

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 14-15

Тема: Стомлення і відновлення при напруженій м'язовій діяльності. Стомлення і відновлення при навантаженнях різної спрямованості

План:

1. Фази динаміки працездатності при виконанні фізичної роботи
2. Тренування в стані компенсованого стомлення
3. Динаміка функціональної активності при тривалій роботі, стомлення і відновлення при навантаженнях різної величини

Стомлення – особливий вид функціонального стану людини, що тимчасово виникає під впливом тривалої або інтенсивної роботи і призводить до зниження її ефективності. Стомлення проявляється в зменшенні сили і витривалості м'язів, погіршенні координації рухів, у зростанні витрат енергії при виконанні однієї і тієї ж роботи, в уповільненні реакції і швидкості переробки інформації, утрудненні процесу зосередження і переключення уваги тощо.

Гострі і хронічні форми стомлення можуть бути обумовлені різноманітнішими причинами, які зазвичай зводять до *п'яти основних груп*: фізіологічні, психологічні, медичні, матеріально-технічні, спортивно-педагогічні.

Прогресуючий розвиток тренуваності спортсмена є результатом того, що слідові реакції, які спостерігаються в організмі після окремих тренувальних навантажень, не усуваються повністю, а зберігаються і закріплюються.

Фази динаміки працездатності при виконанні фізичної роботи

Виконання напруженої м'язової роботи пов'язане з витрачанням потенціалу функцій, його відновленням до доробочого рівня, надвідновленням і подальшою стабілізацією на доробочому або близькому до нього рівні. *Розрізняють фази* зниження працездатності, її відновлення (суперкомпенсації) і стабілізації.

Стосовно напруженої м'язової діяльності доцільно розрізняти **явне** стомлення, що проявляється зниженням працездатності і відмовою виконання роботи в заданому режимі внаслідок некомпенсованих зрушень у діяльності регулярних і виконавчих систем, й **приховане** (компенсоване) стомлення, що характеризується деекономізацією роботи, суттєвими змінами структури рухів, але ще не супроводжується зниженням працездатності внаслідок використання компенсаторних механізмів.

Визначити, на якому етапі роботи компенсаторні зміни, пов'язані з формуванням прихованого стомлення, досить складно, оскільки час його

настання і характер протікання залежать від індивідуальних можливостей спортсменів, ступеня їхньої тренуваності, характеру навантаження. *Перші ознаки прихованого стомлення*, пов'язані зі зниженням економічності роботи, погіршенням внутрішньом'язової і міжм'язової координації, значними змінами в координаційній структурі рухів, з'являються найчастіше на початку другої половини роботи. Поступово ці зміни посилюються в напрямі все більш глибокого вичерпання функціональних резервів і досягають максимальних для цієї роботи величин у період переходу прихованого стомлення в явне, тобто в момент помітного зниження працездатності спортсмена.

Тренування в стані компенсованого стомлення є дуже ефективним для створення специфічних умов, адекватних діяльності спортсмена в змаганнях, коли він, долаючи стомлення, прагне досягти високого спортивного результату.

Результати наукових досліджень і досвід змагальної діяльності видатних спортсменів показують, що робота, яка виконується в умовах стомлення, що компенсується, і спрямована на збалансоване вдосконалення компонентів техніко-тактичного, функціонального і психологічного порядку, є ефективним засобом забезпечення високого рівня працездатності в умовах стомлення, що розвивається, і прогресуючого почуття втоми.

При виконанні роботи в стані прихованого (компенсованого) стомлення відбуваються глибші зрушення в показниках серцево-судинної і дихальної систем. Надалі спостерігається зниження активності кори головного мозку і більш напружена діяльність серцево-судинної та дихальної систем.

Не менш суттєвим для планування раціонального режиму роботи і відпочинку в системі підготовки спортсменів є знання закономірностей відновних реакцій після тренувальних і змагальних навантажень.

Відновлення – процес, що протікає як реакція на стомлення і спрямований на відновлення порушеного гомеостазу і працездатності. Співвідношення процесів стомлення і відновлення – фізіологічна основа процесів адаптації.

Важливим для теорії і практики спортивної підготовки є фазність відновних реакцій, яку зазвичай прийнято пов'язувати з показниками працездатності – її зниженням, відновленням, суперкомпенсацією і стабілізацією.

Фаза суперкомпенсації – одне з явищ, що лежать в основі формування довготривалих адаптаційних процесів.

