

ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА СТОМЛЕННЯ У ЛЕГКОАТЛЕТІВ: ПРИЧИНИ, МЕХАНІЗМИ ТА ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ

Павленко Інна Олександрівна,

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри теорії та методики спорту

Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка

ORCID ID: 0000-0002-1668-9119

У статті розглядаються фізіологічні основи стомлення легкоатлетів, його причини, механізми виникнення та особливості прояву під час фізичних навантажень. Проаналізовано роль центральної нервової системи, енергетичного обміну, м'язових структур та серцево-судинної системи у формуванні стомлення.

Біологічна роль стомлення, як невід'ємного елементу спортивної діяльності, полягає у своєчасному захисті організму від виснаження при тривалій або напруженій м'язовій роботі. Існує наступні фази стомлення: початкове стомлення, компенсоване стомлення, декомпенсоване стомлення. Розрізняють також гостре та хронічне, загальне та локальне, приховане (компенсується) і явне (некомпенсується) стомлення.

Універсальним механізмом, що оберігає нервову систему а через неї і всі органи та тканини від виснаження є гальмування

Патологічний стан організму, який характеризується постійним відчуттям втоми, млявістю, порушенням сну та апетиту, больовими відчуттями у різних частинах тіла називається перевтомою.

При недотриманні раціональної організації навчально-тренувального процесу може розвинутися перетренованість – захворювання, що виникає в зв'язку з перенапруженням ЦНС у спортсмена.

При правильно побудованому тренувальному процесі в організмі розвивається стан тренуваності, в основі якого лежать механізми термінової та довготривалої адаптації до фізичних навантажень.

Попередження та ліквідація перетренованості та перевтоми полягає в зниженні обсягу та інтенсивності фізичного навантаження, використанні активного відпочинку, застосуванні спеціальних відновлювальних засобів.

Вірне планування навчально-тренувальних занять допомагає ефективно використовувати стомлення як елемент прогресу. Розуміння механізмів стомлення дозволяє легкоатлетам уникати небезпечних станів і підтримувати високий рівень роботоздатності.

Ключові слова: легкоатлети, перевтома, стан тренуваності стомлення, роботоздатність, тренувальний процес.

Pavlenko Inna. Physiological bases and characteristics of fatigue among athletes: causes, mechanisms and ways of overcoming

The article deals with the physiological basis of fatigue in athletes, its causes, mechanisms of occurrence and peculiarities of its manifestation during physical activity. The role of the central nervous system, energy metabolism, muscle structures and the cardiovascular system in the formation of fatigue is analysed.

The biological role of fatigue as an integral element of sports activity is to protect the body from exhaustion during prolonged or strenuous muscle work promptly to prevent exhaustion. There are the following phases of fatigue: initial fatigue, compensated fatigue, and decompensated fatigue. There are also acute and chronic, general and local, latent (compensated) and overt (uncompensated) fatigue.

Inhibition is a universal mechanism that protects the nervous system and, through it, all organs and tissues from exhaustion.

A pathological condition of the body characterised by a constant feeling of fatigue, lethargy, sleep and appetite disorders, and pain in various parts of the body is called overwork.

If the training process is not organised in a rational way, overtraining may develop, a disease that occurs due to overstrain of the central nervous system.

With a properly structured training process, the body develops a state of fitness based on the mechanisms of immediate and long-term adaptation to physical activity.

Prevention and elimination of overtraining and fatigue involves reducing the volume and intensity of physical activity, using active recreation, and applying special recovery products.

Proper planning of training sessions helps to effectively use fatigue as an element of progress. Understanding the mechanisms of fatigue allows athletes to avoid dangerous conditions and maintain a high level of performance.

Key words: athletes, fatigue, state of training fatigue, work performance, training process.

