

Фізіологія вТОМИ

Підготувала К. А.

01

Біологічне значення втоми.

В загальному розумінні втома визначається як сукупність змін у фізичному і психічному стані людини чи тварини, що розвивається в результаті діяльності і призводить до тимчасового зниження її ефективності.

Втома - це тимчасовий фізіологічний стан організму, що виникає в результаті розумової або фізичної діяльності і супроводжується зниженням працездатності, порушенням координації рухових і вегетативних функцій та суб'єктивним відчуттям втоми.

Суб'єктивне відчуття втоми називається втомленістю.



Механізми розвитку втоми

Існує дві основні групи теорій втоми, які поділяють механізми розвитку втоми на **центральні** і **периферичні**. У першій групі теорій виникнення втоми пов'язували із діяльністю центральної нервової системи, зокрема кори великих півкуль головного мозку.

У групі периферичних теорій основними механізмами розвитку втоми вважали процеси, що відбуваються у працюючих м'язах:

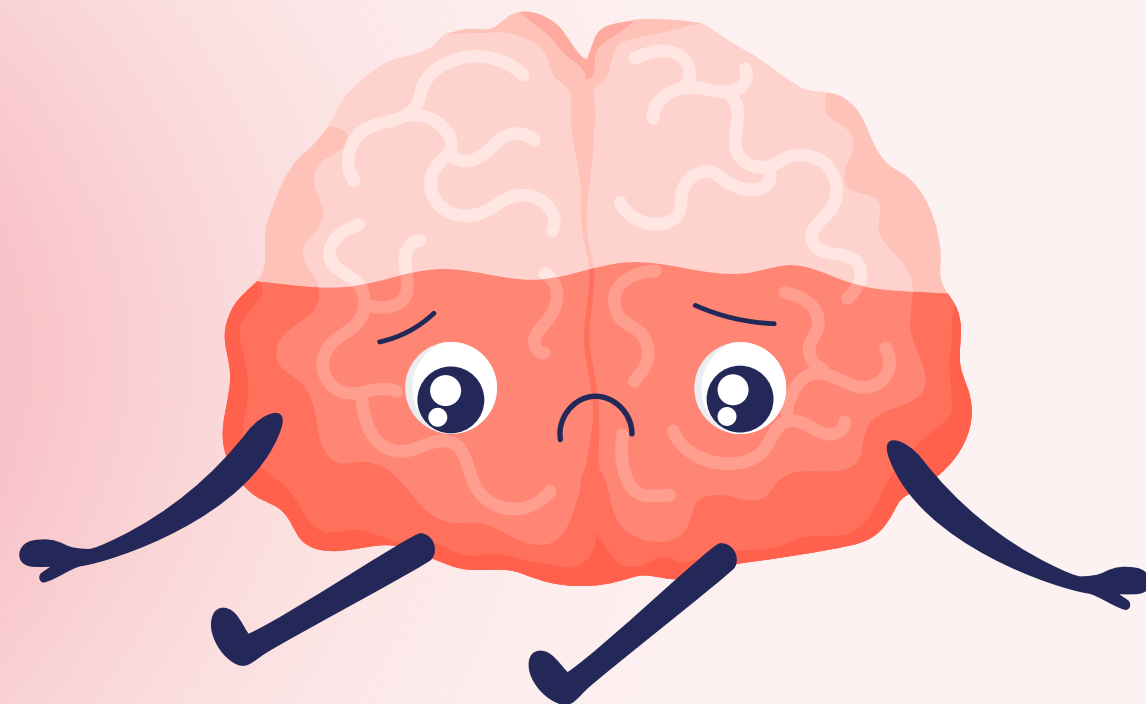
1. теорія "виснаження" енергетичних субстратів;
2. теорія "засмічення" м'язів продуктами неповного окислення енергетичних субстратів;
3. теорія "отруєння" в результаті накопичення "кенотоксинів" – продуктів розщеплення білків;
4. гіпоксична теорія "задушення" у результаті нестачі кисню у працюючих м'язах.



