	1,42±0,53	P>0,05
Загальний білірубін, МКМОЛЬ/Л	12,9 ±5,76	11,2± 6,61*	12,9 ±6,15	12,3± 6,92	P>0,05
Прямий білірубін, МКМОЛЬ/Л	2,5± 1,35	2,1± 1,22*	2,5±1,86	2,4±1,51	P>0,05
Непрямий білірубін, МКМОЛЬ/Л	10,4± 4,60	9,03± 5,61*	10,4±4,83	9,93± 5,96	P>0,05

Примітки: \* – вірогідність різниці в групі до та після курсу

\* (P < 0,05),

\*\* – (P < 0,01),

\*\*\* – (P < 0,001));

P— вірогідність різниці показників між групами після курсу

Отже, можна зробити висновок, що при курсовому прийманні розчину хлорели, найбільш значні зміни пов'язані з функціональним станом печінки.

Зниження величин загального і прямого білірубіну свідчить про поліпшення її детоксикаційної функції. Цей висновок підтверджує вірогідне підвищення коефіцієнту де Рітіса. Отримані дані збігаються з результатами досліджень інших авторів [9, 11, 15]. Одночасно нами не було зареєстровано вірогідних змін з боку показників ліпідного обміну, про які повідомляли ряд авторів [10, 14, 18]. Це може бути пояснено відмінностями в концентрації і агрегатному стані використовуваної активної речовини – сухого екстракту хлорели або водної суспензії.

### 6.3.5. Динаміка фізичної працездатності під впливом застосування водного розчину хлорели

При проведенні тесту PWC170 у чоловіків були отримані наступні результати (табл. 6.21):

Таблиця 6.21. Динаміка показників фізичної працездатності у чоловіків під впливом застосування водного розчину хлорели, (M±m)

Показники	Основна група		Контрольна група		P
	до	після	до	після	
PWC <sub>170</sub> , Вт	144,3±21,1	200,8± 23,2*	144,6±22,3	156,4±21,4	P>0,05
PWC <sub>170</sub> , Вт/кг	1,58±0,57	2,13± 0,86*	1,59±0,62	1,63±0,87	P>0,05
МСК, л/хв	2730,7±368,3	3329,6± 458,4	2712,2±345,1	2946,2± 388,2	P>0,05
МСК, мл/хв/кг	31,2±7,41	36,6± 9,47	31,2±7,41	32,8± 8,07	P>0,05
PWC <sub>170</sub> /кг	8,92±1,96	11,6±1,43*	8,92±1,96	8,98± 1,49	P>0,05

жиру					
КП,у.о	16,1±3,17	19,6±3,83	16,0±2,27	17,3±3,16	P>0,05
Ват-пульс, у.о.	8,43±1,26	11,8± 1,83*	8,43±1,26	9,2±1,61	P>0,05
Індекс Робінсона, у.о.	24203±4365	20955±5208*	24160±4026	24120±4175	P>0,05

Примітки: \* – вірогідність різниці в групі до та після курсу

\* (P < 0,05),

\*\* – (P < 0,01),

\*\*\* – (P < 0,001));

P— вірогідність різниці показників між групами після курсу

Під впливом курсового приймання хлорели у чоловіків, відбулося вірогідне підвищення як абсолютного, так і відносного значення PWC170 (p < 0,05). Однак, аналогічних змін з боку абсолютного і відносного МСК не спостерігалось (p > 0,05). Як наслідок, показник кисневого пульсу також не зазнав вірогідних змін (p > 0,05), в той час, як показник ват-пульсу вірогідно підвищився (p < 0,05). Також вірогідно збільшився показник PWC170 / кг жиру (p < 0,05). Таким чином, в результаті приймання водної суспензії хлорели відбулося вірогідне збільшення ергометричних показників фізичної працездатності пов'язане з підвищенням економізації, на що вказує вірогідне зниження індексу Робінсона (p < 0,05).

Таблиця 6.22. Динаміка показників фізичної працездатності у жінок під впливом під впливом застосування водного розчину хлорели, ( $M \pm m$ )

Показники	Основна група		Контрольна група		P
	до	після	до	після	
PWC <sub>170</sub> , Вт	94,5±19,46	96,1± 20,26	94,7±19,63	95,4±21,4	P>0,05
PWC <sub>170</sub> , Вт/кг	1,28±0,21	1,33± 0,43	1,27±0,19	1,34±0,27	P>0,05
МСК, л/хв	2177,4±244,4	2245,6± 458,4	2193,2±267,9	2226,9±261,3	P>0,05
МСК, мл/хв/кг	27,8±6,45	31,6± 7,36	27,9±6,71	30,9± 6,87	P>0,05
PWC <sub>170</sub> /кг жиру	3,86±1,50	7,25±1,43**	3,87±1,38	3,89± 1,21	< 0,05
КП, у.о	12,8±2,93	13,2±3,83	12,9±2,78	13,1± 3,01	P>0,05
Ват-пульс, у.о.	5,56±0,91	5,65± 0,76*	5,57±0,87	5,61±0,88	P>0,05
Індекс Робінсона, у.о.	21912±3265	19878±3115	21908±3172	21896±2978	P>0,05

Примітки: \* – вірогідність різниці в групі до та після курсу

\* (P < 0,05),

\*\* – (P < 0,01),

\*\*\* – (P < 0,001));

P— вірогідність різниці показників між групами після курсу

З таблиці 6.22 видно, що ступінь змін показників фізичної працездатності під впливом курсу приймання хлорели у жінок значно нижче, ніж у чоловіків. Відсутні вірогідні зміни основних ергометричних і фізіологічних показників потужності – PWC170 і МСК ( $p > 0,05$ ). Єдиним показником, що демонструє вірогідне підвищення, є показник PWC170 / кг жиру, що ще раз доводить його інформативність при проведенні динамічних обстежень ( $p < 0,05$ ). Його величина в основній групі після закінчення курсу вірогідно вище, ніж у контрольній, чого не спостерігається ні по одному іншому показнику ( $p < 0,05$ ). Ще один показник, як і у чоловіків, вірогідно підвищується після закінчення курсу, це показник ват-пульс ( $p < 0,05$ ). Індекс Робінсона знижується, але ця зміна не вірогідно ( $p > 0,05$ ).

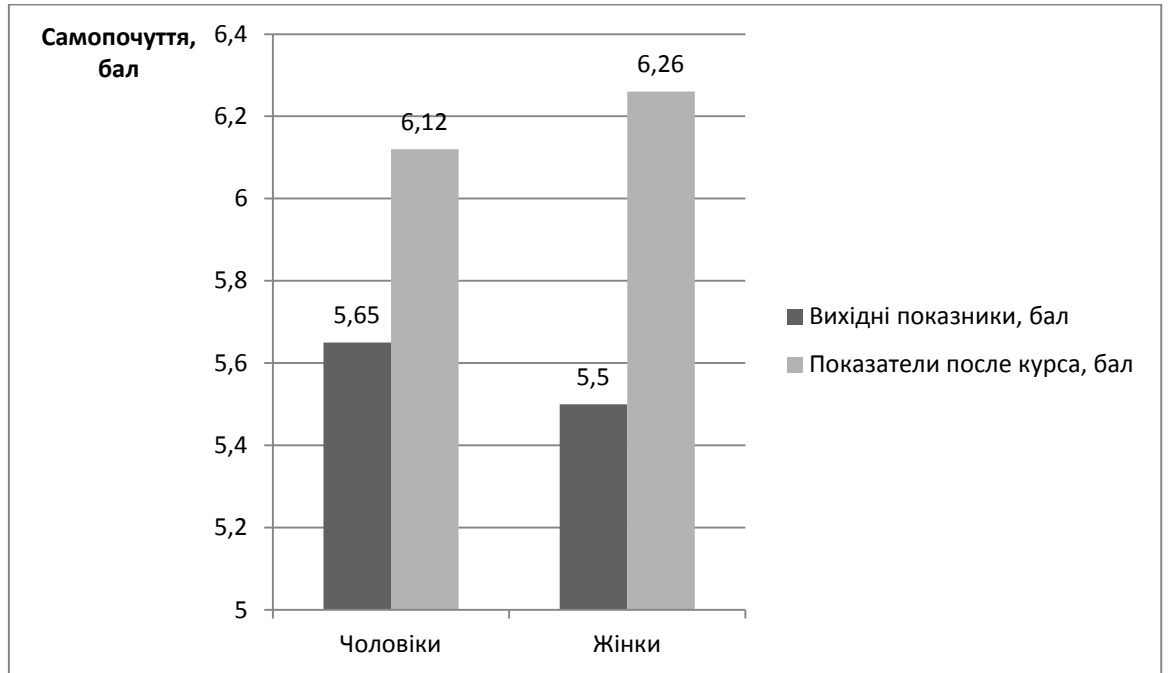
Отже, курсове прийняття водної суспензії хлорели у здорових осіб, сприяє збільшенню ергометричних показників фізичної працездатності, в результаті підвищення ефективності, т.к адекватного зростання потужних показників киснево-транспортної системи не спостерігається. У чоловіків цей ефект виражений більшою мірою, ніж у жінок. Для оцінки змін, що відбуваються, найбільш інформативним слід вважати показник PWC170 / кг жиру.

### **6.3.6. Динаміка показників якості життя під впливом застосування водного розчину хлорели**

По закінченню курсового приймання водної суспензії хлорели при дослідженні показників якості життя за допомогою опитувальника САН були зареєстровані наступні результати.

Показник самопочуття вірогідно підвищився і у чоловіків і у жінок (Рис. 6.1). Приріст цього показника у жінок був майже у два рази більше, ніж у чоловіків ( $p < 0,05$ ).





*Рисунок 6.1.* Динаміка змін самопочуття під впливом застосування водного розчину хлорели

Показник суб'єктивного сприйняття активності в групі чоловіків вірогідно не змінився ( $p > 0,05$ ). У групі жінок зареєстрована позитивна динаміка даного показника, приріст склав в середньому 12%, ( $p < 0,05$ ) (Рисунок 6.2).

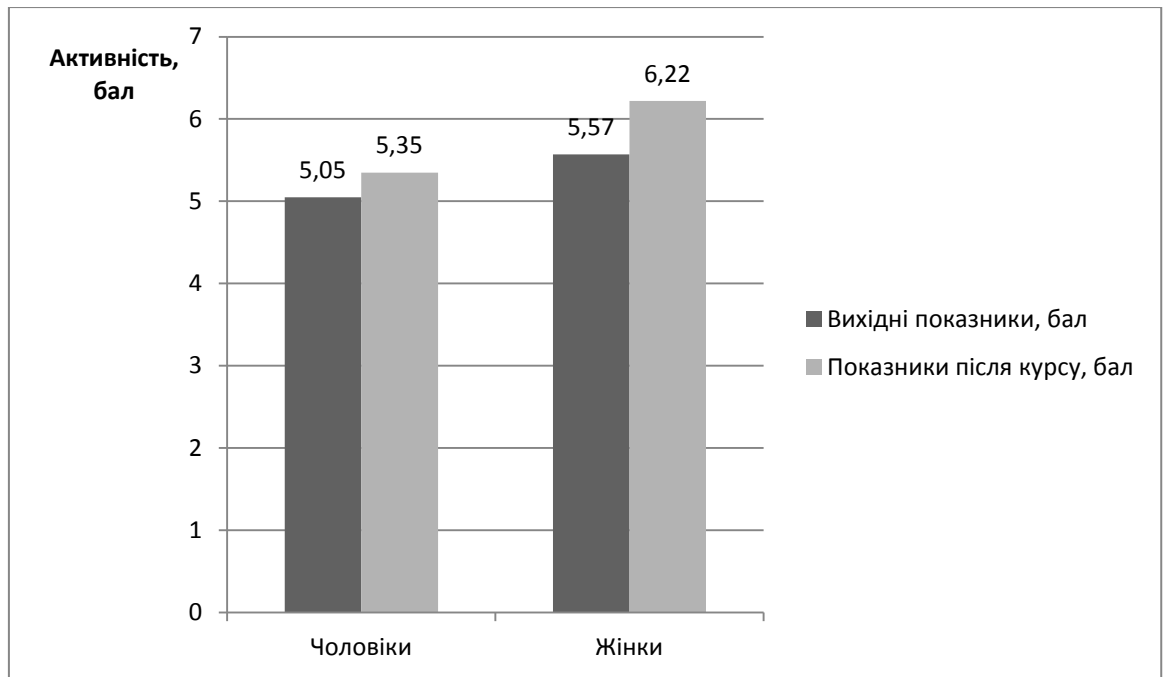
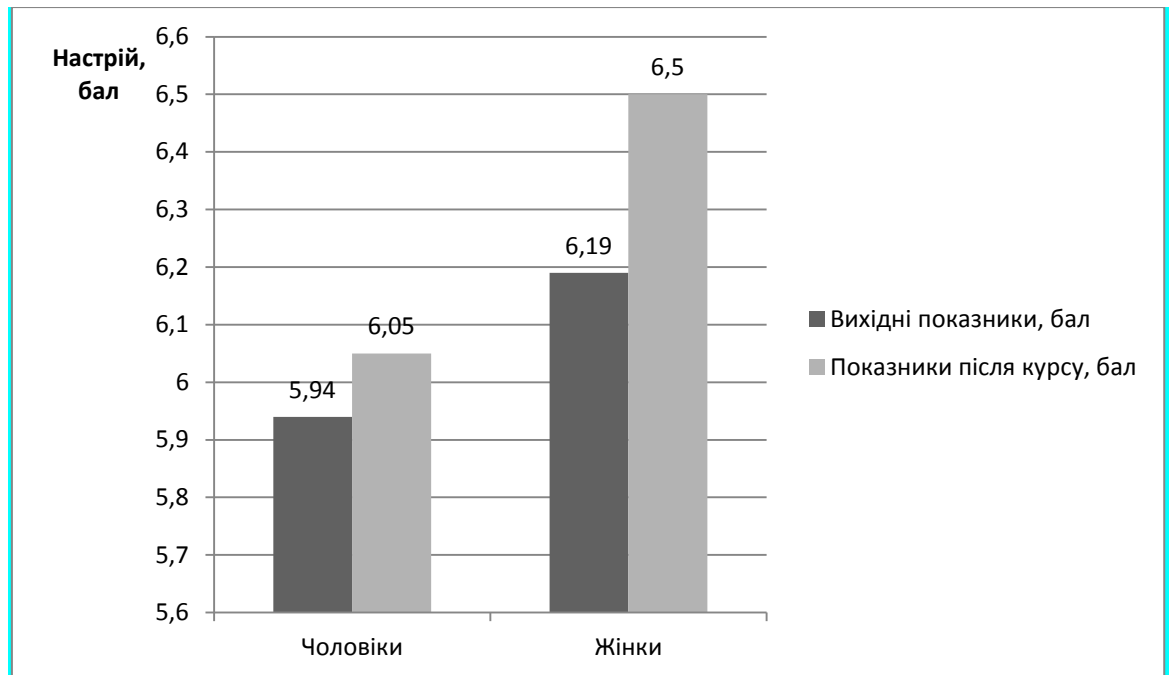


Рисунок 6.2. Динаміка змін активності під впливом застосування водного розчину хлорели

При дослідженні динаміки показника настрою, вірогідних змін не було виявлено ні в одній з груп ( $p > 0,05$ ) У групі жінок величина змін була істотно вище, ніж в групі чоловіків, однак, рівень статистичної вірогідності досягнутий не був (Рисунок 6.3).



*Рисунок 6.3.* Динаміка змін настрою під впливом застосування водного розчину хлорели

Таким чином, курсове застосування водної суспензії хлорели здорових осіб надає загальне позитивне вплив на суб'єктивну оцінку якості життя. Це проявляється в поліпшенні показника самопочуття (незалежно від статі) і показника активності (у жінок). Ступінь зміни рівня показника у жінок істотно вище, ніж у чоловіків.

#### **6.4. ВИВЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ ДЛЯ СПЕЦІАЛЬНИХ МЕДИЧНИХ ЦІЛЕЙ У ХВОРИХ НА ІХС НА САНАТОРНО-КУРОРТНОМУ ЕТАПІ РЕАБІЛІТАЦІЇ**

##### **6.4.1. Експериментальне дослідження можливості застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей**

###### **6.4.1.1. Дизайн експерименту**

Експеримент було проведено у два етапи. Перший етап полягав у визначенні гострої токсичності харчового продукту для спеціальних медичних цілей. Для досліду було взято харчового продукту для спеціальних медичних цілей наступного складу (табл. 6.23).

Таблиця 6.23 Склад продукту функціонального харчування

№	НАЙМЕНУВАННЯ ДІЮЧОЇ РЕЧОВИНИ	КІЛЬКІСТЬ ДІЮЧОЇ РЕЧОВИНИ НА 100 Г
1	L-карнітин	2,2-2,5
2	Коензим Q10	0,075-0,0200
3	Таурин	6,2-7,5
4	Інозітол	2,9-3,5
5	Холін	5,0-6,2
6	Вітамін B2	0,000375-0,000425
7	Вітамін B6	0,00036-0,00040
8	Вітамін E	0,0010-0,0015
9	Екстракт ромашки	0,05-0,20
10	Екстракт подорожника	0,05-0,21

Експеримент по вивченню гострої токсичності продукту функціонального харчування було проведено на 24 щурах-самицях лінії Вістар масою 200-240 г. Дослідження толерантності до фізичного навантаження під впливом фізичних тренувань у щурів виконувалося за допомогою тесту «підвішування на горизонтальній сітці», який проводився на початку і кінці експерименту. Реєстрували латентний період першого падіння і сумарний час утримання на сітці. При виконанні тесту допускалося не більше 3-х підвішувань кожної тварини (кожне наступне підвішування

проводилося безпосередньо відразу після попереднього падіння) [2]. Тривалість експерименту становила 30 днів.

#### **6.4.1.2. Дослідження гострої токсичності продукту функціонального харчування**

Спостереження гострої токсичності (перший етап) вели протягом 14 діб з моменту введення препарату, причому протягом першої доби після введення препарату тварини знаходилися під безперервним спостереженням. Для реєстрації картини інтоксикації враховували :

- загальний стан тварини;
- особливості поведінки;
- інтенсивність і характер рухової активності;
- наявність і характер судом;
- координація руху;
- стан волосяного і шкірного покриву.

Візуальні симптоми патологічних змін у вигляді порушення інтенсивності і характеру рухової активності, координації рухів, тону скелетної мускулатури не відмічалось. Поведінкові реакції не відхилялись від норми. У стані волосяного і шкірного покриву патологічних змін не визначалось, навпаки було відмічено збільшення якості волосяного покриву. Зважаючи на відсутність загибелі піддослідних тварин протягом всього експериментального періоду середньо летальну дозу ЛД<sub>50</sub> визначити не вдалося.

Доза 5 мл при внутрішньошлунковому введенні характеризує продукт функціонального харчування, відповідно до класифікації речовин за токсичністю, як відносно нешкідливу речовину, тому подальше встановлення середньо летальної дози препарату було недоцільне.

### 6.4.1.3. Дослідження толерантності до фізичного навантаження у щурів під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей

Толерантність до фізичного навантаження оцінювали по зміні латентного періоду першого падіння з сітки і сумарного часу утримання на ній. У щурів контрольної групи величина латентного періоду зросла на 42,4%; а в основній групі цей показник виріс на 68,3 % (Рис. 6.4).

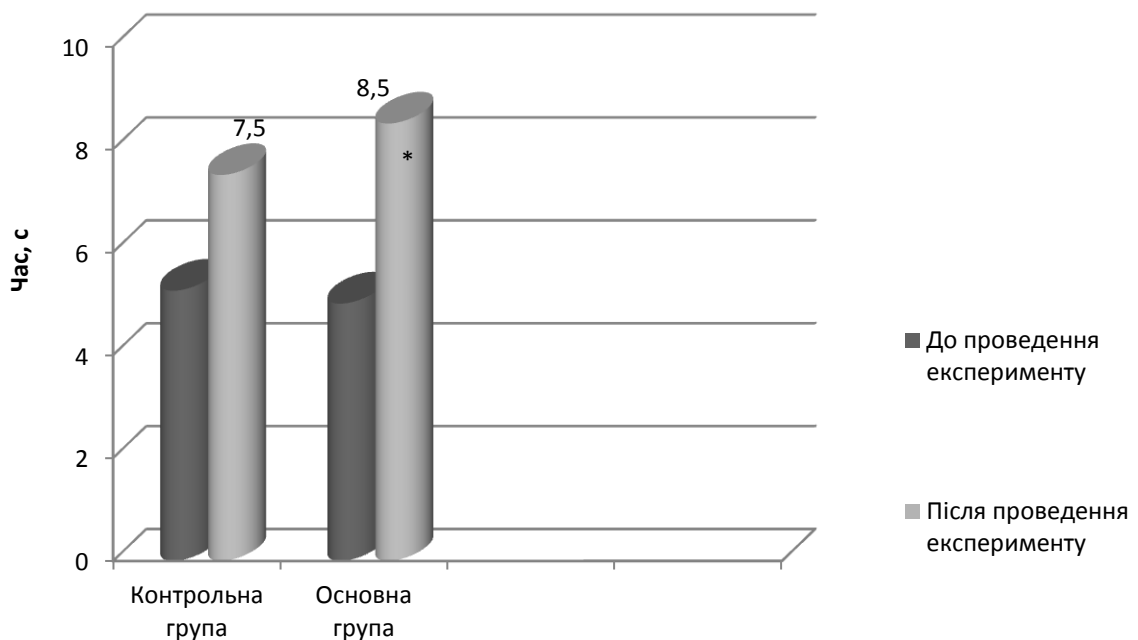


Рис. 6.4. Зміни часу латентного латентного періоду

Ще більш демонстративними є зміни сумарного часу утримання тварин на сітці. Якщо в контрольній групі по закінченню експерименту даний показник збільшився на 43,4%, що практично повторює величину зростання латентного періоду, то в основній групі збільшення склало 74,5%. Це вірогідно вище показника в контрольній групі ( $P < 0,05$ ).

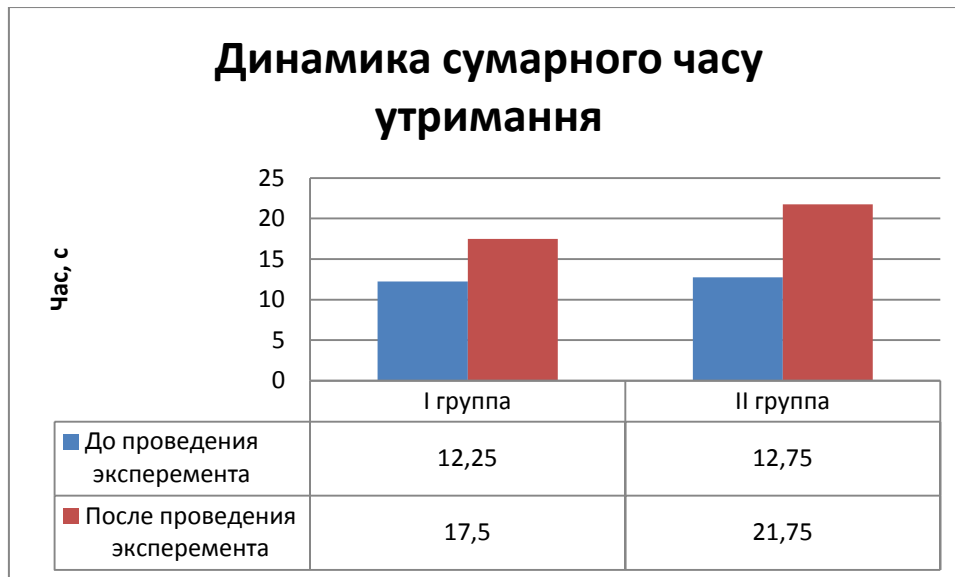


Рисунок 6.5. Динаміка сумарного часу утримання на сітці.

Таким чином, комплексне застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей і фізичних навантажень у шурів, вірогідно підвищує толерантність до фізичного навантаження більше, ніж при окремих фізичних навантаженнях. Даний висновок дає підставу для дослідження можливості застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей у хворих на ІХС на санаторно-курортному етапі реабілітації

#### **6.4.2. Вивчення можливості застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей у хворих на ІХС на санаторно-курортному етапі реабілітації**

##### **6.4.2.1. Клінічна характеристика хворих на ІХС на санаторно-курортному етапі реабілітації**

У дослідженні брали участь 60 хворих на ІХС, 28 чоловіків (46,7%) і 32 жінки (53,3%). Середній вік становив  $(52,2 \pm 3,63)$  років у чоловіків і  $(51,2 \pm 4,88)$  років у жінок відповідно. Критерії відбору: ішемічна хвороба серця, стенокардія напруги, I – II ФК, серцева недостатність не вище II А

стадії, без порушень серцевого ритму і провідності, стабільний перебіг захворювання (Наказ МОЗ України від 06.02.2008 р. № 56).

При дослідженні антропометричних показників були отримані наступні дані (табл. 6.24).

Таблиця 6.24. Антропометричні показники хворих на ІХС в залежності від статі,  $M \pm m$

Показатели	Мужчины	Женщины	P
Зріст, см	172,4±3,79	170,0±4,62	P>0,05
Маса тіла, кг	87,0 ±5,98	80,9±7,09	P>0,05
Індекс маси тіла, у.о.	29,74±2,40	27,9±3,71	P>0,05

Примітка. Розрахована вірогідність різниць між групами

У 25,6% чоловіків відповідно до величини ІМТ діагностована надлишкова маса тіла, а у 76,4% – ожиріння першого ступеня. За аналогічним критерієм у 53,8% жінок визначена надлишкова маса тіла, а у 46,8% діагностовано ожиріння першого ступеня. Як бачимо, хоча середньогруповий показник ІМТ у чоловіків і жінок практично не відрізняється, ожиріння зареєстровано у значно більшій кількості чоловіків, ніж жінок. Тип ожиріння і у чоловіків і у жінок кваліфікувався як «абдомінальний». Конституційний тип статури у чоловіків оцінювався як «нормостенічний» у 41,2% і як «гіперстенічний» у 58,8%. У жінок це співвідношення становило 38,5% – «нормостенічний» і 61,5% – «гіперстенічний» відповідно.

На наступному етапі визначався композиційний склад тіла обстежуваних пацієнтів (табл. 6.25)

Таблиця 6.25. Показники композиційного складу тіла у хворих на ІХС в залежності від статі,  $M \pm m$

Показники	Чоловіки	Жінки	P
Вміст жиру, %	32,2±5,30	42,3±9,57	P>0,05



Вміст жиру, кг	28,4±6,09	33,8±4,81	P>0,05
Вміст скелетних м'язів, %	31,3±2,53	21,9±2,69	P<0,01
Вміст скелетних м'язів, кг	27,3±2,33	17,4±2,15	P<0,01
Рівень вісцерального жиру, у.о.	11,0±2,58	10,1±2,54	P>0,05
Обмін речовин в спокої, кКал	1781±302	1321±121	P>0,05
Обмін речовин в спокої, кКал/кг	22,6±2,05	16,5±2,08	P<0,01

Примітка. Розрахована вірогідність різниць між групами

Як впливає з таблиці 6.25, величина жирової компоненти у чоловіків невірогідно нижче, ніж у жінок. Перерахунок в абсолютні величини не змінює дане співвідношення, як це було у здорових осіб ( $p > 0,05$ ). І у чоловіків і у жінок все обстежувані за величиною жирової компоненти належали до категорії «Дуже високий вміст». Співвідношення м'язової компоненти у хворих на ІХС в залежності від статі, збігаються з показниками здорових людей. Відносний вміст скелетних м'язів у чоловіків вірогідно вище, ніж у жінок ( $p < 0,01$ ). Перерахунок в абсолютні величини збільшує цю різницю ( $p < 0,001$ ). Оцінка внутрішньогрупового розподілу по м'язовій компоненті показало, що всі обстежені, як чоловіки, так і жінки ставилися до категорії «Низький вміст скелетної мускулатури». Рівень вісцерального жиру у чоловіків і жінок вірогідно не відрізнявся ( $p > 0,05$ ). Всередині груп даний показник розподілився наступним чином. У чоловіків 42,9% мали оцінку «Нормальний» і 57,1% «Високий» рівень вісцерального жиру. У жінок оцінку «Нормальний» мало 51,3%, а оцінку «Високий» – 48,7% відповідно. Показник обміну речовин в спокої був невірогідно вище у чоловіків.

Перерахунок цього показника на одиницю маси тіла виявив вірогідну перевагу чоловіків ( $p < 0,01$ ).

При надходженні хворі пред'являли такі основні скарги (табл. 6.26).

Таблиця 6.26. Основні скарги при надходженні,  $M \pm m$

Скарги	Чоловіки	Жінки	P
Болі в серці при фізичному навантаженні, %	$73,3 \pm 4,5$	$72,3 \pm 3,8$	$P > 0,05$
Перебої в серці, %	$44,1 \pm 3,7$	$46,2 \pm 3,72$	$P > 0,05$
Задишка, %	$83,2 \pm 3,4$	$81,2 \pm 3,6$	$P > 0,05$
Головні болі, %	$100 \pm 0,0$	$100 \pm 0,0$	$P > 0,05$
Слабкість, %	$100 \pm 0,0$	$100 \pm 0,0$	$P > 0,05$

Примітка. Розрахована вірогідність різниць між групами

Як видно з таблиці 6.26, частота основних скарг у чоловіків і жінок практично однакова. Єдиною скаргою що вірогідно відрізняється, є «Перебої в серці», які значно частіше зустрічаються у жінок, ніж у чоловіків ( $p < 0,001$ ). Можливо, це пов'язано з особливостями гормонального статусу жінок цієї вікової групи []

Аускультативне дослідження меж серця дало наступні результати. У чоловіків ліва межа серця була в межах вікових норм у 29,4%, зміщена на 1 см вліво у 35,3% і зміщена вліво більш ніж на 1 см у 35,3%. У жінок розподіл за цим показником було наступним: 23,1% – норма, 53,8% – зміщення вліво на 1 см і 23,1% – зсув вліво більш ніж на 1 см. Зміщення правої і верхньої меж серця в обох групах зареєстровано не було. Тони серця у 35,3% чоловіків вислуховуються як «Ясні» і у 64,7% – як «Приглушені». У жінок це співвідношення становило 69,2% – «Ясні» і 31,8% – «Приглушені».

Аускультативно серцева діяльність у 61,7% чоловіків оцінювалася як «Ритмічна» і у 38,3% чоловіків як «Аритмія. Екстрасистоля ». У групі жінок ці показники були 61,3% та 38,7% відповідно.

При дослідженні основних гемодинамічних показників у хворих в стані відносного м'язового спокою були зареєстровані наступні результати (табл. 6.27).

Таблиця 6.27. Показники гемодинаміки у хворих на ІХС в стані відносного м'язового спокою,  $M \pm m$

Показники	Чоловіки	Жінки	P
ЧСС, уд/хв	72,9±5,26	74,7±6,75	P>0,05
САТ, мм рт.ст.	150,6±11,27	145,4±11,08	P>0,05
ДАТ, мм рт.ст.	88,2±7,28	85,4±9,67	P>0,05
Індекс Робінсона, у.о.	109,8±13,23	108,6±12,71	P>0,05

Примітка. Розрахована вірогідність різниць між групами

Статистично значущих відмінностей між групами чоловіків і жінок не було виявлено ні по одному з досліджених параметрів ( $p > 0,05$ ). Величина ЧСС перебувала в межах норми, систолічний та діастолічний тиск незначно перевищувало вікову норму.

Для більш детального вивчення добових змін ЧСС та АТ було проведено добове моні торування за Холтером, яке дало наступні результати (Табл.6.28.)

Таблиця 6.28. Добові показники частоти серцевих скорочень у хворих на ІХС,  $M \pm m$

Показники	Чоловіки	Жінки	P
Середня ЧСС за добу, уд/хв	77,0±7,27	82,0±6,51	P>0,05
Середня ЧСС денна, уд/хв	75,5±7,66	80,6±8,44	P>0,05
Середня ЧСС нічна, уд/хв	66,2±6,09	66,7±9,07	P>0,05
Мінімальна ЧСС за добу, уд/хв	54,0±6,35	57,2±6,07	P>0,05
Мінімальна ЧСС денна, уд/хв	61,1±5,64	60,0±6,15	P>0,05
Мінімальна ЧСС нічна, уд/хв	54,0±6,35	57,3±6,18	P>0,05
Максимальна ЧСС за добу, уд/хв	125,3±8,58	126,8±12,37	P>0,05
Максимальна ЧСС денна, уд/хв	124,2±8,14	126,3±12,22	P>0,05
Максимальна ЧСС нічна, уд/хв	84,2±12,52	86,0±14,71	P>0,05

Примітка. Розрахована вірогідність різниць між групами

Як впливає з таблиці 6.28., статистично значущих розходжень між показниками в чоловічій і жіночій групах не виявлено ( $p > 0,05$ ). Єдиним показником, який значно відрізнявся в цих групах, було число шлуночкових екстрасистол за добу. У чоловіків цей показник становив  $(98,9 \pm 65,63)$  од., а у жінок –  $(187,7 \pm 239,7)$  од., що майже у два рази більше. Якщо при аускультативному дослідженні процентна кількість аритмій була практично однакова – 38,3% у чоловіків і 38,7% у жінок, то добове моніторування виявило більш виражені порушення ритму у жінок.

Таблиця 6.29. Добові показники артеріального тиску у хворих на ІХС,  $M \pm m$

Показники	Чоловіки	Жінки	P
Середній САТ, мм рт.ст.	139,9±6,28	141,5±9,30	P>0,05

Середній ДАТ, мм рт.ст.	88,2±6,21	86,5±9,30	P>0,05
Максимальний САТ, мм рт.ст.	176,1±15,54	176,3±12,21	P>0,05
Максимальний ДАТ, мм рт.ст.	102,0±5,67	100,9±8,53	P>0,05
Мінімальний САТ, мм рт.ст.	78,7±7,60	76,7±12,31	P>0,05
Мінімальний ДАТ, мм рт.ст.	50,2±3,62	49,2±6,94	P>0,05

Примітка. Розрахована вірогідність різниць між групами

Величини всіх добових показників артеріального тиску в групах чоловіків і жінок практично збігалися ( $p > 0,05$ ).

Загальний аналіз крові в досліджених групах дав наступні результати (табл. 6.30).

Таблиця 6.30. Показники загального аналізу крові у хворих на ІХС,  $M \pm m$

Показники	Чоловіки	Жінки	P
Еритроцити, $10^9/\text{л}$	4,6±0,47	4,7±0,42	P>0,05
Лейкоцити, $10^9/\text{л}$	4,7±0,56	5,1±0,68	P>0,05
Еозинофіли, %	2,3±0,92	2,7±0,59	P>0,05
Паличкоядерні, %	6,2±2,80	5,2±2,08	P>0,05
Сегментноядерні, %	50,5±9,25	48,2±9,73	P>0,05
Лімфоцити, %	32,7±9,84	37,4±9,10	P>0,05
Моноцити, %	8,2±2,93	5,5±2,63	P>0,05
Гемоглобін, г/л	132,9±6,48	129,9±6,18	P>0,05
Кольоровий показник,	0,86±0,03	0,82±0,05	P>0,05

ШОЕ, мм/год	7,2±2,19	7,0±2,65	P>0,05
-------------	----------	----------	--------

Примітка. Розрахована вірогідність різниць між групами

Всі досліджувані показники знаходилися в межах норми. Статистично значущих відмінностей між величинами показників у чоловіків і жінок зареєстровано не було ( $p > 0,05$ ).