Вступ. Тренувальний процес у легкій атлетиці тісно пов'язаний зі стомленням, адже саме через дозовані навантаження та виклик стомлення організм спортсмена адаптується, підвищуючи свою фізичну витривалість, силу та загальну продуктивність. Стомлення у легкоатлетів є комплексним фізіологічним і психологічним станом, що виникає внаслідок інтенсивних

фізичних навантажень і відіграє ключову роль у процесах відновлення організму спортсмена. Стомлення є важливим компонентом у підготовці легкоатлетів який визначає їхню здатність виконувати тренувальні й змагальні навантаження на високому рівні. Це один із ключових чинників оцінки рівня роботоздатності легкоатлета, оскільки стомлення безпосередньо впли-

ває на фізичні, технічні та психоемоційні можливості організму.

Досягнення оптимального рівня стомлення стимулює розвиток функціональних можливостей легкоатлета, водночас зберігаючи його здоров'я та високу результативність. Надмірне стомлення може негативно вплинути на здоров'я і результативність спортсмена.

Отже, стомлення є невід'ємною частиною функціонування організму легкоатлетів, яке, за умови правильного управління, може стати інструментом для підвищення загальної роботоздатності та спортивної результативності.

Матеріали та методи. У дослідженні використовувалися наступні методи: вивчення науково-методичної літератури з проблеми дослідження; аналіз та синтез отриманої інформації.

Результати дослідження. Інформативним показником роботоздатності легкоатлетів є їхній суб'єктивний стан стомлення. М'язова діяльність легкоатлетів підвищує активність обмінних процесів, тренує та підтримує на високому рівні механізми, що здійснюють в організмі обмін речовин і енергії, що позитивним чином позначається на фізичній роботоздатності. Однак при збільшенні фізичного навантаження в організмі розвивається особливий стан який називається втомою або стомленням.

Відчуваючи втому, спортсмен знижує темп роботи або зовсім припиняє її. Тим самим запобігається функціональне виснаження різних органів і систем організму та забезпечується можливість швидкого відновлення роботоздатності спортсмена. Відчуття втоми один із найбільш чутливих показників зниження роботоздатності та розвитку втоми.

Стомлення – особливий вид функціонального стану спортсмена, що тимчасово виникає під дією тривалої або інтенсивної роботи та приводить до зниження її ефективності. Це проявляється в зниженні фізичної роботоздатності, зменшенні сили та витривалості м'язів, погіршенні координації рухів, збільшенні витрат енергії при виконанні однієї і тієї ж роботи, ускладненні процесів зосередження та перемикання уваги. Біологічна роль втоми полягає у своєчасному захисті організму від виснаження при тривалій або напруженій м'язовій роботі. Фізіологічні зрушення при різко вираженому стомленні носять риси стресової реакції, що супроводжується порушенням сталості внутрішнього середовища організму [5, с. 113].

У той же час повторне стомлення яке не доводиться до надмірного, вважають засобом підвищення функціональних можливостей організму.

Фізичне стомлення характеризується порушенням функцій м'язів: зниженням узгодженості та ритмічності їх роботи, інтенсивності та швидкості рухів.

Стомлення – зворотне зниження працездатності. Це природна захисна реакція організму при тривалій або напруженій роботі. При цьому відбуваються зворотні порушення деяких фізіологічних і біохімічних реакцій організму, які не виходять за межі природних фізіологічних коливань і зникають самі по собі, без зовнішнього втручання [3, с. 18].

Критерії стомлення: зміна кількісних та якісних показників роботи, а також фізіологічних функцій під час роботи або при виконанні спеціальних тестів.

Стомлення проходить *три фази:*

- *початкове стомлення* (клініко-фізіологічні та психофізіологічні показники відрізняються нестійкістю, різноспрямованим характером змін, проте їх коливання, як правило, не виходять за межі фізіологічних нормативів);

- *компенсоване стомлення* (підвищення стомлення компенсується підвищеною напругою функціональних систем, зміною біомеханічної структури рухів);

- *декомпенсоване стомлення* (до припинення роботи).

