

УДК 796.011.3:378.4

DOI <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2023-1-18>

**ПРОЯВИ ВЕГЕТАТИВНИХ РОЗЛАДІВ У СПОРТСМЕНІВ
У ДИНАМІЦІ ФІЗІОТЕРАПЕВТИЧНОЇ КОРЕКЦІЇ ПІСЛЯ
НАВАНТАЖУВАЛЬНОГО ВІДНОВЛЕННЯ
ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДИКИ ПОСТІЗОМЕТРИЧНОЇ РЕЛАКСАЦІЇ**

Шевець В. П.

*викладач-стажист кафедри фізичної терапії, ерготерапії
та спортивної медицини*

*Сумський державний університет
вул. Римського-Корсакова, 2, Суми, Україна
orcid.org/0000-0003-0684-5314
v.buivalo@med.sumdu.edu.ua*

Атаман Ю. О.

*доктор медичних наук, професор,
завідувач кафедри фізичної терапії, ерготерапії та спортивної медицини*

*Сумський державний університет
вул. Римського-Корсакова, 2, Суми, Україна
orcid.org/0000-0002-6398-1016
y.ataman@med.sumdu.edu.ua*

Бумейстер В. І.

*доктор біологічних наук, професор,
завідувач кафедри морфології
Сумський державний університет
вул. Римського-Корсакова, 2, Суми, Україна
orcid.org/0000-0001-8604-4458
v.bumeyster@med.sumdu.edu.ua*

Шерстюк Л. Л.

*кандидат медичних наук, в.о. завідувача кафедри сімейної медицини
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

*майдан Свободи, 4, Харків, Україна
orcid.org/0000-0002-2993-2843
sunny.sherstiuk@gmail.com*

Личко В. С.

*доктор медичних наук,
доцент кафедри нейрохірургії та неврології*

*Сумський державний університет
вул. Римського-Корсакова, 2, Суми, Україна
orcid.org/0000-0001-5518-5274
v.lychko@med.sumdu.edu.ua*

Олещенко Г. П.

кандидат медичних наук,

доцент кафедри фізичної терапії, ерготерапії та спортивної медицини

Сумський державний університет

вул. Римського-Корсакова, 2, Суми, Україна

orcid.org/0000-0002-9188-490X

g.oleschenko@med.sumdu.edu.ua

Ключові слова:

*постізометрична
релаксація, синдром
перетренованості,
вегетативні симптоми,
постнавантажувальне
відновлення, спортсмени-
легкоатлети,
перенавантаження,
травматизм.*

Синдром перетренованості визначається як специфічне для спорту зниження продуктивності разом із такими вегетативними порушеннями, як зміна настрою, почервоніння, оніміння, зміна кольору пальців, серцебиття, головні болі, порушення сну, нестача повітря, загальна слабкість, розлади травлення тощо. Недостатня продуктивність зберігається, незважаючи на період відновлення, який триває тижні або місяці. Через це неоднозначне визначення синдрому перетренованості є розпливчастим поняттям. Хоча часто вважаються більш екстремальною версією перенавантаження, узгоджені визначення означають, що основною відмінністю між перетренованістю і перенавантаженням є кількість часу, необхідного для відновлення продуктивності. Однак складність полягає в тонкій різниці, яка може існувати між спортсменами з нефункціональним перенавантаженням і тими, хто відчуває перетренованість.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, які вивчали багато науковців протягом тривалого часу, показав, що інтенсивні навантаження, які спортсмени зазнають під час тренувань, мають супроводжуватися належним педагогічним спостереженням, підбором комплексу заходів, які забезпечують належне відновлення фізіологічних процесів в організмі, зокрема балансу регуляторних систем, забезпечення тканин киснем та поживними речовинами, зняття негативного впливу цитопатичних механізмів ушкодження клітини. Наслідком цього є підтримка структурно-функціональної цілісності тканин організму, особливо тих, які перебувають під час тренувань під постійною напругою: органів опорно-рухового апарату, нервової, серцево-судинної та дихальної систем.

