

Фізіологічні особливості організму жінок у зв'язку з заняттями фізичними вправами і спортом та функціонування організму різних вікових груп під час фізичного навантаження

План

1. Морфофункціональні особливості жіночого організму.
2. Зміни функцій жіночого організму в процесі тренувань. Вплив великих навантажень на організм спортсменок.
3. Фізіологічні основи раціональної побудови тренувальних занять жінок.
4. Особливості добору жінок в спорті: фемінний і маскулінний типи розвитку.
5. Фізіологічні особливості функціонування організму дітей та підлітків під час фізичного навантаження
6. Фізіологічні особливості функціонування організму старших вікових груп під час фізичного навантаження

Фізіологічні реакції на фізичне навантаження, а також і механізми, що визначають функціональні можливості організму і їх зміна під впливом спортивного тренування, у жінок і чоловіків принципово не відрізняються.

Морфофункціональні особливості жіночого організму (у порівнянні з чоловічим)



- довжина тіла менше на 10-12 см,
- маса тіла - на 10 кг,
- відносна довжина тулуба - на 2%,
- плечі вузчі на 1,6 см,
- о'бєм серця - на 100-200 мл, маса - на 50 г,
- ЧСС в спокої - на 10-12 уд/хв,
- систолічний об'єм крові - на 35-40%, хвилинний - на 10-15%,
- вміст гемоглобіну в крові - на 1,5%,
- маса циркулюючої крові - на 1 -2 л,
- ЖЕЛ – на 1,7 л,
- відносні дихальні обсяги - на 20%, максимальне поглинання кисню - на 0,4 л.
- жирова тканина складає до 28% маси тіла, м'язова - 28-32% (у чоловіків відповідно 18 і 40%)
- м'язова маса менше на 12 кг (відносна - на 6%).

Морфофункціональні особливості жіночого організму впливають на біомеханіку тіла і здатність виконувати певні вправи:

- * Жінки більш схильні до вправ, які розвивають гнучкість і координацію рухів.
- * Довгий час вважалися протипоказаними жіночому організму:
 - вправи, пов'язані з максимальним проявом витривалості;
 - вправи з великим силовим і статичним напруженням;
 - механічним струсом тіла;
 - обмежувалася довжина дистанцій.



Таким чином,

Суттєві анатомічні та фізіологічні відмінності між чоловічим і жіночим організмом накладають відбиток і на заняття фізичними вправами → вплив на біомеханіку тіла і здатність виконувати певні вправи → рекордні результати у жінок нижчі (на бігових дистанціях на 8-13% нижче, ніж у чоловіків, у плаванні різниця - 6-10%).

У основі різниці функціональних можливостей (силових, аеробних та анаеробних) чоловічого та жіночого організмів - різниця у лінійних і об'ємних розмірах тіла та у його складі + деякі особливості обміну речовин.

Залежність функціональних можливостей організму від розмірів тіла

Поверхневі розміри пропорційні квадрату лінійних розмірів (L^2) (площа поперечного перерізу м'язів, аорти, поверхня тіла, альвеолярна поверхня легень у чоловіка п. б. >, ніж у жінки).

Об'ємні розміри пропорційні кубу лінійних розмірів (L^3) (V легень, V циркулюючої крові або V серця у чоловіка п. б. >, ніж у жінки).

Маса (вага) тіла (M) також пропорційна L^3 , тому при інших ризних умовах вага чоловіка п. б. >, ніж вага жінки.

Максимальна сила (F), яку здатні розвинути м'язи, пропорційна площі їх поперечного перерізу, а саме L^2 (таж сила скорочення м'язів у чоловіків п. б. >, ніж у жінок).

Механічна робота (W) визначається силою скорочення м'язів (F) і дистанцією (S), на якій прикладена ця сила: $W = F * S$. Сила м'язів (F) пропорційна L^2 , а дистанція (S) пропорційна L → робота пропорційна кубу лінійних розмірів тіла (L^3) або масі тіла (більш високий, ніж жінка, чоловік здатний на більшу роботу).