Розрізняють також гостре та хронічне, загальне та локальне, приховане (компенсується) і явне (некомпенсується) стомлення.

Гостре стомлення настає при відносно короткочасній роботі, якщо її інтенсивність не відповідає рівню фізичної підготовленості спортсмена. Воно проявляється в різкому зниженні серцевої продуктивності (серцева недостатність), розладі регуляторних впливів із боку ЦНС та ендокринної системи, в збільшенні потовиділення, порушенні водно-сольового балансу.

Хронічне стомлення є результатом недовідновлення після роботи. Під час хронічної втоми має місце односпрямоване значне погіршення всіх функціональних показників організму з одночасним зниженням рівня спортивної діяльності. Втрачається здатність до засвоєння нових рухових навичок, падає роботоздатність, знижується природна стійкість організму до захворювань. Хронічне стомлення виникає під час тривалої роботи при порушенні режимів тренувань і відпочинку [3].

Стомлення, що виникає під час фізичної роботи в яку залучені великі м'язові групи, називається *загальним*. Для загального стомлення характерно порушення регуляторної функції ЦНС, координації рухової та вегетативної функцій, зниження ефективності вольового контролю за якістю виконання рухів. Загальне стомлення супроводжується розладами вегетативних функцій: неадекватному навантаженню підвищенням ЧСС, зниженням пульсового тиску, зменшенням легеневої вентиляції. Суб'єктивно це відчувається як різкий занепад сил, задуха, серцебиття, неможливість продовжувати роботу.

Якщо надмірне навантаження здійснюється на окремі м'язові групи, розвивається так зване *локальне* стомлення. На відміну від загального стомлення, при локальному стомленні страждає не стільки центральний апарат управління, скільки місцеві структурні елементи регуляції рухів: термінали рухових нервів, нервово-м'язовий синапс. Порушення в нервово-м'язовій передачі збудження розвиваються задовго до того як самі виконавчі органи перестають нормально функціонувати. У пресинаптичній мембрані зменшується кількість ацетилхоліну, внаслідок чого падає потенціал дії постсинаптичної мембрани. Відбувається часткове блокування еферентного нервового сигналу, що пере-

дається на м'яз. Скорочувальна функція м'язу погіршується [1].

У прихованій, *компенсованій фазі* розвитку стомлення зберігається висока роботоздатність яка підтримується волевими зусиллями. Але економічність роботи при цьому падає. У даному випадку відбуваються функціональні зміни з боку деяких органів і систем, однак ці зміни компенсуються іншими функціями, внаслідок чого роботоздатність зберігається на попередньому рівні. Продовження її викликає некомпенсоване, *явне стомлення*. Головною ознакою некомпенсованого стомлення є зниження роботоздатності що проявляється у припигніченні функцій внутрішніх органів і рухового апарата. Пригнічується функція надниркових залоз, знижується активність дихальних ферментів, інтенсивні процеси анаеробного енергообміну ведуть до накопичення недоокислених продуктів і падіння резервної лужності крові. При різкому падінні роботоздатності, коли фізично неможливо продовжувати роботу, спортсмен відмовляється від неї (сходить із дистанції, припиняє тренування) [2, с. 101].

Зниження роботоздатності не завжди є симптомом втоми. Роботоздатність може знизитися внаслідок перебування спортсмена в несприятливих умовах (висока температура та вологість повітря, знижений парціальний тиск кисню у вдихуваному повітрі та ін.). З іншого боку, тривала робота з помірно напругою може протікати на тлі вираженого стомлення, але без зниження продуктивності. Отже, зниження роботоздатності є ознакою стомлення лише у тому випадку, коли відомо, що воно настало внаслідок конкретно виконаної фізичної або розумової роботи.

При втомі роботоздатність знижується тимчасово, вона швидко відновлюється при щоденному звичайному відпочинку.

Стан втоми має свою динаміку – посилюється під час роботи та зменшується в процесі відпочинку (активного, пасивного та сну). Втому можна розглядати як природний нормальний функціональний стан організму у процесі фізичного навантаження.

