

# Адаптація організму людини до фізичних навантажень

Відокремлений структурний підрозділ  
“Харківський комп'ютерно-технологічний фаховий коледж  
Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”  
Автори інтегрованого заняття:  
викладачка хімії, біології та основ екології Завора Яна Анатоліївна,  
викладач фізичної культури Сердечний Володимир Владиславович

- **Тип заняття:** інтегроване (формування нових знань), проблемне заняття.
- **Мета:** інтегрування знань про встановлення зв'язків між структурними компонентами змісту в рамках предметів „Біологія” і „Фізична культура”, формування цілісного уявлення про адаптацію як властивість біологічних систем.
- **Завдання:**
- *освітні:*
  - - виявити взаємозв'язок впливу способу життя (заняття спортом) людини на формування адаптивних можливостей організму;
  - - простежити взаємозв'язок між рівнем адаптованості людини та її фізичним станом;
  - - установити зв'язки між навчальними дисциплінами на основі їх понятійного апарату.
- *розвиваючі:*
  - - формувати вміння виділяти головні, вузлові проблеми і поняття, установлювати причинно-наслідкові зв'язки, знаходити відповіді на поставлені запитання;
  - - розвиток базових компетенцій студентів;
  - - формування умінь і навичок роботи з Інтернетом і мультимедійним устаткуванням.
- *виховні:*
  - - виховувати почуття колективізму, толерантності, взаємодопомоги; прищеплювати почуття гідності і патріотизму.
- **Форми роботи:** групова, фронтальна.



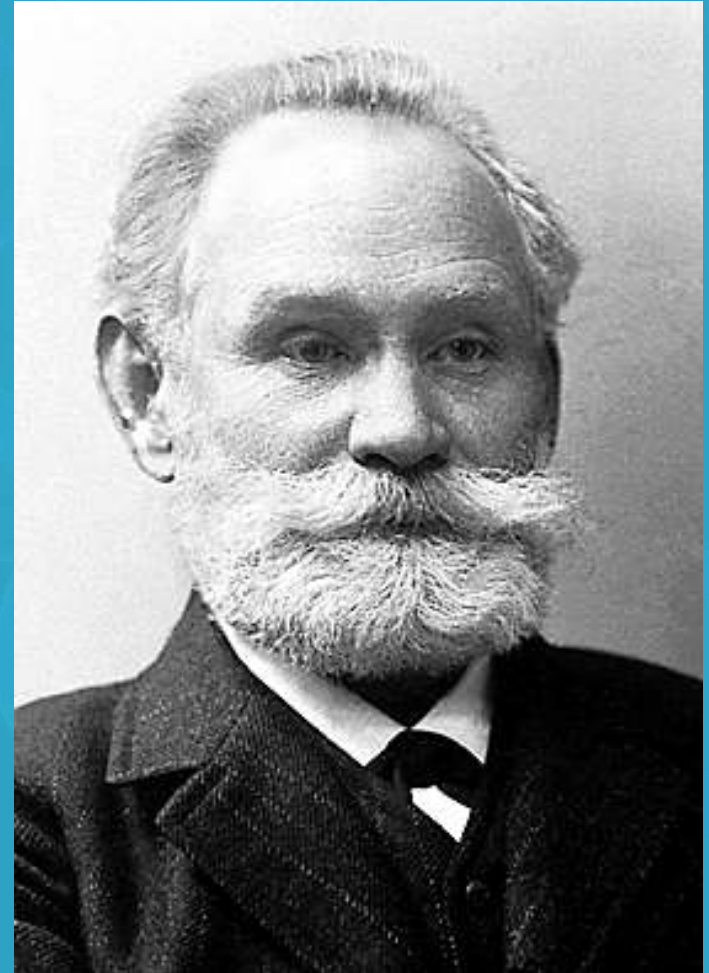
# Іван Сеченов



- «[Життя] - постійне пристосування ... до умов існування», - стверджував фізіолог І. М. Сеченов. - Організм без зовнішнього середовища, яке підтримує його існування, не може існувати; тому до наукового означення організму має входити й середовище, яке впливає на нього». (І. М. Сеченов)

# Іван Павлов

- І виключно системний підхід має бути в основі сучасних знань про механізми і сутності процесу адаптації: «... Людина це ... система ..., як і будь-яка інша в природі підпорядковується неминучим і єдиним для всієї природи законам ...» (І. П. Павлов)





# Петро Анохін



- « ... Кожен організм це динамічне поєднання сталості і мінливості, в якому мінливість служить його пристосувальним реакціям, тобто захисту його спадково закріплених констант». (П. К. Анохін)

# Конрад Воддінгтон

- Організм, навіть, у гранично короткі проміжки часу мінливий у зв'язку з динамікою його функціональних станів і з гомеорезисною мінливістю його «гомеостатичних констант». (*Conrad Hal Waddington*)



# Адаптація

- **Адаптація** (лат. *adapto* — пристосовую), також пристосування — орган, властивість або функція живого організму, процес пристосування до мінливих умов зовнішнього середовища тощо. Процеси адаптації спрямовані на збереження **гомеостазу**.



# Рівні реалізації адаптації

## Клітинні

Одноклітинні або окремі клітини багатоклітинних організмів:  
- нові ферменти в бактерій при появі нового джерела поживних речовин;  
- збільшення кількості мітохондрій під час кисневого голодування.

Морфоанатомічні структури, фізіологічні явища прояви поведінки, що з'явилися внаслідок еволюції підвищують репродуктивний успіх організмів

## Організмові

## Популяційні

Спільне добування їжі зграєю; збільшення кількості самиць і підвищена плодючість у забрудненому середовищі

Шлюбні танці, турніри з метою репродукції; світлова комунікація світляків

## Видові

## Екосистемні

Симбіотичні міжвидові відносини: бульбочкові бактерії та бобові рослини

# Адаптація в спорті

- У спорті поняття адаптації трактують як зміну стану функціональних систем організму з підвищенням зовнішніх дій для досягнення більш високого рівня результатів.
- Процеси адаптації виникають за певної інтенсивності та тривалості виконання тренувальних вправ. Наслідок адаптації – це реакція організму спортсмена на дію будь-якого фізичного навантаження.
- Під фізичним навантаженням у теорії і практиці спортивного тренування мають на увазі будь-яку форму м'язової активності, що включає одноразове або повторне виконання певного типу фізичних вправ, під час яких в організмі виникають виражені функціональні (фізіологічні і біохімічні) зміни, що допомагають росту тренуваності. Поняття «фізичне навантаження» за своїм змістом ширше поняття «фізична вправа». Фізичне навантаження включає в себе комплекс вправ, що приводять до адаптаційних змін в організмі. Ці зміни викликають певні фізіологічні та біохімічні зрушення в організмі, наслідок яких це підвищення рівня тренуваності. Адаптаційні зміни, що проходять в організмі підвищують здібність до виконання специфічних рухових завдань. Характер і ступінь цих змін залежить від інтенсивності і тривалості фізичних вправ, методики тренування і частоти тренувальних дій, а також від генетичних передумов і рівня попередньої активності людини.