Механізми розвитку втоми

Отримані на сьогодні експериментальні дані не дозволяють локалізувати причину виникнення втоми лише у якомусь одному органі чи системі органів, в тому числі і у нервовій системі.

Слід також пам'ятати, що погіршення функцій того чи іншого органу може бути первинним чи вторинним. Первинні порушення спостерігаються за умови, що погіршення функціонування органу обумовлене змінами у ньому самому. Вторинне погіршення функцій спостерігається зумовлене погіршенням функціонування інших систем, наприклад кровопостачання чи регуляції.



Фази розвитку втоми.

В процесі розвитку втоми прийнято виділяти кілька періодів (або фаз):

- прихована або компенсована втома;
- виражена (явна), декомпенсована втома;
- відмова від роботи;
- смерть від втоми.

Фази розвитку втоми

У період компенсованої втоми немає повної компенсації діяльності функціональних систем організму, проте завдяки зміни характеру їх функціонування цей період не супроводжується зниженням працездатності. Така компенсація короточасна, після чого працездатність знижується, втома стає явною.

У фазі явної або декомпенсованої втоми можемо спостерігати зниження працездатності спортсмена.

У разі настання значних змін у працюючому організмі спостерігається відмова від роботи.

У випадку, коли роботу з тих чи інших причин неможливо зупинити на передній стадії розвитку втоми, зміни в організмі можуть перевищити критичний рівень, результатом чого стає смерть від втоми.

Роль функціональних змін у ЦНС у розвитку **втоми**

При виконання будь-якої справи відбуваються зміни у функціональному стані нервових центрів, що здійснюють управління руховою діяльністю та регуляцію вегетативних систем, що її забезпечують. При цьому найбільш чутливими до втоми є коркові нервові центри. Проявами втоми ЦНС є порушення у координації функцій організму (рухових та вегетативних), виникнення відчуття втоми. Згідно теорії І.П.Павлова, втома нервових центрів є наслідком позамежного, охоронного гальмування, що виникає внаслідок інтенсивної чи тривалої активності.

при втомі спостерігається зростання часу реакції на подразник, погіршення координації рухів, погіршення здатності до підтримання пози тіла, наростання амплітуди тремору кінцівок, зростання критичної частоти злиття спалахів. Об'єктивними ознаками втоми ЦНС може бути також порушення міжцентральных зв'язків у корі головного мозку, ослаблення умовних рефлексів, погашення погано засвоєних рухових навиків із одночасним розгальмовуванням старих, більш закріплених навиків.

Роль змін функціонального стану нервово-м'язового апарату у розвитку втоми.

Втома м'язів також може розвиватись первинно і вторинно. Первинна (периферична) втома може бути наслідком змін у власне скоротливому апараті м'яза, або у нервово-м'язових синапсах, чи у системі електромеханічного спряження м'язових волокон. Вторинно функціонування м'яза може погіршуватись внаслідок погіршення регуляції її діяльності з боку ЦНС.

основні групи теорій периферичної втоми – виснаження енергетичних ресурсів, забруднення, отруєння, гіпоксична.

При виникненні втоми знижуються сила і швидкість скорочення м'язів, затягується фаза розслаблення, зростають пороги збудливості, знижується коефіцієнт корисної дії м'язів. Під час втоми зменшуються амплітуда тонусу м'язів, збільшується тонус спокою. При сильній втомі може розвинутих неповне розслаблення м'язів – контрактура. Може спостерігатись зниження збудливості, лабільності, швидкості розслаблення м'язів.

Роль змін у функціонуванні вегетативних систем організму у розвитку втоми.

Втома може бути пов'язана також із змінами у діяльності вегетативної нервової системи, залоз внутрішньої секреції. Роль залоз внутрішньої секреції особливо велика при тривалому виконанні фізичних вправ. Зокрема, при циклічній роботі великої потужності відбувається зменшення вмісту у крові гормонів окремих залоз, зокрема кори наднирників.