Під час виконання будь-якої справи відбуваються функціональні зміни в стані нервових центрів, що керують м'язовою діяльністю та регулюють її вегетативне забезпечення. Найбільш чутливі до стомлення нервові центри – кори великих півкуль. Порушується баланс між процесами збудження та гальмування. Переважаючим стає гальмівний процес, що знижує роботоздатність. Згідно теорії І. Павлова, стомлення нервових клітин є проявом поза межного, охоронного гальмування, що виникає внаслідок їх інтенсивної активності.

Гальмування – універсальний механізм, що оберігає нервову систему а через неї і всі органи та тканини від виснаження, в результаті якого організм може втратити життєздатність [4, с. 12].

Зниження роботоздатності при втомі може бути пов'язано зі змінами в проведенні нервових імпульсів через синапси в центральній нервовій системі і в м'язі. Воно може бути також пов'язано зі змінами співвідношення між іонами калію і натрію, що негативно впли-

ває на виникнення електричних потенціалів в м'язі при її порушенні.

Стомлення може бути пов'язано зі змінами в діяльності вегетативної нервової системи і залоз внутрішньої секреції. Зміни в діяльності цих систем можуть вести до порушення в регуляції вегетативних функцій, енергетичного забезпечення м'язової діяльності.

Також стомлення може бути пов'язано зі змінами в м'язовому апараті. М'язове стомлення проявляється в зниженні скорочувальної здатності м'язів.

Розрізняють три основних механізми м'язового стомлення:

- виснаження енергетичних ресурсів;
- отруєння накопиченням продуктів розпаду енергетичних речовин що накопичуються;
- задухою в результаті недостатнього надходження кисню [5, с. 115].

Під час втоми з боку центральної нервової системи відзначається порушення міжцентральних взаємозв'язків у корі головного мозку, ослаблення умовно-рефлекторних реакцій, нерівномірність сухожильних рефлексів. Зміни серцево-судинної системи характеризуються тахікардією, лабільністю артеріального тиску, неадекватними реакціями на дозоване фізичне навантаження, деякими електрокардіографічними зрушеннями. Крім того, знижується насичення артеріальної крові киснем, частішає дихання та погіршується легенева вентиляція, яка при перевтомі може істотно зменшуватися. У крові знижується кількість еритроцитів і гемоглобіну, відзначається лейкоцитоз, дещо пригнічується фагоцитарна активність лейкоцитів і зменшується кількість тромбоцитів [5, с. 163].

Фізіологічні та біохімічні зрушення, що відбуваються в організмі під час роботи, призводять до погіршення функціонального стану працюючого органу. Але вони в той же час стимулюють відновлювальні процеси, причому швидкість відновлення тим вище, чим швидше настає стомлення. Сучасна наука вважає, що виснаження енергетичного матеріалу клітин, перш за все АТФ, залишає структурний слід у генетичному апараті клітини. Дефіцит АТФ стимулює збільшення білкової маси, мітохондрій і за принципом зворотного зв'язку веде до збільшення вироблення АТФ у процесі роботи і в відновлювальному періоді. У результаті адаптація до цього виду навантаження підвищується. Виснаження, що виходить за допустимі межі, веде до зриву адаптації з розвитком картини перевтоми.

Робота, що виконується на тлі втоми, може привести до перевтоми – сукупності стійких функціональних порушень в організмі людини, що виникають в результаті надмірного стомлення що багаторазово повторюється, які не зникають за час відпочинку між добовими або тижневими періодами відпочинку.

Перевтома – це патологічний стан організму, який характеризується постійним відчуттям втоми, млявістю, порушенням сну та апетиту, больовими відчуттями у різних частинах тіла [3].