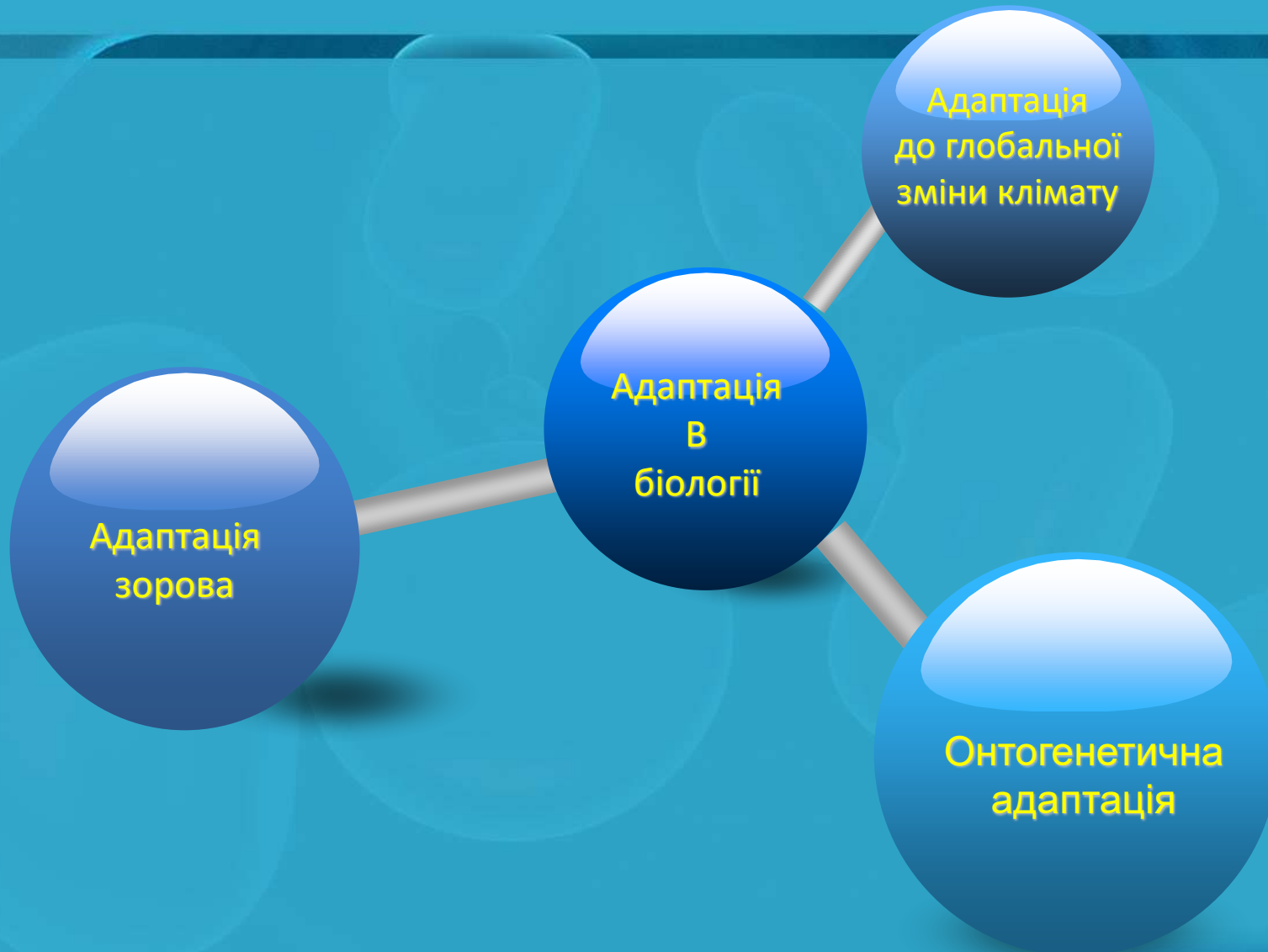
# Пан Запитан



- Яке з означень і трактувань терміну «Адаптація», на вашу думку, найбільш повне?
- Запропонуйте свої варіанти означення терміну «Адаптація» або доповніть наведені.