Результати загального аналізу сечі представлені в таблиці 6.31.

Таблиця 6.31. Показники загального аналізу сечі у хворих на ІХС, M±m

Показники	Чоловіки	Жінки	P
Питома вага, г/л	1016,3±2,37	1016,6±2,14	P>0,05
Епітелій, у п.з.	2,4±0,93	2,9±0,69	P>0,05
Лейкоцити, у п.з.	1,7±0,69	1,9±0,55	P>0,05
Еритроцити, у п.з.	0,5±0,72	0,3±0,48	P>0,05

Примітка. Розрахована вірогідність різниць між групами

У 35,3% чоловіків і у 30,8% жінок в сечі виявлялися оксалатні солі. Білок в сечі не був зареєстрований в жодному разі.

У таблиці 6.32. представлені дані дослідження біохімічних показників крові.

Таблиця 6.32. Показники біохімічного складу крові хворих на ІХС, M±m

Показники	Чоловіки	Жінки	P
Загальний холестерин, ммоль / л	6,83±0,36	5,8±0,48	P>0,05

Тригліцериди, ммоль/л	2,97±0,48	2,0±0,35	P>0,05
Ліпопротеїди високої щільності, ммоль / л	1,29±0,51	1,67±0,26	P>0,05
Ліпопротеїди низької щільності, ммоль / л	5,84±0,86	6,05± 0,97	P>0,05
Коефіцієнт атерогенності, у.о.	4,53±0,83	3,63±0,93	P>0,05
ГГТП, о./л	29,9± 26,13	25,3± 16,67	P>0,05
АЛТ, о./л	43,7± 7,34	41,8± 7,59	P>0,05
АСТ, о./л	41,3±5,82	38,1±6,19	P>0,05
Індекс де Рітца, у.о.	1,06±0,48	1,10±0,75	P>0,05
Загальний білірубін, мкмоль/л	18,9± 5,67	17,8 ±5,13	P>0,05
Прямий білірубін, мкмоль/л	3,8± 0,83	3,7± 0,91	P>0,05
Непрямий білірубін, мкмоль/л	15,1±2,75	14,1±3,12	P>0,05

Примітка. Розрахована вірогідність різниць між групами

Як випливає з таблиці 6.32., показники ліпідного обміну у чоловіків і жінок перевищують допустиму вікову норму. Так, рівень загального холестерину перевищує референтне значення (5 ммоль / л) майже на 30% у чоловіків, що майже в 2 рази більше перевищення у жінок – 16%. Рівень тригліцеридів також трохи вище у чоловіків, але не в такій мірі. Рівень ЛНЩ у чоловіків на 50% перевищує допустиму вікову норму (3,8 ммоль / л), у жінок він ще вище, перевищення на 60%. Рівень ЛВЩ і у чоловіків і у жінок знаходиться на нижній межі вікової норми (1,2 ммоль / л). Внаслідок несприятливого співвідношення ЛВЩ і ЛНЩ, коефіцієнт атерогенності свідчить про значні порушення ліпідного обміну і високий коронарний ризик []. Активність ферментів АСТ і АЛТ декілька перевищує значення вікових

норм, однак, не маніфестують наявності будь-яких гострих патологічних процесів. Одночасно, величина індексу де Рітиса –  $(1,06 \pm 0,48)$  у чоловіків і  $(1,10 \pm 0,75)$  у жінок – прямо вказує на можливість наявності дистрофічних змін печінки в умовах порушення ліпідного обміну [1]. На це ж вказують показники обміну білірубину: загальний білірубін і його фракції, як у чоловіків, так і у жінок знаходяться на верхній межі норми, або перевищують її [1].

#### 6.4.2.2. Дослідження фізичної працездатності хворих на ІХС

При проведенні тесту PWC150, були отримані наступні результати (табл. 6.33):

Таблиця 6.33. Показники фізичної працездатності у хворих на ІХС,  $M \pm m$

Показники	Чоловіки	Жінки	P
PWC <sub>150</sub> , кгм/хв	553,±169,8	551,4±143,82	P>0,05
PWC <sub>150</sub> , кгм/хв	6,4±2,07	7,1±2,54	P>0,05
МСК, л/хв	2180,6±288,7	2177,4±244,49	P>0,05
МСК, мл/хв/кг	25,3±3,97	27,8±6,45	P>0,05
МСК/МСК належне, %	64,9±9,54	82,0±17,95	P>0,05
PWC <sub>150</sub> / кг жиру	12,8±5,17	17,9±4,27	P>0,05
КП, у.о.	14,5±1,17	14,5±0,93	P>0,05
Ватт-пульс, у.о.	3,69±0,16	3,68±0,09	P>0,05

Примітка. Розрахована вірогідність різниць між групами

Як випливає з таблиці 6.33., статистично вірогідних відмінностей між групами чоловіків і жінок не виявлено ні по одному показнику ( $p > 0,05$ ). Одночасно, простежується наступна тенденція: якщо в абсолютних



величинах показників PWC150 і МСК спостерігається перевага чоловіків, то при переході до відносних показників ця ситуація протилежно змінюється. Особливо цікавий показник PWC150/кг жиру. Якщо відмінності між групами чоловіків і жінок за загальноприйнятими показниками PWC150 / кг та МСК / кг не перевищують 10%, то за показником PWC150 / кг жиру жінки перевершують чоловіків більш ніж на 40%. Це ще раз доводить високу інформативність даного показника при оцінці фізичної працездатності хворих на ІХС.

Згідно традиційній оцінці по співвідношенню МСК у відсотках від МСК належного, в групі чоловіків рівень фізичної працездатності розподілився наступним чином: «Низький» – 41,2%, «Нижче середнього» – 47,1%, і «Середній» – 11,7%. У групі жінок це співвідношення виглядало наступним чином: «Низький» рівень працездатності зареєстрований у 14,4%, рівень «Нижче середнього» – у 15,4%, «Середній» рівень – у 38,5% і у 31,7% рівень працездатності кваліфікувався як «Вище середнього». Як видно з цих результатів, перевага жінок у величинах відносних показників фізичної працездатності закономірно відбилосся в розподілі її рівнів по групах.

#### 6.4.2.3. Дослідження якості життя хворих на ІХС

Для оцінки якості життя обстежуваних хворих на ІХС, нами застосовувався короткий варіант опитувальника WHOQOL-100, а саме WHOQOL BREF. Дані показників окремих сфер якості життя представлені в Таблиці 6.34.

Таблиця 6.34. Показники якості життя у хворих на ІХС в залежності від статі,  $M \pm m$

Сфери	Чоловіки	Жінки	P
-------	----------	-------	---

Фізична, бали	18,0±4,22	18,9±2,82	P>0,05
Психологічна, бали	17,4±3,59	18,4±2,30	P>0,05
Незалежності, бали	10,2±1,62	10,2±2,33	P>0,05
Соціальна, бали	22,3±4,55	23,8±9,18	P>0,05

Примітка. Розрахована вірогідність різниць між групами

Отримані дані не виявили вірогідних відмінностей між чоловіками й жінками та збігалися з результатами, які приводилися іншими авторами [1]. Найменше зниження спостерігається в соціальній сфері, тобто в рамках свого мікросоціуму хворі не відчують особливих проблем. Але в той самий час, найбільший рівень зниження якості життя проявляється у сфері незалежності, що означає високий ступінь непевності у своїх силах.

#### **6.4.3. Дослідження ефективності використання харчового продукту для спеціальних медичних цілей у хворих на ІХС на санаторно-курортному етапі реабілітації**

##### **6.4.3.1. Дизайн дослідження ефективності використання харчового продукту для спеціальних медичних цілей у хворих на ІХС на санаторно-курортному етапі реабілітації**

У дослідженні брали участь 60 хворих на ІХС, 28 чоловіків (46,7%) і 32 жінки (53,3%). Середній вік становив (52,2±3,63) років у чоловіків і (51,2±4,88) років у жінок відповідно. Всі хворі отримували необхідну медикаментозну терапію згідно з наказом МОЗ України № 436 від 03.07.2006 р. про стандарти надання медичної допомоги кардіологічним хворим, а саме: препарати з групи бета-адреноблокаторів отримували 10 чоловіків (35,7%) й 12 жінок (37,5%), блокатори кальцієвих каналів – 10 чоловіків (35,7%) й 9

жінок (28,1%), статини – 16 чоловіків (57,1%) і 16 жінок (50,0 %), нітрати короткої дії за потребою 8 чоловіків (28,6%) і 6 жінок (18,8 %).

Усі пацієнти були розподілені на 2 групи: контрольну та основну. Контрольна група (30 пацієнтів, 14 чоловіків й 16 жінок) отримувала стандартний комплекс СКЛ згідно з клінічним протоколом санаторно-курортного лікування хворих з означеною патологією, який складався із санаторного режиму I – II, дієтотерапії (дієта №10), кліматотерапії, лікувальної гімнастики груповим методом, магнітотерапії сегментарних зон серця та масажу комірцевого відділу.

Основна група пацієнтів (30 пацієнтів, 14 чоловіків й 16 жінок) додатково до стандартного комплексу СКЛ отримувала додатково до дієтотерапії харчовий продукт для спеціальних медичних цілей «ЛФК-1». Він застосовувався за 20—30 хв до занять лікувальною гімнастикою, режим приймання – щоденно, курс лікування – 21 день.

Оцінку результатів проведеного лікування проводили за показниками якості лікування : відсутність клінічних і ЕКГ ознак ішемії міокарду, зникнення стенокардії, зменшення ангінозного болю, зникнення задишки при фізичних навантаженнях, підвищення толерантності до фізичних навантажень, перехід на другий руховий режим, поліпшення даних інструментальних та функціональних досліджень, зменшення частоти й дози прийняття антиангінальних препаратів, зменшення факторів ризику, поліпшення загального самопочуття.

#### **6.4.3.2. Динаміка клінічних симптомів у хворих на ІХС при використанні харчового продукту для спеціальних медичних цілей**

Як впливає з таблиці 6.35. і таблиці 6.36., динаміка основних клінічних симптомів у хворих на ІХС була односпрямованої незалежно від статі. У всіх хворих контрольної групи під впливом базового комплексу лікування відбулося вірогідне зменшення випадків пропонуваного скаргу, а саме: болі в серці при фізичному навантаженні ( $p < 0,001$ ), слабкість ( $p$

<0,001), перебої в серці (p <0,001), головні болі (p <0,001). Єдиним винятком є задишка при виконанні фізичного навантаження у чоловіків (p > 0,05). В основній групі таких винятків не спостерігалось, і у жінок і у чоловіків зареєстровано вірогідне зниження частоти всіх перерахованих вище симптомів (p <0,001).

Таблиця 6.35. Динаміка основних клінічних симптомів у чоловіків, хворих на ІХС під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, (M±m)

Симптоми	Основна група		Контрольна група		P
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування	
Болі в серці при фізичному навантаженні,%	73,3 ± 4,5	30,3 ± 3,4***	72,6 ± 3,7	38,9 ± 3,1***	< 0,05
Слабкість,%	100± 0,0	23,3 ± 3,72***	98,2 ± 3,4	34,1± 2,7***	< 0,05
Задишка,%	83,2 ± 3,4	42,3 ± 3,6***	84,4 ± 3,8	56,5 ± 3,7**	< 0,001
Перебої в серці,%	45,1 ± 3,7	19,6± 3,2***	43,3± 4,7	23,5± 3,7**	> 0,05
Головні болі,%	100± 0,0	23,3± 2,7***	100	29,4± 3,1***	> 0,05

Примітки: \* вірогідність різниці в групі до та після лікування

- \* – (P 0,05),

\*\* – (P < 0,01),

\*\*\* – (P<0,001));

P – вірогідність різниці між показниками в групах після лікування.

Таблиця 6.36. Динаміка основних клінічних симптомів у жінок, хворих на ІХС під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, ( $M \pm m$ )

Симптоми	Основна група		Контрольна група		P
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування	
Болі в серці при фізичному навантаженні,%	72,3 ± 3,8	33,3 ± 3,8***	72,6 ± 3,7	46,2 ± 4,1***	< 0,01
Слабкість,%	100 ± 0,0	19,9 ± 3,72***	100 ± 3,4	29,5 ± 3,6***	< 0,05
Задишка,%	81,2 ± 3,6	39,7 ± 3,6***	82,4 ± 3,8	53,8 ± 3,7***	< 0,01
Перебої в серці,%	48,2 ± 3,72	22,1 ± 3,8***	47,8,8 ± 3,1	26,2 ± 4,1***	> 0,05
Головні болі,%	100 ± 0,0	29,8 ± 2,9***	100 ±	30,8 ± 2,7***	> 0,05

Примітки: \* вірогідність різниці в групі до та після лікування

- \* – (P 0,05),

\*\* – (P < 0,01),

\*\*\* – (P < 0,001));

P – вірогідність різниці між показниками в групах після лікування.

З порівняння основної та контрольної груп видно, що статистично вірогідні відмінності фіксуються за трьома основними скаргами: болі в серці при фізичному навантаженні (p < 0,05) у чоловіків і (p < 0,01) у жінок; слабкість (p < 0,05) у чоловіків і жінок; задишка при виконанні фізичного навантаження (p < 0,001) у чоловіків і (p < 0,01) у жінок. Не зареєстровано вірогідних відмінностей між основною і контрольною групами за

симптомами перебої в серці й головний біль ( $p > 0,05$ ) як у чоловіків, так і у жінок.

Таким чином, можна зробити висновок, що застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей у хворих на ІХС вірогідно надає позитивний ефект на функціональний стан серцево-судинної системи, що проявляється в поліпшенні гемодинаміки при виконанні фізичного навантаження. Цей ефект проявляється в однаковій мірі як у чоловіків, так і у жінок. Одночасно вірогідного впливу на провідну систему серця не виявлено.

#### **6.4.3.3. Динаміка антропометричних показників у хворих на ІХС при використанні харчового продукту для спеціальних медичних цілей**

Антропометричні дані досліджуваного контингенту по закінченню курсу лікування представлені в табл. 6.37. і табл. 6.38.

Таблиця 6.37. Динаміка антропометричних показників у чоловіків, хворих на ІХС під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, ( $M \pm m$ )

Показники	Основна група		Контрольна група		P
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування	
Зріст, см	173,4 ± 2,51	173,4 ± 2,51	172,4 ± 3,79	172,4 ± 3,79	P > 0,05
Маса тіла, кг	89,0 ± 3,32	85,9 ± 3,22*	88,9 ± 5,98	86,8 ± 5,99	P > 0,05
Індекс маси тіла, у.о.	29,8 ± 1,34	28,7 ± 1,51*	29,7 ± 2,40	29,2 ± 2,32	P > 0,05

Примітки: \* вірогідність різниці в групі до та після лікування

- \* ( $P < 0,05$ ),

\*\* – ( $P < 0,01$ ),

\*\*\* – ( $P < 0,001$ );

P – вірогідність різниці між показниками в групах після лікування.

У контрольній групі вірогідних змін з боку ваги у чоловіків не зареєстровано ( $p > 0,05$ ). В основній же групі спостерігалось вірогідне зниження ваги, яке призвело до відповідного зменшення величини ІМТ ( $p < 0,05$ ). В результаті цього відбулися зміни в класифікації ступеня ожиріння в основній групі: якщо до лікування у 76,4% чоловіків було діагностовано ожиріння першого ступеня, а у 25,6% надлишкова маса тіла, то після лікування ожиріння першого ступеня спостерігалось тільки у 14,3 % чоловіків, а надлишкова маса тіла – у 85,7%.

Таблиця 6.38. Динаміка антропометричних показників у жінок, хворих на ІХС під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, ( $M \pm m$ )

Показники	Основна група		Контрольна група		P
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування	
Зріст, см	166,9 ± 2,38	166,9 ± 2,38	170,0 ± 4,62	170,0 ± 4,62	P > 0,05
Маса тіла, кг	77,0 ± 2,31	74,6 ± 2,32*	80,9 ± 7,09	79,9 ± 7,26	P > 0,05
Індекс маси тіла, у.о.	28,0 ± 1,31	27,1 ± 1,55*	27,9 ± 3,71	27,6 ± 3,79	P > 0,05

Примітки: \* вірогідність різниці в групі до та після лікування

\* – ( $P < 0,05$ ),

\*\* – ( $P < 0,01$ ),

\*\*\* – ( $P < 0,001$ );

P – вірогідність різниці між показниками в групах після лікування.

З табл. 6.38. видно, що зміни, що відбулися у жінок, повністю аналогічні таким у чоловіків. У контрольній групі вірогідних змін не реєструвалося ( $p > 0,05$ ). Вірогідне зменшення ваги в основній групі призвело до зниження індексу маси тіла ( $p < 0,05$ ). Внаслідок цього в основній групі жінок після лікування не спостерігалось осіб з ожирінням першого ступеня (до лікування їх було 46,8%). 57,1% жінок, відповідно до величини ІМТ, кваліфікувалися як особи з надмірною масою тіла, а 42,9% – особи з нормальною масою тіла.

Отже, в результаті застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей у хворих на ІХС, спостерігається вірогідне зниження ваги, що сприяє його нормалізації. Тепер розглянемо зміни, що відбуваються з композиційним складом тіла.

Таблиця 6.39. Динаміка показників композиційного складу тіла у чоловіків, хворих на ІХС під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, ( $M \pm m$ )

Симптоми	Основна група		Контрольна група		P
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування	
Вміст жиру, %	32,3±2,43	24,4±2,32*	32,2±2,39	30,7± 2,28	< 0,05
Вміст жиру, кг	28,7±2,09	20,9±2,43**	28,6±2,11	26,6 ± 2,31	< 0,05



Вміст скелетних м'язів, %	31,3±2,53	35,6±2,17	31,3±2,53	33,8 ± 3,12	> 0,05
Вміст скелетних м'язів, кг	27,9±2,33	30,6±2,47	27,3±2,33	29,3 ± 2,81	> 0,05
Рівень вісцерального жиру, у.о.	11,0±2,58	9,42±2,38*	11,0±2,58	10,8±2,71	> 0,05

Примітки: \* вірогідність різниці в групі до та після лікування

- \* ( $P < 0,05$ ),

\*\* – ( $P < 0,01$ ),

\*\*\* – ( $P < 0,001$ );

P – вірогідність різниці між показниками в групах після лікування.

Як випливає з таблиці 6.39., динаміка показників в основній і контрольній групах, односпрямована. Процентний вміст жиру знижується і в контрольній і в основній групі, однак, тільки в основній групі ця зміна статистично вірогідно ( $p < 0,05$ ). Також реєструється вірогідна різниця між величиною відсоткового вмісту жиру в основній і контрольній групах після лікування ( $p < 0,05$ ). При перерахунку в абсолютні величини, величина жирової компоненти в основній групі знижується на високому рівні статистичної вірогідності ( $p < 0,01$ ), зниження ж в контрольній групі невірогідно ( $p > 0,05$ ). В результаті спостерігається статистично вірогідна різниця між абсолютними показниками жирової маси в основній і контрольній групах

після курсу лікування ( $p < 0,05$ ). Відносний і абсолютний зміст м'язової компоненти підвищуються після курсу лікування в обох групах, але, на відміну від жирової компоненти, ці зміни статистично невірогідні ( $p > 0,05$ ). Рівень вісцерального жиру в контрольній групі практично не змінився, в основній же групі його зниження вірогідно ( $p < 0,05$ ). В результаті змін величини показників композиційного складу тіла після лікування, в групах відбулися наступні зміни за категоріями розподілу (табл. 6.40).

Таблиця 6.40. Розподіл за рівнем вмісту жиру у чоловіків, хворих на ІХС під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, ( $M \pm m$ )

Рівень	Основна група		Контрольна група	
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування
Дуже високий, %	100,0	28,6	100,0	71,4
Високий, %	0	64,3	0	28,6
Нормальний, %	0	7,1	0	0

Як видно з таблиці 6.40., відмінності ступеня змін в основній і контрольній групі дуже істотні. Якщо до лікування 100% обстежуваних в обох групах за процентним вмістом жиру ставилися до категорії «Дуже високий», то, після лікування, в основній групі їх число знизилося до 28,6%. Переважна більшість – 64,3% – перейшло в категорію «Високий», а у 7,1% відбулася нормалізація рівня вмісту жиру. У контрольній групі ці зміни виражені в значно меншому ступені. Рівень «Дуже високий» зберігся у 71,4% обстежених, в категорію «Високий» перейшло лише 28,6%, а нормалізації рівня жиру не спостерігалось взагалі. Зміни рівня вісцерального жиру у чоловіків в основній групі після лікування привели до зниження кількості в

категорії «Високий» з 57,1% до 42,9%, а в категорії «Нормальний» відбулося збільшення з 42,9% до 57,1%. У контрольній групі змін зареєстровано не було.

Спрямованість змін показників композиційного складу тіла у жінок під впливом використання харчового продукту для спеціальних медичних цілей в цілому, схожа з вищеописаною у чоловіків (табл. 6.41.). Аналогічно сталося зниження відсоткового вмісту жиру в обох групах, але статистична вірогідність змін виявлена тільки в основній групі ( $p < 0,05$ ). Абсолютне зниження кількості жиру в організмі також вірогідно в основній групі, але, на відміну від чоловіків, відсутня вірогідність відмінностей цього показника в основній і контрольній групах після лікування ( $p > 0,05$ ). Змін відсоткового і абсолютного вмісту м'язової компоненти не спостерігається ні в одній групі. На відміну від чоловіків відсутні вірогідні зміни показника вісцерального жиру ( $p > 0,05$ ).

Таблиця 6.41. Динаміка показників композиційного складу тіла у жінок, хворих на ІХС під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, ( $M \pm m$ )

Показники	Основна група		Контрольна група		P
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування	
Вміст жиру, %	42,2±3,24	35,3±3,18*	42,3±3,57	40,1 ± 3,26	> 0,05
Вміст жиру, кг	33,9±3,09	26,3±2,93*	33,8±4,81	32,0 ± 3,6	> 0,05
Вміст скелетних м'язів, %	21,8±1,53	23,8±1,46	21,9±1,69	22,9 ± 1,48	> 0,05

Вміст скелетних м'язів, кг	17,4±1,33	17,8±1,58	17,5±1,66	17,5 ±1,73	> 0,05
Рівень вісцерального жиру, у.о.	10,0±2,58	9,1±2,44	10,1±2,54	9,8±2,71	> 0,05

Примітки: \* вірогідність різниці в групі до та після лікування

- \* ( $P < 0,05$ ),

\*\* – ( $P < 0,01$ ),

\*\*\* – ( $P < 0,001$ );

P – вірогідність різниці між показниками в групах після лікування.

Як наслідок лікування відбулася зміна в розподілі по категорії рівня жирової компоненти. В основній групі число хворих з рівнем «Дуже високий» знизилося з 100% до 25%. Основна кількість хворих перейшло в категорію «Високий» рівень – 56,2%, а у 18,8% відбулася нормалізація рівня відсоткового вмісту жиру. У контрольній групі нормалізація вмісту жиру спостерігалася тільки у 12,5%, а в рівень «Високий» перейшло 25,0%. У категорії «Дуже високий» рівень жирової компоненти після лікування залишилося 62,5% обстежених жінок (табл. 6.42).

Таблиця 6.42. Розподіл за рівнем вмісту жиру у жінок, хворих на ІХС під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, ( $M \pm m$ )

	Основна група	Контрольна група
--	---------------	------------------

Рівень				
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування
Дуже високий, %	100,0	25,0	100,0	62,5
Високий, %	0	56,2	0	25,0
Нормальний, %	0	18,8	0	12,5

Змін кількості хворих по категорії рівня вісцерального жиру не було зареєстровано ні в основний, ні в контрольній групах.

Таким чином, можна констатувати, що застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей у хворих на ІХС впливає на композиційний склад тіла в позитивну сторону. В результаті застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей відбувається вірогідне зниження рівня відсоткового і загального вмісту жиру в організмі, що є істотним чинником профілактики можливих ускладнень і прогресування ІХС [1].

#### **6.4.3.4. Динаміка гемодинамічних показників у хворих на ІХС при використанні харчового продукту для спеціальних медичних цілей**

При дослідженні основних гемодинамічних показників у хворих в стані відносного м'язового спокою були зареєстровані наступні результати (табл. 6.43 і табл. 6.44).

Таблиця 6.42. Динаміка показників гемодинаміки у стані відносного м'язового спокою у чоловіків, хворих на ІХС під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, (M±m)

Показники	Основна група	Контрольна група,	P
-----------	---------------	-------------------	---

	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування	
ЧСС, уд/хв	72,0 ± 3,27	62,3 ± 3,35*	72,9±5,26	61,1 ± 4,85*	> 0,05
САТ, мм рт.ст.	149,3± 7,67	130,0 ± 6,64*	150,6±8,27	128,2±5,57*	> 0,05
ДАТ, мм рт.ст.	90,0 ± 5,45	76,3 ± 1,89*	88,2±6,28	74,4 ± 5,56*	> 0,05
Індекс Робінсона, у.о.	1072 ± 67,4	810± 32,9**	1095±73,2	783±53,7**	> 0,05

Примітки: \* вірогідність різниці в групі до та після лікування

- \* (P < 0,05),

\*\* – (P < 0,01),

\*\*\*- (P < 0,001));

P – вірогідність різниці між показниками в групах після лікування.

Таблиця 6.43. Динаміка показників гемодинаміки у стані відносного м'язового спокою у жінок, хворих на ІХС під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, (M±m)

Показники	Основна група		Контрольна група		P
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування	
ЧСС, уд/хв	71,9 ± 3,76	65,0 ± 1,41*	74,7±6,75	67,7 ± 6,63*	> 0,05
САТ, мм рт.ст.	142,1± 4,88	124,3 ± 4,50**	145,4±7,08	124,6±6,58*	> 0,05
ДАТ, мм рт.ст.	87,9 ± 3,93	72,3 ± 4,59*	85,4±6,67	73,9 ± 5,06*	> 0,05
Індекс Робінсона,	1022 ± 42,5	808± 27,4***	1086±42,7	844±32,7***	> 0,05

у.о.					
------	--	--	--	--	--

Примітки: \* вірогідність різниці в групі до та після лікування

- \* ( $P < 0,05$ ),

\*\* – ( $P < 0,01$ ),

\*\*\*- ( $P < 0,001$ ));

P – вірогідність різниці між показниками в групах після лікування.

Як випливає з наведених даних, у всіх хворих, як в основній, так і в контрольній групі відбулися односпрямовані зміни гемодинамічних показників. Вірогідно знизилися величини ЧСС, а також САТ і ДАТ ( $p < 0,05$ ). Це призвело до відповідного зменшення величини індексу Робінсона ( $p < 0,01$ ). Отримані результати свідчать про підвищення ефективності функціонування серцево-судинної системи в умовах відносного м'язового спокою. Вірогідних відмінностей між основною і контрольною групою не виявлено ( $p > 0,05$ ).

#### **6.4.3.5. Динаміка добових показників серцево-судинної системи у хворих на ІХС при використанні харчового продукту для спеціальних медичних цілей**

Добове моніторування ЧСС за Холтером дало наступні результати (табл. 6.44 і табл. 6.45).

Таблиця 6.44. Добові показники частоти серцевих скорочень у чоловіків хворих на ІХС, під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, ( $M \pm m$ )

Показники	Основна група		Контрольна група,		P
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування	

Середня ЧСС за добу, уд/хв	72,2 ± 3,27	65,2 ± 3,75*	70,9±7,27	66,0 ± 5,95*	> 0,05
Середня ЧСС денна, уд/хв	76,3± 7,57	70,0 ± 6,64	75,5±7,66	70,8±7,66	> 0,05
Середня ЧСС нічна, уд/хв	68,0 ± 5,45	60,3 ± 4,89	66,2±6,09	61,0 ± 6,22	> 0,05
Мінімальна ЧСС за добу, уд/хв	54,6 ± 6,47	51,8± 5,29	54,0±6,35	52,9±4,36	> 0,05
Мінімальна ЧСС денна, уд/хв	62,3± 4,28	59,3± 4,82	61,1±5,64	58,3 6,07	> 0,05
Мінімальна ЧСС нічна, уд/хв	54,6± 6,47	51,8± 5,29	54,0±6,35	52,9 4,36	> 0,05
Максимальна ЧСС за добу, уд/хв	122,3± 6,47	120,9± 5,18	125,3±8,58	124,8 6,39	> 0,05
Максимальна ЧСС денна, уд/хв	122,6± 6,51	120,7± 5,07	124,2±8,14	122,9 7,61	> 0,05
Максимальна ЧСС нічна, уд/хв	86,6± 10,31	72,3± 9,01*	84,2±12,52	72,7 13,01*	> 0,05

Примітки: \* вірогідність різниці в групі до та після лікування

- \* (P < 0,05),

\*\* – (P < 0,01),

\*\*\*- (P < 0,001));

P – вірогідність різниці між показниками в групах після лікування.



У контрольній групі чоловіків відбулося вірогідне зниження величини середньої ЧСС за добу ( $p < 0,05$ ). Це стало наслідком зниження як середньої денної, так і середньої нічної ЧСС. Крім того, на вірогідному рівні відбулося зниження максимальної нічної ЧСС. В основній групі були зареєстровані аналогічні зміни вищеописаних показників, вірогідної різниці між основною і контрольною групами за жодним показником не спостерігалось ( $p > 0,05$ ).

Таблиця 6.45. Добові показники частоти серцевих скорочень у жінок, хворих на ІХС, під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, ( $M \pm m$ )

Показники	Основна група		Контрольна група,		Р
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування	
Середня ЧСС за добу, уд/хв	73,8 ± 5,27	64,7 ± 3,57*	73,7±6,51	65,6 ± 6,95*	< 0,05
Середня ЧСС денна, уд/хв	79,3± 6,67	71,0 ± 6,64*	80,6±8,44	70,5±6,39*	< 0,05
Середня ЧСС нічна, уд/хв	68,2 ± 5,45	58,3 ± 1,89*	66,7±9,07	60,8 ± 8,01	> 0,05
Мінімальна ЧСС за добу, уд/хв	56,9 ±7,14	52,4± 5,19	57,2±6,07	53,8±4,03	> 0,05
Мінімальна ЧСС денна, уд/хв	63,8± 6,41	58,6± 4,13	60,0±6,15	58,3± 2,83	> 0,05
Мінімальна ЧСС нічна, уд/хв	57,0 ±7,23	52,3± 5,23	57,3±6,18	53,9± 4,17	> 0,05
Максимальна	128,5 ±11,04	124,3± 8,87	126,8±12,37	128,8± 7,83	> 0,05

ЧСС за добу, уд/хв					
Максимальна ЧСС денна, уд/хв	128,4± 10,19	123,9± 8,78	126,3±12,22	126,,9± 7,61	> 0,05
Максимальна ЧСС нічна, уд/хв	90,1± 12,74	76,7± 11,35*	86,0±14,71	75,1± 12,97*	< 0,05

Примітки: \* вірогідність різниці в групі до та після лікування

- \* (P < 0,05),

\*\* – (P < 0,01),

\*\*\*- (P < 0,001));

P – вірогідність різниці між показниками в групах після лікування.

У групі жінок спрямованість змін в цілому не відрізнялася від такої у чоловіків, однак, були свої особливості. Величини середньої ЧСС за добу і максимальної нічної ЧСС в контрольній групі також вірогідно знизилися (p < 0,05). Однак, на відміну від чоловіків, відбулося вірогідне зниження величин середньої денної та середньої нічний ЧСС (p < 0,05). Такі ж зміни спостерігалися в основній групі.

Таким чином, можна зробити висновок, що застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей надає більш значний вплив на економізацію серцевої діяльності у жінок, хворих на ІХС. Можна припустити, що це пов'язано з особливостями нервової регуляції серцевого ритму. Підтвердженням такого висновку слугує той факт, що кількість шлуночкових екстрасистол за добу після лікування у чоловіків в основній і контрольній групах практично не відрізнялося (72,9 ± 6,63) од. і (69,9 ± 7,12) од. відповідно, то у жінок ці величини складали – (83, 61 ± 7,14) од. і (66,0 ± 7,21) од. ЧСС (p < 0,05). Отже, можна зробити висновок, що застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей сприяє зниженню

патологічної ектопічної активності міокарда і нормалізації вегетативної регуляції діяльності серцево-судинної системи [].

У чоловіків в контрольній групі (табл. 6.46) зареєстровано вірогідне зменшення тільки двох максимальних показників добового моніторингу АТ, а саме, максимального систолічного тиску і максимального діастолічного тиску ( $p < 0,05$ ). Водночас в основній групі, крім цих змін, відбулися вірогідні зміни величини середнього систолічного тиску ( $p < 0,05$ ). Це може бути викликано вищеописаним зменшенням величини середньої добової ЧСС.

Таблиця 6.46. Динаміка добових показників артеріального тиску у чоловіків хворих на ІХС, під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, ( $M \pm m$ )

Показники	Основна група		Контрольна група,		P
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування	
Середній САТ, мм рт.ст.	140,2 ± 6,27	131,2 ± 5,75*	139,9±6,28	133,0 ± 6,51	> 0,05
Середній ДАТ, мм рт.ст.	88,9± 6,57	80,0 ± 5,64	88,2±6,21	80,8± 8,05	> 0,05
Максимальний САТ, мм рт.ст.	178,0 ± 12,34	160,3 ± 11,73*	176,1±15,54	165,9 ± 15,09*	> 0,05
Максимальний ДАТ, мм рт.ст.	101,6 ± 5,39	91,8± 5,29*	102,0±5,67	93,4±5,21*	> 0,05
Мінімальний САТ, мм рт.ст.	79,3± 5,23	69,7± 5,13	78,7±7,60	71,9± 5,71	> 0,05
Мінімальний ДАТ, мм рт.ст.	51,6± 4,27	48,5± 4,29	50,2±3,62	47,7± 4,23	> 0,05

Примітки: \* вірогідність різниці в групі до та після лікування

- \* ( $P < 0,05$ ),

\*\* – ( $P < 0,01$ ),

\*\*\*- ( $P < 0,001$ ));

P – вірогідність різниці між показниками в групах після лікування.

У жінок результати лікування були виражені більш значно і в контрольній і в основній групах (табл. 6.47). Вірогідно зменшилися як середні, так і максимальні величини систолічного і діастолічного тиску ( $p < 0,05$ ).