Початкові ознаки перевтоми досить важко визначити, але частіше вони виражаються наступним чином:

із кожним разом виконання вправ, які раніше здійснювались без особливих зусиль, стає все більш важким. Поступово починає зменшуватись бажання тренуватися. З'являються прискорене серцебиття, задишка, втома та біль у м'язах (суглобах), велика пітливість, значне почервоніння шкіри, порушення координації при виконанні вправ і неухабність. Відновлення дихання та частоти серцевих скорочень після навантаження відбувається більш повільно, а відчуття втоми настає швидше. При перевтомі дихання здійснюється поверхнево – через рот, з'являються больові відчуття, іноді нудота та блювота, настрій стає пригніченим. Може відбуватися розвиток неврозоподібних станів. Іноді відзначають хворобливість і збільшення печінки, порушення білкового та вуглеводного обміну.

Перевтома порушує злагодженість взаємодії між корою головного мозку, нижчими відділами нервової системи та внутрішніми органами. Головним об'єктивним критерієм перевтоми слугує різке зниження спортивних результатів і поява грубих помилок при виконанні спеціальних легкоатлетичних вправ [7, с. 72].

Для ліквідації зазначених симптомів додаткового відпочинку недостатньо, а потрібне спеціальне лікування. Легкоатлети з ознаками перевтоми повинні бути відсторонені від тренувань і змагань і піддані медичній корекції.

Для попередження перевтоми необхідно нормалізувати режим дня: виключити недосипання, вміло підбирати навантаження, вірно чергувати тренувальні заняття і відпочинок.

Дослідження останніх років дозволили встановити, що зниження показників роботоздатності до 15% у порівнянні з вихідними свідчить про розвиток в організмі явища стомлення, зниження на 16–19% – свідчить про наявність хронічного стомлення, а зниження на 20% і більше вказує на виникнення перевтоми [6, с. 38].

При недотриманні раціональної організації навчально-тренувального процесу може розвинути *перетренування* – захворювання, що виникає в зв'язку з перенапруженням ЦНС у спортсмена. У результаті порушується злагоджена діяльність нервової системи (зрив вегетативної нервової системи, невроз), відзначається тривале зниження роботоздатності та погіршення спортивних результатів. Причини, що викликають перетренування – тривале використання інтенсивних навантажень при недостатньому інтервалі відпочинку та відновлення, напружені тренування в поєднанні з несприятливими психологічними обставинами.

У розвитку перетренування виділяють три фази:

- 1) припинення зростання спортивних результатів або їх припинення, скарги на погіршення самопочуття;
- 2) прогресуюче зниження спортивних результатів, погіршення відновних процесів після навантаження; розлад систем регуляції, зміни в серцевому м'язі;
- 3) погіршення скоротувальної здатності серця, зміна характеру обмінних процесів, погіршення гліколітичних механізмів ресинтезу АТФ, зниження вмісту вітаміну С, погіршення імунологічної реактивності організму [5, с. 83].

Прояв перетренованості та перевтоми:

- порушення сну, підвищена дратівливість або млявість, апатія;
- порушення найтонших, потім більш грубих рухових координацій (погіршується техніка виконання вправ, знижується сила, витривалість, швидкість, спортивні результати);
- порушення серцевої діяльності (тахікардія, рідше брадикардія; порушення ритму серцебиття; екстрасистолія);
- погіршення апетиту, падіння ваги тіла, задишка, дихальна аритмія.

Попередження та ліквідація перетренованості та перевтоми полягає в зниженні обсягу та інтенсивності фізичного навантаження, використанні активного відпочинку, а при важких формах – пасивного, навіть постільного режиму.

Отже, стомлення є нормальною фізіологічною реакцією організму на фізичне навантаження. З одного боку, воно слугує дуже важливим фактором, оскільки перешкоджає крайньому виснаженню організму, переходу його в патологічний стан є сигналом необхідності припинити роботу та перейти до відпочинку. Поряд із цим, стомлення грає істотну роль, сприяючи тренуванню функцій організму, їх вдосконалення та розвитку. З іншого боку, стомлення веде до зниження роботоздатності спортсменів, до неекономічного витрачання енергії та зменшення функціональних резервів організму. Ця сторона втоми «невигодна», порушує тривале виконання спортивних навантажень. Тому суб'єктивне відчуття втоми слід зіставляти з показниками об'єктивних ознак втоми. Зовнішні ознаки втоми при фізичному навантаженні представлено у табл. 1.