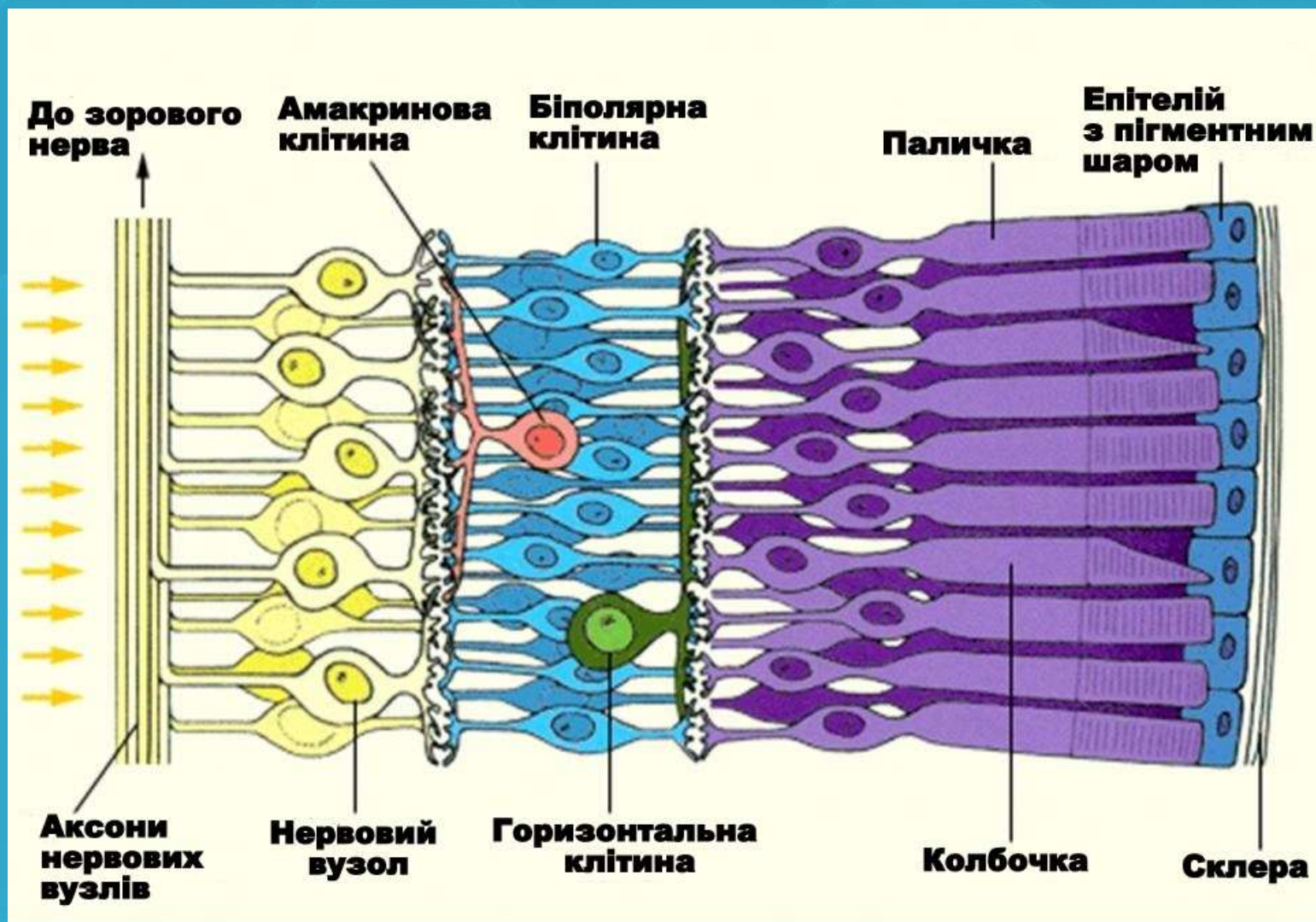
# Адаптація в біології



# Адаптація зорова

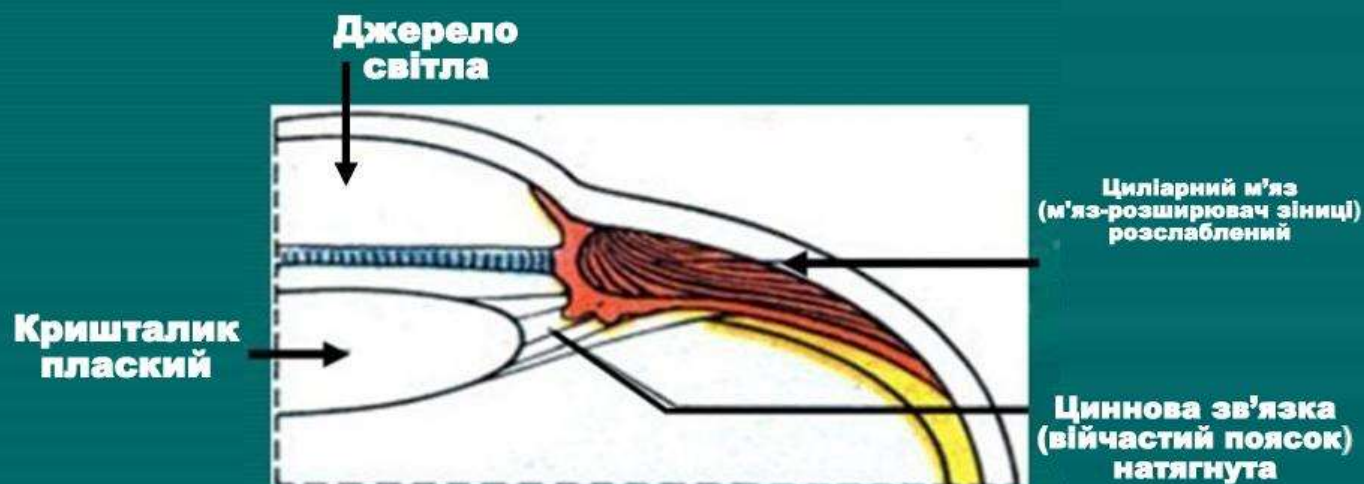
- **Адаптація** — це здатність людського ока пристосовуватися до умов освітлення, що змінилися. Завдяки механізму адаптації зорова система має здатність працювати в широкому діапазоні освітленостей зіниці. Розрізняють два види адаптації — темнову і світлову.
- **Темнова адаптація** відбувається під час пониження яскравостей у полі зору, тобто під час переходу від умов денного зору до умов нічного зору
- **Світлова адаптація** відбувається за підвищення яскравостей у полі зору. Тривалість темної адаптації 1 - 2 години, світлової 5 - 10 хв.

# Клітинна будова сітківки



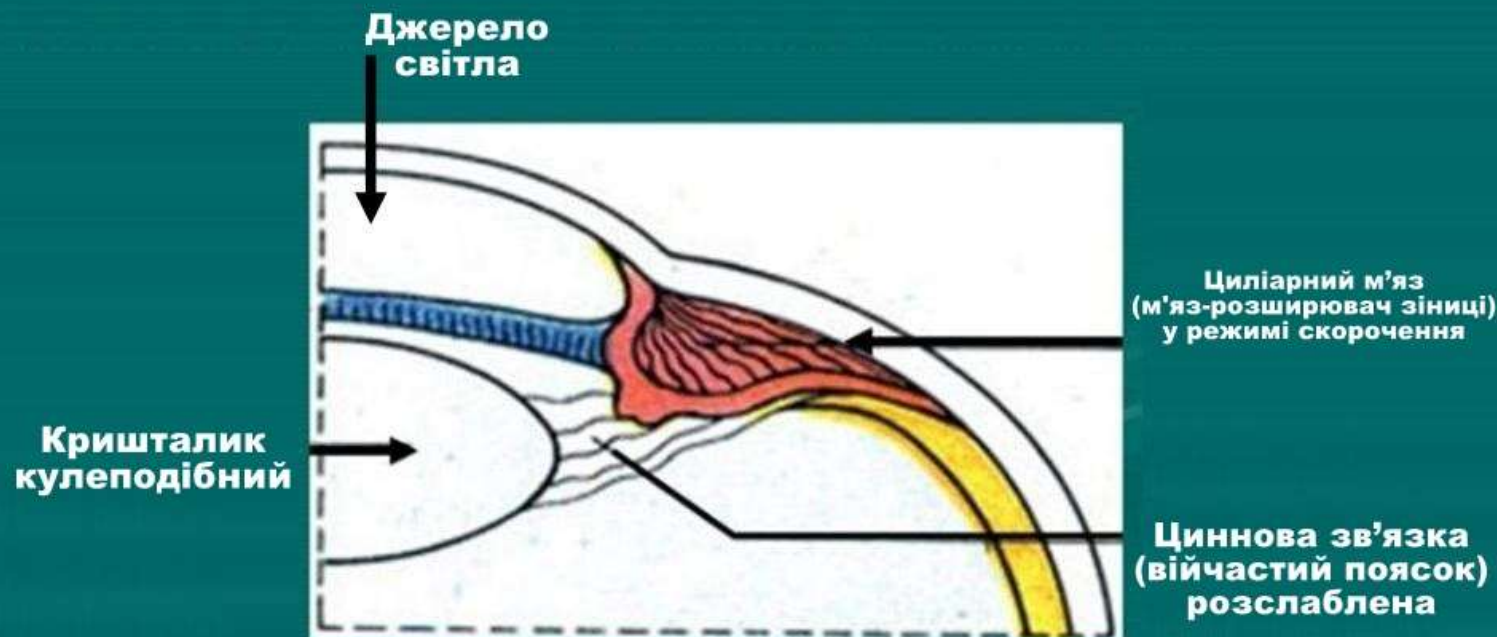


# Механізм акомодації (далекі об'єкти )



**Погляд вдалечінь - акомодаційні м'язи в спокої**

# Механізм акомодації (близькі об'єкти)



**Погляд на близький об'єкт – напруження акомодаційного м'яза**

# Онтогенетична адаптація

- **Онтогенетична адаптація** — здатність організму пристосовуватися у своєму індивідуальному розвитку до зовнішніх умов, що змінюються. Розрізняють такі підвиди:
- **Генотипічна адаптація** — відбір спадково детермінованої (зміна генотипу) підвищеної пристосованості до змінених умов (спонтанний мутагенез)
- **Фенотипічна адаптація** — під час цього відбору мінливість обмежена нормою реакції, визначуваної стабільним генотипом.



# Адаптація до глобальної зміни клімату

- **Адаптація до глобальної зміни клімату** – це пристосування природних або антропогенних систем у відповідь на реальні або очікувані кліматичні зміни та їх наслідки. Адаптація напрямую пов'язана із чутливістю системи (sensitivity) та націлена на зменшення її вразливості (vulnerability) щодо дії несприятливих екологічних наслідків. Адаптація до змін клімату дозволяє зменшити власну уразливість і використати сприятливі умови.
- Навіть якщо будуть застосовані найбільш ефективні заходи зі скорочення викидів парникових газів, і обсяги викидів стабілізуються, це не означатиме відсутність подальших наслідків зміни клімату. Інертність кліматичної системи змусить планету ще довго відчувати ці наслідки, що робить необхідність адаптації до змін неминучою. Роль адаптації зростає з величиною і швидкістю зміни клімату.

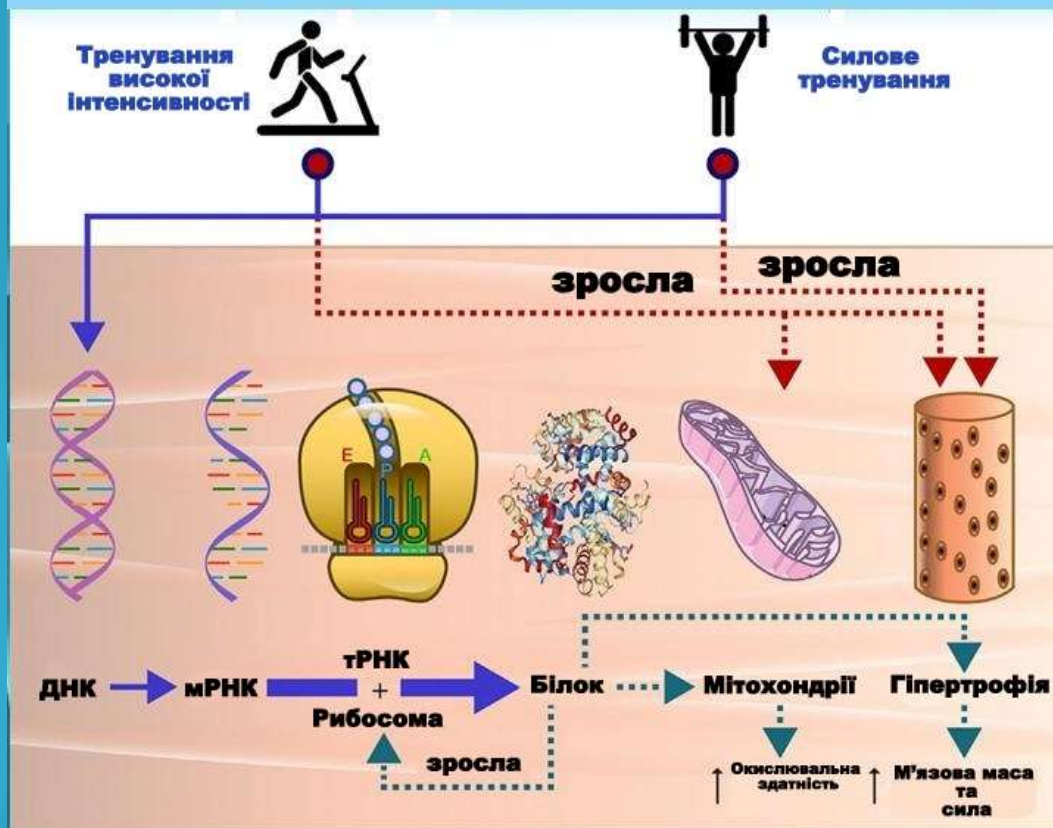
# Адаптація скелетних м'язів до різновидів навантаження