Наукове дослідження проводилося у центрі спортивної медицини Сумського державного університету з вересня по грудень 2022 року. Для вивчення можливостей корекції відновлення нами було відібрано 40 практично здорових спортсменів-легкоатлетів, з яких жінок – 19 осіб, чоловіків – 21 особа. Середній вік обстежуваних жінок становив 17,5 року, чоловіків – 19,1 року. Дослідження проводилося згідно з принципами біоетики та деонтології. Всі учасники дослідження дали згоду на участь у обстеженні. Зроблено висновки, що найбільш ефективним та можливим методом активного відновлення спортсменів-легкоатлетів буде постізометрична релаксація. Це і стало метою нашого дослідження.

**MANIFESTATIONS OF VEGETATIVE DISORDERS IN ATHLETES
IN THE DYNAMICS OF PHYSIOTHERAPEUTIC CORRECTION
AFTER EXERCISE RECOVERY WITH THE HELP
OF THE POSTISOMETRICAL RELAXATION METHOD**

Shevets V. P.

*Trainee Lecturer at the Department of Physical Therapy,
Occupational Therapy and Sports Medicine
Sumy State University
Rymskoho-Korsakov str., 2, Sumy, Ukraine
orcid.org/0000-0003-0684-5314
v.buivalo@med.sumdu.edu.ua*

Ataman Yu. O.

*Doctor of Medical Sciences, Professor,
Head of the Department of Physical Therapy, Occupational Therapy
and Sports Medicine
Sumy State University
Rymskoho-Korsakov str., 2, Sumy, Ukraine
orcid.org/0000-0002-6398-1016
y.ataman@med.sumdu.edu.ua*

Boomeister V. I.

*Doctor of Biological Sciences, Professor,
Head of the Morphology Department
Sumy State University
Rymskoho-Korsakov str., 2, Sumy, Ukraine
orcid.org/0000-0001-8604-4458
v.bumeyster@med.sumdu.edu.ua*

Sherstyuk L. L.

*Candidate of Medical Sciences,
Acting Head of the Department of Family Medicine
Kharkiv National University named after V. N. Karazin
Maydan Svobody 4, Kharkiv, Ukraine
orcid.org/0000-0002-2993-2843
sunny.sherstiuk@gmail.com*

Lychko V. S.

*Doctor of Medical Sciences,
Associate Professor at the Department of Neurosurgery and Neurology
Sumy State University
Rymskoho-Korsakov str., 2, Sumy, Ukraine
orcid.org/0000-0001-5518-5274
v.lychko@med.sumdu.edu.ua*

Oleshchenko H. P.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor at the Department of Physical Therapy,
Occupational Therapy and Sports Medicine
Sumy State University
Rymaskoho-Korsakov str., 2, Sumy, Ukraine
orcid.org/0000-0002-9188-490X
g.oleschenko@med.sumdu.edu.ua*

Key words: *post-isometric relaxation, overtraining syndrome, autonomic symptoms, post-exercise recovery, track and field athletes, overload, injury.*

Overtraining syndrome is defined as a sport-specific decrease in performance along with autonomic disturbances such as mood swings, redness, numbness, discoloration of fingers, palpitations, headaches, sleep disturbances, shortness of breath, general weakness, indigestion, etc. Underperformance persists despite a recovery period lasting weeks or months. Because of this ambiguous definition, overtraining syndrome is a vague concept. Although often considered a more extreme version of overtraining, agreed upon definitions mean that the main difference between overtraining and overtraining is the amount of time required to recover performance. However, the difficulty lies in the subtle difference that can exist between athletes with non-functional overload and those who experience overtraining.

