

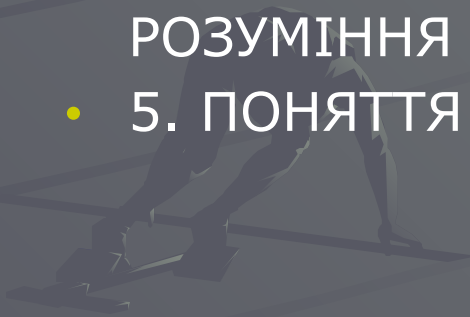
## ЛЕКЦІЯ 3

# Тема - ФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ



# ПЛАН

- 1. ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТТЯ АДАПТАЦІЇ.
- 2. ВИДИ АДАПТАЦІЇ: ГЕНОТИПІЧНА, ФЕНОТИПІЧНА, ТЕРМІНОВА, ДОВГОСТРОКОВА, ПЕРЕХРЕСНА.
- 3. МЕХАНІЗМ АДАПТАЦІЙНИХ ПЕРЕБУДОВ ПІД ВПЛИВОМ ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНИМИ ВПРАВАМИ.
- 4. ВЧЕННЯ ПРО СТРЕС (Г.Сельє) І ЙОГО РОЛЬ ДЛЯ РОЗУМІННЯ АДАПТАЦІЇ ДО ФІЗИЧНИХ ВПРАВ.
- 5. ПОНЯТТЯ ДЕЗАДАПТАЦІЇ І РЕАДАПТАЦІЇ



Адаптація організму (зовнішня і внутрішня) - це загальнобіологічна властивість живих організмів, що полягає в пристосуванні організму до постійно змінюючих умов середовища, покликаному зберігати в ньому гомеостатичну рівновагу.



Фізіологічний сенс адаптації організму до зовнішніх і внутрішніх дій полягає в підтримці гомеостазу і, відповідно, життєздатності організму практично в будь-яких умовах, на які він в змозі адекватно реагувати.

Фізіологічна адаптація сукупність фізіологічних реакцій, які лежать в основі пристосування організму до умов навколишнього середовища, які постійно змінюються, і спрямовані на збереження відносно постійного стану внутрішнього середовища (гомеостазу).



Для адаптації характерні два процеси. З одного боку це значна зміна функціонального стану усіх систем організму, а з іншого збереження гомеостазу і динамічної переваги на новому рівні функціонування. Згідно теорії функціональних систем, адаптацію необхідно розглядати як формування нової функціональної системи, яка адекватно реагує на подразники навколишнього середовища, які постійно змінюються, що забезпечує отримання кінцевого корисного результату.

Дослідження механізмів і закономірностей адаптації людей до різних умов виробничої і спортивної діяльності свідчить, що тривалий адаптаційний процес супроводжується такими фізіологічними змінами:

1. Перебудовою регуляторних процесів.
2. Мобілізацією резервних можливостей.
3. Формуванням спеціальної функціональної системи адаптації до конкретного виду діяльності.

Пристосувальні зміни в здоровому організмі бувають двох типів: зміни у звичайній зоні коливань факторів середовища; зміни при дії незвичних факторів з включенням додаткових подразників. В останньому випадку використовуються функціональні резерви.

У більшості випадків для спортсменів характерний координаційний (узгоджений) тип адаптації.

Незначна частина (7-10 %) спортсменів адаптується по компенсаторному типу, коли в результаті функціональної або морфологічної обмеженості будь-якої із систем, адаптація відбувається за рахунок іншої системи, при цьому виникає її напруження. На підставі такого надмірного напруження може статися зрив адаптації.

# Види адаптації

- Генотипічна  
(вроджена)

- Фенотипічна  
(придбана)



Термінова

Довгострокова



# ВИДИ АДАПТАЦІЇ

генотипічна, фенотипічна, термінова і довгострокова

**Генотипічна адаптація** - це пристосування до умов життя популяції, що становлять основу еволюції виду.



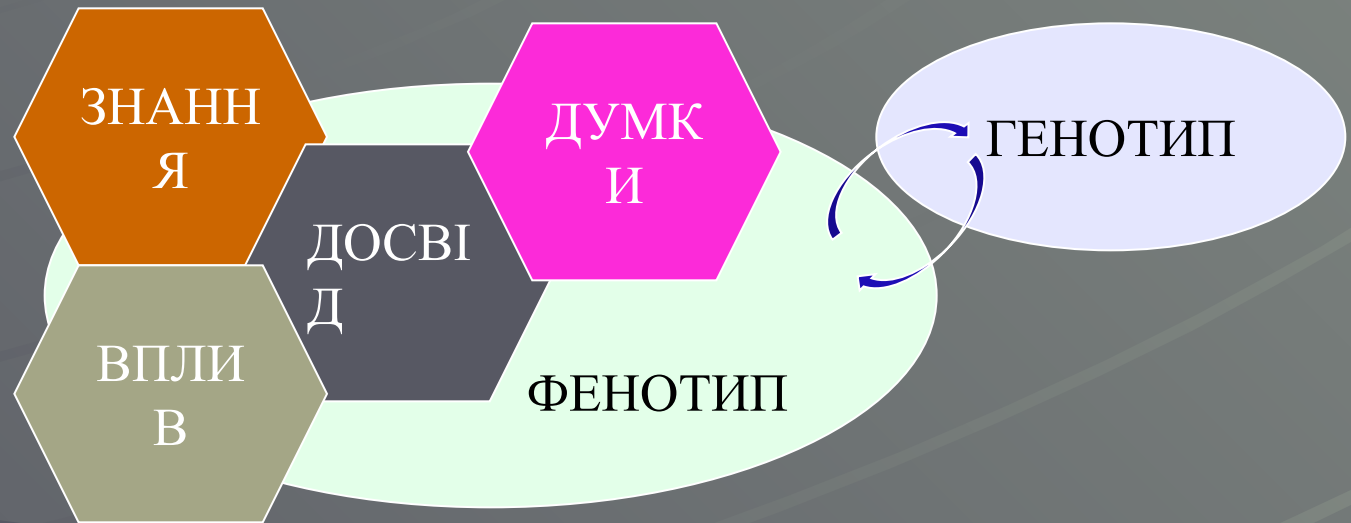
Генотипічна адаптація за своєю суттю є своєрідним «набором» програм розвитку живого організму, формованих протягом багатьох поколінь і передаються у спадкоємність. Реалізація таких програм багато в чому залежить від зовнішніх умов життя організму, здатних створити потребу в розвитку певних ознак.