При правильно побудованому тренувальному процесі в організмі розвивається *стан тренуваності*, в основі якого лежать механізми термінової та довготривалої адаптації до фізичних навантажень.

З фізіологічної точки зору, *тренуваність* являє собою рівень функціонального стану організму, що виникає в процесі систематичних тренувань і характеризується підвищенням функціональних резервів і готовністю до їх мобілізації, що проявляється збільшенням роботоздатності спортсмена. Іншими словами, *тренуваність спортсмена характеризується рівнем його спеціальної фізичної роботоздатності, прогнозувати яку можна показниками фізіологічних функцій як в стані відносного спокою, так і при дозованих фізичних навантаженнях* [3].

Під час раціонально побудованих тренувальних навантажень можливості організму не лише відновлюються до вихідних констант, а й закріплюються на новому рівні, забезпечуючи підвищення та розширення функціональних резервів організму (стан суперкомпенсації). Біологічний сенс цього феномена величезний. Повторні навантаження, що призводять до суперкомпенсації, забезпечують підвищення робочих можливостей організму. У цьому і полягає основний ефект систематичних тренувань. З фізіологічної точки зору, головним у тренуванні є повторення та зростання фізичних навантажень.

Зовнішні ознаки втоми при фізичному навантаженні

Об'єкт спостереження	Ступінь стомлення		
	Незначна	Значна	Різка
Забарвлення шкіри	Незначне почервоніння	Значне почервоніння	Різка почервоніння, збліднення, синюшність
Пітливість	Незначна (вологість на чолі та щоках)	Значна (вище пояса)	Особливо різка (нижче пояса, виступ солі)
Дихання	Прискорене, рівне (близько 30 подихів за 1 хв)	Прискорене, періодичне дихання через рот	Значно прискорене, поверхнєве, безперервне дихання через рот. Окремі глибокі вдихи, що змінюються безладним диханням (задухою)
Рухи	Впевнені та точні	Невпевнені, порушення ритму	Часті перерви роботи, уповільнення рухів, тремтіння кінцівок
Увага	Безпомилкове виконання вказівок та правил роботи	Відхилення від правил роботи, помилки при нових завданнях	Уповільнення реакції, неточні виконання вказівок, відсутність інтересу, апатія
Самопочуття	Відсутність скарг	Скарги на втому	Скарги на головний біль, слабкість

тажень. Це дозволяє вдосконалювати рухи та енергетичне забезпечення на основі механізмів саморегуляції за рахунок зворотних біологічних зв'язків.

Високий рівень тренуваності в стані відносного спокою характеризується функціональними та структурними змінами, які відображають наростаючу економічність фізіологічних функцій, підвищення потенційних можливостей організму до виконання тренувальних і змагальних навантажень. У кінцевому підсумку, сутність проблеми тренуваності зводиться до питання про механізми її розвитку та про переваги тренуваного організму перед нетренуваним. Ці переваги характеризуються чотирма основними властивостями.

По-перше, тренуваний організм може виконувати фізичні навантаження такої тривалості або інтенсивності, які не під силу нетренуваному.

По-друге, тренуваний організм характеризується більш економічним функціонуванням різних органів і систем у спокої, при помірних фізичних навантажен-

нях і здатністю досягати при максимальних навантаженнях такого рівня їх діяльності, який недоступний для нетренуваного організму.

По-третє, тренуваний організм здатний більш досконало здійснювати управління руховою діяльністю, швидше та повніше мобілізувати й ефективніше використовувати свої резервні можливості.