The analysis of the latest research and publications, which were studied by many scientists for a long time, showed that the intense loads that athletes experience during training should be accompanied by proper pedagogical supervision, the selection of a set of measures that ensure the proper restoration of physiological processes in the body, in particular, the balance of regulatory systems, providing tissues with oxygen and nutrients, removing the negative impact of cytopathic mechanisms of cell damage. The consequence of this is the maintenance of the structural and functional integrity of body tissues, especially those that are under constant tension during training: organs of the musculoskeletal system, nervous, cardiovascular and respiratory systems.

The scientific research was conducted at the Sports Medicine Center of Sumy State University from September to December 2022. To study the possibilities of recovery correction, we selected 40 practically healthy track and field athletes, of whom 19 were women and 21 were men. The average age of examined women was 17.5 years, men – 19.1 years. The research was conducted according to the principles of bioethics and deontology. All research participants agreed to participate in the survey. It was concluded that the most effective and possible method of active recovery of athletes will be post-isometric relaxation. This became the goal of our research.

Вступ. Уперше про синдром перетренованості повідомлялося в науковій літературі в 1930-х роках, він характеризується зниженням продуктивності, втомою та розладами настрою і, як припускають, вражає від 20% до 60% спортсменів протягом їхньої кар'єри. Порівняно з функціональним і нефункціональним перенапруженням синдром перетренованості є найважчим станом і відображає хронічне накопичення тренувальних і нетренувальних стресів, для повного відновлення яких можуть знадобитися місяці або роки [6]. Однак патофізіологія цього стану ще не досить вивчена, оскільки оцінка низки психологічних, біохімічних, імунних, нейронних і нейроендокринних показників зазвичай оцінюється з невеликим успіхом.

Неналежне відновлення може супроводжуватися такими проявами хронічного стресу, як активація пероксидного окислення ліпідів як на місцевому, так і системному рівнях; активація кальцієвих механізмів ушкодження з розвитком відкладення солей кальцію в позаклітинних елементах сполучної тканини, що супроводжується зниженням її еластичних характеристик, як зазначалося, є дані, що у разі хронічного стресу порушується синтез білку, а відповідно, і репаративні процеси, належна адаптивна відповідь м'язової тканини на фізичні вправи, синтез біологічно активних речовин тощо [8]. Робота системи кровообігу за умов нефункціональних перевантажень також стає менш ефективною. Позитивний

батмотропний ефект катехоламінів реалізує себе неадекватною реакцією гемодинаміки під час навантаження зі зростанням частоти серцевих скорочень, пульсовий тиск при цьому хоча і зростає, але не відповідно до рівня фізичного навантаження, як було нами показано, у спортсменів з ознаками нефункціонального перевантаження є уповільненою швидкість відновлення параметрів гемодинаміки, спостерігається тенденція до підвищення артеріального тиску у статичному положенні. Спостерігаються зміни з боку інших систем органів, насамперед нервової – порушується нервово-м'язова взаємодія, швидкість реакції, координація рухів та інтегративна функція [1]. Якщо зміни є досить стійкими, спостерігаються протягом щонайменше двох тижнів–місяця, то це може спричинити появу синдрому перетренованості, комплексу стійких ознак порушення фізіологічних функцій організму, що супроводжуються вираженими порушеннями ЦНС та психологічної сфери. Наслідком останньої, як відомо, може бути тривала пауза у спортивній діяльності, втрата мотиваційного підґрунтя продовжувати подальшу спортивну кар'єру.

Постановка проблеми. Є тісний зв'язок між перетренованістю, травматизмом і захворюваністю спортсменів. Фактори ризику, що спричиняють травматизм, багато в чому схожі з тими, які призводять до перетренованості [3]. Передусім це стосується скелетно-м'язової системи, оскільки спортсмени під час найвищих тренувальних і змагальних навантажень, застосування засобів, що вимагають граничної мобілізації можливостей опорно-рухового апарату і систем енергозабезпечення, тренування в умовах прогресуючої втоми і недовідновлення, перебувають у зоні ризику як щодо травматизму, так і перетренованості.