Таблиця 6.47. Динаміка добових показників артеріального тиску у жінок хворих на ІХС, під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, ( $M \pm m$ )

Показатели	Основна група		Контрольна група,		P
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування	
Показники	142,2 ± 7,17	130,2 ± 6,18*	141,5 ± 9,30	132,90 ± 6,51*	> 0,05
Середній САТ, мм рт.ст.	86,3 ± 5,57	74,6 ± 5,42*	86,5 ± 9,30	77,2 ± 5,49*	> 0,05
Середній ДАТ, мм рт.ст.	178,1 ± 11,45	163,7 ± 10,21*	176,3 ± 12,21	160,7 ± 10,63*	> 0,05
Максимальний САТ, мм рт.ст.	100,6 ± 7,39	88,9 ± 6,64*	100,9 ± 8,53	89,4 ± 8,65*	> 0,05
Максимальний ДАТ, мм рт.ст.	76,3 ± 11,57	69,3 ± 10,75	76,7 ± 12,31	69,9 ± 10,84	> 0,05
Мінімальний САТ, мм рт.ст.	50,6 ± 6,37	46,8 ± 5,41	49,2 ± 6,94	47,1 ± 6,65	> 0,05

Примітки: \* вірогідність різниці в групі до та після лікування

- \* ( $P < 0,05$ ),

\*\* – ( $P < 0,01$ ),

\*\*\*- ( $P < 0,001$ ));

P – вірогідність різниці між показниками в групах після лікування.

#### 6.4.3.6. Динаміка показників загального аналізу крові у хворих на ІХС при використанні харчового продукту для спеціальних медичних цілей

Динаміка показників загального аналізу крові у чоловіків зображена в табл. 6.48.

Таблиця 6.48. Динаміка показників загального аналізу крові у чоловіків хворих на ІХС, під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, ( $M \pm m$ )

Показники	Основна група		Контрольна група,		P
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування	
Еритроцити, $10^9/\text{л}$	$4,5 \pm 0,41$	$4,4 \pm 0,12$	$4,6 \pm 0,47$	$4,9 \pm 0,32$	$> 0,05$
Лейкоцити, $10^9/\text{л}$	$5,0 \pm 0,60$	$4,9 \pm 0,52$	$4,7 \pm 0,56$	$4,8 \pm 0,62$	$> 0,05$
Еозинофіли, %	$2,1 \pm 0,58$	$1,3 \pm 0,49^*$	$2,3 \pm 0,92$	$2,2 \pm 0,63$	$> 0,05$
Паличкоядерні, %	$4,6 \pm 0,68$	$3,6 \pm 0,79$	$6,2 \pm 2,80$	$6,4 \pm 2,09$	$> 0,05$
Сегментноядерні, %	$57,3 \pm 2,63$	$57,9 \pm 3,39$	$50,5 \pm 9,25$	$48,2 \pm 9,73$	$> 0,05$
Лімфоцити, %	$29,0 \pm 2,77$	$31,1 \pm 2,59$	$32,7 \pm 9,84$	$36,9 \pm 9,34$	$> 0,05$

Моноцити, %	7,6± 3,41	6,6± 2,15	8,2±2,93	8,3± 3,46	> 0,05
Гемоглобін, г/л	136,4± 3,15	141,6± 3,36	132,9±6,48	138,2± 7,16	> 0,05
Кольоровий показник,	0,91±0,02	0,97±0,01*	0,87±0,03	0,85± 0,03	> 0,05
ШОЕ, мм/год	6,6± 1,52	6,1± 1,51	7,2±2,19	6,9± 2,15	> 0,05

Примітки: \* вірогідність різниці в групі до та після лікування

- \* (P < 0,05),

\*\* – (P < 0,01),

\*\*\*- (P < 0,001));

P – вірогідність різниці між показниками в групах після лікування.

Як видно з таблиці 6.48, в контрольній групі не спостерігалось вірогідно значущих змін досліджених показників крові ( $p > 0,05$ ). В основній групі зареєстровано вірогідне зниження числа еозинофілів, що можна трактувати як зниження рівня алергізації хворих []. Також відбулося невірогідне збільшення рівня гемоглобіну, яке, внаслідок незмінного числа еритроцитів, призвело до вірогідного підвищення колірного показника ( $p < 0,05$ ). У контрольній групі також спостерігалось невірогідне збільшення рівня гемоглобіну, проте, через збільшення числа еритроцитів, величина колірного показника не змінилася ( $p > 0,05$ ).

Таблиця 6.49. Динаміка показників загального аналізу крові у жінок, хворих на ІХС, під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, ( $M \pm m$ )

Показники	Основна група		Контрольна група,		P
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування	

Еритроцити, $10^9/\text{л}$	$4,5 \pm 0,16$	$4,4 \pm 0,15$	$4,6 \pm 0,47$	$4,8 \pm 0,35$	$> 0,05$
Лейкоцити, $10^9/\text{л}$	$4,8 \pm 0,53$	$4,7 \pm 0,63$	$4,7 \pm 0,56$	$5,2 \pm 0,79$	$> 0,05$
Еозинофіли, %	$2,1 \pm 0,82$	$1,4 \pm 0,79^*$	$2,3 \pm 0,92$	$2,1 \pm 0,95$	$> 0,05$
Паличкоядерні, %	$3,7 \pm 0,52$	$3,5 \pm 0,64$	$6,2 \pm 2,80$	$5,4 \pm 1,61$	$> 0,05$
Сегментноядерні, %	$57,8 \pm 2,79$	$56,8 \pm 2,14$	$50,5 \pm 9,25$	$49,9 \pm 6,96$	$> 0,05$
Лімфоцити, %	$29,1 \pm 3,16$	$30,3 \pm 1,86$	$32,7 \pm 9,84$	$36,9 \pm 9,34$	$> 0,05$
Моноцити, %	$7,3 \pm 1,51$	$7,2 \pm 0,75$	$8,2 \pm 2,93$	$4,5 \pm 2,90$	$> 0,05$
Гемоглобін, г/л	$123,4 \pm 2,99$	$128,3 \pm 2,93^*$	$132,9 \pm 6,48$	$133,6 \pm 6,98$	$> 0,05$
Кольоровий показник,	$0,82 \pm 0,03$	$0,89 \pm 0,01^*$	$0,86 \pm 0,03$	$0,84 \pm 0,01$	$> 0,05$
ШОЕ, мм/год	$7,9 \pm 2,18$	$6,1 \pm 1,86$	$7,2 \pm 2,19$	$6,1 \pm 1,71$	$> 0,05$

Примітки: \* вірогідність різниці в групі до та після лікування

- \* ( $P < 0,05$ ),

\*\* – ( $P < 0,01$ ),

\*\*\*- ( $P < 0,001$ ));

P – вірогідність різниці між показниками в групах після лікування.

У групі жінок відбулися аналогічні зміни показників крові. Також спостерігалось вірогідне зниження числа еозинофілів в основній групі ( $p < 0,05$ ) на відміну від контрольної. Також, в основній групі зареєстровано більш виражене, ніж у чоловіків, збільшення рівня гемоглобіну, що досягає статистичної вірогідності ( $p < 0,05$ ). Це, у зв'язку з відсутністю вірогідної зміни числа еритроцитів, це призвело до вірогідного підвищення величини колірного показника.

Таким чином, застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей у хворих на ІХС сприяє зниженню алергізації та збільшення ступеня насичення еритроцитів гемоглобіном, що вкрай важливо для підтримки кисневої місткості крові та адекватного забезпечення тканин киснем [].

#### **6.4.3.7. Динаміка показників загального аналізу сечі у хворих на ІХС при використанні харчового продукту для спеціальних медичних цілей**

Зміни показників загального аналізу сечі під впливом лікування у чоловіків і жінок представлені в табл. 6.50 і табл. 6.51 відповідно. Як випливає з представлених даних, вірогідних змін показників не було виявлено ні в одній з обстежуваних груп. Єдиним показником, що демонстрував чітку тенденцію до зниження в основній групі у чоловіків і жінок, була кількість лейкоцитів, яка в контрольній групі практично не змінювалася.

Таблиця 6.50. Динаміка показників загального аналізу сечі у чоловіків, хворих на ІХС, під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, ( $M \pm m$ )

Показники	Основна група		Контрольна група,		P
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування	
Питома вага, г/л	1014,1 ± 5,61	1017,1 ± 3,76	1016,3±2,37	1016,5 ± 2,07	> 0,05
Епітелій, у п.з.	2,6±1,51	1,3 ± 0,76	2,4±0,93	3,0± 1,88	> 0,05
Лейкоцити, у п.з.	3,0 ± 1,29	1,3 ± 0,49	1,7±0,69	2,1 ± 1,29	> 0,05
Еритроцити, у п.з.	0,6 ± 0,68	0,0±	0,5±0,72	0,0±	> 0,05



Примітки: \* вірогідність різниці в групі до та після лікування

- \* ( $P < 0,05$ ),

\*\* – ( $P < 0,01$ ),

\*\*\*- ( $P < 0,001$ ));

P – вірогідність різниці між показниками в групах після лікування.

Таблиця 6.51. Динаміка показників загального аналізу сечі у жінок, хворих на ІХС, під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, ( $M \pm m$ )

Показники	Основна група		Контрольна група,		P
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування	
Питома вага, г/л	1016,0 ± 2,38	1016,7 ± 2,50	1016,3 ± 2,37	1017,5 ± 1,13	> 0,05
Епітелій, у п.з.	1,1 ± 0,91	1,2 ± 0,49	2,4 ± 0,93	1,9 ± 1,88	> 0,05
Лейкоцити, у п.з.	3,3 ± 1,06	1,3 ± 0,59	1,7 ± 0,69	1,51 ± 0,78	> 0,05
Еритроцити, у п.з.	0,6 ± 0,82	0,0 ±	0,5 ± 0,72	0,0 ±	> 0,05

Примітки: \* вірогідність різниці в групі до та після лікування

- \* ( $P < 0,05$ ),

\*\* – ( $P < 0,01$ ),

\*\*\*- ( $P < 0,001$ ));

P – вірогідність різниці між показниками в групах після лікування.

**6.4.3.8. Динаміка біохімічних показників аналізу крові у хворих на ІХС при використанні харчового продукту для спеціальних медичних цілей**

Як було показано раніше, застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей у хворих на ІХС викликало вірогідні зміни з боку жирової компоненти композиційного складу тіла. Зараз з'ясуємо, наскільки ці дані підтверджуються відповідними змінами ліпідного обміну.

Таблиця 6.52. Динаміка показників біохімічного аналізу крові у чоловіків, хворих на ІХС, під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, (M±m)

Показники	Основна група		Контрольна група,		P
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування	
Загальний холестерин, ммоль / л	6,83± 0,36	5,54 ± 0,43*	6,84±0,78	5,65 ± 0,63*	> 0,05
Ліпопротеїди високої щільності, ммоль / л	1,29±0,51	1,86±0,26*	1,29±0,48	1,62 ± 0,47	> 0,05
Ліпопротеїди низької щільності, ммоль / л	5,84±0,86	5,05± 0,73*	5,85±0,48	5,28 ± 0,47	> 0,05
Коефіцієнт атерогенності, у.о.	4,53±0,83	2,72±0,79**	4,53±0,52	3,26±0,59	> 0,05
Тригліцериди, ммоль/л	2,97±0,48	1,86±0,36*	2,96±0,37	2,34±0,35	> 0,05
АСТ, о.л.	43,7± 7,34	46,3±6,13*	43,8±8,26	44,3±7,06	> 0,05
АЛТ, о.л.	41,3±5,82	38,2±4,15*	41,2±5,11	40,6±6,84	> 0,05
Індекс де Рітіса,	1,06±0,48	1,21±0,39*	1,06±0,53	1,09±0,49	> 0,05
Загальний білірубін, мкмоль/л	15,8± 1,39	13,6± 1,67	15,7± 1,42	14,9± 1,39	> 0,05
Прямий білірубін, мкмоль/л	3,8± 0,83	3,1 ± 0,76	3,9± 0,79	3,5± 0,73	> 0,05
Непрямий білірубін, мкмоль/л	12,0±1,05	10,5±1,23	11,8±1,13	11,4±1,05	> 0,05

Примітки: \* вірогідність різниці в групі до та після лікування

- \* ( $P < 0,05$ ),

\*\* – ( $P < 0,01$ ),

\*\*\*- ( $P < 0,001$ ));

P – вірогідність різниці між показниками в групах після лікування.

У всіх чоловіків, як в основній, так і у контрольній групах, спостерігається певне поліпшення показників ліпідного статусу. Показник загального холестерину вірогідно знижується і в основній і в контрольній групах ( $p < 0,05$ ). Це свідчить про ефективність комплексу санаторно-курортного лікування хворих на ІХС. Однак, це єдиний показник в контрольній групі, зміна якого статистично вірогідна. Всі інші вірогідні зміни спостерігалися тільки в основній групі. Сталося вірогідне зниження рівня тригліцеридів, майже до нормальних величин ( $p < 0,05$ ). Але особливу увагу викликають зміни з боку фракцій ліпопротеїдів. Вірогідне підвищення рівня ЛВЩ і одночасне вірогідне зниження рівня ЛНЩ призвело до вірогідного зменшення коефіцієнта атерогенності аж до нормалізації. Також спостерігаються позитивні зрушення з боку ферментів АСТ і АЛТ. Рівень АСТ вірогідно підвищився, а АЛТ вірогідно знизився (в межах референтних значень). Ці зміни сприяли вірогідному підвищенню індексу де Рітиса до більш оптимальних значень, які вказують на нормалізацію функції печінки ( $p < 0,05$ ). Водночас детоксикаційна функція печінки, виходячи з динаміки як загального білірубину, так і його фракцій, вірогідно не змінилася ( $p > 0,05$ ).

Таблиця 6.53. Динаміка показників біохімічного аналізу крові у жінок, хворих на ІХС, під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, ( $M \pm m$ )

Показники	Основна група		Контрольна група,		P
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування	

Загальний холестерин, ммоль / л	5,80±0,48	5,46 ± 0,39*	5,80±0,43	5,55 ± 0,41*	> 0,05
Ліпопротеїди високої щільності, ммоль / л	1,67±0,26	1,85±0,33*	1,66±0,28	1,70 ± 0,27	> 0,05
Ліпопротеїди низької щільності, ммоль / л	6,05± 0,97	4,91±0,83**	6,04± 0,93	5,86±0,79	> 0,05
Коефіцієнт атерогенності, у.о.	3,63±0,93	2,65±0,57*	3,64±0,93	3,45±0,46	> 0,05
Тригліцериди, ммоль/л	2,0±0,35	1,89±0,29	2,0±0,37	1,96±0,25	> 0,05
АсТ, о.л.	41,8± 5,59	43,6±5,31	41,8± 7,59	42,4±6,33	> 0,05
АлТ,о.л.	38,1±6,19	33,2±5,18*	38,0±5,96	36,9±5,49	> 0,05
Індекс де Рітиса,	1,10±0,75	1,31± 0,67*	1,10±0,75	1,14± 0,59	> 0,05
Загальний білірубін, мкмоль/л	17,8 ±5,13	16,1 ± 4,76	17,8 ±5,09	17,0± 4,73	> 0,05
Прямий білірубін, мкмоль/л	3,7± 0,91	3,5±0,83	3,7± 0,90	3,4±0,75	> 0,05
Непрямий білірубін, мкмоль/л	14,1±3,12	12,6±3,16	14,1±3,12	13,6±3,09	> 0,05

Примітки: \* вірогідність різниці в групі до та після лікування

- \* (P < 0,05),

\*\* – (P < 0,01),

\*\*\*- (P < 0,001));

P – вірогідність різниці між показниками в групах після лікування.

Динаміка біохімічних показників у жінок в результаті лікування, подібна до такої у чоловіків. Також спостерігається вірогідне зниження рівня загального холестерину як в основний, так і в контрольній групах (p < 0,05).

Подальші вірогідні зміни показників реєструються лише в основній групі. Вірогідно підвищується рівень ЛВЩ (( $p < 0,05$ ) і на ще вищому рівні вірогідності відбувається зниження рівня ЛНЩ ( $p < 0,01$ ). Коефіцієнт атерогенності також вірогідно знижується, досягаючи, як і у чоловіків референтних значень норми ( $p < 0,05$ ). Практично до показника норми знижується рівень тригліцеридів. З боку ферментів спостерігається деяке збільшення АСТ, але, на відміну від чоловіків, воно невірогідно. Однак, вірогідне зниження рівня АЛТ призводить до практичної нормалізації індексу де Рітіса ( $p < 0,05$ ). Всі показники обміну білірубіну після курсу лікування залишаються на вихідному рівні. Отже, можна зробити висновок, що застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей у жінок, хворих на ІХС, викликає зміни в біохімічному складі крові аналогічні таким у чоловіків, однак, вираженість цих змін трохи нижче.

Таким чином, застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей у хворих на ІХС на етапі санаторно-курортної реабілітації, сприяє нормалізації ліпідного обміну, що виражається в зниженні рівня загального холестерину і тригліцеридів, оптимізації співвідношення фракцій ЛВЩ і ЛНЩ, корекції рівня і співвідношення ферментів АСТ і АЛТ. Дані зміни ліпідного обміну знаходять своє вираження в зниженні величини жирової компоненти композиційного складу тіла.

#### **6.4.3.9. Дослідження фізичної працездатності хворих на ІХС під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей**

При дослідженні динаміки фізичної працездатності в групах чоловіків, були отримані наступні результати (табл. 6.54).

Таблиця 6.54. Динаміка показників фізичної працездатності у чоловіків, хворих на ІХС, під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, ( $M \pm m$ )

Показники	Основна група		Контрольна група,		Р
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування	
PWC <sub>150</sub> , кгм/хв	558,3± 149,21	685,5 ± 127,3*	553,3±169,8	623,2 ± 133,43	> 0,05
PWC <sub>150</sub> , кгм/хв	6,3±1,51	7,9 ± 1,21*	6,4±2,07	7,3± 1,77	> 0,05
МСК, л/хв	2178,4 ± 264,17	2380,3 ± 217,39	2180,6±288,7	2299,4 ± 226,84	> 0,05
МСК, мл/хв/кг	24,5 ± 2,68	27,5± 2,37*	25,3±3,97	26,9±3,64	> 0,05
МСК/МСК належне, %	65,1± 7,43	72,4± 8,27*	64,9±9,54	69,3±8,62	> 0,05
PWC <sub>150</sub> / кг жиру	19,5± 3,21	32,8± 2,67***	19,3±3,17	23,4±3,17	< 0,05
КП, у.о.	14,5± 1,15	15,9± 1,09	14,5±1,17	15,3±1,11	> 0,05
Ват-пульс, у.о.	3,72± 0,23	4,61± 0,21*	3,69±0,26	4,15± 0,19	< 0,05

Примітки: \* вірогідність різниці в групі до та після лікування

- \* ( $P < 0,05$ ),

\*\* – ( $P < 0,01$ ),

\*\*\*- ( $P < 0,001$ ));

Р – вірогідність різниці між показниками в групах після лікування.

Статистично вірогідні зміни показників фізичної працездатності у чоловіків зареєстровані тільки в основній групі. Так, вірогідно підвищилися показники абсолютної і відносної потужності PWC150 ( $p < 0,05$ ). Абсолютне значення МСК вірогідно не змінилося, але його відносне значення зросло ( $p$

<0,05). Це може бути пояснено тільки зниженням маси тіла чоловіків в основній групі після курсу лікування. Особливо наочно зміна показника PWC<sub>150</sub> / кг жиру, який збільшується майже у два рази в порівнянні з вихідним (p <0,001) і вірогідно вище, ніж у контрольній групі (p <0,05). Якщо порівняти ступінь зміни потужності PWC<sub>150</sub> і абсолютного МСК в основній групі, то виявляється, що PWC<sub>150</sub> збільшилася в середньому на 23%, в той час, як МСК – тільки на 9%. З цього випливає, що зростання виконуваного навантаження, при застосуванні харчового продукту для спеціальних медичних цілей, пов'язане зі збільшенням ефективності фізичної працездатності, що є першорядним у хворих на ІХС. Підтвердженням цього твердження є підвищення показника ват-пульс, величина якого в основній групі чоловіків не тільки вірогідно більше, ніж до лікування, а й вірогідно вище, ніж у контрольній групі (p <0,05).

Таблиця 6.55. Динаміка показників фізичної працездатності у жінок, хворих на ІХС, під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, (M±m)

Показники	Основна група		Контрольна група,		P
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування	
PWC <sub>150</sub> , кгм/хв	550,7± 119,21	628,7 ± 117,5*	551,4±143,82	592,4 ± 119,66	> 0,05
PWC <sub>150</sub> , кгм/хв	7,2±1,11	8,4 ± 1,17*	7,1±2,54	7,6± 2,40	> 0,05
МСК, л/хв	2168,4 ± 214,07	2310,3 ± 205,14	2177,4±244,49	2267,5 ± 203,43	> 0,05
МСК, мл/хв/кг	28,2 ± 2,18	30,9± 2,03	27,8±6,45	29,3±6,33	> 0,05
МСК/МСК належне, %	65,1± 7,43	69,8± 6,27	64,9±9,54	69,3±8,52	> 0,05
PWC <sub>150</sub> / кг жиру	16,2 ± 3,21	23,9 ± 1,97*	16,3±3,27	18,9±1,93	< 0,05

КП, у.о.	14,5± 0,95	15,4± 0,79	14,5±0,93	15,1±1,01	> 0,05
Ватт-пульс, у.о.	3,67± 0,12	4,19± 0,07**	3,68±0,12	3,95± 0,07	< 0,05

Примітки: \* вірогідність різниці в групі до та після лікування

- \* ( $P < 0,05$ ),

\*\* – ( $P < 0,01$ ),

\*\*\*- ( $P < 0,001$ ));

P – вірогідність різниці між показниками в групах після лікування.

Динаміка показників фізичної працездатності у жінок практично повністю повторювала таку у чоловіків (табл. 6.55). Аналогічно спостерігалось вірогідне збільшення абсолютного і відносного показників PWC150 ( $p < 0,05$ ). Показник PWC150 / кг жиру збільшився майже на 50% в порівнянні з вихідним ( $p < 0,05$ ) і був вірогідно вище, ніж у контрольній групі ( $p < 0,05$ ). У той же час, якщо у чоловіків реєструвалось вірогідне збільшення відносного МСК, то у жінок ні в абсолютних, ні в відносних показниках вірогідних відмінностей не виявлено ( $p > 0,05$ ). Внаслідок цього не сталося вірогідних змін в співвідношенні МСК / МСК належне, внутрішньогрупових змін співвідношення функціональних класів за цією ознакою не спостерігалось ( $p > 0,05$ ). Збільшення показника PWC150 у жінок в основній групі після лікування, склало майже 14%, тоді як збільшення МСК – тільки 6,5%. Отже, як і у чоловіків, у жінок, хворих на ІХС, застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей сприяє збільшенню ефективності фізичної працездатності. Аналогічно показниками у чоловіків, величина ват-пульсу вірогідно підвищувалась ( $p > 0,05$ ).

Таким чином, застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей у хворих на ІХС на санаторно-курортному етапі реабілітації, сприяє збільшенню ефективності фізичної працездатності, що є



першорядним у хворих на ІХС. Показник PWC150 / кг жиру є найбільш чутливим для оцінки динаміки фізичної працездатності в процесі реабілітації як у чоловіків, так і у жінок.

#### 6.4.3.10. Динаміка якості життя хворих на ІХС, під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей

У контрольній групі чоловіків сталося вірогідна зміна тільки в одній сфері якості життя, а саме – підвищилася фізична компонента ( $p < 0,05$ ). У той же час в основній групі зареєстровані вірогідні підвищення у всіх чотирьох сферах: фізичної ( $p < 0,01$ ), психологічної ( $p < 0,01$ ), незалежності ( $p < 0,05$ ) і суспільного життя ( $p < 0,05$ ). Особливо звертає на себе увагу значне підвищення показника у сфері незалежності, про що говорилося в главі 3.8.2.3. Одночасно підвищення в соціальній сфері виявилися найменш вираженими, що пояснюється їх спочатку відносно високим показником. Отже, застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей у чоловіків, хворих на ІХС, призводить до істотного покращання якості життя, зумовленого підвищення у всіх досліджуваних сферах (табл. 6.56).

Таблиця 6.56. Динаміка показників якості життя у чоловіків, хворих на ІХС, під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, ( $M \pm m$ )

Сфери	Основна група		Контрольна група,		P
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування	
Фізична	17,8± 2,91	26,2 ± 2,75**	18,0±2,22	24,3 ± 2,74*	> 0,05
Психологічна	17,2±1,11	22,4 ± 1,17**	17,4±1,59	20,6± 1,95	> 0,05

Незалежності	10,4 ± 1,07	16,3 ± 1,74**	10,2±1,62	11,5 ± 1,96	> 0,05
Соціальна	22,2 ± 2,07	26,8± 2,03*	22,3±4,55	27,9±5,00	> 0,05

Примітки: \* вірогідність різниці в групі до та після лікування

- \* (P < 0,05),

\*\* – (P < 0,01),

\*\*\*- (P < 0,001));

P – вірогідність різниці між показниками в групах після лікування.

У жінок в контрольній групі також спостерігалось єдине вірогідне збільшення показника – як і у чоловіків, у фізичній сфері (табл. 6.57). Вплив застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей в основній групі у жінок позначився менш виражено, ніж у чоловіків. Вірогідні зміни зареєстровані у двох з чотирьох сфер – фізичної та психологічної. На відміну від чоловіків, підвищення показників в сферах незалежності та соціальної були статистично невірогідні ( $p > 0,05$ ).

Таблиця 6.57. Динаміка показників якості життя у жінок, хворих на ІХС, під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей, (M±m)

Сфери	Основна група		Контрольна група,		P
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування	
Фізична	18,7± 2,31	25,9 ± 1,75**	18,9±2,82	26,1 ± 1,90*	> 0,05
Психологічна	17,9±2,11	23,4 ± 1,17*	18,4±2,30	21,3± 1,87	> 0,05
Незалежності	10,4 ± 2,17	12,7 ± 2,05	10,2±2,33	11,9 ± 1,45	> 0,05

Соціальна	23,3 ± 2,18	26,1 ± 2,03	23,4 ± 2,95	23,8 ± 2,18	> 0,05
-----------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------

Примітки: \* вірогідність різниці в групі до та після лікування

- \* (P < 0,05),

\*\* – (P < 0,01),

\*\*\*- (P < 0,001));

P – вірогідність різниці між показниками в групах після лікування.

Таким чином, застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей у хворих на ІХС сприяє поліпшенню якості життя, причому у чоловіків це проявляється вірогідним підвищенням показників у всіх сферах – фізичній, психологічній, незалежності та соціальній, а у жінок – фізичній та психологічній.

*Результати досліджень даного розділу наведено в таких публікаціях:*

1. Бабов КД, Усенко ЕА, Юшковская ОГ, Плакида АЛ. Применение функционального питания в комплексе реабилитационных мероприятий у больных ишемической болезнью сердца на санаторно-курортном этапе. Медицинская реабилитация, курортология, физиотерапия. 2015;4(80):26-29 *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті).*
2. Юшковская ОГ, Плакида АЛ, Осипенко АС. Экспериментальное обоснование комплексного использования физических тренировок и функционального питания для повышения толерантности к физическим нагрузкам. Медицинская реабилитация, курортология, физиотерапия. 2016;1-2(85-86):40-42. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті).*
3. Юшковська ОГ, Плакида ОЛ, Філоненко ОВ. Дослідження впливу курсового прийому водної суспензії живої хлорели на фізичну працездатність і показники крові у здорових людей. Український журнал

біології, медицини і спорту. 2020;2(24):256-262. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*

4. Plakida A, Yushkovskaya O, Filonenko O, Gushcha S. The Effect of the Aqueous Suspension of Chlorella Vulgaris on Functional Systems in Healthy People. Acta Balneologica. 2020;159(1):38-42. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті).*

5. Плакида АЛ, Юшковская ОГ, Усенко ЕА. Влияние применения функционального питания на качество жизни больных ишемической болезнью сердца на санаторно-курортном этапе реабилитации качества жизни. Вестник Межнародного центра исследования качества жизни. 2018;1:51-58. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті).*

6. Юшковская ОГ, Плакида АЛ, Филоненко АВ. Качество жизни здоровых людей и больных с патологией сердечно-сосудистой системы на фоне приема водной суспензии хлореллы Вестник Межнародного центра исследования качества жизни. 2020;35-36:54-64. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті).*

## РОЗДІЛ 7

### АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Санаторно-курортне лікування – це медична допомога, що здійснюється з профілактичною, лікувальною або реабілітаційною метою із застосуванням природних лікувальних факторів в умовах перебування на курорті або лікувально-оздоровчій місцевості та в санаторно-курортних закладах. Саме санаторний етап реабілітації дозволяє органічно поєднувати різні методи медикаментозного та немедикаментозного лікування, закласти основу ефективної вторинної профілактики. Останнім часом зростає інтерес реабілітації найрізноманітніших захворювань природними та преформованими фізичними факторами, що дають можливість компенсації порушених в результаті хвороби функцій організму. Застосування з лікувальною і профілактичною метою факторів зовнішнього середовища не тільки ефективно, вигідно економічно, на відміну від фармакотерапії, практично нешкідливе, але і найбільш фізіологічно. Сучасні тенденції реабілітаційних заходів передбачають переважне використання немедикаментозних методів, в першу чергу фізичної реабілітації та дієтотерапії. Фізична реабілітація – дозовані фізичні навантаження, які поступово збільшуються протягом відновного періоду з урахуванням індивідуальних можливостей організму.

Центральне місце фізичні методи лікування на санаторно-курортному етапі займають в медичній реабілітації хворих на ішемічну хворобу серця. Їх застосування ефективно впливає на основні сано- та патогенетичні ланки захворювання, сприятливо позначається на термінах та ступені відновлення функціональних можливостей, що багато в чому визначає ефективність психологічної та соціальної реабілітації.

При виконанні фізичних навантажень долучаються основні функціональні системи організму, що надає унікальні умови для дослідження адаптаційних можливостей людини. Вивчення механізмів адаптації до

фізичного навантаження дозволяє оптимізувати реабілітацію можливих патологічних станів і захворювань. Встановлено, що під впливом фізичного навантаження змінюється активність основних регуляційних систем організму, що супроводжується розвитком адаптаційного синдрому, але при тривалому та інтенсивному впливі можливий зрив адаптації й виникнення патологічних станів. Різний рівень рухової активності викликає відповідні зміни практично у всіх системах організму і потребує його урахування для відповідного диференційованого підходу до призначення немедикаментозних засобів.

Специфічність фізичного навантаження різної спрямованості призводить до специфічності впливу не тільки на опорно-руховий апарат, але і на інші функціональні системи. Такі відмінності впливів створюють особливості морфофункціонального стану організму, а, отже, і обумовлюють структуру і характер формування можливих патологічних відхилень. Патологічні стани що з'являються є наслідком складного комплексу взаємопов'язаних гемодинамічних, метаболічних і нейро-гуморальних порушень. Тому комплексна реабілітація повинна впливати одночасно на кілька ланок патогенезу і сприяти зменшенню розвитку ускладнень при максимально можливому використанні щадних технологій. Звідси випливає необхідність вивчення особливостей адаптаційних процесів в організмі, що відбуваються в процесі заняття фізичними навантаженнями різної спрямованості, а саме: анаеробної, змішаної анаеробно-аеробної та аеробної.

Тому метою даної роботи було підвищення ефективності немедикаментозних реабілітаційних заходів на основі визначення адекватних діагностичних критеріїв функціонального стану організму при заняттях фізичними навантаженнями різної інтенсивності та спрямованості.

Для виконання задач дисертаційного дослідження, на першому етапі було проведено комплексне дослідження довгострокової та короткострокової адаптації організму людини при заняттях фізичними навантаженнями різної спрямованості. Для цього були сформовані наступні групи: 1. Спортсмени,

що спеціалізуються у фізичних вправах анаеробної спрямованості (паверліфтинг) – 60 чоловіків; 2. Спортсмени, що спеціалізуються у фізичних вправах аеробної спрямованості (біг на наддовгі дистанції) – 70 чоловіків; 3. Спортсмени, що спеціалізуються у фізичних вправах змішаної спрямованості (карате)- 70 чоловіків; 4. Практично здорові чоловіки та жінки, що не займаються систематично спортом – 300 осіб (150 чоловіків і 150 жінок).

Для найбільш повного вивчення особливостей адаптації організму при заняттях фізичними навантаженнями досліджуваних напрямків, нами були обрані спеціалізації, які найбільшою мірою відповідають цим вимогам. Дослідження довгострокової адаптації проводилося шляхом оцінки динаміки найбільш значущих показників функціональних систем організму в залежності від часу занять. Дослідження проводились у спортсменів на першому, другому, третьому і четвертому роках спеціалізації відповідно, а також, окремою групою, у спортсменів, чий спортивний стаж перевищував п'ять років.

У спортсменів проводилось вивчення фізичного розвитку, включаючи композиційний склад тіла; вивчення фізичної працездатності; дослідження показників серцево-судинної системи, імунної системи, показників метаболізму.

Для дослідження короткострокової адаптації спортсмени виконували фізичні навантаження, специфічні для даного напрямку спеціалізації. Так, спортсмени, що займаються фізичними навантаженнями анаеробного напрямку, виконували вправу "присідання з вагою". Кожен обстежуваний виконував триразове присідання з вихідного положення "стоячи", утримуючи на плечах штангу вагою 90-95% від максимальної ваги. Спортсмени, що займаються фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку виконували базову вправу "стійка шику-дачі" тривалістю три хвилини. Спортсмени, що займаються фізичними навантаженнями аеробного напрямку проводили біг наддовгі дистанції – марафонський забіг, 100-кілометровий забіг та 6-ти добовий забіг.

Проведені дослідження дозволили виявити особливості довгострокової адаптації при заняттях фізичними навантаженнями різного напрямку. Так, заняття паверліфтингом, який може бути віднесений до специфічної форми важкої атлетики, відрізняються характером впливу на гемодинаміку, а саме, призводять до стимуляції хронотропної функції серця в спокої як компенсаторного механізму підтримки адекватного кровообігу в умовах надмірного підвищення маси тіла і, особливо, гіпертрофії м'язової маси. Вищезазнані умови ведуть до утруднення гемодинаміки в периферичному судинному річищі, на що вказує вірогідне підвищення діастолічного тиску в порівнянні з третім роком ( $p < 0,05$ ) і контрольною групою ( $p < 0,01$ ). В цих умовах, для підтримки необхідної швидкості кровотоку, посилення хронотропної ефекту є єдино можливим, тому що інотропний механізм серця за період занять паверліфтингом не стимулюється і величина ударного індексу у спортсменів не відрізняється від контрольної групи ( $p > 0,05$ ). Цікаво, що вищеписані явища виявляються тільки на четвертому році занять. Слід визначити, що ці явища пов'язані зі значним підвищенням маси спортсменів, особливо в перший період занять, яке у багатьох спортсменів є наслідком приймання специфічних препаратів []. Внаслідок цього абсолютні значення параметрів гемодинаміки при виконанні фізичного навантаження критичної потужності значно збільшуються вже на першому році занять, але якщо ми перейдемо до серцевого та ударного індексів, то вони не тільки не зростають, але навіть нижчі, ніж у контрольній групі. Аналогічна ситуація виявляється з параметрами фізичної працездатності: абсолютні величини потужності, МСК і критична потужність вірогідно підвищуються, але якщо розглянути відносні величини, то різниця з контрольною групою зникає. А от показник ефективності працездатності ПАНО при перерахунку на одиницю маси, не тільки не підвищується, а стає нижчим. Таким чином, основою адаптації при заняттях анаеробними навантаженнями є підвищення потужності внаслідок зростання маси тіла спортсмена. Це підтверджується факторним аналізом фізичної працездатності: фактор потужності майже в три



рази більше ніж фактор ефективності. Внаслідок цього, для експрес-контролю функціонального стану паверліфтингістів, достатньо дослідження тільки одного параметра, а саме критичної потужності.