## Адаптація скелетних м'язів до різновидів навантаження

| Показники                  | Силові тренування | Аеробні тренування витривалості |
|----------------------------|-------------------|---------------------------------|
| Розмір м'язових волокон    | Збільшується      | Без змін                        |
| Кількість м'язових волокон | Без змін          | Без змін                        |
| Швидкість руху             | Зростає           | Без змін                        |
| Сила                       | Зростає           | Без змін                        |
| Аеробна ємність            | Без змін          | Зростає                         |
| Анаеробна ємність          | Зростає           | Без змін                        |

# Адаптація скелетних м'язів до тренувань

## 12 тижнів тренувань молодих і літніх людей



## Адаптація скелетних м'язів до тренувань

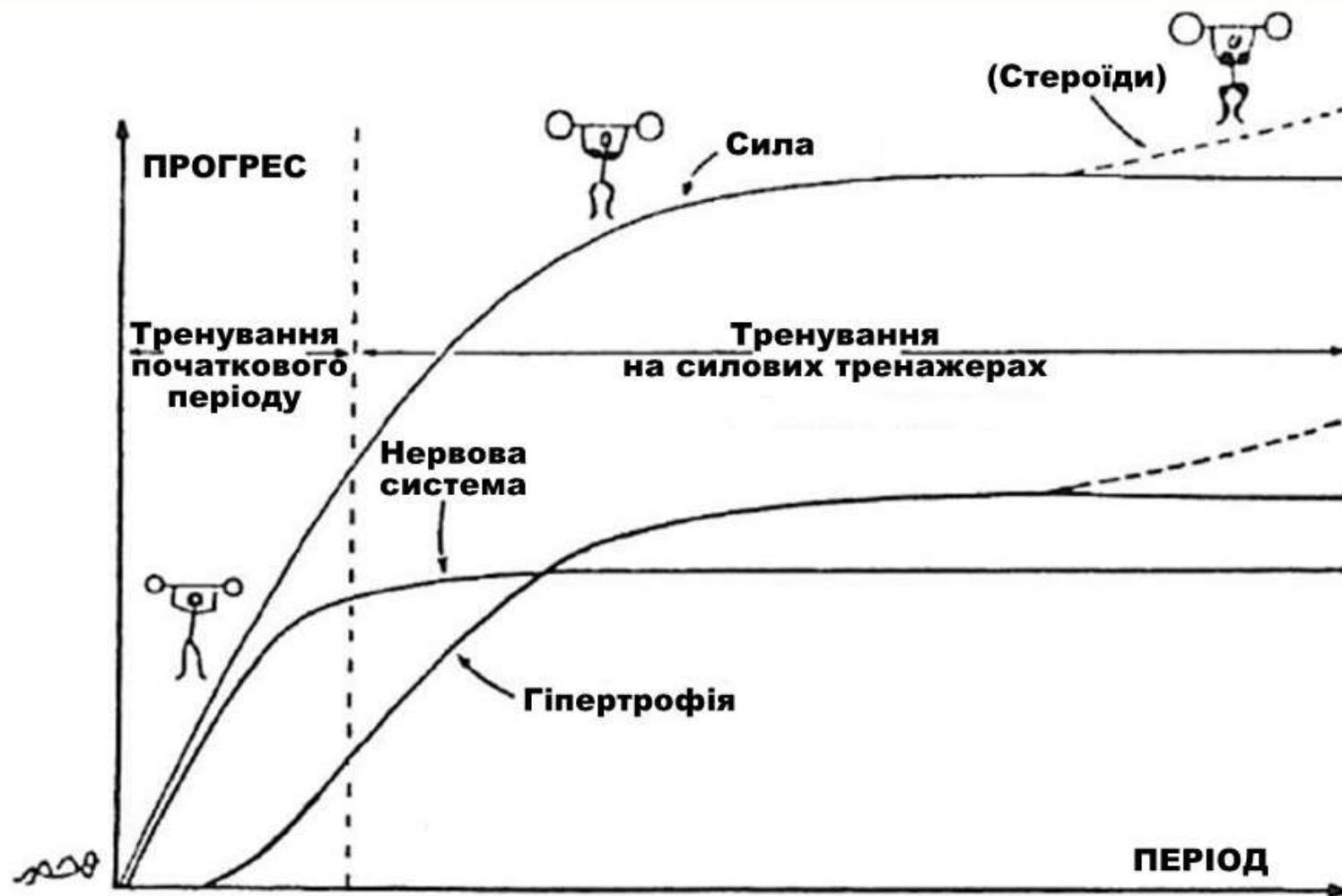
# Пан Запитан



- Поясніть взаємозв'язок поняття **Зорова адаптація** із широким використанням комп'ютерної техніки в повсякденному житті людини.
- На вашу думку, який з підвидів **Онтогенетичної адаптації** пов'язаний з фізичною культурою і спортом? Аргументуйте свою відповідь.



# Відносна роль нервової і м'язової адаптації в силових тренуваннях на початковому етапі



# Засоби відновлення

| Засоби відновлення                           | Шкала відновлення                     |
|--|---------------------------------------|
| <b>2 години в компресійному одязі</b>        | 0.1                                   |
| <b>Масаж</b>                                 | 0.5                                   |
| <b>Крижана ванна</b>                         | 0.25                                  |
| <b>Контрастний душ</b>                       | 0.25                                  |
| <b>Апаратна масажна система NormaTec MVP</b> | 0.25                                  |
| <b>20-хвилинна неінтенсивна прогулянка</b>   | 0.25                                  |
| <b>Роликовий самомасаж</b>                   | 0.1                                   |
| <b>8 годин сну</b>                           | 0.5                                   |
| <b>30-хвилинний сон (перепочинок)</b>        | 0.1 ( додати 0.1 за кожні 30 хвилин ) |
| <b>Медитація</b>                             | 0.25                                  |
| <b>Правильна дієта</b>                       | 0.25                                  |
| <b>Цільова робота в діапазоні руху</b>       | 0.25                                  |
| <b>Алкоголь</b>                              | -0.25                                 |

# Пан Запитан



- Поясніть у чому, на вашу думку, полягає механізм відновлення фізичних кондицій за допомогою короткочасного занурювання до ванни з крижаною водою?
- Чому алкоголь уповільнює відновлення організму після фізичних навантажень? Аргументуйте свою відповідь.