Звертаючи увагу на загальні наслідки невідповідності тренувального режиму відновлювальним заходам, не слід забувати про такий інший важливий наслідок нефункціональних перевантажень (перетренованості), як зростання рівня травматизму. Травми від надмірного навантаження, перетреновання та виснаження серед спортсменів є все більшою проблемою в усьому світі. У роботі В.К. Walters et al. зазначається, що підхід до травмопрофілактики має ґрунтуватися на оцінці самопочуття спортсменів, контролі ефективності післятренувальних відновлювальних заходів, а перетренованість призводить до зростання ризику травм у молодих спортсменів [2]. Своєю чергою J. Charest, M.A. Grandner зазначають, що на ризик травматизму можуть впливати, окрім загального самопочуття спортсменів, вегетативні симптоми, вираженість яких зростає у разі нефункціонального перевантаження [7].

Інтенсивні й (або) тривалі тренування з подальшим відновленням є необхідні для поліпшення стану функціональної готовності спортсмена. Упродовж цього періоду здатність спортсмена до виконання навантажень має зростати незалежно від передтренувального фону. Цю фізіологічну відповідь називають «суперкомпенсацією». Однак помилки в побудові тренувального процесу, прагнення в короткі терміни досягти високих спортивних результатів можуть призводити до вираженого стомлення і кумуляції втоми, які стають наступним кроком до розвитку перетренованості, оскільки відновлення після таких станів займає тривалий час [4].

За даними низки авторів, причиною травматизму спортсменів у випадку недостатнього післятренувального відновлення можуть виступати загальні фактори, такі як порушення основних задіяних функцій центральної нервової системи, що призводять до нездатності швидко концентрувати увагу (в тому числі зумовлену недостатньою мотивацією, невпевненістю у власних силах, вимушеністю займатися через силу, відчуттям власної неповноцінності та неправильності вибраного життєвого напрямку, надмірною зацикленістю на симптомах), порушенням рівноваги та координації рухів, пропріоцептивної чутливості, техніки складних спортивних прийомів, зниженням адаптивної здатності організму витримувати виклики гіпоксії, зневоднення та ацидозу під час тривалих, виснажливих фізичних навантажень, що характерно для легкоатлетів групи витривалості [5].

Місцеві зміни опорно-рухового апарату, що розвиваються під час нефункціонального перевантаження (перетренованості), можна описати англomовним терміном *overuse* (або *wear and tear*), тобто зміни в тканинах м'язів, кісток, суглобів, що зумовлені тривалим фізичним навантаженням [4]. Активація процесів вільнорадикального окислення, порушення репаративних процесів, розвиток хронічного запалення, порушень мікроциркуляції, трофіки тканин, які мають місце під час невідповідності відновлення інтенсивності тренувального процесу, призводять до порушення функціонування м'язів, мікротравматизації, м'язового болю, порушення еластичності та розтягувальної здатності м'язових тканин, що має своїм наслідком збільшення ймовірності розривів під час різких рухів та під час тривалого напруження тканин. Поява больових відчуттів у різних відділах опорно-рухового апарату спричиняє захисну реакцію організму щодо їх компенсації, порушується механіка важливих для спортсмена рухів, з'являється острах перед можливим посиленням болю, обмеження виконання деяких рухів, що чинить додатковий вплив на ймовірність виникнення спортивних травм.

З огляду на зростання ймовірності травматизму у спортсменів-легкоатлетів на фоні нефункціональних перевантажень, а також низьку задоволеність відновленням у спортсменів з вираженими вегетативними проявами, нами був вивчений їх відновлювальний складник. Як ми визначили, для спортсменів досить поширеними були скарги, що свідчать як про педагогічні проблеми тренувального процесу, так і про низьку задоволеність відновленням.

Мета статті. У зв'язку з викладеним вище перед цією статтею поставлена мета визначити, що постізометрична релаксація – активний, доступний та ефективний засіб відновлення працездатності спортсменів-легкоатлетів та профілактики синдрому перетренованості.