Потужність зовнішнього виконаного навантаження (N) є кількість роботи (W) за одиницю часу (t); $N = W/t$. Мак можлива потужність навантаження пропорційна L^2 або масі тіла в ступені $2/3$ ($M^{2/3}$).

Фізична працездатність жінки складає не більше 60-80% працездатності чоловіків:



Адаптація до фізичних навантажень характеризується великим напруженням кардіореспіраторних функцій з більш повільним впрацьовуванням і відновленням.

Хвилинний обсяг кровообігу досягається у великій мірі за рахунок збільшення ЧСС, ніж систолічного викиду.

Кисневий борг більший при меншій здатності до його задоволення.

Частіше при фізичних навантаженнях спостерігаються атипові реакції.

Частіше збудження переважає над гальмуванням.

Різниця у розмірах тіла визначає статеві відмінності у працездатності

Виконувана робота певної потужності повинна забезпечуватися еквівалентним постачанням працюючих м'язів хімічної енергією (O_2) → енерговитрати (швидкість споживання O_2) п.б. пов'язані з масою працюючих м'язів і вагою тіла. Мак споживання O_2 має бути пропорційно L^2 або $M^{2/3}$ → **більш ↑ величини МПК у чоловіків у порівнянні з жінками.**

Серцевий викид визначається об'ємом крові, що прокачується серцем за одиницю часу → тах серцевий викид п.б. пропорційний L^2 або $M^{2/3}$

Легенева вентиляція (V_e), як добуток ДО на ЧД, пропорційна квадрату лінійних розмірів тіла (L^2).

Легеневі обсяги у жінок і чоловіків різного віку відповідають розмірам тіла (пропорційні L^3).

Загальна м'язова сила

жінок становить приблизно **60%** такої чоловіків, розвиток м'язів верхньої та нижньої частин тіла відрізняється. У жінок **менше, ніж у чоловіків тренувальність м'язової сили**, при силовому тренуванні у **слабкіше, виражена робоча гіпертрофія м'язів** (роль чоловічих статевих гормонів (андрогенів) в розвитку м'язової сили).

Ємність анаеробних систем

енергозабезпечення (фосфагенної (АТФ + КФ) (алактатної) і лактаcidної (гліколітичної) системи **у жінок <, ніж у чоловіків** (< маса м'язів), хоча концентрація АТФ і КФ в м'язах на кг маси тіла приблизно така ж.

Концентрація молочної кислоти у крові після максимальної анаеробної роботи у жінок <, ніж у чоловіків (і у нетренованих і у високотренованих) → знижена ємність систем анаеробної енергопродукції визначає і **нижчу анаеробну працездатність.**

Витривалість (ємність аеробних систем енергозабезпечення) у значній мірі визначається МСК та здатністю тривалий час підтримувати $\uparrow$ споживання O_2 (МСК молодих чоловіків на 20-30% $\uparrow$, ніж у жінок).

$<$ МСК у жінок обумовлена $\downarrow$ O_2 -транспортними можливостями їх ор-му. Мах кількість O_2 , яке може транспортуватися артеріальною кров'ю, у жінок $<$, ніж у чоловіків ($<$ об'єм циркулюючої крові, концентрація гемоглобіну в крові, обсяг серця, мах серцевий викид).

У жінок в порівнянні з чоловіками мах аеробна продуктивність (потужність) нижче, $\rightarrow$ більш $\downarrow$ результати жінок в видах спорту, що вимагають прояву витривалості.

O_2 -транспортні можливості ор-му знаходяться у зв'язку із ЖЕЛ і мах легеневою вентиляцією (ЖЕЛ у жінок в середньому на: 1 л $<$, ніж у чоловіків, а мах легенева вентиляція приблизно на 30%).

Жінки досягають однакових з чоловіками величин легеневої вентиляції $<$ вигідним співвідношенням глибини і ЧД (через $<$ легеневий V і $>$ слабку дихальну мускулатуру) + $<$ дифузійну здатність легень для O_2 .

Для жіночого організму характерно:

специфічні особливості прояву та більш ранній розвиток ФЯ.