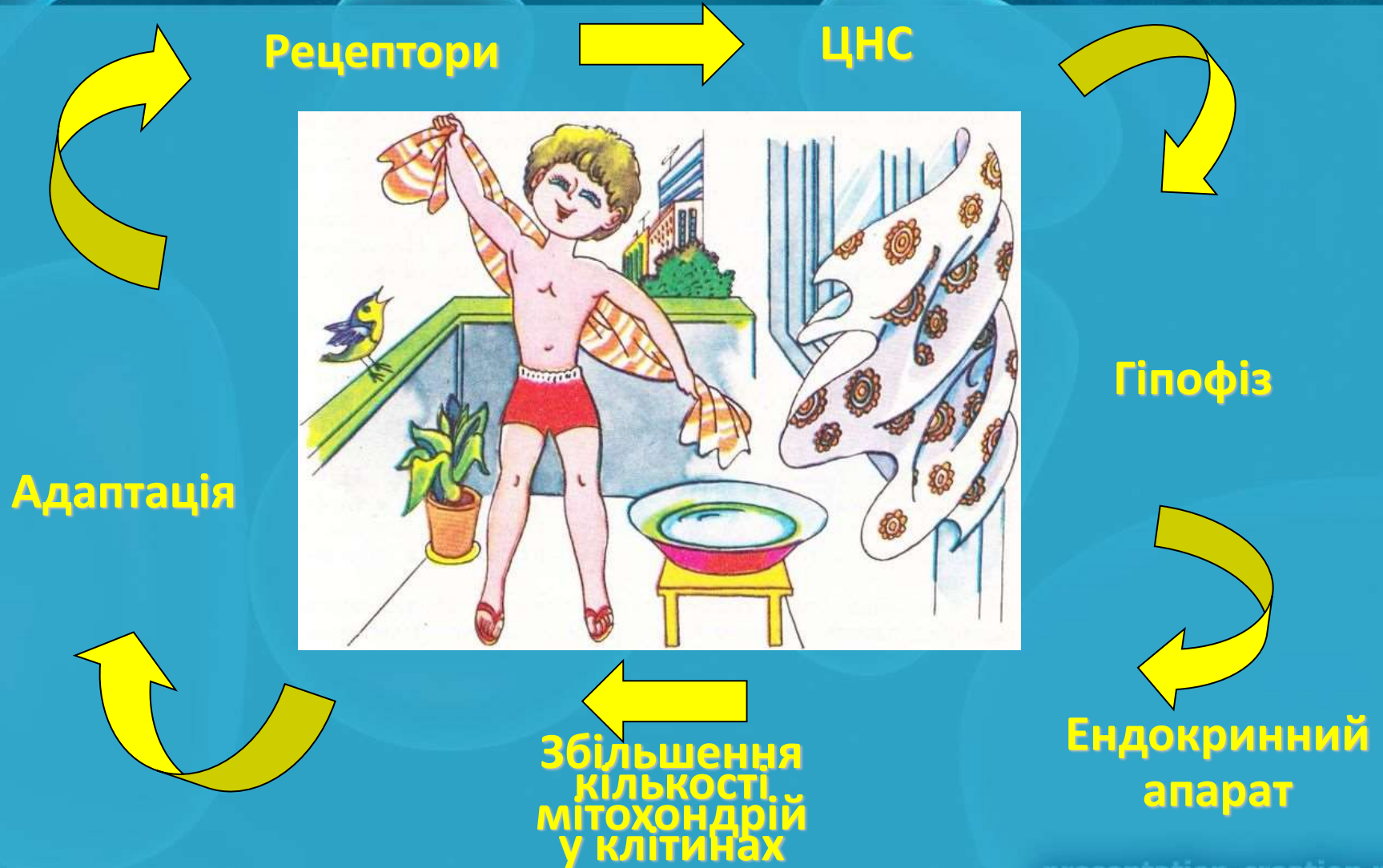
# Адаптація – загартовування



- Загартовування — це своєрідне тренування термоадаптаційних механізмів організму, їх підготовка до своєчасної мобілізації, це один з методів профілактики захворювань і зміцнення здоров'я. Відомий фізіолог Іван Тарханов, автор книжки «Про загартовування організму людини» писав, що загартовування людини подібне до процесів, що відбуваються із залізом під час його загартовування, коли воно набуває вищої твердості.



# Фізіологічні основи загартовування

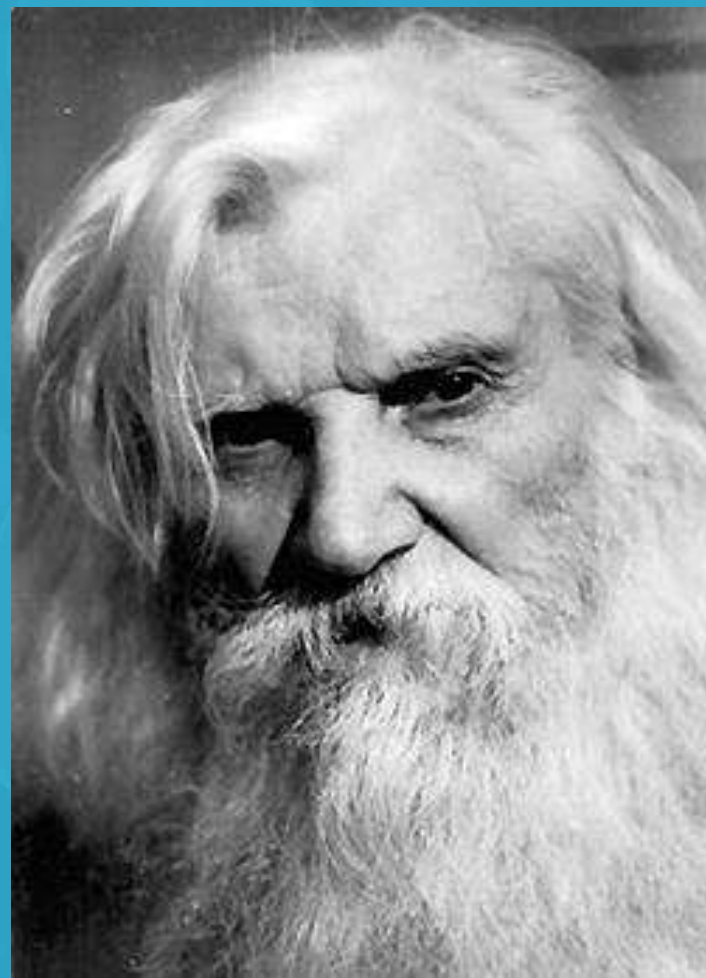


# Загартовування організму

- Загартовування організму – метод фізіотерапії за допомогою впливу на організм людини різних природних чинників: повітря, води, сонця, низьких і високих температур (відносно до температури тіла) і низького атмосферного тиску, з метою підвищення функціональних резервів організму і його стійкості до впливу несприятливих наслідків цих чинників. Загартовування варто розглядати як спробу наблизити спосіб життя людини до природного, не дати згаснути вродженим адаптаційним здібностям організму.
- Під час дії чинників навколишнього середовища в організмі людини виникає складний фізіологічний комплекс відповідних реакцій, в якому беруть участь не окремі органи, а певним чином організовані і супідрядні між собою функціональні системи, спрямовані на підтримку температури тіла на постійному рівні.

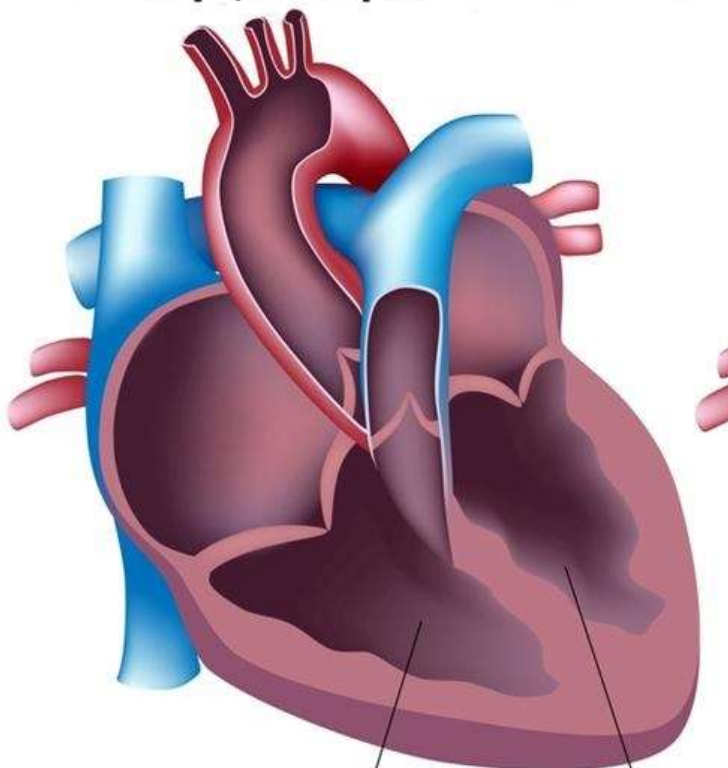
# «Оздоровча система Іванова»