Матеріали та методи. Наукове дослідження проводилося у центрі спортивної медицини Сумського державного університету з вересня по грудень 2022 року. Для вивчення можливостей корекції відновлення нами було відібрано 40 практично здорових спортсменів-легкоатлетів, з яких жінок – 19 осіб, чоловіків – 21 особа. Середній вік обстежуваних жінок становив 17,5 року, чоловіків – 19,1 року. Дослідження проводилося згідно з принципами біоетики та деонтології. Всі учасники дослідження дали згоду на участь у обстеженні.

Нами проводилося анкетування за опитувальником Вейна у власній модифікації, в якому зазначалася інформація стосовно таких симптомів, як почервоніння, оніміння, зміна кольору пальців, пітливість, серцебиття, нестача повітря, розлади травлення, головні болі, загальна слабкість, порушення сну. Також нами було проведено опитування щодо травматизму спортсменів, відчуття надмірного перенавантаження, проблеми з поставою та відновленням. Було з'ясовано, що рівень незадоволеності відновленням за 4-бальною шкалою був далеким від оптимального і становив 1,8 (0,88): 4 бали спортсмен виставляв у анкеті, якщо повністю незадоволений; 1 бал – якщо повністю задоволений. У всіх спортсменів активне відновлення обмежувалося поодинокими вправами під час заключної частини тренувань (як заминки), лише троє спортсменів (7,5%) зазначили, що застосовують у ранньому відновлювальному періоді малоінтенсивні вправи та вправи на розтягнення. Близько 25% спортсменів регулярно відвідували водні процедури (22,3%) та сауни (23,3%), кожний десятий регулярно користувався послугами масажу (9,9%). Близько половини спортсменів отримували ці процедури періодично (після меншої частини тренувань) – 41,6%, 46,0% та 45,5%, відповідно. Здебільшого спортсмени надавали перевагу пасивним методам відновлення, дія яких базується на впливі фізичних та механічних факторів.

З метою покращення задоволеності відновленням нами була запропонована методика постізометричної релаксації, яка б включала обмежену кількість вправ з максимальним задіянням м'язів, що використовуються під час тренувань у легкій атлетиці. Хоча існують дані про ефективність постізометричної релаксації в реабілітації, у разі захворювань та травм опорно-рухового апарату, міофасціальних синдромів, проте нині ця методика не є рекомендованою для активного відновлення спортсменів після тренування чи змагання.

Статистичну обробку даних здійснювали за допомогою вебресурсу <https://www.socscistatistics.com> за класичною методикою, прийнятою в біометрії.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ми запропонували спеціально відібраний комплекс вправ постізометричної релаксації як активний фізіотерапевтичний метод постнавантажувального відновлення, який відрізняється тим, що ефект від правильно підібраних комбінацій цих вправ настає відразу, напруга в м'язі зменшується, зникає скутість та хворобливі відчуття, м'яз стає легким та розслабленим, збільшується рухливість хребта та суглобів, відновлюється еластичність зв'язок та м'язів, знімається спазматична напруга м'язів, ліквідується больовий синдром, швидко відновлюється організм після надмірних фізичних навантажень. Цей комплекс із восьми вправ ми пропонуємо проводити легкоатлетам протягом 1 години після завершення основної частини тренування протягом 15–20 хв. у разі повторення 4–6 разів кожної вправи (таблиця 1).

Нами була оцінена низка показників, що характеризують якість здоров'я спортсменів-легкоатлетів перед застосуванням ППР та через 1–2 місяці після (у середньому 44,5 днів). Оцінка самопочуття, порівняння результатів, отриманих до та після дослідження, дозволяє стверджувати, що вибрана методика корекції відновлення була ефективною. Насамперед це стосується відчуття якості відновлення, через місяць спостереження незадоволеність ним становила 1,32 (0,47), що було значно менше попереднього рівня ($p=0,026$).