По-четверте, тренуваний організм може продовжувати роботу при більш глибоких змінах гомеостазу та характеризується більш високими функціональними резервами й ефективними відновними процесами [2, с. 163].

Узагальнені дані з оцінки роботоздатності спортсмена з урахуванням його суб'єктивного та функціонального станів, прямих і непрямих показників роботоздатності представлені в табл. 2.

Зважаючи на вищезазначені дані, можна з достатньою ймовірністю робити судження про динаміку роботоздатності, стомлення та перевтоми та при необхідності рекомендувати проведення відповідних відновлювальних заходів.

Таблиця 2

Стадії фізичної роботоздатності

Період роботоздатності	Суб'єктивний стан	Фізіологічні показники	Психо-фізіологічні показники	Спортивна роботоздатність	Функціональний стан організму
Впрацювання	Покращується	Покращується	Покращується	Покращується	Нормальний стан (стомлення)
Стабільна роботоздатність	Гарне	Стабільність показників	Стабільність показників	Зберігається на стабільному рівні	Нормальний стан (стомлення)
Нестабільна роботоздатність	Погіршується	Різномоспрямовані зсуви вегетативних функцій	Різномоспрямовані зсуви показників	Незначне зниження	Перехідний стан (хронічної втоми)
Прогресуюче зниження роботоздатності	Постійне відчуття втоми, що не проходить після додаткового відпочинку	Односпрямоване погіршення всіх показників	Односпрямоване погіршення всіх показників	Виразне зниження, поява грубих помилок	Патологічний стан (перевтоми)

Шляхи подолання стомлення.

Фізіологічні методи: вірно сплановані цикли тренувань, достатній відпочинок, раціональне харчування, забезпечення гідратації та використання методів відновлення (масаж, фізіотерапія та ін).

Психологічні методи: управління стресом, мотиваційна підтримка, техніки релаксації та візуалізації.

Технологічні інструменти: моніторинг фізичного стану (відстеження ЧСС, рівня лактату) та індивідуалізація тренувальних програм.

Висновки. Стомлення є природною реакцією організму на фізичні навантаження, яке виникає внаслідок складних фізіологічних і біохімічних процесів. Для легкоатлетів стомлення виконує подвійну роль: воно може слугувати стимулом для адаптації організму або, за відсутності належного відновлення, стати причиною зниження працездатності та розвитку перевтоми. Основними причинами стомлення у легкоатлетів є виснаження енергетичних ресурсів організму, накопичення продуктів метаболізму, порушення роботи нервової системи, дегідратація та психологічне перенапруження. У процесі стомлення задіяні

різні системи організму: м'язова, нервова, серцево-судинна та дихальна. Накопичення лактату, зниження рівня АТФ, погіршення передачі нервових імпульсів і втрата електролітного балансу є ключовими фізіологічними механізмами, що впливають на продуктивність легкоатлета.

Контрольоване стомлення є ключовим компонентом тренувального процесу, оскільки воно стимулює адаптацію організму, розвиток фізичних можливостей і підвищення загальної витривалості спортсмена.

Для збереження здоров'я і продуктивності легкоатлета необхідно уникати надмірного стомлення шляхом оптимізації навантажень, забезпечення якісного відновлення та підтримання балансу між фізичною активністю і відпочинком.

Таким чином, стомлення для легкоатлетів є ключовим елементом тренувального процесу. Розуміння фізіологічних основ, причин і механізмів стомлення є важливим для підвищення ефективності тренувального процесу у легкій атлетиці. Грамотне управління стомленням дозволяє досягти високих спортивних результатів, мінімізуючи ризики перевтоми та травм.