Суперкомпенсація є реакцією на навантаження, що призводять до досить глибокого вичерпання функціональних резервів організму спортсмена, які забезпечують виконання конкретної роботи.

У добре підготовлених спортсменів високої кваліфікації тільки граничні навантаження тренувальних занять або їх серія (2-3 заняття впродовж дня) здатні привести до вираженої фази суперкомпенсації.

Однією з важливих особливостей протікання відновних процесів після тренувальних і змагальних навантажень є неодноразовість (гетерохронність) відновлення різних показників до початкового рівня. Наприклад, після виконання 30-секундних тренувальних вправ циклічного характеру (біг, плавання) з 90% інтенсивністю, відновлення працездатності зазвичай відбувається через 90-120 секунд. Окремі показники нервової вегетативної системи повертаються до доробочого рівня через 30-60 с, відновлення інших може затягнутися до 3-4 хв і більше. Це ж можна сказати і про відновні процеси після виконання програм тренувальних занять, участі в змаганнях. Так, відновлення основних показників киснетранспортної системи відбувається раніше, ніж повертаються до початкового рівня запаси глікогену м'язів. Участь у відповідальних змаганнях, пов'язана з великим психічним навантаженням, часто призводить до того, що найбільш тривалим виявляється відновлення психічних функцій спортсмена. Дослідження біохімічних процесів у періоді відпочинку після м'язової роботи дозволили встановити, що найшвидше відновлюються резерви кисню і креатинфосфату в працюючих м'язах, потім внутрішньом'язові запаси глікогену і глікогену печінки, лише в останню чергу – резерви жирів і зруйновані при роботі білкові структури.

Швидкість відновних реакцій після напруженої тренувальної роботи:

- запасів кисню – 10-15 сек.
- анаеробно-алактатних резервів – 2-5 хв.
- відновлення алактного кисневого резерву – 3-5 хв.
- усунення молочної кислоти – 0,5-1,5 год.
- відновлення лактатного кисневого резерву – 0,5-1,5 год.
- відновлення запасів глікогену в печінці – 12-48 год.
- посилення синтезу і термін поповнення структурних і ферментних білків – 12-72 год.

Інтенсивність відновних процесів залежить від інтенсивності витрачання резервів організму.

Чергування навантажень і відпочинку може призвести до реакцій трьох типів :

1. Максимальний ріст тренуваності.
2. Незначний ріст або його відсутність.
3. Перевтома спортсмена.

Реакція першого типу характерна, коли застосовується оптимальна кількість занять із великими і значними навантаженнями. Недостатня кількість занять призводить до реакції *другого типу*. Зловживання застосуванням тренувальних занять із великими навантаженнями може викликати реакцію *третього типу*.

В основі системи чергування навантажень знаходиться концепція, що припускає виконання подальшого тренувального навантаження у фазі суперкомпенсації після виконання попередньої.

Процеси відновлення після виконання фізичного навантаження різної спрямованості не синхронні, відновлення різних функцій відбувається не одночасно. Це означає, що після пригноблення можливостей спортсмена в результаті напруженої роботи певної спрямованості спортсмен здатний найближчим часом виявити високу працездатність при виконанні роботи принципово іншої спрямованості.

Для раціонального чергування навантажень слід враховувати і темпи протікання процесів відновлення після навантажень, окремих вправ, їх комплексів, серій занять, мікроциклів. Відомо, що відновні процеси після будь-яких навантажень протікають із різною інтенсивністю. Максимальна інтенсивність відновлення спостерігається відразу після навантажень. У цілому при навантаженнях різної спрямованості, величини і тривалості впродовж першої частини відновного періоду протікає 55-65 %, у другій – 25-35 %, а в третій – 5-15 % відновних реакцій.

Розуміння основних механізмів забезпечення працездатності при виконанні роботи різного характеру і тривалості, особливостей розвитку стомлення дозволяє при плануванні окремих комплексів вправ і програм тренувальних занять моделювати весь спектр функціональних станів і компенсаторних реакцій, характерних для змагальної діяльності спортсмена.

Динаміка функціональної активності при тривалій роботі, стомлення і відновлення при навантаженнях різної величини

Початок м'язової діяльності супроводжується постійною активізацією діяльності, регулюючих, вегетативних і виконавчих функцій організму - відбувається процес впрацювання. Він характерний для будь-якої м'язової діяльності і є біологічною закономірністю. Періоду впрацювання передує період передробочого збудження нервової системи і активізації діяльності вегетативних функцій як налаштування організму на усвідомлене виконання завдань роботи.