При цьому, як зазначено у таблиці 2, не можна стверджувати, що практично здорові спортсмени мали погане самопочуття перед дослідженням, проте деякі симптоми мали певну поширеність, це стосувалося переважно таких неспецифічних симптомів, як головні болі, відчуття биття серця, що не відповідає ситуації, деякі з них вказували на періодичне відчуття нестачі повітря та загальну слабкість. Введення до комплексу відновлювальних заходів ППР за розробленою нами методикою дозволило знизити рівень вираженості таких симптомів, як почервоніння, пітливість та серцебиття, що не відповідають ситуативним

Таблиця 1

**Запропонована методика постізометричної релаксації
у ранньому післятренувальному періоді спортсменів-легкоатлетів**

Назва вправи	Кількість повторень	Задіяні м'язи	Очікуваний ефект
ППР горизонтальної порції трапецієподібного м'язу	4–6 разів	Верхні пучки трапецієподібного м'язу, грудинно-ключично-сосцеподібний м'яз	Зниження м'язового тонусу, покращення мікроциркуляції, покращення перерозподілу крові в організмі, знеболюючий ефект у разі гіпертонусу м'язів, знімається компресія корінцевих нервових закінчень, усунення функціональних блоків.
ППР вертикальної порції трапецієподібного м'язу	4–6 разів	Середньо-нижні пучки трапецієподібного м'язу, грудинно-ключично-сосцеподібний м'яз	Зменшення гіпертонусу, підвищення кровотоку та лімфообігу, збільшення еластичності м'язового та зв'язкового апаратів, сприяє легкості рухів у шийному відділі хребта, зменшення м'язового та головного болю.
ППР дельтоподібного м'язу	4–6 разів	Передні, середні та задні пучки дельтоподібного м'язу	Збільшення амплітуди рухів у плечовому суглобі, покращення вироблення синовіальної рідини, зниження напруженості м'язів.
ППР широкого м'яза спини	4–6 разів	Найширший м'яз спини	Покращення самопочуття спортсмена, збільшується рухливість у грудному та поперековому відділах хребта, спазмолітичний ефект, зміцнення м'язів, покращення обсягу рухів міжхребцевих суглобів, виправлення постави.
ППР чотириголового м'яза стегна	4–6 разів	Прямий м'яз стегна, латеральний, медіальний, проміжний широкий м'яз стегна	Покращення мікроциркуляції м'язу, збільшення виділення молочної кислоти, збільшення амплітуди рухів у кульшовому суглобі, підвищення м'язової сили, підвищення м'язового тонусу, міорелаксуючий ефект, стимуляція кровообігу.
ППР м'язів, що приводять стегно	3–4 рази	Нижній м'яз (стрункий), довгий і короткий привідні м'язи, великий привідний м'яз і гребінчастий м'яз	Зниження шкірного м'язового тонусу, покращення газообміну між кров'ю та тканинами, підвищення зниженого тонусу м'язів, стимуляція кровообігу в кісткових і м'язових тканинах, анальгезуючий ефект.
ППР іліотібіального тракту (м'язів, що відводять стегно)	4–6 разів	Великий сідничний м'яз і м'яз, що напружує велику фасцію стегна	Розкриваються резервні капіляри для покращення мікроциркуляції, підвищення працездатності м'язів, що відводять стегно, збільшення рухливості хребта і суглобів.
ППР задньої групи м'язів стегна і гомілки.	3–6 разів	Напівсухожильний та напівперепончастий м'язи, двоголовий м'яз стегна, триголовий м'яз гомілки (дві головки литкового м'язу і камбалоподібний м'яз), довгий згинач пальців, задній великогомілковий м'яз.	Підвищення еластичності та пружності м'язів задньої групи стегна і гомілки, збільшення амплітуди м'язового скорочення, покращення окисно-відновних процесів в організмі, підвищення синовіальної рідини в гомілково-стопному суглобі, покращується живлення тканин.