Динаміка біохімічних показників свідчить, що у процесі довгострокової адаптації можна виділити два етапи. У перші два роки занять спостерігаються зміни, які вказують на перенапруження печінки та кісткової системи. Цей факт збігається з наведеними вище даними про застосування спортсменами препаратів для нарощування м'язової маси. Далі відбувається стабілізація практично всіх біохімічних показників. Виняток становлять ферменти креатинкіназа, лактатдегідрогеназа і лейцінамінопептидази, величина яких вірогідно знижується. Тракувати цей факт з позицій традиційної клінічної медицини як м'язову дистрофію, природно, не є можливим. Тому можна припустити, що в організмі відбувається економізація енергозабезпечення м'язової діяльності. [].

Адаптація імунної системи при заняттях фізичними навантаженнями анаеробного напрямку також відбувається у два етапи. Безпосередньо після початку занять спостерігається різка зміна більшості показників, що вказує на розбалансованість імунної системи внаслідок сильного стресу, яким є дані фізичні навантаження. Другий етап характеризується відносною стабілізацією і тенденцією до повернення до норми, проте, стан перенапруги імунної системи зберігається.

Для оцінки впливу специфічного навантаження, характерного для даних видів спорту, ми використовували вправу "присідання з вагою". Кожен обстежуваний виконував триразове присідання з вихідного положення "стоячи", утримуючи на плечах штангу вагою 90-95% від максимальної ваги. У цьому випадку гемодинамічне забезпечення навантаження здійснюється шляхом посилення хронотропного механізму. Сталість ударного індексу (і навіть його зниження), яке описують і інші автори, слід пояснити, в найбільшій мірі, зниженням ефективності механізму Франка-Старлінга,

тобто зменшенням венозного повернення в умовах переважно ізометричного скорочення великих м'язових масивів.

З біохімічних показників найбільш значимо змінюється величина ферменту КК: спостерігається збільшення майже у 2 рази ( $p < 0,001$ ). Також вірогідно зростають показники ферментів ЛДГ та ЛФ ( $p < 0,05$  в обох випадках). Збільшення активності ЛДГ може бути пояснено з точки зору енергетичного метаболізму, як підвищення окислювальних процесів в мітохондріальному апараті клітин. Значне ж збільшення активності КК свідчить, що мають місце м'язові ушкодження, які є неодмінною складовою сучасного тренувального процесу в даному виді спорту (посилання). Даних про збільшення активності ЛФ в доступних літературних джерелах нами не виявлено, однак, можна припустити, що при виконанні навантажень такої величини, пошкодження виникають не тільки в м'язовій, але і в кістковій системах.

При дослідженні імунологічних показників відразу після навантаження спостерігається вірогідне збільшення числа лейкоцитів ( $p < 0,01$ ). В цьому випадку воно пов'язане з вірогідним збільшенням кількості лімфоцитів ( $p < 0,05$ ), тобто можна припустити виникнення першої, лімфоцитарної, стадії міогенного лейкоцитозу.

При дослідженні довгострокової адаптації гемодинамічної системи при заняттях фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку виявлено, що вона відбувається зовсім по іншому, ніж в попередньому випадку. Величина серцевого індексу у каратистів залишається стабільною незалежно від стажу занять і вірогідно не відрізняється від контрольної групи. Водночас показники інотропної та хронотропної функцій серця зазнають діаметрально протилежних змін. Ударний індекс поступово зростає і вже на другому році занять вірогідно перевищує величину в контрольній групі ( $p < 0,05$ ), та продовжує плавно підвищуватися на всьому протязі. Величина частоти серцевих скорочень

зазнає регрес і на четвертому році занять стає вірогідно нижче контрольної групи ( $p < 0,01$ ), також продовжуючи знижуватися ( $p < 0,001$ ). Вищеописані зміни гемодинаміки впливають на показники фізичної працездатності таким чином, що у спортсменів вже на першому році занять зростає величина максимального споживання кисню як в абсолютних ( $p < 0,001$ ), так і в питомих значеннях ( $p < 0,001$ ). Однак, на даному етапі тренувань максимізація кардіо-респіраторної функції не супроводжується адекватним збільшенням м'язової сили. Підтвердженням цього висновку є вірогідне підвищення кисневого пульсу ( $p < 0,05$ ) і відсутність вірогідних змін у величині ват-пульсу ( $p > 0,05$ ). Таким чином, перший рік тренувань карате характеризується підвищенням потужних параметрів фізичної працездатності при відсутності змін параметрів ефективності. Надалі величина МСК не змінюється, але спостерігається вірогідне збільшення показника критичної потужності як в абсолютних ( $p < 0,01$ ), так і в питомих ( $p < 0,001$ ) значеннях. Відповідно, вірогідно збільшується величина показника ват-пульс ( $p < 0,05$ ). Таким чином, при заняттях карате спостерігаються два періоди, в які відбуваються основні адаптаційні зрушення. Перший з них припадає на перший рік занять і характеризується максимізацією показників кардіо-респіраторної системи, на другому і наступних роках занять карате відбувається стабілізація потужних параметрів і посилюється економізація фізичної працездатності. Факторна структура фізичної працездатності може бути описана двома факторами – ефективності та потужності, які вносять приблизно однаковий внесок. Виходячи з вище наданого, найбільш інформативним показником функціонального стану спортсменів, які займаються фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку слід вважати величину ват-пульсу.

Адаптаційні зміни біохімічних показників при заняттях карате також відбуваються у два етапи, які діаметрально протилежні за спрямованістю. Перший етап, що включає перші три роки занять карате, характеризується значними змінами активності майже всіх ферментів, причому величина змін

прямопропорційна стажу занять. Другий етап характеризується зворотною динамікою кожного ферменту з тенденцією до загальної стабілізації, яка і настає до п'ятого року занять. Ферментативний спектр спортсменів цього стажу вірогідно не відрізняється від контрольної групи.

Паралельно зі змінами біохімічних показників відбуваються адаптивні зміни імунної системи. Основні зміни показників починаються вже на першому році занять, досягають свого максимуму на третьому році, після чого спостерігається тенденція до стабілізації, але без повернення до вихідного рівню.

При виконанні специфічного навантаження – базової стійки «шику-дачі» – гемодинамічне забезпечення здійснюється внаслідок залучення обох компонентів скорочувальної функції серця – хронотропної та інотропної. На відміну від розглянутого вище анаеробного навантаження, зниження ударного індексу не спостерігається, навпаки, відбувається його вірогідне збільшення ( $p < 0,05$ ). Єдиним ферментом, величина активності якого вірогідно збільшується при навантаженні, є креатинкіназа ( $p < 0,05$ ). Змін активності інших ферментів не зареєстровано. Аналогічно, жоден з досліджуваних показників імунної системи вірогідно не змінився. Це дає можливість констатувати, що виконання навантаження, специфічного для занять карате не приводить до негайних вірогідних зрушень імунної та метаболічної систем організму спортсменів, що можна трактувати як наслідок оптимальної тренувальної методики.

Довгострокова адаптація серцево-судинної системи при заняттях фізичними навантаженнями аеробної спрямованості спрямована на підвищення ефективності функціонування шляхом зниження внеску хронотропної механізму та одночасної стимуляції інотропного механізму серцевої діяльності. Водночас вірогідне підвищення помпової функції серця при виконанні навантаження критичної потужності пов'язане з обома механізмами. У спортсменів, що займаються фізичними навантаженнями

аеробної спрямованості, вірогідно підвищується величина максимальної частоти серцевих скорочень, що свідчить про максимізації хронотропної функції міокарда і спостерігається збільшення ударного індексу, що відбиває величину інотропної функції. Адекватно збільшенню помпової функції відбуваються дилатаційні зміни в периферичних судинах, що сприяє поліпшенню умов гемодинаміки при виконанні фізичних навантажень. Про це свідчить вірогідне зниження величини питомої периферичного опору ( $p < 0,05$ ). Цікаво, що на відміну від раніше розглянутих спортивних дисциплін, в адаптаційних змінах при заняттях бігом на наддовгі дистанції відсутня фазність, відзначена нами у спортсменів, що займаються паверліфтингом і карате. Основні параметри гемодинаміки зазнають вірогідних змін на першому році занять і збільшення спортивного стажу не призводить до подальших змін.

Зміни біохімічних показників при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку зареєстровані тільки у чотирьох показників: КК, ЛФ, ЛДГ, ГГТ. Основні зміни відбуваються на другому – третій роках спеціалізації, а на наступному етапі спостерігається тенденція до подальшого незначного збільшення зрушень, що відбулися. Тобто і тут відсутня фазність адаптаційних процесів. Така ж сама картина спостерігається в імунній системі: всі значущі зміни показників лейкоцитарної формули відбуваються вже в перший рік занять аеробними навантаженнями, надалі спостерігається їх стабілізація або повернення до вихідного рівня. Але найбільші зміни під впливом занять фізичними навантаженнями аеробного напрямку спостерігалися з боку лімфоцитів. Відбувається вірогідне зниження відсоткового внеску субпопуляції Т-лімфоцитів, яке починається вже в перший рік занять і, поступово знижуючись, досягає свого мінімуму до 3 – 4 років занять ( $p < 0,01$ ). Відносна кількість Т-хелперів також вірогідно знижується в перші 2 роки занять ( $p < 0,05$ ), але до третього року повертається до спочатку рівню та утримується на ньому. Протилежну тенденцію демонструють Т-супресори: перші два роки занять не

спостерігається змін їх відсоткового внеску, але на третьому році відбувається різке зниження, яке триває в наступні роки ( $p < 0,01$ ). Внаслідок цього спостерігається різноспрямована динаміка співвідношення Т-хелпери \ Т-супресори: в перші два роки занять відбувається його невірогідне зниження ( $p > 0,05$ ), а, починаючи з третього року, є тенденція до підвищення з різким зрушенням вправо на четвертому-п'ятому роках. Таким чином, з наведених даних можна зробити висновок, що в процесі довгострокової адаптації до фізичних навантажень аеробного характеру відбуваються зміни імунологічної реактивності організму, як в системі клітинного, так і гуморального імунітету. Ступінь даних змін залежить від величини тривалості фізичного навантаження: найнижчий ступінь змін, в порівнянні з контрольною групою, спостерігався при заняттях марафонським бігом, найвищий – при заняттях багатодобовими пробігами.

При дослідженні короткострокової адаптації серцево-судинної системи при виконанні фізичних навантажень аеробного напрямку різної тривалості встановлено, що вона здійснюється внаслідок збільшення помпової функції серця, без істотної участі периферичного судинного річища. Величина депресорного ефекту постнавантаження прямо пропорційна тривалості фізичного навантаження, що відповідає даним інших дослідників.

Найбільше збільшення активності, зареєстровано у ферменту КК і ферменту ЛАП ( $p < 0,001$ ). Дещо менша, але також статистично значуще збільшення активності ферментів спостерігалось в АСТ – в 1,5 раза ( $p < 0,05$ ), АЛТ – в 1,4 раза ( $p < 0,05$ ). В результаті практично ідентичних змін активності цих ферментів, не відбулося вірогідної зміни величини індексу Де Рітиса ( $p > 0,05$ ). На високому рівні статистичної вірогідності збільшилася активність ГГТ – в 1,4 раза ( $p < 0,001$ ). Характер біохімічних зрушень при марафонському пробігу і 100-км пробігу був абсолютно ідентичний. 6-добове безперервне навантаження викликало ще більш значні метаболічні зрушення в організмі спортсменів. Так, вже в першу добу спостерігалось двократне збільшення активності КК ( $p < 0,001$ ), яка продовжувала наростати, і на третю

добу досягала піку своєї активності, що перевищує вихідний рівень в п'ять разів ( $p < 0,001$ ). Активність ЛФ виявляла поступове наростання на всьому протязі пробігу, досягаючи піку активності (в три рази вище вихідного рівня) на п'яту добу ( $p < 0,01$ ). Фермент ЛДГ починав вірогідно підвищувати свою активність з другої доби пробігу, досягаючи максимуму на третю добу і залишався на вірогідно високому рівні до кінця пробігу – на шосту добу, в 1,5 раза вище вихідного рівня ( $p < 0,001$ ). Фермент ЛАП підвищував свою активність вже в першу добу майже в три рази ( $p < 0,001$ ), продовжуючи поступово наростати, на третю добу перевершував вихідний рівень в чотири рази та ставати практично на цьому рівні до кінця пробігу ( $p < 0,001$ ).

Таким чином, можна узагальнити, що характер біохімічних зрушень при бігу на наддовгі дистанції є ідентичним, але зі збільшенням тривалості навантаження відповідно зростає діапазон змін.

Аналогічна ситуація відбувається при дослідженні імунної системи: тривалість навантаження провокує рівень змін. При марафонському пробігу імунологічні зміни у спортсменів проявляються розвитком нейтрофільного лейкоцитозу зі зниженням фагоцитарної активності нейтрофілів. Відбувається зниження клітинної ланки імунітету при одночасній стимуляції гуморальної ланки, проте, продукція імуноглобулінів не змінюється. При 100-км пробігу відбуваються значні зрушення практично во всіх досліджуваних компонентах імунної системи організму спортсменів. Найбільш значні зміни відзначаються в лейкоцитарній формулі – підвищення абсолютного числа лейкоцитів відбувалося внаслідок різко вираженого нейтрофіліоза. Кількість нейтрофілів вірогідно зросла як в абсолютних (майже в 5 разів), так і у відносних (у 1,6 раза) цифрах. Основне підвищення припало на частку паличкоядерних нейтрофілів – в 3,5 раза, збільшення рівня сегментоядерних було не таким значним – в 1,6 раза. На тлі різко вираженого нейтрофіліоза спостерігалася значна еозинопенія – відносна кількість даних клітин знижувався у 27 разів. Базофіли практично зникають з периферичного

кровообігу. При розгляді динаміки лімфоцитів слід виділити різке зниження їх відсоткового внеску в загальну лейкоцитарну формулу в 5,4 раза.

На відміну від марафонського забігу, фізичне навантаження при 100-км пробігу викликала істотні зміни у всіх субпопуляціях лімфоцитів. Скоротилося як абсолютне (у 2,8 раза), так і відносне (у 2,1 раза) значення кількості Т-лімфоцитів. При цьому спостерігалось вірогідне зниження кількості Тх – в 1,8 раза, а Тс – в 1,4 раза. Це викликало зниження співвідношення Тх / Тс в 1,2 раза. Одночасно, в субпопуляції В-лімфоцитів при зниженні абсолютного числа в 1,2 раза, їх процентний внесок зростав в 1,4 раза. Слід зазначити значне збільшення кількості О-лімфоцитів в 4,5 раза на відміну від марафонського забігу, де зміна їх рівня не відбувалося.

Наведені дані дають підстави кваліфікувати зміни імунологічних показників при 100-км пробігу як інтоксикаційну фазу міогенного лейкоцитозу регенераторного типу.

При 6-добовому пробігу кількість лейкоцитів в першу добу зростала в 1,7 раза в порівнянні з вихідною величиною ( $p < 0,001$ ). Нейтрофіли в першу добу пробігу вірогідно збільшувалися як в абсолютному (у 2,2 раза), так і у відносному (у 1,2 раза) значеннях. Даний нейтрофіліоз пов'язаний зі збільшенням кількості сегментоядерних нейтрофілів, динаміка яких повністю повторює динаміку кількості нейтрофілів в цілому. Показник еозинофілів вірогідно знижувався в першу добу пробігу у 2,3 раза ( $p < 0,01$ ), і продовжував зниження, яке на третю добу досягло трикратної величини ( $p < 0,001$ ). В перші чотири доби пробігу абсолютна кількість лімфоцитів не змінено, і тільки на четверту добу виявлялася статистично вірогідна лімфопенія (в 1,6 раза), яка зберігалася до закінчення пробігу. Одночасно, процентний вміст лімфоцитів вже в першу добу знижувався більш ніж у 2 рази ( $p < 0,001$ ) і залишалось на цьому рівні протягом усього пробігу. Абсолютна кількість Т-лімфоцитів вірогідно знижувалося майже в 1,5 раза ( $p < 0,05$ ) вже на другу добу пробігу і залишалось на цьому рівні до його



закінчення. Процентний вміст Т-лімфоцитів вірогідно зменшувався вже в першу добу пробігу в 1,1 раза ( $p < 0,05$ ). На другу добу відбувалося ще більш значне зменшення, майже в 1,3 раза ( $p < 0,01$ ), і цей рівень зберігався до кінця пробігу ( $p < 0,001$ ). Кількість Тх, зменшувалася на другу добу в 1,3 раза ( $p < 0,001$ ) і залишалася на одному рівні до шостої доби, коли відбулося їх повторне зниження в 1,8 ( $p < 0,001$ ) нижче початкового показника. Кількість Тс в першу добу також знижувалося, однак на другу-третю добу поверталася до вихідного рівня, а, починаючи з четвертої доби пробігу, їх число вірогідно зростало і до кінця пробігу збільшувалося в 1,6 раза ( $p < 0,01$ ) в порівнянні з вихідним. В результаті вищеписаних змін до кінця пробігу зниження співвідношення Т-хелпери\Т-супресори стало триразовим стосовно вихідного. Найбільш демонстративно динаміка О-лімфоцитів, кількість яких підвищувався в першу ж добу пробігу в 3,2 раза ( $p < 0,001$ ). Ця величина ще більш зростала на другу добу, досягаючи майже п'ятикратного збільшення ( $p < 0,001$ ), і залишалася на цьому ж рівні до закінчення пробігу. Такий комплекс змін вказує на надмірну напругу в роботі імунної системи, її зрив і неефективність захисту організму та має несприятливе прогностичне значення. Тому, виявлена своєрідність їх проявів можна вважати початком формування патологічної реакції імунної системи, зокрема можливістю розвитку імунодефіцитного стану.

Наступне дослідження фізичного розвитку у здорових людей, які не займаються регулярними фізичними навантаженнями, як і можна було припустити, показало, що основні середні антропометричні показники у чоловіків вірогідно вище, ніж у жінок – зріст в 1,1, а вага в 1,3 раза ( $p < 0,05$ ). При цьому індекс маси тіла не залежить від статі ( $p > 0,05$ ). У зв'язку з цим, наступним етапом роботи було дослідження композиційного складу тіла, яке виявило, що процентний вміст жиру у жінок майже в 1,5 раза більше, ніж у чоловіків. Але при перерахунку в абсолютні величини відмінності практично зникають:  $18,43 \pm 7,87$  у жінок і  $17,33 \pm 10,66$  у чоловіків. Зовсім інша картина спостерігається при розгляді величин скелетної мускулатури. Процентний

вміст м'язів, природно, більше у чоловіків – в 1,3 раза ( $p < 0,05$ ). При переході до абсолютних значень, на відміну від жирової компоненти, ця різниця не зникає, а навпаки, істотно збільшується і становить майже дворазову перевагу у чоловіків ( $p < 0,01$ ). Таким чином, м'язова компонента композиційного складу тіла людини демонструє чіткий статевий диморфізм. На відміну від неї, жирова компонента композиційного складу тіла людини в цьому відношенні повністю нейтральна. Дане положення дало можливість запропонувати на цій основі оцінку фізичної працездатності людини, про що буде сказано нижче. При розгляді рівня вісцерального жиру очікувалося, що його величина, як і процентний вміст жирової компоненти, буде більше у жінок. Однак, було виявлено, що рівень вісцерального жиру в 1,7 раза більше у чоловіків, ніж у жінок.

Факторна структура фізичної працездатності осіб, що систематично не займаються фізичними навантаженнями, на високому рівні вірогідності може бути охарактеризована двома факторами – ефективності та потужності, причому переважне значення має фактор ефективності. Найбільшу факторну вагу має показник  $PWC_{170}/\text{кг}$  жирової маси, в той час, як показники  $PWC_{170}$  і  $PWC_{170} / \text{кг}$  в процесі аналізу не набрали необхідних ваг. Це доводить переважну інформативність запропонованого показника [1].

Рівень якості життя тісно пов'язаний з почуттям задоволеності своїм тілом, особливо це характерно для осіб підліткового та юнацького віку [2, 3, 4]. Одним з найбільш істотних критеріїв незадоволеності є надмірна вага [5, 6]. З порівняння рівня якості життя у студентів виявлено, що воно чітко корелює з ваговою категорією – норма, предожиріння, ожиріння. При дослідженні якості життя студентів основне значення надавалося двома показникам: фізичному компоненту та психологічному компоненту, які показали значні гендерні відмінності. Так, вірогідні відмінності у фізичному компоненті відзначені тільки у дівчат в групі ожиріння. Значно більші відмінності спостерігаються в психологічному компоненті. Якщо у юнаків

вірогідні відмінності з контрольною групою визначаються тільки в групі ожиріння ( $p < 0,05$ ), то у дівчат ці відмінності вірогідні й в групі ожиріння ( $p < 0,001$ ), і в групі предожиріння ( $p < 0,05$ ). Це свідчить, що психологічний аспект даної проблеми для дівчат видається більш істотним, ніж для юнаків. Отримані дані збігаються з результатами досліджень інших авторів про більшу психологічної залежності дівчат від почуття задоволеності своїм тілом [17, 18].

Наступний етап роботи був присвячений дослідженням можливості застосування різних немедикаментозних засобів для відновлювального лікування в осіб з різним рівнем фізичної активності. Першими були проведені дослідження спрямовані на їх використання в осіб з підвищеною руховою активністю – гіперкінезів, тобто у спортсменів. Одним з найбільш поширених патологічних станів у спортсменів є перетренованість, яка за своїми клінічними проявами схожа з патологією «Розлад пристосувальних реакцій» МКХ-10 F43.2. Основні прояви цієї патології пов'язані з порушенням функціонального стану ЦНС і збігаються з симптоматикою при магнієво-дефіцитному синдромі (МДС). Тому на першому етапі було проведено експериментальне дослідження бальнеологічного засобу "Магнієвмісна олія" у тварин зі штучним МДС. Експеримент проведено на 60 білих щурах-самицях з масою тіла 180 – 200 г. Розчин «Магнієвмісна олія» у розведенні 5,0 г/дм<sup>3</sup> вводили у стравохід м'яким зондом з оливкою, один раз на добу, у дозі 1 % від маси тіла тварини. Оцінку впливу введень «Магнієвмісна олія» на ЦНС щурів проводили за методикою „відкрите поле” для оцінки орієнтувально-дослідницької поведінки, зміщеної та рухової активності. Стан ВНС оцінювали за змінами емоційної активності.

При розвитку МДС виявлене значне зниження рухової та емоційної активності тварин. Вони виглядали переляканими та загальмованими, демонстрували вкрай пригнічену поведінку, одночасно

поводились нервово, метушились, при незначному шумі чи рухах забивалися у кут клітці, тобто знаходились у Perezбудженому стані.

Вживання щурами на фоні розвитку МДС розчину «Магнієвмісна олія» приводило до відновлення показників, які характеризують рухову активність тварин. Орієнтувально-дослідницька поведінка тварин під впливом внутрішнього курсу з «Магнієвмісна олія» знизилась, але водночас емоційна активність значно поліпшилась, тобто зменшилась емоційна напруга тварин.

Отже, внутрішнє застосування засобу «Магнієвмісна олія» на фоні розвитку магнійдефіцитного стану чинить потужний заспокійливий вплив на орієнтувально-дослідницьку поведінку тварин, дещо підвищує рухову активність та призводить до відновлення вегетативних реакцій та помітного покращення емоційної активності.

Цей висновок спонукав нас до клінічного дослідження впливу бальнеологічного засобу «Магнієвмісна олія» для реабілітації стану перетренованості у спортсменів.

Нами були обстежені 15 жінок, що спеціалізуються в великому тенісі, у яких було діагностовано стан перетренованості. Вік спортсменок знаходився в межах від 18 до 28 років ( $23,5 \pm 5,18$ ), стаж занять від 12 до 20 років ( $16,2 \pm 4,08$ ). Контрольну групу склали жінки з діагнозом «Розлад пристосувальних реакцій». Пацієнтам основної групи до стандартного лікування додавали курс внутрішнього застосування водного розчину «Магнієвмісна олія» у концентрації 2,5 (1 : 72) г/л. Прийняття цього розчину призначалося 2 рази на день, за 30 хвилин до їди, у дозі 200 мл. Добова доза розчину складала 1 % від маси тіла. Пацієнти контрольної групи отримували стандартну медикаментозну терапію, а також звичайну питну воду у тому ж режимі дозування, як і «Магнієвмісна олія».

У психічному статусі у всіх обстежених пацієнтів відмічали гальмування рухів, іпохондричне «прислуховування» до фізичних відчуттів,

песимістична оцінка сучасного і майбутнього. У частини хворих гальмування рухів поєднувалось з напруженим характером міміки, підвищеною реакцією підвищеною реакцією «тремтіння» пальців рук, плачем, що показувало більш виражену тривожну симптоматику. В традиційній термінології клініцистів самопочуття даних хворих розцінюється як тривала субпсихотична тривожна та депресивна реакція.

Після 15-денного курсу лікування у хворих контрольної групи не спостерігалось суттєвої динаміки проявів симптомів депресії. Вони залишалися астенозованими, безрадісними, легко втомлювались, часто намагались уникнути спілкування з лікарем. Хворі основної групи, навпаки, вже на 15-день мали статистично вірогідне зниження загального балу HDRS до  $(11,60 \pm 2,53)$  балів у порівнянні з вихідним рівнем (до лікування –  $(17,02 \pm 4,64)$  бали) та з показниками хворих контрольної групи – 19,60 ( $p < 0,01$ ). Зниження загального бала було обумовлено вірогідним зниженням вираженості 7 симптомів HDRS — «депресивний настрій», «працездатність та активність», «добові коливання стану», «безсоння», «загальмованість», «психічна тривога», «сексуальні симптоми» ( $p < 0,05$ ).

Отже, «Магнієвмісна олія» впливає на тривожну та депресивну симптоматику, проявляючи властивості антидепресанта збалансованої дії [].

Наступний етап роботи був присвячений дослідженню ефективності застосування водного розчину хлорели у здорових осіб, з систематичною руховою активністю, тобто нормокінезів. У зв'язку з наявністю сертифіката якості та допуском даного препарату у вільний продаж в торгових мережах, експериментальні дослідження не проводилися.

У клінічному дослідженні брали участь 30 клінічно здорових осіб віком від 17 до 66 років, 14 чоловіків і 16 жінок. Середній вік чоловіків складав  $(41,9 \pm 10,89)$  років, жінок  $(41,65 \pm 10,98)$  років. Усі обстежувані на момент проходження дослідження не мали клінічно визначених ознак захворювань. Регулярно фізичними вправами займалося 78,6% чоловіків і 62,5% жінок.

У 42, 9% чоловіків згідно з величиною ІМТ зареєстрована нормальна маса тіла, у 42, 9% діагностовано надлишкова маса тіла, а у 14,2% – ожиріння першого ступеня. За аналогічним критерієм у 43,8% жінок була нормальна маса тіла, у 18,7% жінок визначена надлишкова маса тіла, а у 37,5% діагностовано ожиріння першого ступеня. Як бачимо, число чоловіків і жінок з нормальною масою тіла практично збігається, число чоловіків з надмірною масою тіла майже у два рази перевищує число жінок, і прямо протилежна ситуація спостерігається з показником ожиріння першого ступеня. Тип ожиріння у чоловіків і жінок кваліфікувався як «абдомінальний».

Процентний вміст жиру у жінок більше, ніж у чоловіків в 1,6 раза. Однак, перерахунок в абсолютні величини практично повністю ліквідує цю різницю. У разі м'язової компоненти, перевага чоловіків в процентних величинах при перерахунку в абсолютні числа не тільки не зникає, але й зростає, досягаючи рівня статистичної значущості ( $p < 0,01$ ). При дослідженні ліпідного метаболізму виявлено, що рівень холестерину і тригліцеридів у чоловіків дещо вище норми, а у жінок відповідає верхній межі норми. Це може пояснити значне перевищення рівня вісцерального жиру у чоловіків, що було показано при дослідженні композиційного складу тіла. Рівень ЛВП і ЛНП знаходяться в кордоні вікових норм як у чоловіків, так і у жінок, проте, їх співвідношення різні. Якщо у жінок коефіцієнт атерогенності знаходиться в межах норми, то у чоловіків його значення підвищено до значення «високий», що відповідає помірному коронарному ризику. Значення АСТ і АЛТ у чоловіків також знаходяться на верхній межі вікової норми, однак, коефіцієнт де Рітиса не вказує патологічних відхилень. У жінок показники АСТ, АЛТ і коефіцієнт де Рітиса знаходяться в межах норми. Всі показники обміну білірубіну – загальний, прямий і непрямий – знаходяться в межах норми, як у чоловіків, так і у жінок.

При проведенні тесту PWC170 було виявлено, що абсолютні показники фізичної працездатності – PWC170 і МСК – вірогідно вище у чоловіків ( $p < 0,05$ ). Однак, при перерахунку цих величин на одиницю маси, вірогідність відмінностей зникає ( $p > 0,05$ ). Водночас показник PWC170 / кг жиру зберігає вірогідну різницю на користь чоловіків ( $p < 0,05$ ). Це ще раз показує чутливість даного показника в оцінці фізичної працездатності.

Для дослідження ефективності застосування водного розчину хлорели у здорових осіб з систематичною руховою активністю були сформовані 2 групи, основна і контрольна, по 30 чоловік, 16 жінок і 14 чоловіків у кожній. Обстежувані особи з основної групи вживали водну суспензію живої хлорели штаму *Chlorella vulgaris* ІФР № 3-111 концентрацією  $19-34 \cdot 10^6$  кл./мл, виробництва компанії «Algalive» (Україна), в кількості 500 мл на добу, по 250 мл вранці та ввечері, за 20-30 хв до прийняття їжі. Курс застосування живої хлорели становив 28 днів.

Спочатку було виявлено, що курсове застосування водного розчину хлорели не зробило вірогідного впливу на масу тіла обстежуваних. Одночасно сталися певні зміни у композиційному складі тіла. У чоловіків спостерігається невірогідне зниження відсоткового та абсолютного вмісту жирової компоненти ( $p > 0,05$ ). Водночас збільшення відсоткового та абсолютного вмісту м'язової компоненти статистично вірогідні ( $P < 0,05$ ). У жінок приймання хлорели надає аналогічні за спрямованістю, але більш значні зміни, так рівень відсоткового вмісту жирової компоненти вірогідно знижується більш ніж на 30% ( $P < 0,05$ ). Також на 45% знижується величина загального вмісту жиру в організмі ( $P < 0,05$ ). Величина м'язової компоненти вірогідно зростає як в процентних, так і абсолютних величинах ( $P < 0,05$ ). Рівень вісцерального жиру при цьому вірогідно не змінюється.

Динаміка показників біохімічного аналізу крові в основній групі також виявила відсутність вірогідних змін жирового обміну ( $p > 0,05$ ), про які повідомляли ряд авторів [10, 14, 18]. Це може бути пояснено відмінностями в

концентрації та агрегатному стані використовуваної активної речовини – сухого екстракту хлорели або водної суспензії. Зареєстровані вірогідні зміни показників білірубіну, як загального, так і прямих і непрямих фракцій ( $P < 0,05$ ). Це свідчить про підвищення детоксикаційної функції печінки під впливом курсового приймання хлорели. Підтвердженням цьому є статистично вірогідне підвищення рівня ферменту АСТ, при відсутності змін величини АЛТ. Це призвело до вірогідного підвищення індексу де Рітиса ( $P < 0,05$ ).

При дослідженні основних гемодинамічних показників в стані відносного м'язового спокою вірогідно знизилася величина САТ. Крім цього, спостерігалось вірогідне зменшення величини ЧСС. Ці два зміни привели до закономірного зменшення величини індексу Робінсона ( $P < 0,01$ ). Таким чином, застосування водного розчину хлорели сприяє економізації роботи серця в стані відносного м'язового спокою.

Під впливом курсового приймання хлорели у чоловіків, відбулося вірогідне підвищення як абсолютного, так і відносного значення PWC170 ( $P < 0,05$ ). Однак, аналогічних змін з боку абсолютного і відносного МСК не спостерігалось ( $p > 0,05$ ). Як наслідок, показник кисневого пульсу також не зазнав вірогідних змін ( $p > 0,05$ ), в той час, як показник ват-пульсу вірогідно підвищився ( $P < 0,05$ ). Також вірогідно збільшився показник PWC170 / кг жиру ( $P < 0,05$ ). Таким чином, внаслідок приймання водної суспензії хлорели відбулося вірогідне збільшення ергометричних показників фізичної працездатності пов'язане з підвищенням економізації, на що вказує вірогідне зниження індексу Робінсона ( $P < 0,05$ ).

Ступінь змін показників фізичної працездатності під впливом курсу приймання хлорели у жінок значно нижче, ніж у чоловіків. Відсутні вірогідні зміни основних ергометричних і фізіологічних показників потужності – PWC170 і МСК ( $p > 0,05$ ). Єдиним показником, що демонструє вірогідне підвищення, є показник PWC170 / кг жиру, що ще раз доводить його



інформативність при проведенні динамічних обстежень ( $P < 0,05$ ). Отже, курсове приймання водної суспензії хлорели у здорових осіб, сприяє збільшенню ергометричних показників фізичної працездатності, внаслідок підвищення її ефективності, тому що адекватного зростання потужних показників киснево-транспортної системи не спостерігається. У чоловіків цей ефект виражений більшою мірою, ніж у жінок. Для оцінки змін, що відбуваються, найбільш інформативним слід вважати показник PWC170 / кг жиру.

Курсове приймання водної суспензії хлорели викликав наступні зміни показників якості життя. Показник самопочуття вірогідно підвищився й у чоловіків і у жінок, але приріст цього показника у жінок був майже у два рази більше, ніж у чоловіків. Показник суб'єктивного сприйняття активності в групі чоловіків вірогідно не змінився ( $P > 0,05$ ), в той час, як у групі жінок зареєстрована позитивна динаміка даного показника, приріст склав в середньому 12%. У жінок також була суттєво вище зміна показника настрою ніж в групі чоловіків, однак, рівень статистичної вірогідності досягнутий не був. Таким чином, курсове застосування водної суспензії хлорели у здорових осіб надає загальне позитивне вплив на суб'єктивну оцінку якості життя.