У період впрацювання налагоджується необхідний стереотип рухів : покращується координація, зменшується енерговитрати на одиницю роботи, тобто підвищується її ККД (покращується регуляція вегетативних функцій, причому процес активізації окремих систем відбувається не одночасно. Так, період впрацювання рухової системи (залежно від інтенсивності роботи) коливається – від 10-20 с до 2-3 хв, впрацювання нервової вегетативної системи відбувається значно повільніше – максимальна активізація діяльності систем кровообігу і дихання може відбуватися впродовж 4-6 хв. Причому одні показники досягають стійкого рівня швидше, а інші – повільніше. Процес впрацювання відбувається особливо успішно, якщо в розминці використовують вправи, які виконують у подальшій діяльності. Цей період зазвичай коротше в спортсменів, адаптованих до цієї роботи, а також у спортсменів вищої кваліфікації, яких відрізняють досить стійкі і водночас лабільні зв'язки рухової і вегетативних функцій.

Після закінчення періоду впрацювання програма тренувального заняття виконується впродовж певного часу на відносно постійному рівні працездатності – у стійкому стані. У цей час досягається узгоджена діяльність рухової і вегетативних функцій.

Стан стійкої працездатності порушується внаслідок розвитку процесу стомленості, що характеризується зростанням напруженості діяльності функціональних систем при відносно стабільному рівні працездатності, а потім і її зниженням. Така динаміка функціональних можливостей спортсменів характерна для змагальної і тренувальної діяльності. Тому при класифікації навантажень тренувальних занять за величиною доцільно орієнтуватися на динаміку функціональної активності організму спортсменів.

Характеристика видів навантаження

Навантаження	Критерії величини навантаження	Вирішувані завдання
Мале	Настання першої фази періоду стійкої працездатності (15-20 % об'єму роботи, що виконується до настання явного стомлення)	Підтримка досягнутого рівня тренуваності, прискорення процесів відновлення, після передуючих навантажень
Середнє	Настання другої фази стійкої працездатності (40-60 % об'єму роботи, що виконується до настання явного стомлення)	Підтримка досягнутого рівня тренуваності, вирішування окремих завдань підготовки
Велике	Настання явного стомлення	Підвищення тренуваності

Величина навантаження тренувального заняття тісно пов'язана з вираженістю зрушень гомеостазу і відбивається на тривалості відновних процесів. Після малих і середніх навантажень вони протікають упродовж десятків хвилин або декількох годин, великі навантаження можуть викликати тривалий період наслідків, досягаючих декількох діб.

Величина навантажень, за даними протікання відновного періоду, може бути об'єктивно оцінена не тільки за різноманітними фізіологічними і біохімічними показниками, але і за відносно простими, але досить об'єктивними характеристиками: забарвленням шкіри, зосередженістю і загальним самопочуттям спортсмена.

Щодо процесу підготовки кваліфікованих спортсменів, то найбільший тренувальний ефект мають заняття з великими навантаженнями. Це пов'язано з тим, що при виконанні програм таких занять значний об'єм роботи спортсмен виконує в умовах постійно прогресуючих зрушень у діяльності функціональних систем організму, які несуть основне навантаження при виконанні конкретної роботи.

Більше того, систематичне застосування великих тренувальних і змагальних навантажень забезпечує формування тісного взаємозв'язку між функцією відповідних структур організму та генетичним апаратом терміною і довготривалою адаптацією. У результаті застосування таких навантажень забезпечується більш глибоке вичерпання функціональних резервів організму, більш інтенсивне і збалансоване відновлення та регенерація витрачених структур, формування ефективного ритму взаємодії між процесами виснаження, функціонального і структурного відновлення і суперкомпенсації.

Стомлення і відновлення при виконанні навантаження різної спрямованості

Стомлення обумовлене безліччю різних процесів, специфічних для кожного виду діяльності. Виявлення ланки, відповідальної за розвиток процесів стомлення, особливо ускладнене в реальній тренувальній і змагальній діяльності, яка відрізняється різноманіттям рухових дій, процесів їх реалізації і забезпечення, характером прояву рухових якостей, а також великим числом компенсаторних пристосувань, що включаються при напруженій м'язовій діяльності. Залежно від умов м'язової діяльності і індивідуальних особливостей організму роль провідної ланки в розвитку стомлення може взяти на себе будь-який орган, функціональні можливості якого не відповідають вимогам навантаження.