викликам, відчуття нестачі повітря, головних болів та загальної слабкості, в усіх випадках $p < 0,05$.

З усіх симптомів найзначнішою була динаміка стосовно симптомів, пов'язаних з діяльністю системи забезпечення доставки кисню, зокрема загальної слабкості, головних болів, відчуття нестачі повітря та серцебиття, в усіх випад-

ках $p < 0,0001$. Зазначене свідчить про виражений загальний ефект вибраної методики відновлення, що має чинити суттєвий вплив на ефективність фізичної діяльності. Слід зазначити, що при цьому практично не змінилося відчуття завантаженості на тренуваннях ($p = 0,308$), частота застуди протягом місяця перед анкетуванням (8 (20%) vs 4 (10%), $p = 0,210$).

Динаміка вираженості вегетативних проявів

	До	Після	P
Почервоніння	2,1 (0,93)	1,68 (0,83)	<0,0001
Онiмiння	1,55 (0,75)	1,5 (0,82)	0,617
Змiна кольору пальцiв	1,78 (0,89)	1,52 (0,82)	0,200
Пiтливість	1,98 (0,92)	1,55 (0,71)	0,040
Серцебиття	2,45 (1,01)	1,58 (0,84)	<0,0001
Нестача повітря	2,58 (1,06)	1,3 (0,56)	<0,0001
Розлади травлення	1,72 (0,91)	1,92 (0,73)	0,129
Головні болі	2,68 (0,97)	1,25 (0,44)	<0,0001
Загальна слабкість	2,62 (0,95)	1,48 (0,64)	<0,0001
Порушення сну	1,95 (0,88)	1,65 (0,7)	0,168

Також нами було запропоновано оцінити вираженість болю (спільного симптому для всіх випадків), що спостерігався за небажаних епізодів. Була вибрана 4-бальна шкала, що застосовується у Міжнародній класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я, де 0 балів – відсутність проблеми, а 4 бали – повна проблема. У атлетів до виконання вправ ППР як післятренувальне відновлення середня інтенсивність болю у разі травм становила 2,9 (0,71) балів, а після – тільки 1,5 (0,6), $p < 0,001$. Таким чином, корекція післятренувального відновлення за допомогою введення запропонованих вправ постізометричної релаксації супроводжується як загальним, так і місцевим оздоровчим впливом на організм спортсменів, який проявляється у покращенні самопочуття і якості життя, фізичних характеристик рухливості суглобів, зниження ризику травматизму.

Висновок. На підставі аналізу наукової, методичної літератури та нашого дослідження було визначено, що у системі багаторічної підготовки