особливості сприйняття часу (у спортсменок хв. коротше, більш виражена зміна індивідуальної хв. протягом доби і в умовах стресу).

порівняно легше, ніж у чоловіків, розвивається гнучкість (↑ під час стресових ситуацій, в передстартовому стані і ↓ при втомі).

здійснення висококоординованих дій, спритність і точність, рухи плавні і естетичні.

в ході багаторічної підготовки дуже різко покращувати спортивні результати, проте зберігаючи їх на рівні спорту високих досягнень набагато < час.

Фізіологічний стан різних систем і фізична працездатність жінок у певній мірі залежать від фаз ОМЦ

У менструальній фазі (1-3 день) - ↓ концентрації еритроцитів і гемоглобіну → ↓ аеробні можливості організму, погіршує реакцію ССС на навантаження → зменшуються ↓ показники сили і витривалості.



У постменструальній фазі (4-12 день) - ↑ рівня естрогену покращує функціонування ЦНС, системи ДС та ССС → ↑ працездатність.



В овуляторній фазі (13-14) - концентрація естрогену ↓, а прогестерону все ще невелика → ↓ рівня основного обміну → різко ↓ працездатність.



У постовуляторній фазі (15-25 день) - на фоні ↑ рівня прогестерону знову ↑ рівень обмінних процесів та працездатність організму.



У передменструальній фазі (26-28 день) - ↑ збудливість ЦНС, ↑ ЧСС і АТ, ↑ концентрація глюкози у крові та швидкість обмінних процесів → ↑ втомлюваність, ↓ працездатність.



Можливість досягнення високих результатів у певних видах спорту у жінок тим >, чим ближче до чоловічого її конституційний тип:

***соматотип** (ширина плечей значно більше ширини тазу, зміна співвідношення між жирової і м'язової тканиною на користь останньої),

***гірсутизм** (чоловічий тип овоłosіння),

***гіпоплазія** (недорозвинення) грудної залози і т.п.

Маскулінний тип жінки серед висококваліфікованих спортсменок значний та коливається у наступних межах: 44% (плавання), 67-71% (футбол і лижний спорт), 70-90% (л/атлетика), 98% (спортивна гімнастика).

Для жінок, що не займаються спортом, така закономірність незначна, для більшості характерний фемінінний тип тілобудови.

2 точки зору щодо даного факту:

*наслідок постійно виникаючої
постнавантажувальної
гіперандрогенії (патологічний
стан ендокринної системи
жіночого організму, що
розвивається в результаті
надмірного синтезу статевих
гормонів чоловічого типу
яєчниками або корою
надниркових залоз),*

**результат відбору в спорт
дівчаток чоловічого
соматотипу.**

Загальні принципи організації тренування у осіб жіночої статі

вимагають врахування наступних положень:



Найбільш небезпечний вік для початку тренувань - 11-13 років.
Найбільш сприятливий - 8 років.

Інтенсивні спортивні тренування, розпочаті в препубертатному і пубертатному періодах, а також у період від перших менструацій до встановлення стабільного ОМЦ (Круцевич, 2003), у подальшому часто призводять до порушень менструального циклу.

Найбільш небезпечні для тренувань фази циклу - овуляторна і предменструальна.

При тренуваннях в період менструації забороняється: великі зусилля, струси, сильні натужування, переохолодження, тривале перебування на сонці, відвідування сауни (Макарова, 2002).

Методичні рекомендації щодо організації тренувань жінок

Обсяг і інтенсивність тренувань жінок, а також підбір вправ для них мають деякі відмінності:

У всіх випадках **вага обтяження на 5-10% менше, ніж у чоловіків** (Олешко, 1999).

У зв'язку, з меншим об'ємом м'язів, а також відносно великими термінами відновлення після навантаження, **планується на 20-30% менший сумарний обсяг занять, ніж у чоловіків**, аналогічно фізично підготовлених (Круцевич, 2003). При цьому **зменшується як загальна кількість тренувальних днів, так і кількість навантаження в окремі дні тренування.**

Особливу **увагу слід приділяти м'язам ніг, тазу, спини, грудей, черевного пресу.** Тренування слід починати з опрацювання м'язів тазу і ніг, тобто з найбільш великих і енергоємних м'язів.