Література:

1. Галіцан О. А. Щекотиліна Н. Ф. Втома та її профілактика з метою природно-ресурсного збереження організму. 2020 р., *Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського*. № 71, Т. 1. С. 107-111.
2. Дегтяренко Т.В., Долгієв Є.В. Медико-педагогічний контроль у фізичному вихованні та спорті : Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Атлант ВОИ СОИУ, Одеса. 2018. 282 с.
3. Втома і перевтома: причини, ознаки, наслідки, профілактика. Посилання: (www.umj.com.ua/uk/novyna-216226-vtoma-i-perevtoma-prichini-oznaki-naslidki-profilaktika)
4. Довгань О. В. Концепція сучасних систем відновлення працездатності спортсменів високої кваліфікації на різних етапах підготовки : автор. дипломної роботи на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр» : 017 Фізична культура і спорт. Миколаїв 2019. 17 с.
5. Земцова І. І. Спортивна фізіологія : навч. посіб. Вид. 2-ге, без змін. Київ : Олімп. літ., 2019. 207 с.
6. Кошева Л. В. Теорія і методика викладання легкої атлетики : методичні рекомендації до самостійних занять для студентів спеціальності 017 – Фізична культура і спорт усіх форм навчання. Краматорськ : ДДМА, 2021. 23 с.
7. Павленко І.О., Сидоренко О. Р., Скачедуб Н. М., Бережна Л.І. Легка атлетика у фізичному вихованні педагогічних закладів вищої освіти : навч.-метод. посіб. Суми : ФОП Цьома С.П., 2020. 200 с.

References:

1. Halitsan, O. A., Shchekotylyna, N. F. (2020). Vtoma ta yii profilaktyka z metoiu pryrodno-resursnoho zberezhenia orhanizmu [Fatigue and its prevention in order to preserve the body's natural resources]. *Naukovyi visnyk Pivdenoukrainskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni K. D. Ushynskoho – Scientific Bulletin of South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky*, no. 71, T. 1, pp. 107-111 [in Ukrainian].
2. Dehtiarenko, T.V., Dolhiier, Ye.V. (2018). Medyko-pedahohichniy kontrol u fizychnomu vykhovanni ta sporti [Medical and pedagogical control in physical education and sports]: Pidruchnyk dlia studentiv vyshchyykh navchalnykh zakladiv. Atlant VOY SOYU, Odesa [in Ukrainian].
3. Vtoma i perevtoma: prychyny, oznaky, naslidky, profilaktyka [Fatigue and overfatigue: causes, symptoms, consequences, prevention]. Retrieved from: www.umj.com.ua/uk/novyna-216226-vtoma-i-perevtoma-prichini-oznaki-naslidki-profilaktika [in Ukrainian].
4. Dovghan, O. V. (2019). Kontseptsiiia suchasnykh system vidnovlennia ppatsездatnosti sportsmeniv vysokoi kvalifikatsii na piznykh etapakh pidhotovky [The concept of modern systems for restoring the working capacity of highly qualified sportsmen at the late stages of training] (avtor. dyploynoї roboty na zdobuttia osvithno-kvalifikatsiinoho rivnia «Mahistr»: 017 Fizychna kultura i sport). Mykolaiv [in Ukrainian].
5. Zemtsova, I. I. (2019). Sportyvna fiziolohiia [Sports physiology]: navch. posib. Kyiv: Olimp. lit. [in Ukrainian].
6. Kosheva, L. V. (2021). Teoriia i metodyka vykladannia lehkoї atletyky: metodychni rekomendatsii do samostiinykh zaniat dlia studentiv spetsialnosti 017 – Fizychna kultura i sport usikh form navchannia [Theory and methods of teaching athletics: methodological recommendations for independent classes for students of specialty 017 – Physical culture and sports of all forms of education]. Kramatorsk: DDMA [in Ukrainian].
7. Pavlenko, I.O., Sydorenko, O. R., Skachedub, N. M., Berezhna, L.I. (2020). Lehka atletyka u fizychnomu vykhovanni pedahohichnykh zakladiv vyshchoї osvity [Athletics in physical education of pedagogical institutions of higher education]: navch.-metod. posib. Sumy: FOP Tsoma S.P. [in Ukrainian].