спортсменів використовують різні засоби відновлення спортсменів у результаті перетренованості. Однак більшість реабілітаційних програм не містить усього арсеналу відновних засобів (педагогічних, психологічних, медико-біологічних), що впливає на процес відновлення спортсменів. Дослідження, проведене на базі центру спортивної медицини Сумського державного університету щодо використання спортсменами ($n=40$) активного методу відновлення – постізометричної релаксації, встановило, що з підвищенням рівня спортивної кваліфікації зростає і кількість застосовуваних засобів відновлення. Була обґрунтована необхідність не лише пасивного відновлення спортсменів, але й активного з використанням вправ ППР, спрямованих на позитивні зміни у функціональному стані спортсменів, підвищення резистентності організму до негативних факторів, стресу, прискорення процесів відновлення організму після тренувань, змагань та поліпшення адаптаційно-приспосувальних реакцій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Brenner J.S. American Academy of Pediatrics Council on Sports Medicine and Fitness. Overuse injuries, overtraining, and burnout in child and adolescent athletes. *Pediatrics*. 2007 Jun;119(6):1242–1245. DOI: 10.1542/peds.2007-0887.
2. Charest J., Grandner M.A. Sleep and Athletic Performance: Impacts on Physical Performance, Mental Performance, Injury Risk and Recovery, and Mental Health. *Sleep Med Clin*. 2020 Mar;15(1):41–57. DOI: 10.1016/j.jsmc.2019.11.005.
3. Proschinger S., Freese J. Neuroimmunological and neuroenergetic aspects in exercise-induced fatigue. *Exerc Immunol Rev*. 2019;25:8–19.
4. Purvis D., Gonsalves S., Deuster P.A. Physiological and psychological fatigue in extreme conditions: overtraining and elite athletes. *PM R*. 2010 May;2(5):442–450. DOI: 10.1016/j.pmrj.2010.03.025.
5. Vargas N.T., Marino F. A neuroinflammatory model for acute fatigue during exercise. *Sports Med*. 2014 Nov;44(11):1479–1487. DOI: 10.1007/s40279-014-0232-4.
6. Vincent H.K., Brownstein M., Vincent K.R. Injury Prevention, Safe Training Techniques, Rehabilitation, and Return to Sport in Trail Runners. *Arthrosc Sports Med Rehabil*. 2022 Jan 28;4(1):e151–e162. DOI: 10.1016/j.asmr.2021.09.032.
7. Walters B.K., Read C.R., Estes A.R. The effects of resistance training, overtraining, and early specialization on youth athlete injury and development. *J Sports Med Phys Fitness*. 2018 Sep;58(9):1339–1348. DOI: 10.23736/S0022-4707.17.07409-6.

8. Weakley J., Halson S.L., Mujika I. Overtraining Syndrome Symptoms and Diagnosis in Athletes: Where Is the Research? A Systematic Review. *Int J Sports Physiol Perform.* 2022 May 1;17(5):675–681. DOI: 10.1123/ijsp.2021-0448.

REFERENCES

1. Brenner, J.S. (2007). American Academy of Pediatrics Council on Sports Medicine and Fitness. Overuse injuries, overtraining, and burnout in child and adolescent athletes. *Pediatrics.* Jun;119(6):1242–5. DOI: 10.1542/peds.2007-0887.
2. Charest J., Grandner, M.A. (2020). Sleep and Athletic Performance: Impacts on Physical Performance, Mental Performance, Injury Risk and Recovery, and Mental Health. *Sleep Med Clin.* Mar;15(1):41–57. DOI: 10.1016/j.jsmc.2019.11.005.
3. Proschinger, S., Freese, J. (2019). Neuroimmunological and neuroenergetic aspects in exercise-induced fatigue. *Exerc Immunol Rev.* 2019;25:8–19.
4. Purvis, D., Gonsalves, S., Deuster, P.A. (2010). Physiological and psychological fatigue in extreme conditions: overtraining and elite athletes. *PM R.* May;2(5):442–50. DOI: 10.1016/j.pmrj.2010.03.025.
5. Vargas, N.T., Marino, F. (2014). A neuroinflammatory model for acute fatigue during exercise. *Sports Med.* Nov;44(11):1479–87. DOI: 10.1007/s40279-014-0232-4.
6. Vincent, H.K., Brownstein, M., Vincent, K.R. (2022). Injury Prevention, Safe Training Techniques, Rehabilitation, and Return to Sport in Trail Runners. *Arthrosc Sports Med Rehabil.* Jan 28;4(1):e151–e162. DOI: 10.1016/j.asmr.2021.09.032.
7. Walters, B.K., Read, C.R., Estes, A.R. (2018). The effects of resistance training, overtraining, and early specialization on youth athlete injury and development. *J Sports Med Phys Fitness.* Sep;58(9):1339–1348. DOI: 10.23736/S0022-4707.17.07409-6.
8. Weakley, J., Halson, S.L., Mujika, I. (2022). Overtraining Syndrome Symptoms and Diagnosis in Athletes: Where Is the Research? A Systematic Review. *Int J Sports Physiol Perform.* May 1;17(5):675–681. DOI: 10.1123/ijsp.2021-0448.