- Іванов Порфирій Корнійович – творець оздоровчої системи з низкою оригінальних ідей.
- З 35 років Іванов, слідуючи своїй ідеї здоров'я і безсмертя, поступово відмовлявся від одягу і взуття, поки не став увесь рік ходити босоніж, одягнений лише в шорти. Узимку демонстрував неабиякі можливості свого організму переносити будь-які морози. У повсякденному житті практикував обливання холодною водою, довгий час обходився без їжі і води. «Експеримент» Іванова тривав упродовж 50 років



# Адаптація серця до навантажень

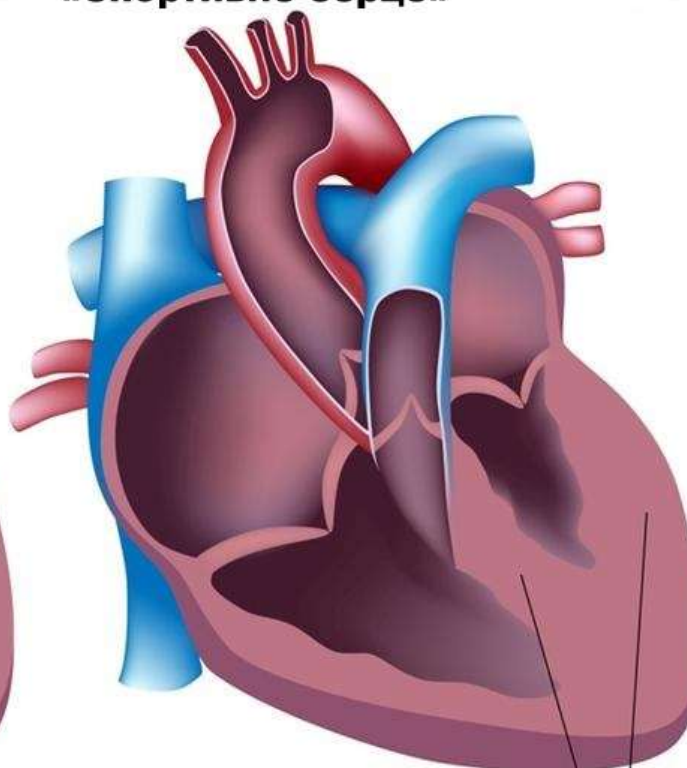
**Серце в нормі**



**Правий  
шлуночок**

**Лівий  
шлуночок**

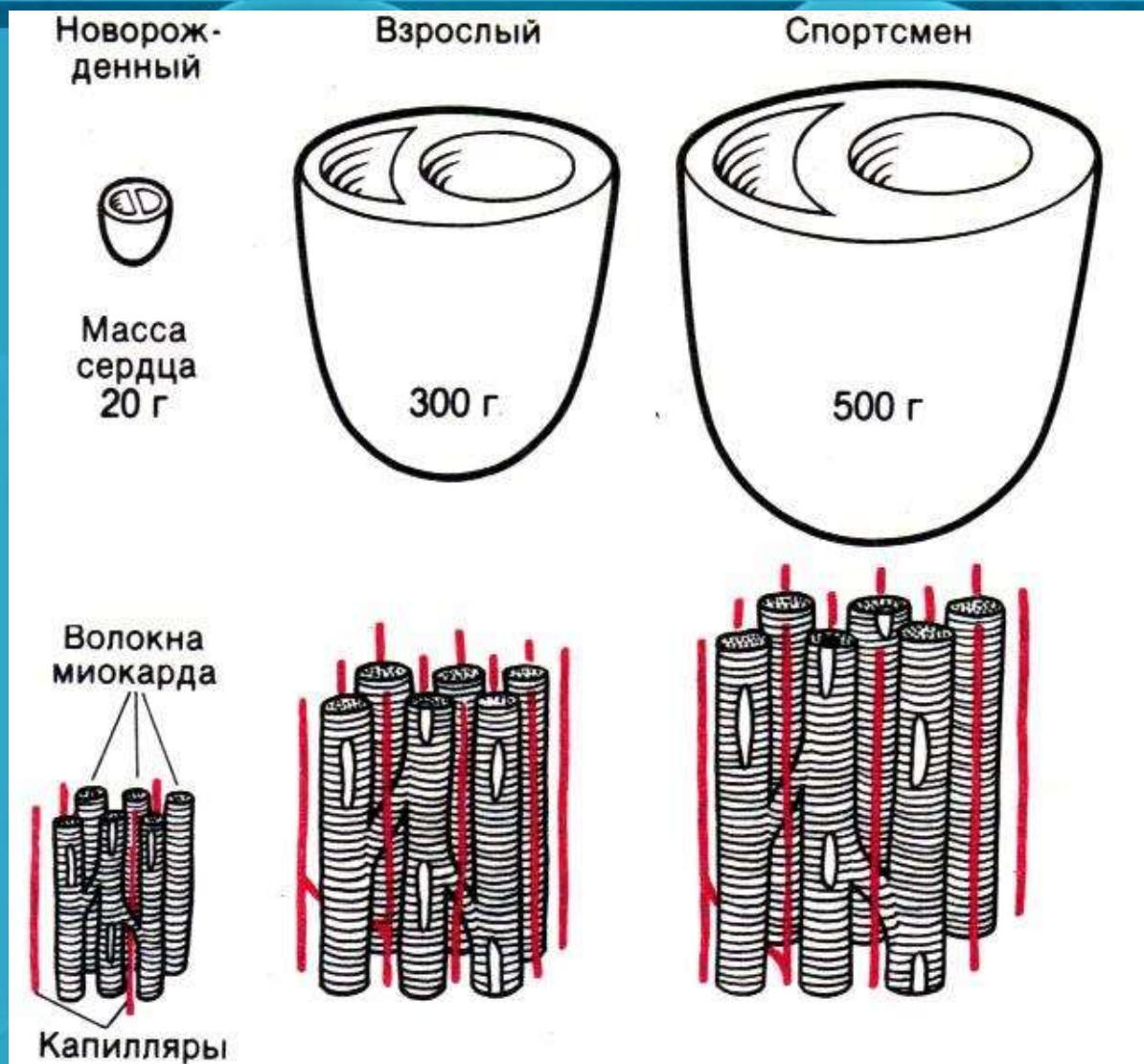
**«Спортивне серце»**



**Розростання  
сполучної  
тканини**



# Заняття спортом сприяють розвитку гіпертрофії міокарда та збільшують об'єм порожнини серця



## **Стадії адаптації**



```
graph TD; A[Стадії адаптації] --> B[Термінова адаптація]; A --> C[Довготривала адаптація];
```