У силовій підготовці жінок **недоцільно застосовувати: вправи з великим прогином тулуба назад** (вони можуть привести до зміщення матки); **з максимальною величиною обтяжень у положенні стоячи** (можуть спричинити порушення постави і травми хребта); **необхідно звести до мінімуму вправи з великим напруженням і стрибки на жорсткій опорі** (Круцевич, 2003)

В ССС дітей і підлітків процесі росту та розвитку відбувається

↑ маси, лінійних та об'ємних розмірів серця, зміна співвідношення окремих його відділів, перебудова гістологічної структури (у хлопчиків 9-10 років маса серця становить в середньому 111 г., що вдвічі <, ніж у дорослих (244 г.).

виражене ↑ шлуночків серця, особливо лівого шлуночка.

нижча ефективність та економність роботи, різкіша відповідь на навантаження та < функціональні резерви.

СОК із віком ↑ (з 7 до 16 років у 2 рази), при м'язовій роботі СОК та ХОК у дітей ↑ у < мірі, ніж у дорослих (у 8-9 років у 4 рази, у 4-15 років – у 5-6 разів, у дорослих – у 6-7 разів).

у відповідь на фізичне навантаження ХОК дітей і підлітків ↑ переважно за рахунок ЧСС і в < мірі – за рахунок ↑ СОК.

при виконанні фізичних вправ - зворотна залежність між ЧСС та віком дитини – чим молодша дитина, тим > ЧСС і навпаки.

з віком внаслідок ↑ лінійних та об'ємних розмірів, ↑ кількості циркулюючої крові та довжини судинного русла відбувається ↑ АТ. САТ під час виконання фізичної роботи ↑ у більшій мірі, ніж у дорослих.

В ДС дітей і підлітків процесі росту та розвитку відбувається:

↑ тривалості дихального циклу, ↑ максимальної швидкості вдиху та видиху, ↑ загальна тривалість видиху, ЧД з віком ↓.

вдосконалення регуляції дихання та економізація під час навантажень.

↑ загальна ємність легень та ряд її компонентів.

< можливості ↑ зовнішнього дихання при м'язовій роботі (у дітей 8-9 років ХОД при напруженій роботі може ↑ у порівнянні зі станом спокою у 10-12 разів (до 50-70 л/хв), а у дорослих – у 15-18 разів (до 100-150 л/хв)).

↑ ХОД відбувається переважно за рахунок ↑ ЧД, а не ↑ глибини дихання.

↓ ефективності дихання внаслідок ↑ величини мертвого простору (за один дихальний цикл діти 8-9 років споживають у 3,5 разів < O₂, ніж нетреновані дорослі та у 6 разів <, ніж спортсмени високого класу).

у юних спортсменів - швидше впрацьовування, < тривалий стійкий стан, швидший розвиток втоми та швидше відновлення показників ДС.

Особливості процесів впрацьовування, втоми та відновлення у дітей та підлітків

передстартові реакції > виражені, ніж у дорослих.

↑ ЧСС і АТ > виражені у дітей, що займаються спортом, ніж у тих, що не займаються.

період впрацьовування <, ніж у дорослих.

стійкий стан триває <, ніж у дорослих.

швидше досягають МСК, але не здатні його утримувати тривалий час, в > мірі розвивається гіпоксемія.

під час втоми працездатність, швидкість рухів <ся в > мірі, ніж у дорослих (*вимушені припинити роботу при < змінах внутрішнього середовища організму*).

при помірній аеробній роботі під час втоми в > мірі виражена дискоординація вегетативних функцій, > енергетичні витрати.

відновні процеси після інтенсивних вправ носять нерівномірний характер (*спочатку інтенсивно, а потім сповільнюються*).