На завершальному етапі роботи було проведено вивчення можливості застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей у хворих на ІХС на санаторно-курортному етапі реабілітації. Ця група за рівнем своєї рухової активності може бути визначена як гіпокінези.

С початку було проведено експериментальне дослідження можливості застосування продукту харчового продукту для спеціальних медичних цілей «ЛФК-1», до складу якого в якості діючих речовин входили L-карнітин, коензим Q<sub>10</sub>, холін, таурин, вітамін B<sub>2</sub>, вітамін B<sub>6</sub>, вітамін E, екстракт ромашки, екстракт подорожника. Допоміжні речовини представлені пастеризованими яблуками, пектином, фруктозо-мальтозною патокою, сорбатом калію, водою.

Спостереження гострої токсичності (перший етап) вели протягом 14 діб з моменту введення препарату, причому протягом першої доби після введення препарату тварини знаходилися під безперервним спостереженням. Візуальні симптоми патологічних змін у вигляді порушення інтенсивності та характеру рухової активності, координації рухів, тонуусу скелетної мускулатури не відмічалось. Поведінкові реакції не відхилялись від норми. У стані волосяного і шкірного покриву патологічних змін не визначалось, навпаки було відмічено збільшення якості волосяного покриву.

Толерантність до фізичного навантаження оцінювали по зміні латентного періоду першого падіння з сітки та сумарного часу утримання на ній. У щурів контрольної групи величина латентного періоду зросла на 42,4%; а в основній групі цей показник виріс на 68,3 %. Ще більш демонстративними є зміни сумарного часу утримання тварин на сітці. Якщо в контрольній групі по закінченню експерименту даний показник збільшився на 43,4%, що практично повторює величину зростання латентного періоду, то у 2 групі збільшення склало 74,5%.

Таким чином, комплексне застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей з фізичними навантаженнями у щурів, вірогідно підвищує толерантність до фізичного навантаження більше, ніж при застосуванні самих фізичних навантажень. Даний висновок дає підставу для дослідження можливості застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей у хворих на ІХС на санаторно-курортному етапі реабілітації. На клінічному етапі були проведені дослідження застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей у хворих на ІХС на санаторно-курортному етапі реабілітації. У дослідженні брали участь 60 хворих на ІХС, 28 чоловіків (46,7%) і 32 жінки (53,3%). Середній вік становив  $(52,2 \pm 3,63)$  років у чоловіків і  $(51,2 \pm 4,88)$  років у жінок відповідно. Всім хворим було виставлено діагноз: ішемічна хвороба серця, стенокардія напруги, I – II ФК, серцева недостатність не вище II А стадії, без порушень серцевого ритму і

провідності, стабільний перебіг захворювання (Наказ МОЗ України від 06.02.2008 р. № 56).

Основні скарги при надходженні були наступні: болі в серці при фізичному навантаженні, перебої в серці, задишка, головні болі, слабкість.

При дослідженні основних гемодинамічних показників у хворих в стані відносного м'язового спокою статистично значущих відмінностей між групами чоловіків і жінок не було виявлено ні по одному з досліджених параметрів ( $p > 0,05$ ). Величина ЧСС перебувала в межах норми, систолічний та діастолічний тиск незначно перевищувало вікову норму.

У 25,6% чоловіків відповідно до величини ІМТ діагностована надлишкова маса тіла, а у 76,4% – ожиріння першого ступеня. За аналогічним критерієм у 53,8% жінок визначена надлишкова маса тіла, а у 46,8% діагностовано ожиріння першого ступеня. Тип ожиріння і у чоловіків і у жінок кваліфікувався як «абдомінальний».

Відповідно цьому, показники ліпідного обміну у чоловіків і жінок перевищують допустиму вікову норму. Так, рівень загального холестерину перевищує референтне значення (5 ммоль / л) майже на 30% у чоловіків, що майже у 2 рази більше перевищення у жінок – 16%. Рівень тригліцеридів також трохи вище у чоловіків, але не в такій мірі. Рівень ЛНЩ у чоловіків на 50% перевищує допустиму вікову норму (3,8 ммоль / л), у жінок він ще вище, перевищення на 60%. Рівень ЛВЩ і у чоловіків і у жінок знаходиться на нижній межі вікової норми (1,2 ммоль / л).

Внаслідок несприятливого співвідношення ЛВЩ і ЛНЩ, коефіцієнт атерогенності свідчить про значні порушення ліпідного обміну і високий коронарний ризик []. Активність ферментів АСТ і АЛТ кілька перевищує значення вікових норм, однак, не маніфестують наявності будь-яких гострих патологічних процесів. Одночасно, величина індексу де Рітіса –  $(1,06 \pm 0,48)$  у чоловіків і  $(1,10 \pm 0,75)$  у жінок – прямо вказує на можливість наявності дистрофічних змін печінки в умовах порушення ліпідного обміну []. На це ж

вказують показники обміну білірубіну: загальний білірубін і його фракції, як у чоловіків, так і у жінок знаходяться на верхній межі норми, або перевищують її [].

При проведенні тесту PWC150, в групі чоловіків рівень фізичної працездатності розподілився наступним чином: «Низький» – 41,2%, «Нижче середнього» – 47,1%, і «Середній» – 11,7%. У групі жінок це співвідношення виглядало наступним чином: «Низький» рівень працездатності зареєстрований у 14,4%, рівень «Нижче середнього» – у 15,4%, «Середній» рівень – у 38,5% і у 31,7% рівень працездатності кваліфікувався як «Вище середнього».

У дослідженні ефективності використання харчового продукту для спеціальних медичних цілей брали участь 60 хворих на ІХС, 28 чоловіків (46,7%) і 32 жінки (53,3%). Середній вік становив ( $52,2 \pm 3,63$ ) років у чоловіків і ( $51,2 \pm 4,88$ ) років у жінок відповідно. Всі хворі отримували необхідну медикаментозну терапію згідно з Наказом МОЗ України № 436 від 03.07.2006 р. про стандарти надання медичної допомоги кардіологічним хворим, а саме: препарати з групи бета-адреноблокаторів отримували 10 чоловіків (35,7%) й 12 жінок (37,5%), блокатори кальцієвих каналів – 10 чоловіків (35,7%) й 9 жінок (28,1%), статини – 16 чоловіків (57,1%) і 16 жінок (50,0 %), нітрати короткої дії за потребою 8 чоловіків (28,6%) і 6 жінок (18,8 %).

Усі пацієнти були розподілені на 2 групи: контрольну та основну. Контрольна група (30 пацієнтів, 14 чоловіків і 16 жінок) отримувала стандартний комплекс СКЛ згідно з клінічним протоколом санаторно-курортного лікування хворих з означеною патологією, який складався із санаторного режиму I – II, дієтотерапії (дієта №10), кліматотерапії, лікувальної гімнастики груповим методом, магнітотерапії сегментарних зон серця та масажу комірцевого відділу.

Основна група пацієнтів (30 пацієнтів, 14 чоловіків і 16 жінок) до стандартного комплексу СКЛ отримувала додатково харчовий продукт для

спеціальних медичних цілей «ЛФК-1». Комплекс ЛФК-1 застосовувався за 20—30 хв до занять лікувальною гімнастикою, режим прийняття – щоденно, курс лікування – 21 день.

У всіх хворих контрольної групи під впливом базового комплексу лікування відбулося вірогідне зменшення випадків пропонованих скарг, а саме: болі в серці при фізичному навантаженні ( $p < 0,001$ ), слабкість ( $p < 0,001$ ), перебої в серці ( $p < 0,001$ ), головні болі ( $p < 0,001$ ). Єдиним винятком є задишка при виконанні фізичного навантаження у чоловіків ( $p > 0,05$ ). В основній групі таких винятків не спостерігалось, і у жінок і у чоловіків зареєстровано вірогідне зниження частоти всіх перерахованих вище симптомів ( $p < 0,001$ ).

Порівнюючи основну та контрольну групи видно, що статистично вірогідні відмінності фіксуються за трьома основними скаргами: болі в серці при фізичному навантаженні ( $p < 0,05$ ) у чоловіків і ( $p < 0,01$ ) у жінок; слабкість ( $p < 0,05$ ) у чоловіків і жінок; задишка при виконанні фізичного навантаження ( $p < 0,001$ ) у чоловіків і ( $p < 0,01$ ) у жінок. Також не зареєстровано вірогідних відмінностей між основною і контрольною групами за симптомами перебої в серці й головний біль ( $p > 0,05$ ) як у чоловіків, так і у жінок. Таким чином, можна зробити висновок, що застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей у хворих на ІХС вірогідно надає позитивний ефект на функціональний стан серцево-судинної системи, що проявляється в поліпшенні гемодинаміки при виконанні фізичного навантаження. Цей ефект проявляється в однаковій мірі як у чоловіків, так і у жінок. Однак вірогідного впливу на провідну систему серця не виявлено.

При аналізі динаміки антропометричних показників у контрольній групі вірогідних змін з боку ваги у чоловіків не зареєстровано ( $p > 0,05$ ). В основній же групі спостерігалось вірогідне зниження ваги, яке призвело до відповідного зменшення величини ІМТ ( $p < 0,05$ ). В результаті цього відбулися зміни в класифікації ступеня ожиріння в основній групі: якщо до лікування у 76,4% чоловіків було діагностовано ожиріння першого ступеня, а

у 25,6% надлишкова маса тіла, то після лікування ожиріння першого ступеня спостерігалось тільки у 14,3 % чоловіків, а надлишкова маса тіла – у 85,7%.

Зміни, що відбулися у жінок, повністю аналогічні таким у чоловіків. У контрольній групі вірогідних змін не реєструвалося ( $p > 0,05$ ). Вірогідне зменшення ваги в основній групі призвело до зниження індексу маси тіла ( $p < 0,05$ ). Внаслідок цього в основній групі жінок після лікування не спостерігалось осіб з ожирінням першого ступеня (до лікування їх було 46,8%). 57,1% жінок, відповідно до величини ІМТ, кваліфікувалися як особи з надмірною масою тіла, а 42,9% – особи з нормальною масою тіла.

Отже, в результаті застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей у хворих на ІХС, спостерігається вірогідне зниження ваги, що сприяє його нормалізації.

Динаміка показників композиційного складу тіла в основній і контрольній групах, односпрямована. Процентний вміст жиру знижується і в контрольній і в основній групі, однак, тільки в основній групі ця зміна статистично вірогідно ( $p < 0,05$ ). Також реєструється вірогідна різниця між величиною відсоткового вмісту жиру в основній і контрольній групах після лікування ( $p < 0,05$ ). При перерахунку в абсолютні величини, величина жирової компоненти в основній групі знижується на високому рівні статистичної вірогідності ( $p < 0,01$ ), зниження ж в контрольній групі невірогідно ( $p > 0,05$ ). В результаті спостерігається статистично вірогідна різниця між абсолютними показниками жирової маси в основній і контрольній групах після курсу лікування ( $p < 0,05$ ). Рівень вісцерального жиру в контрольній групі практично не змінився, в основній же групі його зниження вірогідно ( $p < 0,05$ ). Відмінності ступеня змін в основній і контрольній групі дуже істотні. Якщо до лікування 100% обстежуваних в обох групах за процентним вмістом жиру ставилися до категорії «Дуже високий», то, після лікування, в основній групі їх число знизилось до 28,6%. Переважна більшість – 64,3% – перейшло в категорію «Високий», а у 7,1%

відбулася нормалізація рівня вмісту жиру. У контрольній групі ці зміни виражені в значно меншому ступені. Рівень «Дуже високий» зберігся у 71,4% обстежених, в категорію «Високий» перейшло лише 28,6%, а нормалізації рівня жиру не спостерігалось взагалі. Зміни рівня вісцерального жиру у чоловіків в основній групі після лікування привели до зниження кількості в категорії «Високий» з 57,1% до 42,9%, а в категорії «Нормальний» відбулося збільшення з 42,9% до 57,1%. У контрольній групі змін зареєстровано не було.

Спрямованість змін показників композиційного складу тіла у жінок під впливом використання харчового продукту для спеціальних медичних цілей в цілому, схожа з вищеописано. у чоловіків.

Таким чином, можна констатувати, що застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей у хворих на ІХС впливає на композиційний склад тіла у позитивну сторону. В результаті застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей відбувається вірогідне зниження рівня відсоткового і загального вмісту жиру в організмі, що є істотним чинником профілактики можливих ускладнень і прогресування ІХС []. Ці дані підтверджуються відповідними змінами ліпідного обміну. У всіх обстежуваних пацієнтів, як в основній, так і в контрольній групі, спостерігається певне поліпшення показників ліпідного статусу. Показник загального холестерину вірогідно знижується і в основній і в контрольній групах ( $p < 0,05$ ). Це свідчить про ефективність комплексу санаторно-курортного лікування хворих на ІХС. Однак, це єдиний показник в контрольній групі, чиє зміна статистично вірогідна. Всі інші вірогідні зміни спостерігалися тільки в основній групі. Сталося вірогідне зниження рівня тригліцеридів майже до нормальних величин ( $p < 0,05$ ). Але особливу увагу викликають зміни з боку фракцій ліпопротеїдів. Вірогідне підвищення рівня ЛВЩ і одночасне вірогідне зниження рівня ЛНЩ призвело до вірогідного зменшення коефіцієнта атерогенності аж до його нормалізації []. Також

спостерігаються позитивні зрушення з боку ферментів АСТ і АЛТ. Рівень АСТ вірогідно підвищився, а АЛТ вірогідно знизився (в межах референтних значень). Ці зміни сприяли вірогідному підвищенню індексу де Рітиса до більш оптимальних значень, які вказують на нормалізацію функції печінки ( $p < 0,05$ ). Однак детоксикаційна функція печінки, виходячи з динаміки метаболізму білірубину, вірогідно не змінилася ( $P > 0,05$ , як для загального білірубину, так і для його фракцій).

Таким чином, застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей у хворих на ІХС на етапі санаторно-курортної реабілітації, сприяє нормалізації ліпідного обміну, що виражається в зниженні рівня загального холестерину і тригліцеридів, оптимізації співвідношення фракцій ЛВЩ і ЛНЩ, корекції рівня і співвідношення ферментів АСТ і АЛТ.

Дослідження основних гемодинамічних показників у хворих в стані відносного м'язового спокою виявило вірогідне зниження величин ЧСС, а також САТ і ДАТ ( $p < 0,05$ ). Це призвело до відповідного зменшення величини індексу Робінсона ( $p < 0,01$ ). Отримані результати свідчать про підвищення ефективності функціонування серцево-судинної системи в умовах відносного м'язового спокою.

При дослідженні фізичної працездатності хворих на ІХС під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей вірогідні зміни показників, зареєстровані тільки в основній групі. Так, вірогідно підвищилися показники абсолютної та відносної потужності PWC150. ( $p < 0,05$ ). Абсолютне значення МСК вірогідно не змінилося, але його відносне значення зросло ( $p < 0,05$ ). Це може бути пояснено тільки зниженням маси тіла в основній групі після курсу лікування. Особливо наочна зміна показника PWC150 / кг жиру, який збільшується майже у два рази в порівнянні з вихідним ( $p < 0,001$ ) і вірогідно вище, ніж у контрольній групі ( $p < 0,05$ ). Якщо порівняти ступінь зміни потужності PWC150 і абсолютного МСК в основній групі, то виявляється, що PWC150 збільшилася в



середньому на 23%, в той час, як МСК – тільки на 9%. З цього випливає, що зростання виконаного навантаження, при застосуванні харчового продукту для спеціальних медичних цілей, пов'язане зі збільшенням ефективності фізичної працездатності, що є першорядним у хворих на ІХС. Підтвердженням цього твердження є підвищення показника ват-пульс, величина якого в основній групі не тільки вірогідно більше, ніж до лікування, а й вірогідно вище, ніж у контрольній групі ( $p < 0,05$ ).

Вище надані зміни функціонального стану хворих на ІХС під впливом застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей призвели до суттєвих змін у їх оцінці якості життя. В основній групі чоловіків зареєстровані вірогідні підвищення у всіх чотирьох сферах: фізичної ( $p < 0,01$ ), психологічної ( $p < 0,01$ ), незалежності ( $p < 0,05$ ) і суспільного життя ( $p < 0,05$ ). У жінок застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей позначилося менш виразно, ніж у чоловіків. Вірогідні зміни зареєстровані у двох з чотирьох сфер – фізичній та психологічній. На відміну від чоловіків, підвищення показників у сферах незалежності та соціальної були статистично невірогідні ( $p > 0,05$ ).

Узагальнюючи вищевикладене, можна вважати, що стратегія вибору немедикаментозних методів відновлювального лікування, повинна враховувати особливості реакції організму на фізичні навантаження в залежності від рівня фізичної активності, рівня інтенсивності фізичних навантажень, їхнього напрямку і застосовувати найбільш інформативні специфічні діагностичні критерії функціонального стану організму (Рис.7.1).



1. РІВЕНЬ ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ

2. РІВЕНЬ ІНТЕНСИВНОСТІ  
ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

3. НАПРЯМОК  
НАВАНТАЖЕНЬ

4. НАЙБІЛЬШ ІНФОРМАТИВНІ  
КРИТЕРІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО  
СТАНУ

5. ПЕРЕДПАТОЛОГІЧНІ  
І ПАТОЛОГІЧНІ СТАНИ

6. НЕМЕДИКАМЕНТОЗНІ ЗАСОБИ  
ПРОФІЛАКТИКИ ТА ВІДНОВЛЮВАЛЬНОГО  
ЛІКУВАННЯ

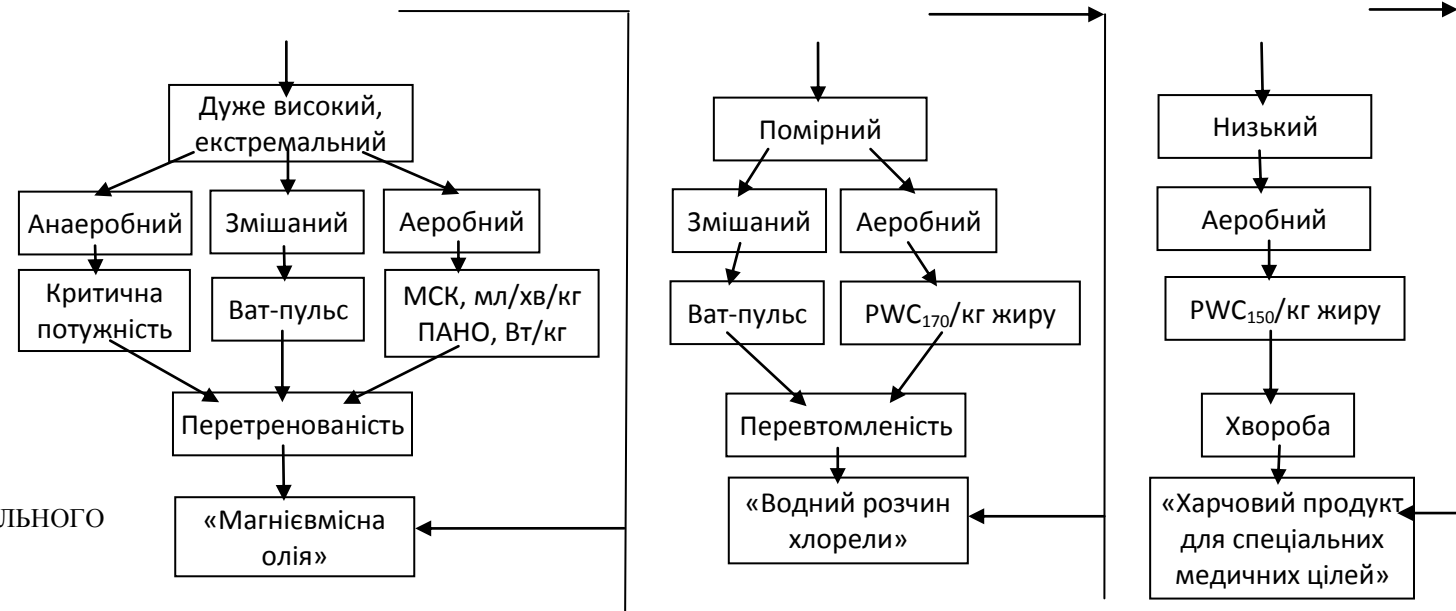


Рис. 7.1. Стратегія вибору немедикаментозних методів відновлювального лікування на основі особливостей адаптаційних реакцій організму на фізичні навантаження

## ВИСНОВКИ

У дисертації на підставі експериментальних і клінічних досліджень обґрунтовано диференційовані підходи до застосування немедикаментозних засобів відновлювального лікування на основі урахування адаптаційних реакцій організму на фізичні навантаження шляхом встановлення наукових даних про особливості перебігу довгострокової та короткострокової адаптації функціональних систем організму в залежності від спрямованості та інтенсивності фізичних навантажень та характер впливу різних немедикаментозних засобів.

1. Довгострокові адаптаційні зміни при заняттях навантаженнями анаеробної спрямованості можуть бути поділені на два періоди. Початковий етап (перші три роки занять) характеризується максимізацією функції серцево-судинної системи організму, що, в поєднанні зі зростанням м'язової маси, призводить до збільшення абсолютних величин потужнісних параметрів фізичної працездатності – критичної потужності ( $p < 0,01$ ) і максимального споживання кисню ( $p < 0,001$ ). На другому етапі (четвертий – п'яті роки занять), внаслідок подальшої максимізації функції серцево-судинної системи, спостерігається зростання відносних величин параметрів потужності. Ні на одному з етапів занять не відбувається збільшення параметрів аеробної ефективності – ПАНО ( $p > 0,05$ ). Факторна структура фізичної працездатності при заняттях навантаженнями анаеробної спрямованості може бути охарактеризована двома факторами – потужності та ефективності. Переважне значення має фактор потужності, сумарний внесок якого майже в три рази перевищує внесок фактора ефективності – 66,5% і 26,2% відповідно. Для практичних цілей оперативного та експрес-контролю функціонального стану паверліфтингістів, обстеження може бути обмежене лише дослідженням найбільш інформативного параметра потужності, а саме критичної потужності.

Адаптаційні зміни біохімічних параметрів при заняттях навантаженнями анаеробної спрямованості також включають два основних етапи. У перші два роки занять спостерігаються різноспрямовані зміни ферментів ЛФ і ГГТ: збільшення активності лужної фосфатази ( $p < 0,05$ ), в той час, як активність гамма-глутамілтрансферази вірогідно знижується ( $p < 0,01$ ), що вказує на перенапруження печінки та кісткової системи. У період з третього по п'яті роки занять відбувається стабілізація практично усіх біохімічних показників. Довгострокова адаптація імунної системи при заняттях фізичними навантаженнями анаеробного характеру відбувається у два етапи. Безпосередньо після початку занять спостерігається різка зміна більшості показників: лімфоцитів, Т-лімфоцитів, Тх і Тс, що вказує на розбалансованість імунної системи внаслідок сильного стресу, яким є дані фізичні навантаження. Другий етап характеризується відносною стабілізацією параметрів і тенденцією до повернення до норми, проте, стан перенапруженості імунної системи зберігається.

2. Короткострокова адаптація серцево-судинної системи при виконанні навантаження анаеробної спрямованості здійснюється внаслідок посилення хронотропного механізму серця. Збільшення гемодинаміки повністю забезпечується підвищенням частоти серцевих скорочень ( $p < 0,01$ ), без зміни величини ударного індексу ( $p > 0,05$ ). Біохімічна адаптація при виконанні даних навантажень спрямована на підвищення окислювальних процесів в мітохондріальному апараті клітин і супроводжується значними ушкодженнями м'язового волокна. В системі імунітету спостерігаються зміни, які можуть бути охарактеризовані як розвиток міогенного лейкоцитозу першої стадії.

3. Довгострокові адаптаційні зміни при заняттях навантаженнями анаеробно-аеробної спрямованості включають два етапи. Перший з них припадає на перший рік занять і характеризується максимізацією показників кардіо-респіраторної системи, що призводить до збільшення параметрів потужності фізичної працездатності. На другому і наступних роках занять

карате відбувається їх стабілізація (в першу чергу МСК) і посилюється економізація фізичної працездатності. Факторна структура фізичної працездатності при заняттях навантаженнями анаеробно-аеробної спрямованості може бути охарактеризована двома факторами – ефективності та потужності, які мають приблизно однаковий сумарний внесок – 47,8% та 41,5% відповідно. Найбільш інформативним показником функціонального стану спортсменів, які займаються фізичними навантаженнями змішаного анаеробно-аеробного напрямку слід вважати величину ват-пульсу.

Адаптаційні зміни біохімічних показників при заняттях даного напрямку відбуваються у два етапи, які діаметрально протилежні за спрямованістю. Перший етап, що включає перші три роки занять, характеризується значними змінами активності майже всіх ферментів (КК, ЛДГ, АЛД, ЛАП, ЛФ, ГГТ), причому величина змін прямопропорційна стажу занять. Другий етап, четвертий-п'ятий роки занять, характеризується зворотною динамікою кожного ферменту з тенденцією до загальної стабілізації, яка і настає до п'ятого року занять. Ферментативний спектр у спортсменів цього стажу вірогідно не відрізняється від контрольної групи, що свідчить про високий рівень економізації. Адаптація імунної системи при заняттях фізичними навантаженнями анаеробно-аеробного напрямку повністю відбувається шляхом змін з боку клітинної ланки, за весь період занять вірогідних змін з боку гуморальної ланки не реєструється ( $p > 0,05$ ).

4. Короткострокова адаптація серцево-судинної системи при виконанні специфічного навантаження анаеробно-аеробного напрямку здійснюється шляхом залучення обох компонентів помпової функції серця – хронотропного і інотропного. Виконання специфічних навантажень, даної спрямованості не призводить до негайних вірогідних зрушень імунної системи та метаболізму.

5. Довгострокова адаптація серцево-судинної системи при заняттях фізичними навантаженнями аеробного напрямку спрямована на підвищення ефективності функціонування шляхом зниження внеску хронотропного

механізму і одночасної стимуляції інотропного механізму серцевої діяльності. Підвищення помпової функції серця при виконанні навантаження критичної потужності пов'язане з обома механізмами, вірогідно підвищується величина максимальної частоти серцевих скорочень і збільшується ударний індекс ( $p < 0,05$ ). На відміну від раніше розглянутих спортивних дисциплін, в адаптаційних змінах при заняттях бігом на наддовгі дистанції відсутня фазність, відзначена у спортсменів які займаються фізичними навантаженнями анаеробного і змішаного напрямку. Основні параметри гемодинаміки зазнають вірогідних змін на першому році занять і збільшення спортивного стажу не призводить до подальших змін. На першому-другому році занять відбувається значне зростання абсолютних і відносних показників потужності – МСК і критичної потужності, після чого спостерігається їх стабілізація. Абсолютна і відносна величини ПАНО та кисневого пульсу вірогідно підвищуються починаючи з третього року занять, що свідчить про покращення ефективності функціонування кардіо-респіраторної системи.

Найбільш інформативні показники, які адекватно показують рівень функціонального стану бігунів на наддовгі дистанції, є показники відносного максимального споживання кисню і відносної потужності порогоу анаеробного обміну. Основні зміни біохімічних показників відбуваються на другому – третій роках занять. На наступному етапі (четвертий – п'яті роки) спостерігається тенденція до незначного збільшення зрушень, що відбулися. У процесі довгострокової адаптації до фізичних навантажень аеробного напрямку відбувається зміна реактивності, як в системі клітинного, так і гуморального імунітету. Ступінь даних змін залежить від величини тривалості фізичного навантаження: найнижчий ступінь змін, в порівнянні з контрольною групою, спостерігався при заняттях марафонським бігом, найвищий – при заняттях багатодобовими пробігами.

6. Короткострокова адаптація серцево-судинної системи до аеробних навантажень здійснюється шляхом збільшення помпової функції серця, без

істотної участі периферичного судинного річища. Величина постнавантажувального депресорного ефекту прямо пропорційна тривалості фізичного навантаження. Особливості короткострокової адаптації імунної системи при навантаженнях аеробної спрямованості визначаються тривалістю навантаження. При марафонському пробігу імунологічні зміни проявляються розвитком нейтрофільного лейкоцитозу зі зниженням фагоцитарної активності нейтрофілів ( $p < 0,05$ ). Відбувається зниження клітинної ланки імунітету при одночасній стимуляції гуморальної ланки, проте, продукція імуноглобулінів не змінюється ( $p > 0,05$ ).

При 100-км пробігу відбуваються значні зрушення практично у всіх досліджуваних компонентах імунної системи. Найбільш значні зміни відзначаються в лейкоцитарній і лімфоцитарній формулах, що дає підстави кваліфікувати зміни при 100-км пробігу як інтоксикаційну фазу міогенного лейкоцитозу регенераторного типу. У період 6-добового пробігу спостерігається фазність реакцій: на початку (перша-друга доба) виявляються найбільш чітко позначені по амплітуді зрушення як в лейкоцитарній формулі крові, так і по ряду імунокомпетентних суперакцій; потім (третья-четверта доба) частина показників відчуває часткову стабілізацію зрушень, а до закінчення пробігу (п'ята-шоста доба) досліджувані параметри демонструють ще більші зрушення в порівнянні з вихідним рівнем (подальше зниження фагоцитарної активності нейтрофілів з наростанням їх адгезивної здатності, підвищення числа О-лімфоцитів та Тс, зниження числа лімфоцитів, еозинофілів та Тх, що призводить до зниження співвідношення Тх/Тс). Такий комплекс змін вказує на надмірну напругу імунної системи, її зрив і неефективність захисту організму і має несприятливе прогностичне значення, зокрема можливість розвитку імунодефіцитного стану.

7. Факторна структура фізичної працездатності осіб, що систематично не займаються фізичними навантаженнями, може бути охарактеризована двома факторами – ефективності і потужності, переважне значення має фактор ефективності. Для практичних цілей оперативного і експрес-контролю



функціонального стану цих осіб, обстеження може бути обмежена лише дослідженням найбільш інформативного параметра ефективності, а саме PWC170/кг жирової маси.

8. Оцінка якості життя в осіб, що систематично не займаються фізичними навантаженнями, пов'язана з підвищеною масою тіла та має гендерні відмінності. Найбільшою мірою вони виявляються в психологічному компоненті здоров'я. Психологічна залежність дівчат від почуття задоволеності своїм тілом вірогідно вище, ніж у юнаків ( $p < 0,05$ ).

9. Факторна структура фізичної працездатності у хворих на ІХС може бути описана двома факторами. Чільну позицію в структурі займає фактор ефективності, на частку якого припадає практично половина сумарної структури чинника, що більш ніж у два рази перевищує факторний вклад наступного за ним фактора потужності. Для оцінки фізичної працездатності хворих на ІХС, з високим ступенем вірогідності можна використовувати показники ефективності фізичної працездатності, зокрема показники PWC150/кг жирової маси та ват-пульс.

10. Експериментальне внутрішнє застосування бальнеологічного засобу «Магнієвмісна олія» у досліджуваних тварин, чинить потужний заспокійливий вплив на стан ЦНС, дещо підвищує рухову активність, призводить до відновлення вегетативних реакцій та помітного покращення емоційної активності. Клінічні дослідження показали, що «Магнієвмісна олія» впливає на тривожну та депресивну симптоматику у хворих, проявляючи властивості антидепресанта збалансованої дії: статистично значуще ( $p < 0,05$ ) знизилась вираженість 15 симптомів, включаючи такі клінічні значущі показники, як «депресивний настрій», «відчуття провини», «психічна тривога», «соматична тривога», «обсесивні і компульсивні розлади». Ступень важкості депресії у більшості хворих знизилась з «помірної» або «тяжкої» до «легкої» в стандартній інтерпретації HDRS.

11. Застосування водяного розчину хлорели *Chlorella vulgaris* у здорових осіб сприяє позитивним змінам композиційного складу тілі, що виявляється в

зниженні жирової компоненти і збільшенні м'язової компоненти ( $p < 0,05$ ), ступінь змін у жінок виражена значніше, ніж у чоловіків ( $p < 0,05$ ). Рівень вісцерального жиру при цьому не змінюється ( $p > 0,05$ ). Застосування водяного розчину хлорели сприяє економізації роботи серця в стані відносного м'язового спокою, що виявляється в вірогідному зниженні ЧСС і САТ ( $p < 0,05$ ). Курсове приймання водяного розчину хлорели стимулює в організмі лейкоцитарну відповідь, що можна трактувати як активацію першої лінії імунного захисту. Вірогідно збільшується ступінь насичення еритроцитів гемоглобіном ( $p < 0,05$ ) та поліпшується детоксикаційна функція печінки, однак вірогідних змін з боку показників ліпідного обміну не було зареєстровано. Курсове приймання водяної суспензії хлорели у здорових осіб, сприяє збільшенню ергометричних показників фізичної працездатності, у чоловіків цей ефект виражений більшою мірою, ніж у жінок ( $p < 0,05$ ); для оцінки змін, що відбуваються, найбільш інформативним слід вважати показник PWC170/кг жиру. Курсове застосування водяної суспензії хлорели надає загальний позитивний вплив на суб'єктивну оцінку якості життя. Це виявляється в поліпшенні показника самопочуття (незалежно від статі) і показника активності (у жінок). Ступінь зміни рівня показників у жінок істотно вищий, ніж у чоловіків ( $p < 0,05$ ).

12. Експериментальне дослідження застосування продукту «ЛФК-1» у щурів виявило вірогідне підвищення рівня толерантності до фізичного навантаження ( $p < 0,05$ ). Застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей у хворих на ІХС на санаторному етапі реабілітації сприяє зниженню маси тіла ( $p < 0,05$ ), та зміні композиційного складу, відбувається вірогідне зменшення відсоткового і загального вмісту жиру в організмі та рівня вісцерального жиру ( $p < 0,05$ ), що є істотним чинником профілактики можливих ускладнень і прогресування ІХС. Одночасно відбувається нормалізація ліпідного обміну, що виражається в зниженні рівня загального холестерину і тригліцеридів, оптимізації співвідношення фракцій ЛВЩ і ЛНЩ, корекції рівня і співвідношення ферментів АСТ і АЛТ ( $p < 0,05$ ).

Відбувається збільшення ступеня насичення еритроцитів гемоглобіном, що вкрай важливо для підтримки кисневої місткості крові і адекватного забезпечення тканин киснем. В стані відносного м'язового спокою вірогідно знижуються величини ЧСС, САТ і ДАТ ( $p < 0,05$ ), що призводить до відповідного зменшення величини індексу Робінсона ( $p < 0,01$ ). Застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей сприяє підвищенню фізичної працездатності шляхом поліпшення її ефективності. Показник PWC150/кг жиру є найбільш чутливим для оцінки динаміки фізичної працездатності в процесі реабілітації як у чоловіків, так і у жінок. Вищезазначені зміни сприяють поліпшенню якості життя, причому у чоловіків це проявляється вірогідним підвищенням показників у всіх сферах – фізичній, психологічній, незалежності і соціальній ( $p < 0,05$ ), а у жінок – фізичній і психологічній ( $p < 0,05$ ).

## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Перетренованість у спортсменів характеризується зниженням спортивної працездатності, погіршенням нервово-психічного і фізичного стану, великим комплексом порушень регуляторних і виконавчих органів і систем метаболізму, що лежать на межі патології. Генералізований характер їх прояв свідчить про те, що порушується усталена внаслідок тривалого тренування злагодженість діяльності центральної нервової системи, рухового апарату і вегетативних органів. Для підвищення ефективності лікування цього стану може бути використаний бальнеологічний засіб «Магнієвмісна олія».

*Методика приймання така:* пацієнтам до стандартного лікування додають курс внутрішнього застосування водного розчину «Магнієвмісна олія» у концентрації 2,5 (1:72) г/л. Приймання цього розчину призначається 2 рази на день, за 30 хвилин до їди, у кількості 200 мл на прийняття. Термін лікування становить 21-30 днів.

2. У здорових осіб, які систематично займаються фізичними навантаженнями, для підвищення фізичної працездатності можна рекомендувати застосування водяного розчину хлорели «*Chlorella vulgaris*».

*Методика приймання така:* водну суспензію живої хлорели штаму *Chlorella vulgaris* ІФР № 3-111 концентрацією  $19-34 \cdot 10^6$  кл./мл, вживають, в кількості 500 мл на добу, по 250 мл вранці та ввечері, за 20-30 хв до їди. Курс застосування становить 28 днів. Наступний курс водної суспензії хлорели слід призначати через 6 місяців.

3. Серцево-судинні захворювання є найбільш поширеними і займають перше місце в структурі захворюваності і смертності населення розвинених країн світу. Одним з перспективних напрямів в комплексній вторинній профілактиці серцево-судинних захворювань є застосування харчового продукту для спеціальних медичних цілей «ЛФК-1» на санаторно-курортному етапі реабілітації хворих на ІХС. Показаннями для використання є ішемічна хвороба серця, стенокардія напруги I-II функціонального класу з

серцевою недостатністю не вище II А стадії; дифузний кардіосклероз без стенокардії або зі стенокардією I-II функціонального класу з серцевою недостатністю не вище II А стадії.

*Методика приймання така:* пацієнти до стандартного комплексу санаторно-курортного лікування отримують додатково до дієтотерапії харчовий продукт для спеціальних медичних цілей «ЛФК-1». Він застосовується за 20-30 хв до занять лікувальною гімнастикою, режим приймання – щоденно, курс лікування – 21 день.

4. Для більш інформативної оцінки динаміки рівня фізичної працездатності у хворих на ІХС на етапі санаторно-курортної реабілітації слід застосовувати показник  $PWC_{150}$  / кг жиру.

*Методика оцінки:* на початку проводиться дослідження композиційного складу тіла людини (наприклад, за допомогою монітора складу тіла «Omron» BF-511) і визначається абсолютна величина жирової компоненти. Після цього проводиться тест по дослідженню фізичної працездатності  $PWC_{150}$  (методами велоергометрії або степергометрії) і отримане значення  $PWC_{150}$  ділиться на цю величину.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аксентійчук БІ; Алексеєнко НО; Андрієнко ОІ; Бабов КД; Бабова ІК; Колесник ЕО. Мінеральні води України. К.: Купріянова, 2005. 576 с.
2. Алексеєнко НО, Павлова ОС, Насібуллін БА, Ручкіна АС. Посібник з методів досліджень природних та преформованих лікувальних засобів: мінеральні природні лікувально-столові та лікувальні води, напої на їхній основі; штучно-мінералізовані води; полоїди, розсоли, глини, воски та препарати на їхній основі. Ч. 3. Експериментальні та доклінічні дослідження Одеса, 2002. 120 с.
3. Амосов НМ, Бендет ЯА. Физическая активность и сердце. 2-е изд. Киев:Здоровья, 1984. – 230 с.
4. Анохин ПК. Теория функциональной системы. Успехи физиол. Наук, 1970, 1(1): 19-54.
5. Анохин ПК. Очерки по физиологии функциональных систем. М.: Медицина., 1975. 477 с.
6. Анохин ПК. Узловые вопросы теории функциональной системы. М.: Наука, 1980. 197 с.
7. Аронов ГЕ, Иванова НИ. Иммунологическая реактивность при различных режимах физических нагрузок. К. : Здоров'я , 1987. - 88 с
8. Аронов ДМ, Зайцев ВП. Методика оценки качества жизни больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Кардиология, 2002,5:92-95
9. Аронов ДМ. Постстационарная реабилитация больных с основными сердечно-сосудистыми заболеваниями на современном этапе. Кардиология, 1998 8:69-80
10. Арутюнов ГП, Вершинин АА, Розанов АВ. Влияние регулярных дозированных физических нагрузок на течение недостаточности кровообращения у больных в постинфарктном периоде. РМЖ, 1999, 7(2):43-49

11. Аулик ИВ. Определение физической работоспособности в клинике и спорте. М.: Медицина, 1990:192 с.
12. Бабий ЛН. Результаты восстановительного лечения больных разного возраста, перенесших инфаркт миокарда. Укр мед журнал. 1998,3:21-25
13. Бабов КД, Волошина ЕБ, Фисенко ЛИ. Применение лечебных физических факторов в реабилитации больных с ишемической болезнью сердца. Укр кард журн. 2001 1:96-102
14. Бабов КД, Гуца СГ, Нікіпелова ОМ, Драгомирецька НВ, Заболотна ІБ, Насібуллін БА, та ін. Полтавський бішофіт – бальнеологічна дія, ефективність лікувального застосування. Одеса: Поліграф, 2018. 102 с.
15. Бабов КД, Драгомирецька НВ, Заболотна ІБ, Нікіпелова ОМ, Токарь ІМ. Використання мінеральних розведених вод свердловини № 3-К у лікувальній практиці при внутрішньому застосуванні. Нинівське родовище мінеральних вод курорту Моршин: Дрогобич: Коло, 2012. С. 78–109.
16. Бабов КД, Золотарёва ТА, Насибуллин БА, Никипелова ЕМ, Павлова ЕС, Алексеенко НА, та ін. Особенности биологического действия минеральных вод различной минерализации К.: КИМ, 2009. 60 с.
17. Бабов КД, Усенко ЕА, Юшковская ОГ, Плакида АЛ. Применение функционального питания в комплексе реабилитационных мероприятий у больных ишемической болезнью сердца на санаторно-курортном этапе. Медицинская реабилитация, курортология, физиотерапия. 2015;4(80):26-29
18. Бабова ИК. Анализ эффективности санаторного этапа восстановительного лечения больных, перенесших нестабильную стенокардию, на основании комплекса клинико-функциональных и лабораторных показателей. Укр кардіол. журнал, 2002, 3:70-76
19. Базарнова МА, Гетте ЗП, Кальнова ЛИ, Морозова ВТ, и др. Руководство по клинической лабораторной диагностике. Ч.3. К. : Вища школа, 1990. - 279 с. 24.

20. Бахчоян МР, Космачева ЕД, Славинский АА. Индекс соотношения нейтрофилов к лимфоцитам как предиктор неблагоприятного прогноза у пациентов с сердечной недостаточностью некоронарогенной этиологии. *Клиническая практика*. 2017;3:48-52
21. Бендолл Дж. Мышцы, молекулы и движение. М:Мир, 1970:256
22. Березин АЕ. Комбинированные препараты калия и магния в терапии больных с высоким кардиоваскулярным риском. *Український медичний часопис*. 2015. № 1. С. 40–44.
23. Біла книга з фізичної та реабілітаційної медицині в Європі. *Український журнал фізичної та реабілітаційної медицини*. 2018, 2(02):5-206
24. Благуш П. К теории тестирования двигательных способностей. М:ФиС, 1982:165
25. Блинов ДВ, Зимовина УВ, Сандакова ЕА, Ушакова ТИ. Дефицит магния у пациенток с гормонально-зависимыми заболеваниями: фармакоэпидемиологический профиль и оценка качества жизни. *ФАРМАКОЭКОНОМИКА. Современная Фармакоэкономика и Фармакоэпидемиология*. 2015; 2: 16-24.
26. Бобров ВА, Следзевская ИК, Лобода МВ, Колесник ЭА, Фисенко МИ, Бабов КД, Михно ЛЕ, Шумаков ВА. Санаторний етап реабілітації хворих на ішемічну хворобу серця. Київ Здоров'я. 1995 112 с.
27. Богданов НН, Мешков ВВ, Каладзе НН, Мосхин К. Традиционные, современные и формирующие представления о механизме действия питьевых лечебных минеральных вод *Физиотерапевт*. 2006. № 1. С. 13–24.
28. Боголюбов ВМ. Физиотерапия и курортология М.: БИОНОМ, 2008. Книга I. 408 с.
29. Борилкевич ВЕ. Физическая работоспособность в экстремальных условиях мышечной деятельности (Метаболич. и кардиореспиратор. характеристики бега на различ. дистанции) Л:ЛГУ, 1982 97 с.



30. Ботвинева Л. А., Самсонова Н. А., Купцова Е. Н. Обоснование перспективности лечения и профилактики метаболического синдрома курортными факторами. *Курортная медицина*. 2015. № 2. С. 73–75.
31. Братусь В. В., Талаева Т. В., Шумаков В. А. Ожирение, инсулинорезистентность, метаболический синдром: фундаментальные и клинические аспекты. К.: Четверта хвиля, 2009. 419 с.
32. Брудная ЭН, Шитова СО. Инструментальные методы исследования функции дыхания и кровообращения К:Здоровья, 1984:112
33. Верхошанский Ю. Физиологические основы и методические принципы тренировки в беге на выносливость. М Спорт. 2020 80
34. Волошина ЕБ. Оптимизация комплексного применения лечебных физических факторов и лекарственных средств в реабилитации больных с сердечно-сосудистой патологией. *Вестник физиотерапии и курортологии* 2002 2:14-16
35. Гаркави ЛХ, Квакина ЕБ, Уколова МА. Адаптационные реакции и резистентность организма. Ростов н/Д: Изд. РГУ, 1990. 224 с.
36. Гланц С. Медико-биологическая статистика. М.: Практика, 1999. 460 с.
37. Годик МА. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок. М ФиС, 1980. 136
38. Горизонтов ПД, Протасова ТН. Роль АКТГ и кортикостероидов в патологии (к проблеме стресса). М.: «Медицина», 1968. 334 с., ил.
39. Горша ОВ. Комплексна система оцінки та корекції фізичними методами дизрегуляторних станів у водіїв авто транспорту: дис.... доктора мед. н
40. Горячковский АМ. Клиническая биохимия в лабораторной диагностике. Изд. 3-е. Одесса: Экология, 2005. 608 с.
41. Граевская Н. Д. Перетренированность и перенапряжение В: Спортивная медицина, лечебная физическая культура и массаж. – М.: Физкультура и спорт, 1985. – С. 173–180.

- 42.Граевская НД., Долматова ТИ. Спортивная медицина. М.:Спорт, 2018. 712 с.
- 43.Громова АО, Торшин ИЮ, Рудаков КВ, Грустливая УЕ, Калачева АГ, Юдина НВ, та ін. Недостаточность магния – достоверный фактор риска коморбидных состояний: результаты крупномасштабного скрининга магниевого статуса в регионах России. *Фарматека*. 2013. № 259 (6). С. 116–129.
- 44.Давыдова АВ. Биохимический анализ крови в дифференциальной диагностике заболеваний печени. Иркутск. ИГМУ;2013:64
- 45.Дембо А.Г. Заболевания и повреждения в спорте. Л:Медицина, 1991:336
- 46.Дмитриев А, Гунина Л. Современные фармаконутриенты в практике подготовки квалифицированных спортсменов. Наука в олимпийском спорте. 2019;2:36-45.А
- 47.Дмитриев А, Гунина Л. Спортивная нутрициология: наука и практика реализации в аспекте повышения работоспособности и сохранения здоровья спортсменов. Консенсус МОК. *Наука в олимпийском спорте*. 2018;2:70-80.
- 48.Драгомирецкая Н. В., Заболотная И. Б., Ижа А. Н. Эффективность различных методик бишофитотерапии в немедикаментозном лечении больных неалкогольной жировой болезнью печени: збірник наукових праць НМАПО ім. П. Л. Шупика. К., 2014. С. 94–101.
- 49.Драгомирецкая Н. В., Малыгина Т. И., Заболотная И. Б. Скрытые нарушения углеводного обмена у больных с патологией органов пищеварения и их коррекция минеральными водами. Сучасні аспекти курортології та відновлювального лікування: матеріали наук.-практ. конф.Хмільник, 6–7 трав. 2003 р. Хмільник, 2003. С. 49–50.
- 50.Драгомирецька Н. В. Заболотна І. Б. Медико-біологічна оцінка якості та цінності мінеральної розведеної води свр. № 3-К с. Горішне

- Стрийського району Львівської області. Медична реабілітація, курортологія та фізіотерапія. 2012. № 2 (70). С. 47.
51. Драгомирецька Н. В. Рання курортна реабілітація та відновлювальне лікування в гастроентерології: монографія. Одеса: ОРІДУ НАДУ, 2007. 176 с.
52. Драпкина ОМ, Гегенава ББ. Дефицит магния в кардиологии. Терапевтический архив. 2012. № 12. С. 104–106.
53. ДСТУ ISO 5479:2009 Статистичне опрацювання даних. Критерії відхилення від нормального розподілу (ISO 5479:1997, IDT).
54. Душанин СА, Плакида АЛ. Экспресс-оценка функциональных возможностей кардиореспираторной системы при профилактическом обследовании студентов. Врачебное дело. 1986;7:117-120
55. Заболотна І. Б. Обґрунтування можливості застосування сульфатних мінеральних вод у лікуванні хворих на неалкогольну жирову хворобу печінки. Медична реабілітація, курортологія та фізіотерапія. 2016. № 1/2. С. 32–35.
56. Заболотная И. Б. Новые немедикаментозные технологии в лечении больных неалкогольной жировой болезнью печени с сопутствующей ишемической болезнью сердца. Журнал клінічних та експериментальних медичних досліджень. 2016. № 4 (4). С. 484–492.
57. Зациорский ВМ, Алешинский СЮ, Якунин НА. Биомеханические основы выносливости. М:ФиС, 1982:207
58. Зациорский ВМ, Аруин АС, Селуянов ВН. Биомеханика двигательного аппарата человека. М:ФиС, 1981:143
59. Золотарева ТА, Бабов КД. Медицинская реабилитация. К.: КІМ, 2012. 496с.
60. Золотарёва ТА, Павлова ЕС, Никипелова ЕМ, Насибуллин БА, Алексеенко НА, Николенко СИ, Олешко АЯ, Плакида АЛ, Бахолдина ЕИ, Родомакин МВ, Змиевский АВ, Ярошенко НА, Солодова ЛБ, Коева КА. Перспективы использования маломинерализованных минеральных

- вод для коррекции стресс-индуцированной эндогенной интоксикации. Одеса: Поліграф; 2012:120 с.
- 61.Золотарева ТА., Павлова ЕС. Внутреннее применение бишофита как магнийсодержащего природного минерала. Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія. 2010. № 1. С. 24–27.
- 62.Иванов ВВ. Комплексный контроль в подготовке спортсменов. М. Физкультура и спорт. 1987. 256 с.
- 63.Калинский МИ, Рогозкин ВА. Биохимия мышечной деятельности.К:Здоровя, 1989:144
- 64.Камышников ВС. Клинико-биохимическая лабораторная диагностика В 2-х томах. Т. 2. Минск : Интерпрессервис, 2003. - 463 с.
- 65.Камышников ВС. Клинико-биохимическая лабораторная диагностика. В 2-х томах. Т. 1. Минск : Интерпрессервис, 2003. - 495 с.
- 66.Каро К., Педли Т., Шротер Р., Сид У. Механика кровообращения: Пер. с англ. - М.: Мир, 1981. – 624 с., ил.
- 67.Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А. Тестирование в спортивной медицине. М.: «Физкультура и Спорт», 1988г. - 208 стр.
68. Карпман ВЛ. Спортивная медицина. М.: Физкультура и спорт, 1987. — 304 с.
- 69.Кассирский ГИ, Гладкова МА. Медицинская реабилитация в кардиохирургии. М.:Медицина, 1986.
- 70.Катюхин ОВ, Мякинькова ЛА. Полтавский бишофит: свойства и возможности применения в физиотерапии и медицинской реабилитации. Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія. 2002. № 3. С. 34–36.
- 71.Кемалов РФ. Эффективность физической реабилитации больных инфарктом миокарда. Паллиативная медицина и реабилитация. 2006 1:31-35.
- 72.Кишкун, А. И. Руководство по лабораторным методам диагностики. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 780 с.

- 73.Кобец ТВ, Кобец ЮВ, Гавриков ИВ. Применение современных информационных технологий для оценки эффективности лечения на курорте. Молодой ученый. 2016; 5: 219-221
- 74.Кожем'якін ЮМ, Хромов ОС, Болдирева НЄ, Добреля НВ, Сайфетдінова ГА Науково-практичні рекомендації з утримання лабораторних тварин та роботи з ними. К.: Інтерсервіс, 2017. 182 с.
- 75.Комплекс аппаратно-программный неинвазивного исследования центральной гемодинамики методом объемной компрессионной осциллометрии «КАП ЦГ осм- «Глобус». Инструкция по применению. Белгород. ООО «Глобус». 2004. – 51 с.
- 76.Королев ЮН, Гениатулина МС, Никулина ЛА. Развитие внутриклеточных структурно-адаптационных процессов при применении питьевых минеральных вод. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2007. № 5. С. 29–32.
- 77.Корпачев ВВ, Гурина НМ. Метаболические эффекты и клиническое применение магния оротата. Международный эндокринологический журнал. 2007. № 2 (8). С. 25–32.
- 78.Кузнецов БГ. Гастроэнтеропанкреатическая эндокринная система и ее роль в механизме действия питьевых минеральных вод. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 1981. № 3.С. 63–66.
- 79.Куимов АД, Кривошеев АБ, Хавин ПП. Применение хлоридно-гидрокарбонатной натриевой минеральной воды в комплексной терапии заболеваний сердечно-сосудистой системы. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2007. № 5. С. 17–20.
- 80.Куколевский Г. Врачебные наблюдения за спортсменами Москва : ФиС, 1975. - 335 с

81. Куликов АГ, Воронина ДМ. Питьевые минеральные воды в лечении и реабилитации. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2017. № 3. С. 116–120.
82. Лапач СН, Чубенко АВ, Бабич ПН. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. К.: Морион, 2001. 408 с.
83. Лебедев КА, Понякина ИД. Иммунограмма в клинической практике. М.: Наука. 1990. – 224 с
84. Леончук АЛ, Меркулова ГА. Коррекция дислипидемии у больных ишемической болезнью сердца на санаторно-курортном лечении. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2012. № 4. С. 8–9.
85. Летунов С. П. О состоянии перетренированности В: Пробл. спорт. медицины: сб. науч. тр. – М., 1975. – С.108–139.
86. Лобода МВ, Бабов КД, Фисенко ЛИ, Доценко СА. Перспективы развития медицинской реабилитации в Украине. DOCTOR 2005 3:4-6
87. Лобода МВ, Киртич ЛП. Мінеральні води Закарпаття. Питне лікувальне використання . Ужгород: ІВА, 1997. 174 с.
88. Лобода МВ, Колесник ЕО Основи курортології: посібник для студентів та лікарів. К.: Купріянова О., 2003. 512 с.
89. Макарова Г. А. Спортивная медицина: учеб. для студ. вузов / Г. А. Макарова. – М.: Сов.спорт, 2003. – С. 279–284.
90. Малиновська ІЕ, Шумаков ОВ, Терещенко НМ, Соколов ЮМ, Соколов МЮ, Кобиляк ВЮ, та ін.. Відновлення толерантності до фізичного навантаження в умовах сучасного надання медичної допомоги пацієнтам, які перенесли гострий коронарний синдром. Український кардіологічний журнал. 2017;(4):71-7.
91. Марков Л. Н. Спортивная болезнь: [перетренировка] Теория и практика физ. культуры. – 1988. – № 7. – С. 43–45.

92. Мартиросов ЭА. Методы исследования в спортивной антропологии. М. Физкультура и спорт 1982 199
93. Матвеев Л. П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты: учеб. для вузов физ. культуры. М.: Сов. спорт, 2010. – 340 с.
94. Мацегора НА, Гоцуляк ЛА, Жилинская КИ, Мардашко АА. Антиоксидантные свойства минеральных вод Закарпатья Вісник морської медицини. 2001. № 3. С. 82–86.
95. Меерсон ФЗ. Адаптация, стресс и профилактика. М.: Наука, 1981. 278 с.
96. Меерсон ФЗ. Патогенез и предупреждение стрессорных и ишемических повреждений сердца. М.: Медицина, 1984. 269 с.
97. Меерсон ФЗ., Пшенникова МГ. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. М.: Медицина, 1988. 256 с.
98. Меркулова Р. Кардиогемодинамика и физическая работоспособность у спортсменов. М. Спорт. 2012. 186
99. Мильнер ЕГ. Формула бега. М.: ФиС, 1997. 192 с
100. Мотылянская Р. Е. Диагностика, профилактика и лечение состояния перетренированности и физического перенапряжения у спортсменов: метод. рек. М., 1982. 26 с.
101. Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України № 249 від 01.03.2012 р. «Про затвердження Порядку проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах». *Офіційний вісник України* від 06.04.2012. 2012. № 24, стор. 82, стаття 942, код акту 60909/2012.
102. Наказ МОЗ України № 692 від 28.09.2009 р. «Про затвердження методичних рекомендацій з методів досліджень біологічної дії природних лікувальних ресурсів та преформованих лікувальних засобів».
103. Николаева ЛФ, Аронов ДМ. Реабилитация больных ишемической болезнью сердца. М: Медицина, 1998: 286

104. Осипенко ГА. Основы биохимии м'язової діяльності. 2018г, Олимпийская литература , 200стр.
105. Павловская ЕН. Различные системы реабилитации больных инфарктом миокарда. Вісник морської медицини, 2000,3:45-48
106. Педли Т. Гидродинамика крупных кровеносных сосудов: Пер. с англ. – М.: Мир, 1983. – 400 с.
107. Першин ББ. Стресс вторичные иммунодефициты и заболеваемость. М.:НИВС им. И.И. Мечникова РАМН, 1994, 192 с.
108. Петров Р. Иммунология. М:Здоровье, 1987 416 стр.
109. Петибуа С. Биохимические аспекты перетренованности у спортсменов, тренирующихся на выносливость. Вопр. Спорт. медицины: заруб. опыт. 2010. Вып. 1 С. 3–10.
110. Пирогова ЛА. Основы медицинской реабилитации и немедикаментозной терапии. Гродно ГрГМУ 2008 212
111. Пирогова ЕА, Иващенко ЛЯ, Страпко НП. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека. К:Здоровя, 1986:152
112. Плакида АЛ. Диагностика аэробных и анаэробных способностей студентов с разным уровнем физической подготовленности. Авт. Канд. Мед.н. М, 1989:24
113. Плакида АЛ, Юшковская ОГ, Усенко ЕА. Влияние применения функционального питания на качество жизни больных ишемической болезнью сердца на санаторно-курортном этапе реабилитации качества жизни. Вестник Межнародного центра исследования качества жизни. 2018;1:51-58.
114. Плакида АЛ, Бондарев ИИ. Влияние протеиновых добавок на процесс реабилитации при повреждениях мышц, вызванных физическими нагрузками. В: Матеріали V-я міжнародна науково-практична конференція. Актуальні питання медико-



- биологического сопровождения хореографии и спорта; 2019 квіт 8-10; Санкт-Петербург. С. 228-234.
115. Плакида АЛ, Бондарев ИИ. Влияние функционального питания на сердечно-сосудистую систему у спортсменов-пауэрлифтингистов при выполнении специфической нагрузки. В: Матеріали Международная научно-практическая конференция. Инновационные технологии спортивной медицины и реабилитологии; 2019 квіт 12-13; Минск. С.166-170.
116. Плакида АЛ, Юшковская ОГ. Качество жизни и избыточная масса тела у студентов с учетом гендерных различий. Вестник Межнационального центра исследования качества жизни. 2019;33-34:78-84.
117. Плакида АЛ, Юшковская ОГ. Физическая активность, качество жизни и масса тела у студентов: анализ гендерных различий. В: Матеріали XIII Международной научно-практической конференции. Проблемы физической культуры населения, проживающего в условиях неблагоприятных факторов окружающей среды; 2019 жовт 10-12; Гомель. С.105-108.
118. Плакида АЛ. Адаптационные изменения сердечно-сосудистой системы при занятиях пауэрлифтингом. В: Матеріали Российский национальный конгресс кардиологов; 2019 верес 24–26; Екатеринбург. С.810-811.
119. Плакида АЛ. Адаптационные изменения сердечно-сосудистой системы у спортсменов, занимающихся пауэрлифтингом. Прикладная спортивная наука.(Минск).2017;1:76-83.
120. Плакида АЛ. Особенности адаптации сердечно-сосудистой системы у спортсменов при занятиях бегом на сверхдлинные дистанции. Вісник Луганського національного університету ім. Тараса Шевченка (медичні науки). 2014;12 (295). Ч.2:5-10.

121. Плакида АЛ. Функциональное питание в комплексе реабилитационных мероприятий при посттравматическом стрессовом расстройстве. В: Матеріали Всеукраїнська науково-практична конференція. Спільні дії військових формувань і правоохоронних органів держави: проблеми та перспективи; 2016 верес 22-23; Одеса. С. 301-302.
122. Плакида АЛ., Бондарев ИИ. Применение продуктов специального медицинского назначения на санаторно-курортном этапе реабилитации больных с посттравматическим стрессовым расстройством. Медична гідрологія та реабілітація. 2015;4(13):99-100.
123. Плакіда ОЛ. Коректна оцінка PWC170 методом степ-ергометрії. В: Матеріали ХІХ науково-практична конференція з міжнародною участю. Сучасні досягнення спортивної медицини, фізичної реабілітації, фізичного виховання та валеології – 2018; 2018 жовт 4-5; Одеса. С.108-109.
124. Плакіда ОЛ. Фізична працездатність спортсменів, що займаються карате. Одеський медичний журнал. 1998;(50):59-61.
125. Плакіда ОЛ. Фізична працездатність спортсменів, що займаються пауерліфтігом. Нові технології у навчальному процесі, теоретичній та клінічній медицині. Додаток до Одеський медичний журнал. 1999; (1):189-191.
126. Платонов В. Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение. – К.: Олимп. лит., 2013. – 624 с.
127. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практическое применение: учеб. для студ. вузов физ. воспитания и спорта. – К.: Олимп. лит., 2004. – 808 с.
128. Платонов В. Перетренованність в спорті. Наука в олимпийском спорте. 2015;1:19-34.
129. Полушина Н. Д. Адаптационные реакции в гормональных системах при внутреннем применении минеральных вод. *Вопросы*

- курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 1991. № 6. С. 26–29.*
130. Пономаренко ГН. Физические методы лечения. СПб, 2011:344
131. Преварский БП, Буткевич ГА. Клиническая велоэргометрия. Київ:Здоровя. 1985 80
132. Реброва ОЮ. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: Медиа Сфера, 2002. 312 с.
133. Регирер СА Гидродинамика кровообращения. М.: Мир, 1971. – 271
134. Роздільська ОМ, Зінченко ОК. Фізичні фактори у відновному лікуванні пацієнтів із захворюваннями серцево-судинної системи на різних етапах медичної реабілітації. Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. - 2017. - № 3. - С. 9
135. Савицкий НН. Некоторые методы исследования и функциональной оценки системы кровообращения. – Л.: Медицина, 1956. – 329 с.
136. Селуянов В. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта М.Дивизион. 2009 . 360
137. Селье Г. Стресс без дистресса. Рига: Виеда, 1992. 109 с.
138. Семиголовский Н. Ю. Дефицит магния как общемедицинская проблема. Трудный пациент. 2008. № 7. С. 18–27.
139. Смирнова ЛА. Фармакодинамические и фармакокинетические свойства минерала бишофит: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Волгоград, 1995. 20 с.
140. Сокрут ВН, Казаков ВН, Уманский ВЯ, Бахтеева ТД, Лобас, Швиренко ИД. Перспективы развития медицинской реабилитации. Архив клинической и экспериментальной медицины. 2003
141. Сокрут ВН, Казаков ВН, Швиренко ИД. Медицинская реабилитация в терапии. ОАО«Укринтек» 2001:1076

142. Сокрут ВН, Казаков ВН. Фізичні фактори в медичній реабілітації. Донецьк, 2008:
143. Сокрут ВН, Поважна ОС, Глущенко АЛ, Бахтеева ТД, Яблчанський МІ, Черний ВІ, та ін. Спортивна медицина. Донецьк:Каштан, 2013:472
144. Сокрут ВН., Казаков ВН., Поважная ЕС., Швиренко ИР., Бахтеева ТД , Яблчанский НИ, та ін. Медицинская реабилитация в спорте. Донецк: «Каштан», 2011. — 620 с.
145. Степура О. Б., Остроумова О. Д. Применение пероральных препаратов магния для лечения сердечно-сосудистых заболеваний. *Русский медицинский журнал*. 2010. № 3 (18). С. 109–112.
146. Сушкина ИФ, Дорофеева НП, Шлык СВ. Оценка качества жизни у больных с острым коронарным синдромом в сочетании с сахарным диабетом 2 типа. *Медицинский вестник Юга России*. 2014;(1):90-93.
147. Сысуев ББ, Митрофанова ИЮ, Степанова ЭФ. Перспективы и проблемы создания на основе минерала бишофит эффективных лекарственных форм. *Фундаментальные исследования*. 2011. № 6. С. 218–221.
148. Терещенко НМ. Фізичні тренування як невід'ємна складова кардіо-реабілітаційних заходів у пацієнтів у ранній післяінфарктний період: клініко-функціональні паралелі. *Український кардіологічний журнал*: Том 25 № 3 (2018): 76-85
149. Ткаченко НВ. Влияние магния на сосуды при артериальной гипертензии. *Рациональная фармакотерапия*. 2012. № 3 (24). С. 70–73.
150. Тондий ЛД, Васильева-Линецкая ЛЯ, Роздильская ОН. Физические методы в медицинской реабилитации. *Медицинские исследования* 2001:23-25

151. Торшин ИЮ, Громова ОА, Калачева АГ. Метаанализ клинических исследований воздействия оротата магния на сердечно-сосудистую систему. *Терапевтический архив*. 2015. № 6. С. 88–97.
152. Трисветова ЕЛ. Магний в клинической практике. Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2012. № 4. С. 545–553.
153. Туманян Г, Мартиросов Э. Телосложение и спорт. М ФиС, 1976 240
154. Фанагорская Т. Перетренированность как причина неврозов В: Спортивная медицина: труды XII юбилейного Междунар. конгр. спорт. медицины. – М.,1959. – С. 219–221.
155. Фарфель ВС. Управление движениями в спорте. М. Спорт, 2011 202 с.
156. Фісенко ЛІ. Патогенетичне обґрунтування комплексного відновлювального лікування хворих на інфаркт міокарда на санаторному етапі з використанням фізичних чинників. Дис дра мед. Одеса, 204:305
157. Фофанов ПН. Учебное пособие по механокардиографии. – Л.: ВМедА им. С.М.Кирова, 1977. – 111 с.
158. Фролков ВК, Шекемов ВВ, Алейникова ЭВ, Колесникова ИВ. Нелекарственная коррекция липидного обмена Курортная медицина. 2014. № 1. С. 67–70.
159. Фролков ВК., Михайлик ОВ. Природные и физические факторы в коррекции обмена веществ у пациентов с метаболическим синдромом. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2014. № 4. С. 11–14.
160. Хрущев С, Борисова Ю, Карпман В. Сердце и работоспособность спортсмена. М:ФиС, 1978 120
161. Холландер ДБ, Мейерс М, Ле Ун А. Психологические факторы перетренированности: юношеский спорт. Минск, 2010. – № 7. – С. 236–253.

162. Царфис ПГ, Френкель ИД. Биохимические основы физической терапии - Москва : Высшая школа, 1991. - 158 с.
163. Чекман ІС, Беленічев ІФ, Горчакова НА, Кучеренко ЛІ, Мазур ІА, Бухтиярова НВ, та ін. Магнійвмісні препарати: фармакологічні властивості, застосування. – Запоріжжя, Київ: Вид-во ЗДМУ, 2007. – 122 с.
164. Шидловский ВА. Мультивариантная адаптивная регуляция вегетативных функций Вопросы кибернетики, вып. 37. М., 1978.
165. Шилов АМ, Мельник МВ, Осия АО Роль дефицита магния в патогенезе метаболического синдрома. *Русский медицинский журнал*. 2008. № 21. С. 1439–1452.
166. Шубик В.М., Левин М.Я . Иммуитет и здоровье спортсменов. М:ФиС, 1985 176 с.
167. Шумаков ВО, Терещенко НМ, Волошина ОВ, Терешкевич ЛП, Маліновська ІЕ. Ефективність комбінованого препарату L-аргініну та L-карнітину в терапії пацієнтів з гострим інфарктом міокарда. Український кардіологічний журнал, Vol 26, no 5, Dec. 2019, pp 53-63
168. Шумаков ВО, Маліновська ІЕ, Терещенко НМ, Бабій ЛМ, Волошина ОВ. Клініко-функціональні особливості післяінфарктного перебігу ішемічної хвороби серця на тлі кардіореабілітаційних заходів (із проведенням велотренувань у другій фазі реабілітації) при 3-річному спостереженні. Український кардіологічний журнал, Vol 27, no 3, Aug. 2020, pp 36-48
169. Шумаков ВО, Маліновська ІЕ, Бабій ЛМ, Терещенко НМ. Реабілітація пацієнтів із серцево-судинними захворюваннями: історичні віхи, сучасні підходи, місце в клінічній практиці та виклики. Український кардіологічний журнал. 2019;26(4):44-5.
170. Шустов Е. Принципы применения и метаболические основы создания современных продуктов функционального питания спортсменов. *Наука в олимпийском спорте*. 2019;2:46-54.