**Термінова  
адаптація**

**Довготривала  
адаптація**

# Формування довгострокової адаптації



# Адаптація кісткової системи до фізичних навантажень



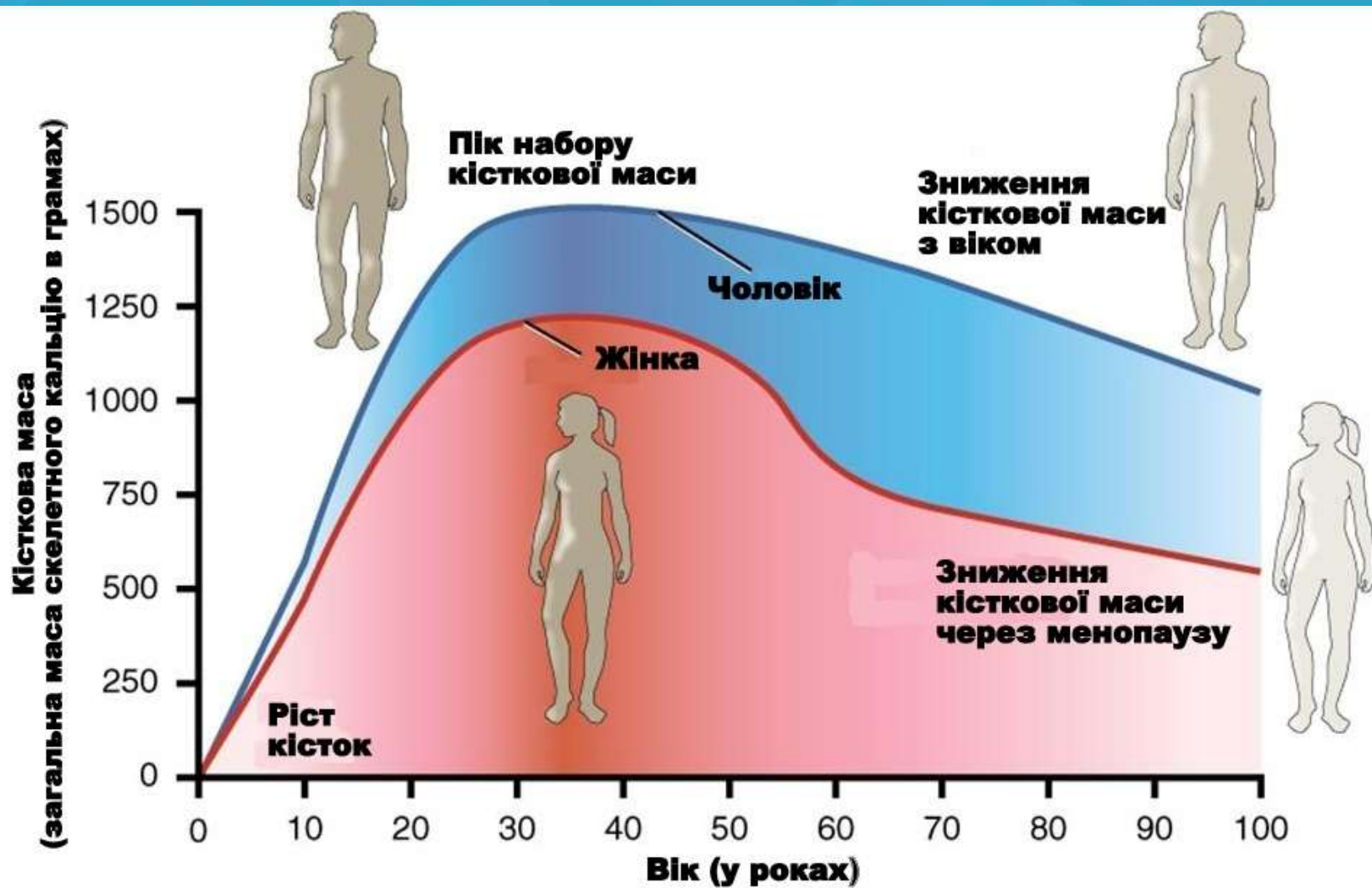
- Першим почав вивчати процес адаптації людини до фізичних навантажень видатний учений XIX століття Петро Францович Лесгафт. Він писав, що кістка збільшується в розмірах тим значніше, чим більше діяльність оточуючих її м'язів. Тобто що більше кількість фізичних навантажень, то міцніше стає кістка.



# Закономірності адаптації кісткової системи до фізичних навантажень

- 1. Чинник, що активізує ріст кістки – це регулярне та інтенсивне м'язове скорочення, тобто тренування.
- 2. Механізми, що активізують ріст кістки в довжину і ширину різні між собою. Вони являють собою складний процес на клітинному рівні. Суть його - зміщення взаємодії між кістковою і хрящовою тканиною. У зв'язку з фізичними навантаженнями і скороченнями м'язів починається потовщення і подовження кістки за допомогою хряща і окістя.
- 3. Фізичні навантаження по-різному впливають на розмір кістки, а точніше на її ріст і потовщення. Ріст у довжину більше пов'язаний з генетичними аспектами, ніж у ширину. У зв'язку із цим можна дійти висновку, що за регулярних і інтенсивних фізичних навантажень кістка більше росте в ширину і товщину, ніж у довжину.
- Усі зміни кістки під впливом фізичних навантажень зміцнюють скелет як конструкцію і підвищують його міцність. Неабияку роль у цьому відіграють процеси під окісного росту кісток (під окістям). Усе це робить кістку міцнішою на скручування і згин. Тому що для того, щоби переламати цю кістку необхідно буде докласти набагато більше зусиль, ніж у нетренованої людини. Подібну адаптацію можна спостерігати в представників силових видів спорту.

# Вік людини і маса її кісток



# Вплив фізичних навантажень на опорно-рухову систему

- Потужність і розмір м'язів перебувають на пряму залежні від вправ і тренування. У процесі роботи посилюється кровопостачання м'язів, поліпшується регуляція їх діяльності нервовою системою, відбувається зростання м'язових волокон, тобто збільшується маса мускулатури. Здатність до фізичної роботи, витривалість це результат тренування м'язової системи. Збільшення рухової активності дітей і підлітків приводить до змін у кістковій системі та більш інтенсивному росту їх тіла. Під впливом тренування кістки стають більш міцними і стійкими до навантажень і травм.
- Фізичні вправи і спортивні тренування, організовані з урахуванням вікових особливостей дітей і підлітків, сприяють усуненню порушень постави. Скелетні м'язи впливають на перебіг обмінних процесів і на здійснення функцій внутрішніх органів. Дихальні рухи здійснюються м'язами грудей і діафрагмою, а м'язи черевного гніта сприяють нормальній діяльності органів черевної порожнини, кровообігу і дихання. Різнобічна м'язова діяльність підвищує працездатність організму. При цьому зменшуються енергетичні витрати організму на виконання роботи. Слабкість м'язів спини викликає зміна постави, поступово розвивається сутулість. Порушується координація рухів. Для нашого часу характерні широкі можливості підвищення рівня фізичного розвитку людини. Нема вікових меж для занять фізичною культурою. Фізичні вправи це ефективний засіб удосконалення рухового апарату людини. Під їх впливом формується закінченість і стійкість всіх форм рухової активності людини.



# Загальні механізми адаптації

- ✓ Активізація ЦНС і симпатичної нервової системи;
- ✓ Активізація ЗВС (гіпофіза, наднирників, щитоподібної і підшлункової залози);
- ✓ Активізація нервово-м'язового апарата і КТС (карпальний тунельний синдром; системи вегетативного забезпечення);
- ✓ Посилення обміну речовин і збільшення енерговитрат;
- ✓ Підвищення  $t^{\circ}$  тіла;
- ✓ Активізація діяльності потових залоз;
- ✓ Пригнічення діяльності ШКТ і нирок.



## Специфічні механізми адаптації регуляторних і сенсорних систем до тренувальних навантажень різної спрямованості

- ❖ Посилення парасимпатичних впливів на роботу вегетативних систем організму під час розвитку аеробної витривалості;
- ❖ Гіпертрофія наднирників під час розвитку аеробної витривалості;
- ❖ Підвищення вестибулярної стійкості в гімнастів і акробатів;
- ❖ Розширення поля зору в представників ігрових видів спорту і єдиноборців;
- ❖ Підвищення (художня гімнастика, баскетбол, плавання) або зниження (важка атлетика, бокс) шкірної чутливості.

## Специфічні механізми адаптації опорно-рухового апарату до тренувальних навантажень різної спрямованості

- ☐ Ущільнення кісткової тканини і збільшення горбистостей кісток у представників силових видів спорту;
- ☐ Міофібрилярна або саркоплазматична гіпертрофія м'язів;
- ☐ Збільшення кількості й активності окислювальних або гліколітичних ферментів залежно від специфіки тренувального процесу (розвиток аеробної або анаеробної витривалості).

## Специфічні механізми адаптації кисневотранспортної системи до тренувальних навантажень різної спрямованості

- Тоногенна дилатація або стовщення стінок міокарда під час розвитку аеробної витривалості або швидко-силових якостей;
- Розвиток брадикардії під час тренувань витривалості;
- Підвищення стійкості міокарда до змін рН у кислотний бік у спортсменів, які розвивають анаеробну витривалість;
- Збільшення ЖЕЛ і дифузійної здатності легенів під час розвитку аеробної витривалості;
- Активізація органів кровотворення під час розвитку аеробної витривалості;
- Збільшення ємності буферних систем крові під час розвитку анаеробної витривалості;
- Особливості терморегуляції залежно від специфіки тренувального процесу (у лижників удосконалюються механізми теплопродукції, у бігунів - тепловіддачі, у плавців - конвекції);
- Згладжування феномену статичних зусиль під час силового тренування.