Функціональні можливості ССС осіб старших вікових груп з віком знижуються через:

погіршення кровопостачання міокарду,

його скоротливих можливостей,

↓ еластичності судин (холестеринові бляшки → атеросклероз), потовщення стінок капілярів, ↑ кількості у ній колагену, ↓ просвіту капілярів та густини капілярної сітки,

↑ ЧСС,

↓ ХОК,

↑ АТ(не >140/90 мм. рт. ст.),

спостерігається ↓ можливого діапазону реакції ССС на фізнавантаження.

Показники зовнішнього дихання:

Мах вентиляція легенів за
одиницю часу <ся між 20 і
80 роками на 40%),

ЖЄЛ ↓ на 17,5 см³/м²
поверхні тіла в рік
внаслідок росту ригідності
грудної клітки,

↓ сили дихальних м'язів й
еластичності легенів,

погіршення бронхіальної
провідності,

РОвид значно ↓ у
порівнянні з V вдиху,

↑ ЧД до 22-24 хв,

після фізнавантаження
часто - задишка.
Відновлення ритму й
глибини дихання до
вихідного рівня
повільніше, ніж у
молодих.

через ↓ дифузійну
здатність легень та
ефективність вдиху
повітря (внаслідок ↓
еластичності легень і
порушень бронхіальної
провідності) може бути
артеріальна гіпоксемія,

коефіцієнт використання
O₂ (% відношення різниці
концентрації O₂ в
артеріальній і венозній
крові до загального його
вмісту в артеріальній
крові) у 1,5 рази <, ніж у
молодих,

з віком МСК ↓ приблизно
на 10% за 10 років (у
спортсменів похилого віку
значно <, ніж у
малорухливих людей).

Фізична працездатність осіб старших вікових груп:

↓ економічності м'язових зусиль, ↑ енерговитрат та різким посиленням функцій кардіореспіраторної системи на стандартні навантаження →

< фізична працездатність,

тривалий період впрацьовування, ↓ період стійкого стану, ↑ тривалість відновних процесів,

зниження результатів за тестами фізпідготовленості на 1-2 % за рік.

Інтенсивність навантаження, при якому відбувається ↑ функц-х можливостей організму

- Розраховують, виходячи з величини $ЧСС_{max} = 220 - \text{вік}$ (кількість років).
- При проведенні оздоровчих занять зі здоровими людьми зрілого та похилого віку :
 - * $ЧСС = 205 - 0,5(\text{вік} \times ЧСС)$,
 - * $ЧСС = 210 - \text{вік}$,
 - * $ЧСС = 180 - \text{вік}$,
 - * $ЧСС = 170 - \text{вік}$.
- Оптимальне фізичне навантаження - при ЧСС від 65% до 85% від $ЧСС_{max}$.
- Для осіб старших вікових груп з різними хронічними захворюваннями оптимальна ЧСС = 170 - вік.

Таке навантаження повинно виконуватися не менше 3 хв, а краще 10-20 хв.
- У заняттях оздоровчим бігом (15-20 хв) слід орієнтуватися на наступні показники ЧСС: до 30 років - 130-160 уд/хв, 31-40 років - 120-150, 41-50 років - 120-140, 51-60 років - 120-130 уд/хв.

Загальні рекомендації за величиною тренувального навантаження для розвитку і підтримки кардіореспіраторних функцій, складу тіла, м'язової сили і витривалості у дорослих здорових людей:

- **Частота** тренувальних занять - 3-5 днів в тиждень.

- **Інтенсивність** роботи - 65-85% від максимальної ЧСС або 50-85% від МСК.

- **Тривалість** занять - 20-60 хвилин безперервної аеробної роботи в залежності від інтенсивності (допускається 2-3 піки навантаження по 1-2 хв з ЧСС до 90-100% від ЧСС_{max} або від МСК).

- **Вид вправ** - будь-які вправи з використанням великих м'язових груп при ритмічній і аеробній роботі (біг, біг підтюпцем, пересування на лижах, ковзанах, велосипеді, плавання, веслування, танці, ігрова діяльність).

- Вправи з опором помірної інтенсивності, ефективні для підтримки анаеробних можливостей, розвитку і підтримки безжирової маси і міцності кісток - 8-10 вправ на великі м'язові групи щонайменше по 2 дні на тиждень.