171. Эман АА. Биофизические основы измерения артериального давления.- Л.: Медицина, 1983:128
172. Юшковская ОГ, Плакида АЛ, Осипенко АС. Экспериментальное обоснование комплексного использования физических тренировок и функционального питания для повышения толерантности к физическим нагрузкам. Медицинская реабилитация, курортология, физиотерапия. 2016;1-2(85-86):40-42.
173. Юшковская ОГ, Плакида АЛ, Филоненко АВ. Возможности применения водного раствора *chlorella vulgaris* как функционального питания при физических нагрузках. В: Материалы III Всероссийская научно-практическая конференция. Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере; 2019 жовт 24-25; Сыктывкар. С. 102-105.
174. Юшковская ОГ, Плакида АЛ, Филоненко АВ. Качество жизни здоровых людей и больных с патологией сердечно-сосудистой системы на фоне приема водной суспензии хлореллы Вестник Межнародного центра исследования качества жизни. 2020;35-36:54-64.
175. Юшковская ОГ, Плакида АЛ. Композиционный состав тела как одна из базовых составляющих реабилитационного потенциала. В: Материалы 2-я Международная научно-практическая конференция. Современные теоретические и практические аспекты здорового образа жизни; 2017 серп 25 – 27; Одесса. С. 104-105.
176. Юшковская ОГ, Плакида АЛ. Функциональное питание в комплексной реабилитации больных ишемической болезнью сердца на санаторно-курортном этапе. В: Материалы XII Научно-практическая конференция (РосОКР) с международным участием. Реабилитация и вторичная профилактика в кардиологии; 2017 квіт 20–21; Москва. С. 85-86.

177. Юшковська ОГ, Плакіда ОЛ, Філоненко ОВ. Дослідження впливу курсового прийому водної суспензії живої хлорели на фізичну працездатність і показники крові у здорових людей. Український журнал біології, медицини і спорту. 2020;2(24):256-262.
178. Юшковська ОГ, Плакіда ОЛ. Дослідження впливу курсового прийому водної суспензії живої хлорели (*Chlorella vulgaris*) на показники крові у здорових людей. В: Матеріали I-го Національного конгресу фізичної та реабілітаційної медицини. Фізична та реабілітаційна медицина в Україні: практичне впровадження мульти-професійної реабілітації в закладах охорони здоров'я; 2019 груд 12-14; Київ. С.105-107.
179. Юшковська ОГ, Плакіда ОЛ. Застосування водного розчину *Chlorella Vulgaris* при фізичних навантаженнях. В: Матеріали XIX Всеукраїнська науково-практична конференція. Медико-біологічні проблеми фізичної культури, спорту та здоров'я людини; 2019 груд; Миколаїв. С. 38-39.
180. Юшковська ОГ, Шульга РМ. Відновлення фізичної працездатності хворих на ішемічну хворобу серця на санаторно-курортному етапі як напрямок медичної реабілітації. Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія. 2:3-6
181. Юшковська ОГ. Взаємозв'язок особливостей особистості і показників якості життя хворих на ішемічну хворобу серця на санаторно-курортному етапі реабілітації. Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія. 2006,1:8-12
182. Юшковська ОГ. Відновлення роботоздатності та якості життя хворих на ішемічну хворобу серця на санаторно-курортному етапі реабілітації. Дис. докт . мед. Н. Одеса, 2007.
183. Юшковська ОГ. Психосоматичний профіль хворих на ішемічну хворобу серця які знаходяться санаторному етапі реабілітації. Одеський медичний журнал. 3:52-57.



184. Яковлев Н. Н. Физиологические и биохимические основы теории и методики спортивной тренировки. Москва : Физкультура и спорт, 1960. - 406 с.
185. Яковлев НН. Биохимия спорта. М.: Физкультура и спорт, 1974. 288 с.: илл.
186. Ярец ЮИ. Биохимические тесты в практической медицине. Гомель, ГУ «РНПЦ РМиЭЧ», 2016:62
187. Aasa U, Svartholm I, Andersson F, Berglund L. Injuries among weightlifters and powerlifters: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*. 2017;51(4):211-+.
188. Abraham TM, Pedley A, Massaro JM, et al. Association between visceral and subcutaneous adipose depots and incident cardiovascular disease risk factors. *Circulation*. 2015. Vol. 132 (17). P. 1639–1647.
189. Ackel-D'Elia C, Vancini RL, Castelo A, Nouailhetas VLA, da Silva AC. Absence of the predisposing factors and signs and symptoms usually associated with overreaching and overtraining in physical fitness centers. *Clinics*. 2010;65(11):1161-6.
190. Adams V, Linke A, Breuckmann F, Leineweber K, Erbs S, Krankel N, et al. Circulating progenitor cells decrease immediately after marathon race in advanced-age marathon runners. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*. 2008;15(5):602-7.
191. Alexander DM, Hutt EA, Lefebvre JS, Bloom GA. Using Imagery to Enhance Performance in Powerlifting: A Review of Theory, Research, and Practice. *Strength and Conditioning Journal*. 2019;41(6):102-9.
192. Androulakis-Korakakis P, Langdown L, Lewis A, Fisher J, Gentil P, Paoli A, Steele J. Effects of Exercise Modality During Additional High-Intensity Interval Training on Aerobic Fitness and Strength in Powerlifting and Strongman Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research* February 2018;32(2):450-457

193. Arazi H. Effects of longitudinal abuse of anabolic steroids on liver enzymes activity and lipid profiles of male bodybuilders. *Progress in Nutrition*. 2018;20(3):323-8.
194. Aspry K, Dunsiger S, Breault C, Stabile L, DeAngelis J, Wu WC. Effect of case management with goal-setting on diet scores and weight loss in cardiac rehabilitation patients. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2018;38(6):380-7.
195. Assmann G, Buono P, Daniele A, Della Valle E, Farinaro E, Ferns G, et al. Functional foods and cardiometabolic diseases International Task Force for Prevention of Cardiometabolic Diseases. *Nutrition Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 2014;24(12):1272-300.
196. Balsalobre-Fernandez C, Santos-Concejero J, Grivas GV. Effects of strength training on running economy in highly trained runners: a systematic review with meta-analysis of controlled trials. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2016;30(8):2361-8.
197. Barkia I, Saari N, Manning SR. Microalgae for High-Value Products Towards Human Health and Nutrition. *Marine Drugs*. 2019;17(5):304-312
198. Barros PR, da Silva AP, Neiva F, Barros NVD, Cavalcante RMS. Consumption of food supplements based on proteins by praticants of physical activity in an academy of the junco city of Picos-PI. *Rbne-Revista Brasileira De Nutricao Esportiva*. 2018;12(74):796-805.
199. Beiter T, Fragasso A, Hartl D, Niess AM. Neutrophil extracellular traps: a walk on the wild side of exercise immunology. *Sports Medicine*. 2015;45(5):625-40.
200. Bickel CS, Cross JM, Bamman MM. Exercise Dosing to Retain Resistance Training Adaptations in Young and Older Adults. *Medicine and Science in Sports Exercise*, Vol. 43, No. 7, 2011, pp. 1177-1187
201. Bjornsen T, Kirketeig A, Wernbom M, Paulsen G, Samnøy L, Bkken L, et al. Blood flow restricted resistance exercise increases hypertrophy in

- national level powerlifters. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2015;47(5):838-.
202. Bland J, Pfeiffer K, Eisenmann JC. The PWC170: comparison of different stage lengths in 11-16 year olds. *European Journal of Applied Physiology*. 2012;112(5):1955-61.
203. Boks MN, Tiebosch AT, van der Waaij LA. A jaundiced bodybuilder Cholestatic hepatitis as side effect of injectable anabolic-androgenic steroids. *Journal of Sports Sciences*. 2017;35(22):2262-4.
204. Bonacci J, Chapman A, Blanch P, Vicenzino B. Neuromuscular Adaptations to Training, Injury and Passive Interventions Implications for Running Economy. *Sports Medicine*. 2009;39(11):903-21.
205. Bonilla P. U., Romero L. B., Cabrera J. S. Quality of life, anthropometric indicators and body satisfaction in a group of high school students. *Ret. Nuev. Tendenc. Educac. Fis.Dep. Recreac*. 2015; 27: 62–66.
206. Boreham CAG, Paliczka VJ, Nichols AK. A comparison of the PWC170 and 20-mst tests of aerobic fitness in adolescent schoolchildren. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 1990;30(1):19-23.
207. Bosselaers I, Buemann B, Victor OJ, Astrup A. Twenty-four-hour energy expenditure and substrate utilization in body builders. *Am J Clin Nutr*. .1994 Jan;59(1):10-2.
208. Boukelia B, Fogarty MC, Davison RCR, Florida-James GD. Diurnal physiological and immunological responses to a 10-km run in highly trained athletes in an environmentally controlled condition of 6 A degrees C. *European Journal of Applied Physiology*. 2017;117(1):1-6.
209. Boushel R, Lundby C, Qvortrup K, Sahlin K. Mitochondrial Plasticity with Exercise Training and Extreme Environments. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. 2014;42(4):169-74.
210. Cadegiani FA, Kater CE, Gazola M. Clinical and biochemical characteristics of high-intensity functional training (HIFT) and overtraining

- syndrome: findings from the EROS study (The EROS-HIFT). *Journal of Sports Sciences*. 2019;37(11):1296-307.
211. Cadegiani FA, Kater CE. Basal Hormones and Biochemical Markers as Predictors of Overtraining Syndrome in Male Athletes: The EROS-BASAL Study. *Journal of Athletic Training*. 2019;54(8):906-14.
212. Cadegiani FA, Kater CE. Body composition, metabolism, sleep, psychological and eating patterns of overtraining syndrome: Results of the EROS study (EROS-PROFILE). *Journal of Sports Sciences*. 2018;36(16):1902-10.
213. Cai XX, Yang Q, Wang SY. Antioxidant and hepatoprotective effects of a pigment-protein complex from *Chlorella vulgaris* on carbon tetrachloride-induced liver damage in vivo. *Rsc Advances*. 2015;5(116):96097-104
214. Canto E, Roca E, Perea L, Rodrigo-Troyano A, Suarez-Cuartin G, Giner J, et al. Salivary immunity and lower respiratory tract infections in non-elite marathon runners. *Plos One*. 2018;13(11).
215. Chalmers S, Esterman A, Eston R, Bowering KJ, Norton K. Short-Term Heat Acclimation Training Improves Physical Performance: A Systematic Review, and Exploration of Physiological Adaptations and Application for Team Sports. *Sports Medicine*. 2014;44(7):971-88.
216. Chaouachi A, Hammami R, Kaabi S, Chamari K, Drinkwater EJ, Behm DG. Olympic weightlifting and plyometric training with children provides similar or greater performance improvements than traditional resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2014;28(6):1483-96.
217. Chappell AJ, Simper T, Barker ME. Nutritional strategies of high level natural bodybuilders during competition preparation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2018;15.
218. Chen YW, Wang CY, Lai YH, Liao YC, Wen YK, Chang ST, et al. Home-based cardiac rehabilitation improves quality of life, aerobic capacity,

- and readmission rates in patients with chronic heart failure. *Medicine*. 2018;97(4).
219. Cheng D, Wang B, Li Q, Guo Y, Wang L. Research on Function and Mechanism of Tai Chi on Cardiac Rehabilitation. *Chinese Journal of Integrative Medicine*. 2020;26(5):393-400.
220. Chopra M, Siddhu A. Measurement of energy requirement by heart rate method and PWC170 for young active and sedentary women. *Annals of Nutrition and Metabolism*. 2013;63:1481-.
221. da Maia AV, Volkmann JLC, Severo GP, Cavalheiro FD, Damasceno MD, Ribas MR. Dietary intake of macro and micronutrients in pre-competition powerlifting athletes. *Rbne-Revista Brasileira De Nutricao Esportiva*. 2018;12(74):715-23.
222. D'Andrea A, Formisano T, Riegler L, Scarafile R, America R, Martone F, et al. Acute and Chronic Response to Exercise in Athletes: The "Supernormal Heart". In: Xiao J, editor. *Exercise for Cardiovascular Disease Prevention and Treatment: from Molecular to Clinical, Pt 1. Advances in Experimental Medicine and Biology*. 9992017. p. 21-41.
223. Deiseroth A, Nussbaumer M, Drexel V, Hertel G, Schmidt-Trucksass A, Vlachopoulos C, et al. Influence of body composition and physical fitness on arterial stiffness after marathon running. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2018;28(12):2651-8.
224. Delgado AA. Symbolic efficiency in ultra marathons: the Ultra Sierra Nevada and 101 km in 24 h cases. *Cultura Ciencia Y Deporte*. 2020;15(43):85-96.
225. Devrim A, Aslantas B, Bilgic P. Relationship between fat free mass index values and use of nutritional supplement as an ergogenic aid in bodybuilding. *Proceedings of the Nutrition Society*. 2017;76(OCE2):E40-E.
226. Dibben GO, Dalal HM, Taylor RS, Doherty P, Tang LH, Hillsdon M. Cardiac rehabilitation and physical activity: systematic review and meta-analysis. *Heart* 2018;104:1394–1402

227. Directive 2010/63/ EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes (Text with EEA relevance). *Official Journal*. 2010. Vol. L 276. P. 0033–0079.
228. . do Nascimento TC, Cazarin CBB, Marostica MR, Risso EM, Amaya-Farfan J, Grimaldi R, et al. Microalgae biomass intake positively modulates serum lipid profile and antioxidant status. *Journal of Functional Foods*. 2019;58:11-20.
229. dos Santos JAR. Increasing running volume elicits hematological changes in trained endurance runners: a case study. *Retos-Nuevas Tendencias En Educacion Fisica Deporte Y Recreacion*. 2019(35):117-20.
230. Dosbaba F, Hartman M, Hnatiak J, Batalik L, Ludka O. Effect of home-based high-intensity interval training using telerehabilitation among coronary heart disease patients. *Medicine*. 2020;99(47).
231. Duarte C., Ferreira C., Trindade I. A., Pinto-Gouveia J. Body image and college women's quality of life: The importance of being self-compassionate. *J. Hlth Psychol*. 2015; 20 (6): 754–764
232. Eser P, Gruber T, Marcin T, Boeni C, Wustmann K, DeLuigi C, et al. Effect of exercise based cardiac rehabilitation on cardiorespiratory fitness in adults with congenital heart disease. *Congenital Heart Disease*. 2021;16(1):73-84.
233. Eskandar R, Amin A, Ali BBM, Alireza M. Comparative Structural and functional changes in the heart and aorta of retire active and non-active endurance and bodybuilder athletes. *International Journal of Applied Exercise Physiology*. 2016;5(2):56-66.
234. Faconti L, Parsons I, Farukh B, McNally R, Nesti L, Fang LY, et al. Post-exertional increase in first-phase ejection fraction in recreational marathon runners. *Jrsm Cardiovascular Disease*. 2020;9.
235. Fallah AA, Sarmast E, Dehkordi SH, Engardeh J, Mahmoodnia L, Khaledifar A et al. Effect of Chlorella supplementation on cardiovascular

- risk factors: A metaanalysis of randomized controlled trials. *Clinical Nutrition*. 2018;37(6):1892-901.
236. Fanti YD, Marques NF, Marques AYC, D'Almeida KSM, Silveira JT, de Moura FA. Supplement use and body composition of bodybuilders from Itaquí city-RS. *Rbne-Revista Brasileira De Nutricao Esportiva*. 2017;11(62):192-201.
237. Ferland PM, Comtois AS. Classic Powerlifting Performance: A Systematic Review. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2019;33:S194-S201.
238. Fornasiero A, Savoldelli A, Fruet D, Boccia G, Pellegrini B, Schena F. Physiological intensity profile, exercise load and performance predictors of a 65-km mountain ultra-marathon. *Journal of Sports Sciences*. 2018;36(11):1287-95.
239. Francavilla G, Tripoli S, Amato S, Tolomeo M, Francavilla VC. Modifications of some immune parameters in a group of amateur athletes playing marathon and ultra-marathon. *Medicina Dello Sport*. 2005;58(3):203-6.
240. Franchini F, Julio U, Panissa V, Lira V, Gerosa-Neto J, Branco B. High-intensity intermittent training positively affects aerobic and anaerobic performance in judo athletes independently of exercise mode. *Front Physiol*. 2016; 7: 268.
241. Franz IW, Mellerowicz H. Comparative measurements of PWC170 with work steps of different load increase and duration. *Zeitschrift Fur Kardiologie*. 1977;66(11):670-4.
242. Galyavich A, Galeeva Z, Baleeva L, Safina E, Browne M. Dilated cardiomyopathy as a result of powerlifting and anabolic agents use. *European Journal of Heart Failure*. 2017;19:359-60.
243. George K, Whyte GP, Green DJ, Oxborough D, Shave RE, Gaze D, et al. The endurance athletes heart: acute stress and chronic adaptation. *British Journal of Sports Medicine*. 2012;46:29-36.

244. Glamsta EL, Morkrid L, Lantz I, Nyberg F. Concomitant increase in blood-plasma levels of immunoreactive hemorphin-7 and beta-endorphin following long-distance running. *Regulatory Peptides*. 1993;49(1):9-18.
245. Gore CJ, Booth ML, Bauman A, Owen N. Utility of PWC75% as an estimate of aerobic power in epidemiological and population-based studies. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1999;31(2):348-51.
246. Grabara M, Nowak Z, Nowak A. Effects of Hatha Yoga on Cardiac Hemodynamic Parameters and Physical Capacity in Cardiac Rehabilitation Patients. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2020;40(4):263-7.
247. Graham H, Prue-Owens K, Kirby J, Ramesh M. Systematic Review of Interventions Designed to Maintain or Increase Physical Activity Post-Cardiac Rehabilitation Phase II. *Rehabilitation Process and Outcome*. 2020;9.
248. Grandou C, Wallace L, Impellizzeri FM, Allen NG, Coutts AJ. Overtraining in Resistance Exercise: An Exploratory Systematic Review and Methodological Appraisal of the Literature. *Sports Medicine*. 2020;50(4):815-28.
249. Green RL, Kaplan SS, Rabin BS, Stanitski CL, Zdziarski U. Immune function in marathon runners. *Annals of Allergy*. 1981;47(2):73-5.
250. Griffiths S., Murray S. B., Bentley C. et al. Sex Differences in Quality of Life Impairment Associated With Body Dissatisfaction in Adolescents. *J. Adoles. Hlth*. 2017; 61 (1):77–82.
251. Guezennec CY, Krzentowski R. Muscle Physiology in Athletes. In: Roger B, Guerhazi A, Skaf A, editors. *Muscle Injuries in Sport Athletes: Clinical Essentials and Imaging Findings*. Sports and Traumatology. 2017. p. 3-18.
252. Guiraud T, Nigam A, Gremeaux V, Meyer P, Juneau M, Bosquet L. High-Intensity Interval Training in Cardiac Rehabilitation. *Sports Medicine*. 2012;42(7):587-605.



253. Gunga HC, Machotta A, Schobersberger W, Mittermayr M, Kirsch K, Koralewski E, et al. Neopterin, IgG, IgA, IgM, and plasma volume changes during long-distance running. *Pteridines*. 2002;13(1):15-20.
254. Gustafsson H, DeFreese JD, Madigan DJ. Athlete burnout: review and recommendations. *Current Opinion in Psychology*. 2017;16:109-13.
255. Gustafsson H, Sagar SS, Stenling A. Fear of failure, psychological stress, and burnout among adolescent athletes competing in high level sport. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2017;27(12):2091-102.
256. Jemili H, Mejri MA, Bouhlel E, Amri M. Biochemical status, oxidative and antioxidant responses after 3-month specific training in elite karate athletes. *Physiology International* 2017. Volume 104 (4), pp. 344–354
257. Hackett DA, Johnson N, Chow C. Respiratory muscle adaptations: a comparison between bodybuilders and endurance athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2013;53(2):139-45.
258. Hackett DA, Johnson NA, Halaki M, Chow CM. A novel scale to assess resistance-exercise effort. *Journal of Sports Sciences*. 2012;30(13):1405-13.
259. Hansen KT, Cronin JB, Newton MJ. The Effect of Cluster Loading on Force, Velocity, and Power During Ballistic Jump Squat Training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2011;6(4):455-68.
260. Haq A, Alhussein K, Lee J, Alsedairy S. Changes in peripheral-blood lymphocyte subsets associated with marathon running. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1993;25(2):186-90.
261. Hawley JA. Molecular responses to strength and endurance training: Are they incompatible? *Applied Physiology Nutrition and Metabolism-Physiologie Appliquee Nutrition Et Metabolisme*. 2009;34(3):355-61.

262. Hedelin R. Short-term overtraining: Effects on performance, circulatory responses, and heart rate variability *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2000. Vol. 32:1480–1484.
263. Heid J, Zipf KE. Relationship between the aerobic-anaerobic threshold and the PWC170 in vita-maxima-test on the bicycle ergometer. *International Journal of Sports Medicine*. 1984;5(5):285-.
264. Hellard P, Avalos M, Guimaraes F, Toussaint H-D, Pyne DB. Training-related risk of common illnesses in elite swimmers over a 4-yr period. *Med Sci Sports Exerc*. 2015 Apr;47(4):698-707
265. Hellsten Y, Nyberg M. Cardiovascular Adaptations to Exercise Training. *Comprehensive Physiology*. 2016;6(1):1-32.
266. Helms ER, Fitschen PJ, Aragon AA, Cronin J, Schoenfeld BJ. Recommendations for natural bodybuilding contest preparation: resistance and cardiovascular training. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2015;55(3):164-78.
267. Henson DA, Nieman DC, Pistilli EE, Schilling B, Colacino A, Utter AC, et al. Influence of carbohydrate and age on lymphocyte function following a marathon. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 2004;14(3):308-22.
268. Heyman E, Briard D, Dekerdanet M, Gratas-Delamarche A, Delamarche P. Accuracy of physical working capacity 170 to estimate aerobic fitness in prepubertal diabetic boys and in 2 insulin dose conditions. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2006;46(2):315-21.
269. Hill AP, Curran T. Multidimensional Perfectionism and Burnout: A Meta-Analysis. *Personality and Social Psychology Review*. 2016;20(3):269-88.
270. Hirata Y, Kusunose K, Yamada H, Morita S, Torii Y, Nishio S, et al. Left atrial functional response after a marathon in healthy amateur volunteers. *International Journal of Cardiovascular Imaging*. 2019;35(4):633-43.

271. Hoogervorst D, van der Burg N, Versteegen JJ, Lambrechtse KJ, Redegeld MI, Cornelissen LAJ, et al. Gastrointestinal Complaints and Correlations with Self-Reported Macronutrient Intake in Independent Groups of (Ultra)Marathon Runners Competing at Different Distances. *Sports*. 2019;7(6).
272. Hooper SL., Mackinnon LT, Howard A. Markers for monitoring overtraining and recovery *Med. and Sci. in Sports and Exercise*. – 1995. – Vol. 27. – P. 106–112.
273. Hoppel F, Calabria E, Pesta D, Kantner-Rumplmair W, Gnaiger E, Burtscher M. Physiological and Pathophysiological Responses to Ultramarathon Running in Non-elite Runners. *Frontiers in Physiology*. 2019;10.
274. Hsu HY, Jeyashoke N, Yeh CH, Song YJ, Hua KF, Chao LK. Immunostimulatory Bioactivity of Algal Polysaccharides from *Chlorella pyrenoidosa* Activates Macrophages via Toll-Like Receptor 4. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2010;58: 927-936.
275. Hu FB. Do Functional Foods Have a Role in the Prevention of Cardiovascular Disease? *Circulation*. 2011;124(5):538-40.
276. Huber A, Hfer S, Saner H, Oldridge N. A little is better than none: the biggest gain of physical activity in patients with ischemic heart disease. *Wiener Klinische Wochenschrift*. 2020;132(23-24):726-35.
277. Iaia FM, Bangsbo J. Speed endurance training is a powerful stimulus for physiological adaptations and performance improvements of athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2010;20:11-23.
278. Into S, Perttula VM, Aunola K, Sorkkila M, Ryba TV. Relationship Between Coaching Climates and Student-Athletes' Symptoms of Burnout in School and Sports. *Sport Exercise and Performance Psychology*. 2020;9(3):341-56.
279. Ismaeel A, Weems S, Willoughby DS. A Comparison of the Nutrient Intakes of Macronutrient-Based Dieting and Strict Dieting Bodybuilders.

- International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. 2018;28(5):502-8.
280. Izquierdo M, Gonzalez-Izal M, Navarro-Amezqueta I, Calbet JAL, Ibanez J, Malanda A, et al. Effects of Strength Training on Muscle Fatigue Mapping from Surface EMG and Blood Metabolites. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2011;43(2):303-11.
281. Jenkins NT, Hagberg JM. Aerobic Training Effects on Glucose Tolerance in Prediabetic and Normoglycemic Humans. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2011;43(12):2231-40.
282. Jensen SK, Yates B, Lyden E, Krogstrand KS, Hanson C. Dietary Micronutrient Intake of Participants in a "Partners Together in Health" Cardiac Rehabilitation Intervention. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2018;38(6):388-93.
283. Joao GA, Bocalini DS, Rodriguez D, Charro MA, Ceschini F, Martins A, et al. Powerlifting sessions promote significant post-exercise hypotension. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte*. 2017;23(2):118-22.
284. Jowett GE, Hill AP, Hall HK, Curran T. Perfectionism, burnout and engagement in youth sport: The mediating role of basic psychological needs. *Psychology of Sport and Exercise*. 2016;24:18-26.
285. Kalabin OV, Spitsin AP. Features of the heart rate variability of powerlifters under the influence of the training process. *Yakut Medical Journal*. 2018(1):30-2.
286. Kayashima S, Ohno H, Fujioka T, Taniguchi N, Nagata N. Leukocytosis as a marker of organ damage-induced by chronic strenuous physical exercise. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*. 1995;70(5):413-20.
287. Keller H, Kim JH, Medau HJ. The Physical Working Capacity (PWC170). *Medizinische Welt*. 1999;50(9):369-74.

288. Kenttä G, Hassmen P. Overtraining and recovery: A conceptual model Sports Med. 1998. Vol. 26. P. 1–16.
289. Kharisov ID, Nenasheva AV, Aminov AS, Cieslicka MZ, Mushketa RK. Assessment of physical fitness indicators in students practicing powerlifting and street workout. Human sport medicine. 2017;17(1):67-78.
290. Kilmann RH, Thomas KW. Interpersonal conflict-handling behavior as reflections of jungian personality dimensions. Psychological Reports. 1975;37(3):971-80.
291. Kistler BM, Fitschen PJ, Ranadive SM, Fernhall B, Wilund KR. Physiological Changes in Natural Male Bodybuilder During Contest Preparation: A Case Study. Medicine and Science in Sports and Exercise. 2013;45(5):550-.
292. Klusiewicz A, Faff J, Zdanowicz R. The usefulness of PWC170 in assessing the performance determined on a rowing ergometer. Biology of Sport. 1997;14(2):127-33.
293. Klusiewicz A, Faff J. Indirect methods of estimating maximal oxygen uptake on the rowing ergometer. Biology of Sport. 2003;20(3):181-94.
294. Knechtle B, Nikolaidis PT. Physiology and Pathophysiology in Ultra-Marathon Running. Frontiers in Physiology. 2018;9.
295. Kovacs R, Baggish AL. Cardiovascular adaptation in athletes. Trends in Cardiovascular Medicine. 2016;26(1):46-52.
296. Kreher JB. Diagnosis and prevention of overtraining syndrome: an opinion on education strategies. Open Access Journal of Sports Medicine. 2016;7:115-22.
297. Kristensen MB, Dieperink KB, Rossau HK, Egholm CL, Viggers L, Bertelsen BM, et al. Dietary interventions in cardiac rehabilitation - The gap between guidelines and clinical practice. Clinical Nutrition Espen. 2018;27:120-6.

298. Kruszewski M. Changes in maximal strength and body composition after different methods of developing muscle strength and supplementation with creatine, l-carnitine and hmb. *Biology of Sport*. 2011;28(2):145-50.
299. Krzeminski K, Buraczewska M, Miskiewicz Z, Dabrowski J, Steczkowska M, Kozacz A, et al. Effect of ultra-endurance exercise on left ventricular performance and plasma cytokines in healthy trained men. *Biology of Sport*. 2016;33(1):63-9.
300. Kuhn JM. High-risk muscles. *Correspondances En Metabolismes Hormones Diabetes Et Nutrition*. 2018;22(1-2):38-40.
301. Latella C, Van den Hoek D, Teo WP. Factors affecting powerlifting performance: an analysis of age- and weight-based determinants of relative strength. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2018;18(4):532-44.
302. Laursen UB, Johansen MN, Joensen AM, Overvad K, Larsen ML. Is Cardiac Rehabilitation Equally Effective in Improving Dietary Intake in All Patients with Ischemic Heart Disease? *Journal of the American College of Nutrition*. 2021;40(1):33-40.
303. Ling RZQ, Jiao NN, Hassan NB, He HG, Wang WR. Adherence to diet and medication and the associated factors among patient with chronic heart failure in a multi-ethnic society. *Heart & Lung*. 2020;49(2):144-50.
304. Lippi G, Banfi G, Montagnana M, Salvagno GL, Schena F, Guidi GC. Acute variation of leucocytes counts following a half-marathon run. *International Journal of Laboratory Hematology*. 2010;32(1):117-21.
305. Lobko VS. Psycho-physiological characteristics of students-powerlifters of different training experience, who have affections of muscular skeletal apparatus. *Pedagogics Psychology Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*. 2015;19(5):22-6.
306. Long LD, Anderson L, Dewhirst AM, He JZ, Bridges C, Gandhi M, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with stable angina. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2018(2).

307. Lovegrove JA, Jackson KG. Functional foods and coronary heart disease (CHD). *Functional Foods: Concept to Product*, 2nd Edition. Woodhead Publishing Series in Food Science Technology and Nutrition. 2011. p. 153-201.
308. Lovera M, Keogh J. Anthropometric profile of powerlifters: differences as a function of bodyweight class and competitive success. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2015;55(5):478-87.
309. Luijkx T, Cramer MJ, Prakken NHJ, Buckens CF, Mosterd A, Rienks R, et al. Sport category is an important determinant of cardiac adaptation: an MRI study. *British Journal of Sports Medicine*. 2012;46(16):1119-+.
310. Lutz AH, Delligatti A, Allsup K, Afilalo J, Forman DE. Cardiac Rehabilitation Is Associated With Improved Physical Function in Frail Older Adults With Cardiovascular Disease. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2020;40(5):310-8.
311. Major RW, Pierides M, Squire IB, Roberts E. Bodybuilding, exogenous testosterone use and myocardial infarction. *Qjm-an International Journal of Medicine*. 2015;108(8):651-2.
312. Maldonado-Martin S, Jayo-Montoya JA, Matajira-Chia T, Villar-Zabala B, Goiriena JJ, Aispuru GR. Effects of combined high-intensity aerobic interval training program and Mediterranean diet recommendations after myocardial infarction (INTERFARCT Project): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2018;19.
313. Mallmann LB, Alves FD. Bodybuilder's food consumption during off-season period. *Rbne-Revista Brasileira De Nutricao Esportiva*. 2018;12(70):204-12.
314. Manzanque JM, Vera FM, Carranque GM, Rodríguez-Peña FM, Navajas F, Blanca MJ. Immunological Modulation in Long-Term Karate Practitioners. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2018 Jun 26;2018:1654148.

315. Markova L, Bares M, Lungu OV, Filip P. Quantitative but Not Qualitative Performance Changes in Predictive Motor Timing as a Result of Overtraining. *Cerebellum*. 2020;19(2):201-7.
316. Martinez S, Aguilo A, Rodas L, Lozano L, Moreno C, Tauler P. Energy, macronutrient and water intake during a mountain ultramarathon event: The influence of distance. *Journal of Sports Sciences*. 2018;36(3):333-9.
317. Masom J. E., Starke R. D., Van Kirk J. E. Gamma-glutamyltransferase: a novel cardiovascular risk biomarker. *Prev Cardiol*. 2010 Winter. Vol. 13 (1). P. 36–41.
318. Matos J, Cardoso C, Bandarra NM, Afonso C. Microalgae as healthy ingredients for functional food: a review. *Food & Function*. 2017;8(8):2672-85.
319. McKune AJ, Smith LL, Semple SJ, Wadee AA. Influence of ultra-endurance exercise on immunoglobulin isotypes and subclasses. *British Journal of Sports Medicine*. 2005;39(9):665-70.
320. Meeusen R, Duclos M, Foster C. Prevention, diagnosis and treatment of the overtraining syndrome: Joint consensus statement of the European College of Sport Science (ECSS) and American College of Sports Medicine (ACSM) *Med Sci Sports Exer.* – 2013. – Vol. 45 (1). – P. 186–205.
321. Menon D, dos Santos JS. Protein consumption by bodybuilding practitioners aiming muscle hypertrophy. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte*. 2012;18(1):8-12.
322. Milanovic Z, Sporis G, Weston M. Effectiveness of High-Intensity Interval Training (HIT) and Continuous Endurance Training for VO<sub>2</sub>max Improvements: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. *Sports Medicine*. 2015;45(10):1469-81.
323. Minuzzi LG, Teixeira AM, Carvalho HM, da Costa RJ, Rama L. Daily hematologic assessment during a 230-km multistage ultramarathon. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte*. 2018;24(3):206-11.



324. Mitchell L, Hackett D, Gifford J, Estermann F, O'Connor H. Do Bodybuilders Use Evidence-Based Nutrition Strategies to Manipulate Physique? *Sports*. 2017;5(4).
325. Mitchell L, Murray SB, Cobley S, Hackett D, Gifford J, Capling L, et al. Muscle Dysmorphia Symptomatology and Associated Psychological Features in Bodybuilders and Non-Bodybuilder Resistance Trainers: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*. 2017;47(2):233-59.
326. Montesano P, Di Silvestro M, Cipriani G, Mazzeo F. Overtraining syndrome, stress and nutrition in football amateur athletes. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2019;14:S957-S69.
327. Moriarty TA, Bourbeau K, Mermier C, Kravitz L, Gibson A, Beltz N, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation improves cognitive function among patients with cardiovascular disease. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*. 2020;40(6):407-13.
328. Mourot L, Fornasiero A, Rakobowchuk M, Isacco L, Brighenti A, Stella F, et al. Post-Exercise Hypotension and Reduced Cardiac Baroreflex after Half-Marathon Run: In Men, but Not in Women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(17).
329. Murray AJ. Energy metabolism and the high-altitude environment. *Experimental Physiology*. 2016;101(1):23-7.
330. Neves DR, Martins EA, Souza MVC, da Silva AJ. Strength training effects on the percentage of body fat in adults. *Rbone-Revista Brasileira De Obesidade Nutricao E Emagrecimento*. 2015;9(52):135-41.
331. Newsholme EA. Biochemical-mechanisms to explain immunosuppression in well-trained and overtrained athletes. *International Journal of Sports Medicine*. 1994;15:S142-S7.
332. Nicoll JX, Hatfield DL, Melanson KJ, Nasin CS. Thyroid hormones and commonly cited symptoms of overtraining in collegiate female

- endurance runners. *European Journal of Applied Physiology*. 2018;118(1):65-73.
333. Nielsen HG, Lyberg T. Long-distance running modulates the expression of leucocyte and endothelial adhesion molecules. *Scandinavian Journal of Immunology*. 2004;60(4):356-62.
334. Nieman DC, Ahle JC, Henson DA, Warren BJ, Suttles J, Davis JM, et al. Indomethacin does not alter natural-killer-cell response to 2.5 h of running. *Journal of Applied Physiology*. 1995;79(3):748-55.
335. Nieman DC, Buckley KS, Henson DA, Warren BJ, Suttles J, Ahle JC, et al. Immune function in marathon versus sedentary controls. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1995;27(7):986-92.
336. Nieman DC, Henson DA, Fagoaga OR, Utter AC, Vinci M. Change in salivary IgA following a competitive marathon race. *International Journal of Sports Medicine*. 2002;23(1):69-75.
337. Nieman DC, Henson DA, Garner EB, Butterworth DE, Warren BJ, Utter A, et al. Carbohydrate affects natural killer cell redistribution but not activity after running. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1997;29(10):1318-24.
338. Nieman DC, Nehlsencannarella SL, Donohue KM, Chritton DBW, Haddock BL, Stout RW, et al. The effects of acute moderate exercise on leukocyte and lymphocyte subpopulations. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1991;23(5):578-85.
339. Nieman DC, Simandle S, Henson DA, Warren BJ, Suttles J, Davis JM, et al. Lymphocyte proliferative response to 2.5 hours of running. *International Journal of Sports Medicine*. 1995;16(6):404-9.
340. Niemela M, Kangastupa P, Niemela O, Bloigu R, Juvonen T. Acute Changes in Inflammatory Biomarker Levels in Recreational Runners Participating in a Marathon or Half-Marathon. *Sports Medicine-Open*. 2016;2.