## Основні морфофункціональні перебудови, що формують довготривалу адаптацію до м'язової діяльності

- Гіпертрофія м'язів, серця і наднирників;
- Збільшення розмірів легенів;
- Розширення капілярної і коронарної мережі;
- Зміна вихідного вегетативного тону: посилення парасимпатичних впливів у спокої;
- Зниження ступеня напруження механізмів вегетативної регуляції серцевої діяльності в спокої і під час навантаження;
- Підвищення ефективності роботи буферних систем крові і стійкості міокарду до зміни  $P_{\text{H}}$ ;
- Більш швидкий перехід від вуглеводів до жирів як джерела енергії для працюючих м'язів.



## Довготривала адаптація до м'язової діяльності це:

- I. Удосконалення регуляторних механізмів;
- II. Висока економічність і узгодженість роботи м'язів і КТС;
- III. Раціональне використання і швидке відновлення енергетичних і пластичних резервів.

# **Основні лімітуючі чинники пристосувальних можливостей спортсмена**

**Функціональні  
можливості системи  
кровообігу**

**Функціональні  
можливості  
регуляторних систем**

# Типи загальних адаптаційних реакцій

- — реакція тренування;
- — реакція активації;
- — стрес-реакція (на сильні, надзвичайні впливи за Г. Сельє).

# Ганс Сельє



- Ганс Сельє, працюючи в Празі в клініці інфекційних хвороб, звернув увагу на те, що перші прояви різноманітних інфекцій абсолютно однакові; відмінності виявляються за кілька днів, а початкові симптоми ідентичні.
- Він розробив гіпотезу загального адаптаційного синдрому, згідно з якою хвороботворні чинники володіють «пусковою дією», яка включає вироблені в процесі еволюції механізми адаптації.
- Сельє розглядав фізіологічний стрес як відповідь на будь-які висунуті організму вимоги, і вважав, що з якими б труднощами не зіткнувся організм, з ними можна впоратися двома типами реакцій: активною, або боротьбою, і пасивною, або втечею від труднощів чи готовності терпіти їх.
- Ганс Сельє не вважав стрес шкідливим, а розглядав його як реакцію, що допомагає організму вижити.
- Він назвав негативний стрес дистресом, а позитивний стрес — еустресом.



# Стадії стресу за Г. Сельє



# Стрес - означення ВООЗ

- *Стрес - це неспецифічна реакція організму на будь-яку висунуту до нього вимогу.*

# Ступені стресу

1. Слабкий ступінь стресу;
2. Середній ступінь стресу;
3. Сильний або надмірний стрес.

# Успішні способи подолання стресу

- 1) активна взаємодія зі стресором або вплив на саму проблему;
- 2) зміна погляду на проблему, ставлення до неї, інша інтерпретація проблеми;
- 3) прийняття проблеми і зменшення фізичного ефекту стресу;
- 4) комплексні способи.



# Зміна погляду на проблему

- Перший спосіб - переоцінка проблеми;
- Другий спосіб - соціальне порівняння;
- Третій спосіб – уникнення;
- Четвертий спосіб - гумор.

# Прийняття проблеми і зменшення фізичного ефекту стресу

- Уживання ліків;
- Релаксація або розслаблення;
- Фізичні вправи;
- Повітря і вода.

# Комплексні способи подолання стресу

- Допомога іншим;
- Творчість, захоплення, хобі;
- Зміна способу життя.

# Стрес - три ключові моменти:

- Стрес - ланка в механізмі адаптації;
- Стрес - основа патогенезу багатьох захворювань;
- Адаптація до стресу - основа профілактики пов'язаних з ним патологій.



# Дизадаптація

*Дизадаптація* - зрив механізмів адаптації.  
Виникає в разі перенапруження механізмів  
адаптації:

- під час надмірних навантажень;
- під час недостатнього відпочинку між навантаженнями;
- під час форсованих навантажень (коли тренувальні навантаження (обсяг, інтенсивність) ростуть швидше, ніж формуються пристосувальні перебудови в організмі спортсмена).

# Основні і перші ознаки дизадаптації

- 1) Підвищення ЧСС, АТ і підвищення основного обміну в спокої, зміни на ЕКГ;
- 2) Порушення вегетативних реакцій на навантаження, підвищення функціональної вартості роботи;
- 3) Емоційна нестійкість спортсмена;
- 4) Втрата апетиту і зниження маси тіла;
- 5) Порушення сну;
- 6) Зниження імунітету, загострення хронічних захворювань;
- 7) Різке зниження працездатності.

# Ціна адаптації

**Загальні  
захворювання:  
спостерігається  
збільшення  
кількості застудних  
захворювань.**

## **Специфічні захворювання:**

- під час розвитку **витривалості** частіше страждає ШКТ, печінка;
- у **силових видах спорту** розвивається гіпертонія, деформація суглобів, грижі;
- у **плаванні** – захворювання ЛОР-органів і нирок;
- у **гімнастиці** – захворювання суглобів.

# Фізіологічні резерви організму

1. **Енергетичні резерви** – визначає запас енергетичних речовин в організмі (КрФ, глікогену, жирних кислот), швидкість їх утилізації під час роботи і відновлення в період відпочинку.
2. **Пластичні резерви** – визначають запасом структурних білків, які під час роботи можуть використовуватися для отримання енергії, а також ступенем гіпертрофії органів.
3. **Функціональні резерви** – визначають діапазоном зміни функції під час м'язової діяльності (граничні значення МОК, МОД, СОК, МПК).
4. **Імунні резерви** – визначають запасом імунних білків (лімфоцитів, антитіл), які під час навантажень використовуються для отримання енергії. Під час неадекватних навантажень саме вони знижуються першими.
5. **Психічні резерви** – визначають удосконаленням нейрогуморальної регуляції, швидкістю опрацювання інформації в ЦНС, психоемоційною стійкістю організму.



Адаптація до фізичних навантажень

Короткострокова

Специфічні  
механізми  
адаптації

Загальні  
механізми  
адаптації

Довготривала

Збільшення резервів організму

Енергетичні

Пластичні

Функціональні

Імунні

Психічні

Підвищення фіз.  
працездатності

Підвищення розумової  
працездатності

Збільшення резервів  
здоров'я

Досягнення довголіття

# Короткий термінологічний словник

- Адаптаціогенез;
- Адаптація;
- Акомодація;
- Гомеостаз;
- Дизадаптація;
- Імунітет;
- Мутація;
- Онтогенез;
- Резистентність.

# Завдання додому

- Підготуйте на свій вибір ілюстровану коротку доповідь, реферат або презентацію про механізм адаптації до фізичних навантажень дихальної системи людини.

# Джерела інформації

- <https://uk.wikipedia.org/wiki/Адаптаціогенез>
- [https://uk.wikipedia.org/wiki/Лімітуючі\\_фактори](https://uk.wikipedia.org/wiki/Лімітуючі_фактори)
- [https://uk.wikipedia.org/wiki/Адаптація\\_зорова](https://uk.wikipedia.org/wiki/Адаптація_зорова)
- [https://uk.wikipedia.org/wiki/Онтогенетична\\_адаптація](https://uk.wikipedia.org/wiki/Онтогенетична_адаптація)
- <https://uk.wikipedia.org/wiki/Терморегуляція>
- <http://sport.mdu.edu.ua/fks/wp-content/uploads/2019/04/Лекція-7.pdf>
- <https://nmapo.edu.ua/images/Nauka/Zbirnyk/32/17.pdf>
- <https://naurok.com.ua/ruhova-aktivnist-i-zdorov-ya-gigiena-oporno-ruhovo-sistemi-94078.html>
- <http://repository.ldufk.edu.ua/bitstream/34606048/3947/1/Тема%20№4%20Основні%20теорії%20адаптації%20і%20закономірності%20її%20формування%20у%20спортсменів.pdf>



**Дякуємо  
за увагу**