При виконанні анаеробних вправ максимальної потужності, тривалість яких не перевищує 15-20 сек., розвиток стомлення пов'язаний із процесами, що відбуваються в центральній нервовій системі і нервово-м'язовому апараті. При виконанні цих вправ моторні центри активізують максимальну кількість спінальних мотонейронів і забезпечують високочастотну імпульсацію. Максимальна активність моторних центрів може бути забезпечена лише протягом декількох секунд, особливо по відношенню до мотонейронів, що забезпечують діяльність швидких м'язових волокон (ШМВ).

При виконанні вправ майже максимальної анаеробної потужності (20-45 сек.) стомлення пов'язане не лише з вичерпуванням можливостей ЦНС до ефективного залучення і високочастотної імпульсації спінальних мотонейронів, що іннервують робочі м'язи, але й із вичерпуванням запасів креатинфосфату, накопиченням у м'язах лактату, що порушує процеси скорочення м'язів і ресинтезу АТФ і чинить несприятливу дію на ЦНС.

При виконанні субмаксимальних анаеробних навантажень (45-90 сек.) основна роль у розвитку стомлення належить накопиченню лактату в м'язах, у крові і порушенню клітинних процесів скорочення м'язів.

При виконанні аеробних вправ субмаксимальної потужності (30-80 хв), пов'язаних із великим навантаженням на киснетранспортну систему з використанням м'язового глікогену, розвиток стомлення пов'язаний із його виснаженням у м'язах, а також зі зниженням продуктивності міокарда.

При виконанні вправ середньої аеробної потужності (80-120 хв) процеси розвитку стомлення аналогічні; крім того, велике значення має виснаження глікогену в печінці, а також порушення терморегуляції, що призводить до критичного підвищення температури тіла.

При виконанні вправ малої аеробної потужності локалізація і механізми розвитку процесів стомлення аналогічні, однак при менш вираженому стомленні відзначається більш глибоке вичерпання енергетичних ресурсів.

Існують певні закономірності розвитку процесів стомлення і протікання відновлення залежно від кваліфікації і ступеня відновлюваності спортсменів.

Так, більш кваліфіковані спортсмени при виконанні максимального навантаження здатні доводити організм до найбільш вираженого стомлення, але тільки стосовно тих функціональних систем, які відповідають за виконання навантаження. Водночас у них відзначається коротший період відновлення.

Питання для самоперевірки та контролю знань

1. Яка роль процесів стомлення і відновлення в підготовці спортсменів?
2. Що таке приховане і явне стомлення?
3. Перелічіть фази відновних реакцій.
4. Які особливості процесів розвитку стомлення при виконанні навантажень різної спрямованості?
5. Які особливості процесів розвитку стомлення і процесів відновлення в спортсменів різної кваліфікації і ступеня підготовленості?

Список використаної літератури:

1. Сокирко О. С., Клопов Р.В. Теорія спортивного тренування: Навчальний посібник для факультету фізичного виховання освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напрямів підготовки «Фізичне виховання», «Спорт», «Здоров'я людини» / О.С. Сокирко, Р.В. Клопов – Запоріжжя: ЗНУ, 2014. – 113 с.
2. Шамардіна Г.М. Основитеорії та методики фізичного виховання / Г.М. Шамардіна. – 2-ге вид., перероб. та доп., - Дніпропетровськ: Пороги, 2007. – 425 с.
3. Круцевич Т. Ю. Теорія і методика фізичного виховання / Круцевич Т. Ю. – Т. 1, 2. – К. :Олімпійська л-ра, 2008. – 392 с.
4. Озолин Н.Г. Настольная книга тренера. / Н.Г. Озолин. – М.: ООО «Издательство Астрель», 2002. – 864с.
5. Платонов В.Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение / В.Н. Платонов. – К.: Олимп. лит., 2013. – 624 с.
6. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В.Н. Платонов. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 583с.

76. Теория и методика физической культуры: учебник /Под ред. проф. Ю.Ф. Курамшина. – М.: Советский спорт, 2003. – 464с.
8. Холодов Ж.К. Теория и методика физического воспитания и спорта / Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецов. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 480с.
9. Сокирко О. С., Клопов Р.В. Теорія спортивного тренування: Навчальний посібник для факультету фізичного виховання освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напрямів підготовки «Фізичне виховання», «Спорт», «Здоров'я людини» / О.С. Сокирко, Р.В. Клопов – Запоріжжя: ЗНУ, 2014. – 113 с.