Причиною втоми може бути погіршення функціонування систем вегетативного забезпечення, перш за все – серцево-судинної системи. Зокрема, спостерігається зменшення ефективності роботи серця, перерозподіл крові від працюючих м'язів у шкіру з метою запобігти гіпертермії та ін. Головні наслідки таких змін – зниження киснево-транспортних можливостей організму працюючої людини.



Особливості розвитку втоми при м'язовій роботі різного характеру і потужності.

Втома при напруженій діяльності – це складний процес, який включає всі рівні функціонування організму (від субклітинного до клітинного, органного, системного і рівня реакцій цілісного організму), тому механізм її розвитку та зовнішні ознаки будуть залежати від характеру взаємодії різних систем організму, від кількості і маси найбільш активно функціонуючих елементів, від інтенсивності і тривалості навантаження.

Особливості розвитку втоми при м'язовій роботі різного характеру і потужності.

При виконанні вправ анаеробного характеру у зоні максимальної потужності найбільш важливу роль в розвитку втоми відіграють процеси, що відбуваються у ЦНС і нервово-м'язовому апараті. Під час виконання таких вправ вищі нервові центри здійснюють активацію максимально можливого числа мотонейронів працюючих м'язів і забезпечити максимально високу частоту їх імпульсації. Така інтенсивна робота коркових центрів може тривати лише кілька секунд. Тому однією з причин втоми стає розвиток гальмування і зменшення рухливості нервових процесів. Особливо швидко зменшується частота імпульсів швидких мотонейронів. Під час такої роботи відбувається також швидке вичерпування у працюючих м'язах запасів високоенергетичних фосфатів, особливо креатинфосфату. Таке виснаження може бути одним із провідних механізмів втоми.

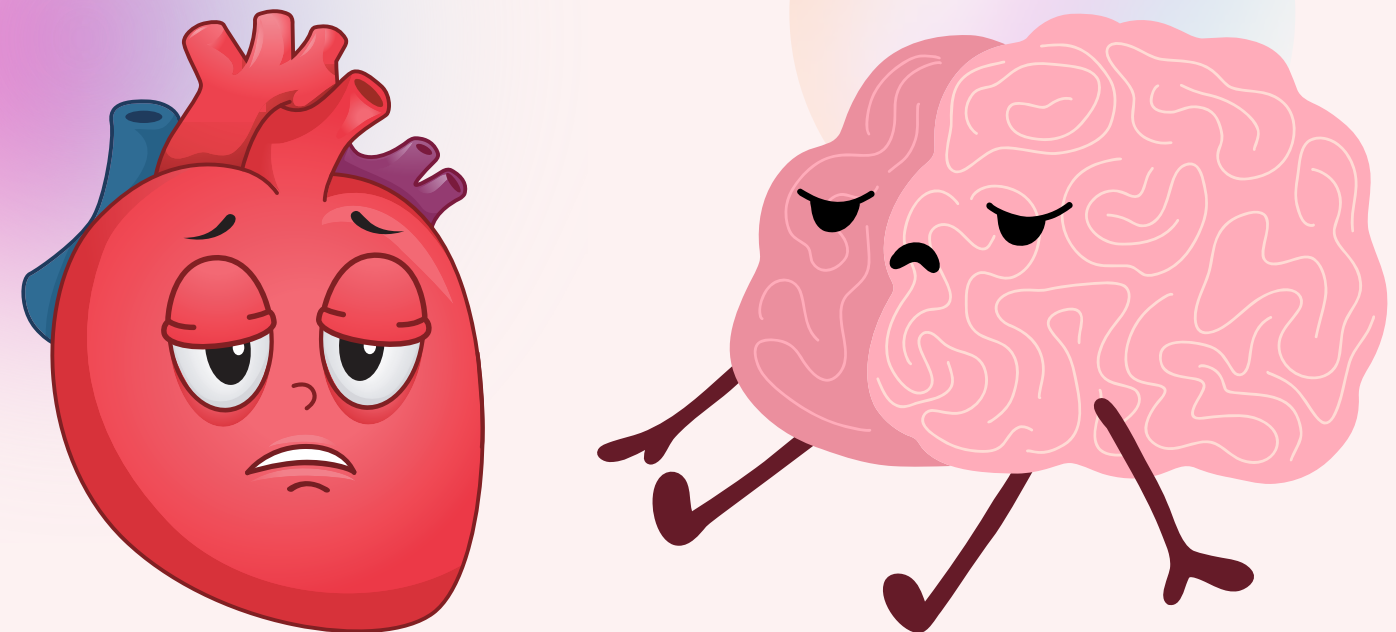
Окрім того, спостерігається зростання концентрації АДФ, що призводить до інгібування взаємодії актину і міозину. Спостерігається зміна функціональних властивостей самих м'язів – зниження збудливості, лабільності, швидкості розслаблення.