341. Nikolaidis PT. Association between body mass index, body fat per cent and muscle power output in soccer players. *Central European Journal of Medicine*. 2012;7(6):783-9.
342. Nilssen DE, Oktedalen O, Lygren I, Opstad PK, Brandtzaeg P. Intestinal IgA- and IgM-producing cells are not decreased in marathon runners. *International Journal of Sports Medicine*. 1998;19(6):425-31.
343. Noakes TD, Opie LH, Rose AG. MARATHON RUNNING AND IMMUNITY TO CORONARY HEART-DISEASE - FACT VERSUS FICTION. *Clinics in Sports Medicine*. 1984;3(2):527-43.
344. Northoff H, Berg A. Immunological mediators as parameters of the reaction to strenuous exercise. *International Journal of Sports Medicine*. 1991;12:S9-S15.
345. Nunes-Silva A, Moreira JM, Lima LCF, Gomes EC, Nogueira-Machado JA, Vieira ELM, et al. Intense aerobic exercise modifies leucocyte number, lymphocyte subpopulation and cytokine levels in peripheral blood. *Gazzetta Medica Italiana Archivio Per Le Scienze Mediche*. 2018;177(3):79-87.
346. Ohnaka T, Naraki N, Hashimoto A, Takasaki Y, Yamasaki M, Shimizu I. Change in physical working capacity shown as PWC120, PWC150 and PWC170 during prolonged muscular exercise. *Journal of the Anthropological Society of Nippon*. 1977;85(2):159-62.
347. Panahi Y, Darvishi B, Jowzi N, Beiraghdar F, Sahebkar A. *Chlorella vulgaris*: A Multifunctional Dietary Supplement with Diverse Medicinal Properties. *Current Pharmaceutical Design*. 2016;22(2):164-73
348. Paoli A, Gentil P, Moro T, Marcolin G, Bianco A. Resistance Training with Single vs. Multi-joint Exercises at Equal Total Load Volume: Effects on Body Composition, Cardiorespiratory Fitness, and Muscle Strength. *Frontiers in Physiology* 2017;8:1105
349. Paddon-Jones D. Protein Recommendations for Bodybuilders: In This Case, More May Indeed Be Better. *Journal of Nutrition*. 2017;147(5):723-4.

350. Papathanasiou JV, Petrov I, Tokmakova MP, Dimitrova DD, Spasov L, Dzhafer NS, et al. Group-based cardiac rehabilitation interventions. A challenge for physical and rehabilitation medicine physicians: a randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2020;56(4):479-88.
351. Pardue A, Trexler ET, Sprod LK. Case Study: Unfavorable But Transient Physiological Changes During Contest Preparation in a Drug-Free Male Bodybuilder. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 2017;27(6):550-9.
352. Park CH, Park TG, Kim TU, Kwak YS. Changes of immunological markers in elite and amateur triathletes. *International Sportmed Journal*. 2008;9(3):116-30.
353. Partridge S. R., Juan S. J. H., McGeechan K. et al. Poor quality of external validity reporting limits generalizability of overweight and/or obesity lifestyle prevention interventions in young adults: a systematic review. *Obes. Rev*. 2015; 16 (1): 13–31.
354. Paruchuri V, Gaztanaga J, Rambhujun V, Smith R, Farkouh ME. Food as Medicine for Secondary Prevention of Cardiovascular Events Following an Acute Coronary Syndrome. *Cardiovascular Drugs and Therapy*. 2018;32(6):611-6.
355. Peltz G, Aguirre MT, Sanderson M, Fadden MK. The role of fat mass index in determining obesity. *Am J Hum Biol*. 2010 Sep-Oct; 22(5): 639–647
356. Plews DJ, Laursen PB, Stanley J, Kilding AE, Buchheit M. Training Adaptation and Heart Rate Variability in Elite Endurance Athletes: Opening the Door to Effective Monitoring. *Sports Medicine*. 2013;43(9):773-81.
357. Pingitore A, Lima G, Mastorci F, Quinones A, Iervasi G, Vassalle C. Exercise and oxidative stress: potential effects of antioxidant dietary strategies in sports. *Nutrition*. 2015;31(7-8):916-22.

358. Podstawski R, Markowski P, Choszcz D, Klimczak J. Anthropometric indicators and motor abilities of university students performing various types of physical activities (martial arts, volleyball, bodybuilding/fitness, jogging followed by sauna, golf, general PE classes). Kalina RM, editor 2015. 139-48 p.
359. Pope CC, Penney D, Smith TB. Overtraining and the complexities of coaches' decision-making: managing elite athletes on the training cusp. *Reflective Practice*. 2018;19(2):145-66.
360. Predel HG. Marathon run: cardiovascular adaptation and cardiovascular risk. *European Heart Journal*. 2014;35(44):3091-+.
361. Ramadan A, El-Reshaid K, Madda JP. Renal Disease in Bodybuilders. *Kuwait Medical Journal*. 2015;47(3):236-9.
362. Ramos-Campo DJ, Avila-Gandia V, Alacid F, Soto-Mendez F, Alcaraz PE, Lopez-Roman FJ, et al. Muscle damage, physiological changes, and energy balance in ultra-endurance mountain-event athletes. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*. 2016;41(8):872-8.
363. Rehm K, Sunesara I, Marshall GD. Increased Circulating Anti-inflammatory Cells in Marathon-trained Runners. *International Journal of Sports Medicine*. 2015;36(10):832-6.
364. Rehm KE, Elci OU, Hahn K, Marshall GD. The Impact of Self-Reported Psychological Stress Levels on Changes to Peripheral Blood Immune Biomarkers in Recreational Marathon Runners during Training and Recovery. *Neuroimmunomodulation*. 2013;20(3):164-76.
365. Rey O, Vallier JM, Nicol C, Mercier CS, Maiano C. Effects of combined vigorous interval training program and diet on body composition, physical fitness, and physical self-perceptions among obese adolescent boys and girls. *Pediatric Exercise Science*. 2017;29(1):73-83.
366. Reynaga-Estrada P, Robles DAM, Jimenez AV, Villalobos AR, Hernandez JG. Burnout syndrome in mexican university sportmen. *Revista De Psicologia Del Deporte*. 2017;26:209-14.

367. Robson PJ. Elucidating the unexplained underperformance syndrome in endurance athletes. *Sports Medicine* 33 (10), 771-781
368. Roeh A, Schuster T, Jung P, Schneiders J, Halle M, Scherr J. Two dimensional and real-time three dimensional ultrasound measurements of left ventricular diastolic function after marathon running: results from a substudy of the BeMaGIC trial. *International Journal of Cardiovascular Imaging*. 2019;35(10):1861-9.
369. Rowland TW, Rambusch JM, Staab JS, Unnithan VB, Siconolfi SF. Accuracy of physical working capacity (PWC170) in estimating aerobic fitness in children. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 1993;33(2):184-8.
370. Ryan PM, Ross RP, Fitzgerald GF, Caplice NM, Stanton C. Functional food addressing heart health: do we have to target the gut microbiota? *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. 2015;18(6):566-71.
371. Salek M. S., Luscoma D. K. Health-related quality of life a review. *Journal of Drug Development*. 1992. Vol. 5, N 3. P. 137–153.
372. Sanjuan PM, Pearson MR, Langenbucher JL. Conditional Effects of Appearance and Performance Enhancing Drugs (APEDs) Use on Mood in Powerlifters and Bodybuilders. *Alcoholism Treatment Quarterly*. 2015;33(4):444-57.
373. Sansoni V, Vernillo G, Perego S, Barbuti A, Merati G, Schena F, et al. Bone turnover response is linked to both acute and established metabolic changes in ultra-marathon runners. *Endocrine*. 2017;56(1):196-204.
374. Santos VC, Sierra APR, Oliveira R, Cacula KG, Momesso CM, Sato FT, et al. Marathon race affects neutrophil surface molecules: role of inflammatory mediators. *Plos One*. 2016;11(12).
375. Saunders PU, Telford RD, Pyne DB, Hahn AG, Gore CJ. Improved running economy and increased hemoglobin mass in elite runners after

- extended moderate attitude exposure. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2009;12(1):67-72.
376. Savioli FP, Medeiros TM, Camara SL, Biruel EP, Andreoli CV. Diagnosis of overtraining syndrome. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte*. 2018;24(5):391-4.
377. Schafer CN, Guldager H, Jorgensen HL. Multi-organ dysfunction in bodybuilding possibly caused by prolonged hypercalcemia due to multi-substance abuse: case report and review of literature. *International Journal of Sports Medicine*. 2011;32(1):60-5.
378. Schmid JP. Cardiac rehabilitation and non-medical treatment of chronic heart failure (without devices). *Therapeutische Umschau*. 2018;75(3):174-8.
379. Schmidt W, Prommer N. Impact of Alterations in Total Hemoglobin Mass on  $\dot{V}O_{2max}$ . *Exercise and Sport Sciences Reviews*. 2010;38(2):68-75.
380. Schobersberger W, Hobisch-Hagen P, Fries D, Wiedermann F, Rieder-Scharinger J, Villiger B, et al. Increase in immune activation, vascular endothelial growth factor and erythropoietin after an ultramarathon run at moderate altitude. *Immunobiology*. 2000;201(5):611-20.
381. Schopfer DW, Whooley MA, Allsup K, Pabst M, Shen H, Tarasovsky G, et al. Effects of home-based cardiac rehabilitation on time to enrollment and functional status in patients with ischemic heart disease. *Journal of the American Heart Association*. 2020;9(19).
382. Schurt A, Liberali R, Navarro F. Strength training and its efficacy in treating obesity: a systematic review. *Rbone-Revista Brasileira De Obesidade Nutricao E Emagrecimento*. 2016;10(59):215-23.
383. Schwaberg G, Pessenhofer H, Sauseng N, Schmid P, Kenner T. Physical working capacity (PWC170) and aerobic-anaerobic transition (bicycle ergometer investigations). *Pflugers Archiv-European Journal of Physiology*. 1984;402:R50-R.

384. Seals DR, Washburn RA, Hanson PG, Painter PL, Nagle FG. Increased cardiovascular response to static contraction of larger muscle groups. *J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol*. 1983 Feb;54(2):434-7
385. Serg M, Juergenson J, Kampus P, Kals J, Zagura M, Zilmer M, et al. Central and brachial blood pressure but not arterial stiffness decreases with intensive resistance training in powerlifting Athletes. *Cardiology*. 2015;131:35-.
386. Sharma S, Merghani A, Mont L. Exercise and the heart: the good, the bad, and the ugly. *European Heart Journal*. 2015;36(23):1445-+.
387. Shearer DA, Sparkes W, Northeast J, Cunningham D, Cook CJ, Kilduff LP. Measuring recovery: An adapted Brief Assessment of Mood (BAM plus ) compared to biochemical and power output alterations. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2017;20(5):512-7.
388. Siegel AJ, Lewandrowski KB, Strauss HW, Fischman AJ, Yasuda T. Normal post-race antimyosin myocardial scintigraphy in asymptomatic marathon runners with elevated serum creatine-kinase-mb-isoenzyme and troponin-t levels - evidence against silent myocardial-cell necrosis. *Cardiology*. 1995;86(6):451-6.
389. Sikand G, Kris-Etherton P, Boulos NM. Impact of functional foods on prevention of cardiovascular disease and diabetes. *Current Cardiology Reports*. 2015;17(6).
390. Silva DV, Waclawovsky G, Kramer AB, Stein C, Eibel B, Grezzana GB, et al. Comparison of Cardiac and Vascular Parameters in Powerlifters and Long-Distance Runners: Comparative Cross-Sectional Study. *Arquivos Brasileiros De Cardiologia*. 2018;111(6):772-81.
391. Slater G, Phillips SM. Nutrition guidelines for strength sports: Sprinting, weightlifting, throwing events, and bodybuilding. *Journal of Sports Sciences*. 2011;29:S67-S77.



392. Smit DL, de Ronde W. Outpatient clinic for users of anabolic androgenic steroids: an overview. *Netherlands Journal of Medicine*. 2018;76(4):167-75.
393. Sparling PB, Nieman DC, Oconnor PJ. Selected scientific aspects of marathon racing - an update on fluid replacement, immune function, psychological-factors and the gender difference. *Sports Medicine*. 1993;15(2):116-32.
394. Storey A, Smith HK. Unique Aspects of Competitive Weightlifting Performance, Training and Physiology. *Sports Medicine*. 2012;42(9):769-90.
395. Sudrial J, Plaisancie B, Ferdynus C, Guihard B, Huiart L, Combes X. Metabolic impact in ultra marathon runners over a 28-day post-race period. *Science & Sports*. 2019;34(6):388-94.
396. Suzuki K, Nakaji S, Yamada M, Liu Q, Kurakake S, Okamura N, et al. Impact of a competitive marathon race on systemic cytokine and neutrophil responses. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2003;35(2):348-55.
397. Swaminathan R. Magnesium metabolism and its disorders. *Clin. Biochem. Rev.* 2003. Vol. 24 (2). P. 47–66.
398. Taber C, Carroll K, DeWeese B, Sato K, Stuart C, Howell M et al. Neuromuscular adaptations following training and protein supplementation in a group of trained weightlifters. *SPORTS*. 2018;6(2): 37
399. Taksaudom N, Tongsir N, Potikul A, Leampriboon C, Tantraworasin A, Chaiyasri A. Race predictors and hemodynamic alteration after an ultra-trail marathon race. *Open Access Journal of Sports Medicine*. 2017;8:181-7.
400. Taylor JL, Keating SE, Holland DJ, Finlayson G, King NA, Gomersall SR, et al. High intensity interval training does not result in short- or long-term dietary compensation in cardiac rehabilitation: Results from the FITR heart study. *Appetite*. 2021;158.

401. Tian-Li X, Jing L. The effects of exogenous ABA applied to maize (*Zea mays* L.) roots on plant responses to chilling stress. *Acta Physiologiae Plantarum*. 2018;40:77
402. Tiller NB. Pulmonary and Respiratory Muscle Function in Response to Marathon and Ultra-Marathon Running: A Review. *Sports Medicine*. 2019;49(7):1031-41.
403. Urhausen A, Gabriel HH, Weiler B. Ergometric and psychological findings during overtraining: A long-term follow-up study in endurance athletes. *International J. of Sports Med.* – 1998. – Vol. 19. – P. 95–102
404. Vazquez-Arce M, Marques-Sule E. Estudio descriptivo y comparativo de factores de riesgo cardiovascular y actividad física en pacientes con síndrome coronario agudo. *Aten Primaria* 2018 50(10):576-582
405. Vaquero-Cristobal R, Garcia-Roca JA, Albaladejo M, Fernandez-Alarcon M, Esparza-Ros F. Evolution in anthropometric variables related to training and nutritional parameters in ultra-endurance mountain runners. *Nutricion Hospitalaria*. 2019;36(3):706-13.
406. Vieira ASD, de Melo M, Pinho A, Machado JP, Mendes JGM. The effect of virtual reality on a home-based cardiac rehabilitation program on body composition, lipid profile and eating patterns: A randomized controlled trial. *European Journal of Integrative Medicine*. 2017;9:69-78.
407. Walters BK, Read CR, Estes AR. The effects of resistance training, overtraining, and early specialization on youth athlete injury and development. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2018;58(9):1339-48.
408. Waskiewicz Z, Klapcinska B, Sadowska-Krepa E, Czuba M, Kempa K, Kimsa E, et al. Acute metabolic responses to a 24-h ultra-marathon race in male amateur runners. *European Journal of Applied Physiology*. 2012;112(5):1679-88.
409. Watson AWS, Odonovan DJ. Reliability of measurements of PWC170. *Irish Journal of Medical Science*. 1976;145(9):308-.

410. Yeo WK, Carey AL, Burke L, Spriet LL, Hawley JA. Fat adaptation in well-trained athletes: effects on cell metabolism. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*. 2011;36(1):12-22.
411. Zakovska A, Knechtle B, Chlibkova D, Milickova M, Rosemann T, Nikolaidis PT. The Effect of a 100-km Ultra-Marathon under Freezing Conditions on Selected Immunological and Hematological Parameters. *Frontiers in Physiology*. 2017;8.
412. Zych M, Stec K, Pilis A, Pilis W, Michalski C, Pilis K, et al. Approaches to describe ventilatory threshold in professional sports. *Physical Activity*

**ДОДАТОК А**  
**СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

57. Золотарёва ТА, Павлова ЕС, Никипелова ЕМ, Насибуллин БА, Алексеенко НА, Николенко СИ, Олешко АЯ, Плакида АЛ, Бахолдина ЕИ, Родомакин МВ, Змиевский АВ, Ярошенко НА, Солодова ЛБ, Коева КА. Перспективы использования маломинерализованных минеральных вод для коррекции стресс-индуцированной эндогенной интоксикации. Одеса: Поліграф; 2012:120 с. *(Особистий внесок – брав участь у аналізі отриманих даних, написанні глави).*
58. Душанин СА, Плакида АЛ. Экспресс-оценка функциональных возможностей кардиореспираторной системы при профилактическом обследовании студентов. Врачебное дело. 1986;7:117-120 *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті).*
59. Душанин СА, Плакида АЛ. Определение кардиореспираторной эффективности по дифференцированной ЭКГ покоя во время профилактических медицинских обследований студентов. Врачебное дело. 1988;10:23-26. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті).*
60. Плакіда ОЛ. Фізична працездатність спортсменів, що займаються карате. Одеський медичний журнал. 1998;(50):59-61.
61. Соколовський ВС, Плакіда ОЛ, Романчук ОП, Бондарев ІІ. Метод лазерної кореляційної спектроскопії у визначенні оптимальної інтенсивності тренувального навантаження. Одеський медичний журнал. 1998;5(55):69-71 *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті).*
62. Плакида АЛ. Особенности адаптации сердечно-сосудистой системы у спортсменов при занятиях бегом на сверхдлинные дистанции. Вісник

- Луганського національного університету ім. Тараса Шевченка (медичні науки). 2014;12 (295). Ч.2:5-10.
63. Бабов КД, Усенко ЕА, Юшковская ОГ, Плакида АЛ. Применение функционального питания в комплексе реабилитационных мероприятий у больных ишемической болезнью сердца на санаторно-курортном этапе. Медицинская реабилитация, курортология, физиотерапия. 2015;4(80):26-29 *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*.
64. Плакида АЛ., Бондарев ИИ. Применение продуктов специального медицинского назначения на санаторно-курортном этапе реабилитации больных с посттравматическим стрессовым расстройством. Медична гідрологія та реабілітація. 2015;4(13):99-100. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*
65. Юшковская ОГ, Плакида АЛ, Осипенко АС. Экспериментальное обоснование комплексного использования физических тренировок и функционального питания для повышения толерантности к физическим нагрузкам. Медицинская реабилитация, курортология, физиотерапия. 2016;1-2(85-86):40-42. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*.
66. Юшковська ОГ, Плакіда ОЛ, Філоненко ОВ. Дослідження впливу курсового прийому водної суспензії живої хлорели на фізичну працездатність і показники крові у здорових людей. Український журнал біології, медицини і спорту. 2020;2(24):256-262. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*
67. Gushcha S, Plakida A, Nasibullin B, Volyanska V, Savitskyi I, Gladkiy T. Correction of magnesium deficiency in the body with balneological means: experimental studies. Balneo Research Journal. 2019;10(3):305-310.

*(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*

68. Plakida A, Yushkovskaya O, Filonenko O, Gushcha S. The Effect of the Aqueous Suspension of Chlorella Vulgaris on Functional Systems in Healthy People. Acta Balneologica. 2020;159(1):38-42. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*.
69. Mikhaylenko V, Fedorchenko R, Komissarova O, Plakida A. The effectiveness of ergo- and psychotherapy in the process of sanatorium-resort treatment of spinal patients. Balneo Research Journal. 2020;11(3):386-392. *(Особистий внесок – брав участь у аналізі отриманих даних, написанні статті)*.
70. Babov K, Gushcha S, Koieva K, Strus O, Nasibulin B, Dmitrieva G, Arabadji M, Plakida A. Comparative assessment of biological activity of peloids of Ukraine of different genesis. Balneo Research Journal. 2020; 11(4):467–471. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*.
71. Plakida A. Changes in immunological parameters in ultramarathon runners depending on the duration of the load. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 2021;61(2):261-268.
72. Гуца СГ, Калиниченко НВ, Никипелова ЕМ, Насибуллин БА, Плакида АЛ, Балашова ИВ. Влияние минеральной воды с повышенным содержанием органических веществ «Збручанская – 77» на психоэмоциональные расстройства (экспериментально-клиническое исследование). Sciences of Europe. 2016;2(6):54-58. *(Особистий внесок – брав участь у аналізі отриманих даних, написанні статті)*.
73. Гуца СГ, Насибуллин БА, Плакида АЛ. Ответная реакция организма на курсовое внутреннее воздействие мышьяковистой маломинерализованной воды в эксперименте. International Science Project

- (Финляндия). 2017;4:48-51 *(Особистий внесок – брав участь у аналізі отриманих даних, написанні статті)*.
74. Плакида АЛ. Адаптационные изменения сердечно-сосудистой системы у спортсменов, занимающихся пауэрлифтингом. Прикладная спортивная наука.(Минск).2017;1:76-83.
75. Plakida A, Bondarev I, Gushcha S. Influence of Protein Supplement on the Process of Rehabilitation in Damage of Muscles Caused by Physical Loads. European Journal of Clinical and Biomedical Sciences.2017;3(6):134-138. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*.
76. Плакида АЛ, Юшковская ОГ, Усенко ЕА. Влияние применения функционального питания на качество жизни больных ишемической болезнью сердца на санаторно-курортном этапе реабилитации качества жизни. Вестник Межнародного центра исследования качества жизни. 2018;1:51-58. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*.
77. Plakida AL, Gushcha SG, Nasibullin BA, Volyanska VS. Perspectiveness of correction of accompanying diseases in patients with autism by course of interior use of naturally low mineralized water. Journal of Education, Health and Sport. 2018;8(1):228-234. *(Особистий внесок – брав участь у аналізі отриманих даних, написанні статті)*.
78. Plakida OL, Gushcha SG, Nasibullin BA, Volyanskaya VS. Physiological mechanisms of influence of table and treatment mineral waters based on the balgeneological measure «Magnesium Oil» on some systems of health organism in experiment. International Journal of Molecular Biology: Open Access. 2018;3(3):100-101. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті)*.
79. Plakida A, Gushcha S, Gozhenko E, Nasibullin B, Balashova I. Correction of the experimental pathology of carbohydrate metabolism by the internal application of mineral water with an increased content of organic substances.

- European Journal of Education and Applied Psychology. 2018;1:22-28. *(Особистий внесок – брав участь у аналізі отриманих даних, написанні статті).*
80. Plakida A, Gushcha S, Nasibullin B, Trubka I, Volyanskaya V, Kalinichenko N, Balashova I. Comprehensive assessment of functional changes in the organism of healthy rats in external and internal use of silicone low-mineralized mineral water. European Journal of Clinical and Biomedical Sciences. 2018;4(1):1-5. *(Особистий внесок – брав участь у аналізі отриманих даних, написанні статті).*
81. Gushcha S, Nasibullin B, Volyanska V, Gladkiy T, Balashova I, Plakida A. Hepatoprotective action of boric mineral waters in toxic hepatitis: experimental study. Open Science Journal of Bioscience and Bioengineering. 2018;6(6):78-82. *(Особистий внесок – брав участь у аналізі отриманих даних, написанні статті).*
82. Gushcha S, Nasibullin B, Volyanska V, Balashova I, Mohylevska T, Plakida A. Metabolic syndrome: the corrective effect of mineral water with an increased content of organic substances. American Journal of Chemistry and Materials Science. 2018;5(5):85-90. *(Особистий внесок – брав участь у аналізі отриманих даних, написанні статті).*
83. Плакида АЛ, Юшковская ОГ. Качество жизни и избыточная масса тела у студентов с учетом гендерных различий. Вестник Межнародного центра исследования качества жизни. 2019;33-34:78-84. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті).*
84. Юшковская ОГ, Плакида АЛ, Филоненко АВ. Качество жизни здоровых людей и больных с патологией сердечно-сосудистой системы на фоне приема водной суспензии хлореллы Вестник Межнародного центра исследования качества жизни. 2020;35-36:54-64. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті).*



85. Плакіда ОЛ, Юшковська ОГ. Спосіб оцінки рівня фізичної працездатності людини. Заявка на винахід № а 2019 02659; 19.03.2019; позитивне рішення 17.02.2021. *(Особистий внесок – брав участь у патентному пошуку, проведенні клінічних досліджень, обробці результатів, підготуванні патенту).*
86. Плакіда ОЛ, Сочинська ТВ. Спосіб діагностики рівня функціонального стану спортсменів, що спеціалізуються в бігу на понаддовгі дистанції. Пат. 28987 А Україна. № 97115685, заявл. 27.11.1997. Опубл.16.10.2000. Бюл.№ 5. *(Особистий внесок – брав участь у патентному пошуку, проведенні клінічних досліджень, обробці результатів, підготуванні патенту).*
87. Плакіда ОЛ, Бондарев П. Спосіб діагностики рівня функціонального стану спортсменів, що спеціалізуються в пауерліфтіngu. Пат. 30958 А Україна. № 98063298, заявл. 24.06.1998. Опубл. 15.12.2000.Бюл. № 7. *(Особистий внесок – брав участь у патентному пошуку, проведенні клінічних досліджень, обробці результатів, підготуванні патенту).*
88. Соколовський ВС, Сочинська ТВ, Плакіда ОЛ, Перевошиков ЮО, Романчук ОП Спосіб діагностики змін гемостазу у спортсменів- чоловіків, що спеціалізуються у бігу на понаддовгі дистанції. Пат. 30959 А Україна. № 98063299, заявл. 24.06.1998. Опубл. 15.12.2000. Бюл. № 7. *(Особистий внесок – брав участь у патентному пошуку, проведенні клінічних досліджень, обробці результатів, підготуванні патенту).*
89. Плакіда ОЛ, Юшковська ОГ Спосіб оцінки рівня фізичної працездатності. Пат. № u 2019 02666, заявл. 19.03.2019. Опубл. 27.08.2019. Бюл. № 16. *(Особистий внесок – брав участь у патентному пошуку, проведенні клінічних досліджень, обробці результатів, підготуванні патенту).*
90. Бабов КД, Юшковська ОГ, Плакіда ОЛ, Усенко ОА. Комплексне санаторно-курортне лікування хворих на ішемічну хворобу серця із застосуванням функціонального харчування (методичні рекомендації МОЗ України). Київ; 2016. 20 с. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні*

*клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні методичних рекомендацій).*

91. Plakida A.L. Factor structure of physical working capacity of students. В: Матеріали XVIII Конгресу Світової Федерації Українських Лікарських Товариств (СФУЛТ); 2020 жовт. 01-03; Львів. С. 56-57.
92. Плакіда ОЛ Застосування бальнеологічного засобу «Магнієва олія» для реабілітації стану перетренованості у спортсменів. В: Матеріали ХХ ювілейна міжнародна науково-практична конференція, присвячена 120-річчю ОНМедУ. Сучасні досягнення спортивної медицини, фізичної реабілітації, фізичного виховання та валеології – 2020; 2020 верес. 24-25; Одеса. С. 93-94.
93. Plakida A. Biochemical indicators of hepatoprotective effect of an aqueous suspension of chlorella. В: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. Сучасні питання молекулярно-біохімічних досліджень та лабораторного скринінгу у клінічній та експериментальній медицині; 2020 берез 05-06; Запоріжжя. С.46-47.
94. Plakida A, Bondarev I. Effectiveness of influence of magnesium balneological means on clinical indicators in patients with coronary heart disease. В: Матеріали IV Міжнародному Всеукраїнському медичному науково-практичному форумі. Медицина України – європейський вибір; 2020 лют 27-28; Івано-Франківськ. С.7-8. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
95. Юшковська ОГ, Плакіда ОЛ. Застосування водного розчину Chlorella Vulgaris при фізичних навантаженнях. В: Матеріали XIX Всеукраїнська науково-практична конференція. Медико-біологічні проблеми фізичної культури, спорту та здоров'я людини; 2019 груд; Миколаїв. С. 38-39. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
96. Юшковська ОГ, Плакіда ОЛ. Дослідження впливу курсового прийому водної суспензії живої хлорели (Chlorella vulgaris) на показники крові у

- здорових людей. В: Матеріали І-го Національного конгресу фізичної та реабілітаційної медицини. Фізична та реабілітаційна медицина в Україні: практичне впровадження мульти-професійної реабілітації в закладах охорони здоров'я; 2019 груд 12-14; Київ. С.105-107. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
97. Плакида АЛ. Адаптационные изменения сердечно-сосудистой системы при занятиях пауэрлифтингом. В: Матеріали Российский национальный конгресс кардиологов; 2019 верес 24–26; Екатеринбург. С.810-811.
98. Плакида АЛ, Юшковская ОГ. Физическая активность, качество жизни и масса тела у студентов: анализ гендерных различий. В: Матеріали XIII Международной научно-практической конференции. Проблемы физической культуры населения, проживающего в условиях неблагоприятных факторов окружающей среды; 2019 жовт 10-12; Гомель. С.105-108. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
99. Плакида АЛ, Бондарев ИИ. Влияние протеиновых добавок на процесс реабилитации при повреждениях мышц, вызванных физическими нагрузками. В: Матеріали V-я международная научно-практическая конференция. Актуальные вопросы медико-биологического сопровождения хореографии и спорта; 2019 квіт 8-10; Санкт-Петербург. С. 228-234. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
100. Плакида АЛ, Бондарев ИИ. Влияние функционального питания на сердечно-сосудистую систему у спортсменов-пауэрлифтингистов при выполнении специфической нагрузки. В: Матеріали Международная научно-практическая конференция. Инновационные технологии спортивной медицины и реабилитологии; 2019 квіт 12-13; Минск. С.166-

170. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
101. Yushkovskaya O, Plakida A, Filonenko A. Effect of Chlorella on the human organism. In: The 4th An-Najah National University International Medical Sciences Conference. Advances in Basic and Clinical Medicine; 2019 Oct 27-28; Nablus, Palestine. P.42-43. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
102. Юшковская ОГ, Плакида АЛ, Филоненко АВ. Возможности применения водного раствора chlorella vulgaris как функционального питания при физических нагрузках. В: Матеріали III Всероссийская научно-практическая конференция. Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере; 2019 жовт 24-25; Сыктывкар. С. 102-105. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
103. Plakida A, Yushkovskaya O, Filonenko A, Gushcha S. Effect of Chlorella on the human organism: a comprehensive study. In: 27th International Conference of FFC – 15th International Symposium of ASFFBC; 2019 Sep 20-21; Boston, MA, USA. P. 19-21 *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
104. Плакида АЛ, Бондарев ИИ. Психоэмоциональный статус спортсменов, занимающихся серинджи кэмпо. В: Матеріали Всероссийская научно-практическая конференция. Современные технологии в физическом воспитании и спорте; 2018 лист 15; Тула. С. 210-214. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
105. Gushcha S, Plakida A, Gozhenko A, Nasibullin B, Bondar Yu. Study of the effectiveness of the use of a natural magnesium-containing product for the correction of pathological conditions. In: 24th International Conference of Functional Food Center; 2018 Sep 20-21; Harvard, USA. P. 36-37. *(Особистий*

*внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*

106. Плакіда ОЛ. Коректна оцінка PWC170 методом степ-ергометрії. В: Матеріали ХІХ науково-практична конференція з міжнародною участю. Сучасні досягнення спортивної медицини, фізичної реабілітації, фізичного виховання та валеології – 2018; 2018 жовт 4-5; Одеса. С.108-109.
107. Юшковская ОГ, Плакида АЛ. Композиционный состав тела как одна из базовых составляющих реабилитационного потенциала. В: Матеріали 2-я Международная научно-практическая конференция. Современные теоретические и практические аспекты здорового образа жизни; 2017 серп 25 – 27; Одесса. С. 104-105. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
108. Юшковская ОГ, Плакида АЛ. Функциональное питание в комплексной реабилитации больных ишемической болезнью сердца на санаторно-курортном этапе. В: Матеріали ХІІ Научно-практическая конференция (РосОКР) с международным участием. Реабилитация и вторичная профилактика в кардиологии; 2017 квіт 20–21; Москва. С. 85-86. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
109. Плакида АЛ, Бондарев ИИ. Особенности психоэмоционального состояния спортсменов, занимающихся серинджи кэмпо. В: Матеріали Всероссийская научно-практическая конференция. Вопросы спортивной науки в детско-юношеском спорте и спорте высших достижений; 2016 лист-груд 30 – 2; Москва. С. 616-622. *(Особистий внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*
110. Plakida A, Usenko E, Zhuravl'ova T. The effects of functional food on rehabilitation of coronary hearts disease patients. Functional and Medical Foods for Chronic Dideases: Bioactive Compounds and Biomarkers. The 20th International Conference; 2016 Sep 22-23; Boston, USA. P. 89-91. *(Особистий*

*внесок – брав участь у проведенні клінічних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні тез).*

111. Плакида АЛ. Функциональное питание в комплексе реабилитационных мероприятий при посттравматическом стрессовом расстройстве. В: Матеріали Всеукраїнська науково-практична конференція. Спільні дії військових формувань і правоохоронних органів держави: проблеми та перспективи; 2016 верес 22-23; Одеса. С. 301-302.
112. Плакіда ОЛ. Фізична працездатність спортсменів, що займаються пауерліфтігом. Нові технології у навчальному процесі, теоретичній та клінічній медицині. Додаток до Одеський медичний журнал. 1999; (1):189-191.