Особливості розвитку втоми при м'язовій роботі різного характеру і потужності.

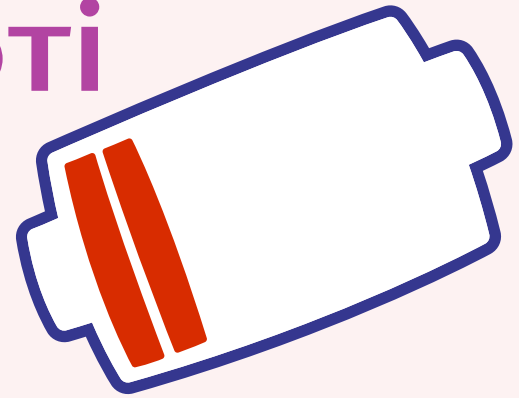
Вправи аеробного характеру великої потужності вимагають значної активації функціонування органів **серцево-судинної системи**. Таким чином, важливу роль у розвитку втоми відіграє недостатність кардіореспіраторної системи, яка **повинна** протягом тривалого часу підтримувати інтенсивне надходження кисню до працюючих м'язів.

Енергозабезпечення працюючих м'язів у цьому випадку здійснюється за рахунок аеробних процесів окислення глікогену м'язів і глюкози крові. Головним механізмом розвитку втоми при виконанні таких вправ є виснаження запасів глікогену у працюючих м'язах і печінці.

Вправи аеробного характеру малої потужності в значній мірі характеризуються тією ж локалізацією і механізмами розвитку втоми, що і вправи субмаксимальної потужності. Проте для таких вправ характерна менша швидкість розвитку цих процесів, більша мобілізацією жирів та більше накопичення у крові продуктів обміну, що можуть бути одним із важливих факторів розвитку втоми.



Особливості розвитку втоми при м'язовій роботі різного характеру і потужності.



під час статичної роботи м'язи працюють у ізометричному режимі, тобто розвивають напруження, не змінюючи своєї довжини. Окрім того, відсутнє розслаблення м'язів. При цьому кількість задіяних рухових одиниць визначає важкість статичної роботи. Найлегшою статичною роботою є підтримання сталої пози тіла за умов відсутності додаткових навантажень.

Максимальні статичні зусилля виконуються у режимі тетанічного скорочення за умов активації практично всіх рухових одиниць даного м'язу. При цьому у нервові центри від м'язів надходить надзвичайно потужна аферентна імпульсація, що призводить до швидкого розвитку охоронного гальмування. У зв'язку із збільшенням внутрішньом'язового тиску та перетискання капілярів відбувається погіршення кровопостачання м'язів. Таким чином, статична робота виконується практично у анаеробних умовах, що призводить до накопичення у м'язах молочної кислоти.



Дякую за Увагу!

Розвиток втоми залежить від цілого ряду факторів, зокрема від віку, тренуваності, функціонального стану спортсмена. Так, зокрема діти молодшого і середнього шкільного віку характеризуються швидкою втомлюваністю та недостатнім свідомим контролем розвитку втоми. У підлітковому віці діти здатні відчувати ознаки втоми у процесі її розвитку, а з 18-19 р. – ще до початку зовнішнього прояву його ознак. Підвищена втомлюваність характерна для людей старших вікових груп.