Умовою для реалізації генотипічної програми є наявність подразника і необхідних умов, що підвищують мотивацію до дії (приклад батьків, соціально-економічні мотиви та ін.)

# ВИДИ АДАПТАЦІЇ

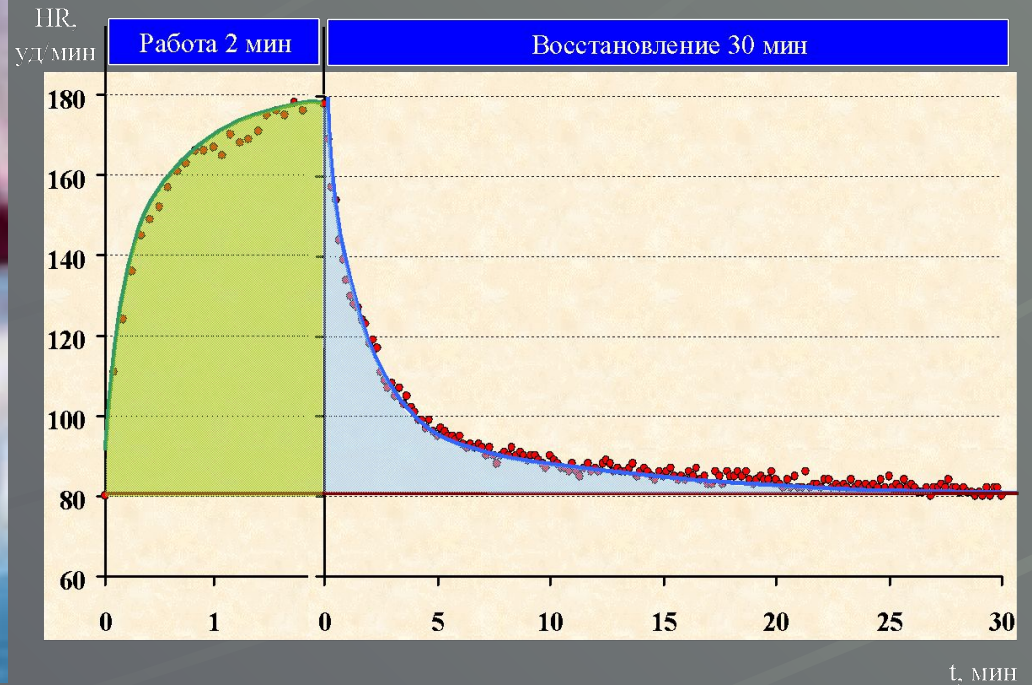
генотипічна, фенотипічна; термінова і довгострокова

**Фенотипічна адаптація** – це пристосувальні зміни у окремої особи до постійно мінливих умов існування.



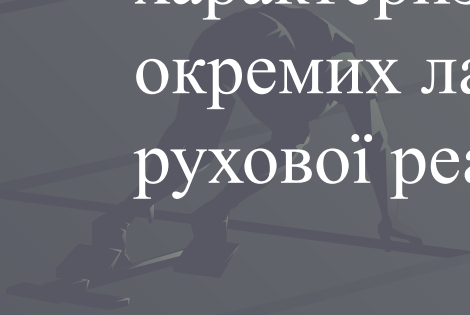
Фенотипічна адаптація - це, перш за все, реалізація генетичних програм індивідуального розвитку (онтогенезу) у відповідь на дію того чи іншого подразника. В результаті організм набуває ряд нових властивостей і здібностей, що дозволяють з меншими зусиллями підтримувати гомеостаз.

**Термінова адаптація** включає реакції, які швидко виникають - це реакції, для здійснення яких в організмі існують готові, сформовані протягом еволюційного розвитку, механізми.

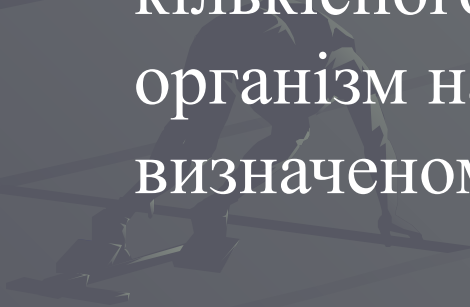


До них можна віднести велику кількість рухових реакції тварин і людини у відповідь на дію подразників зовнішнього середовища (безумовні рефлекси), мобілізацію систем дихання та кровообігу у відповідь на недолік кисню, збільшення теплопродукції у відповідь на холод та ін.

Термінова адаптація відбувається на повній мобілізації функціональних резервів організму, при цьому не завжди забезпечується необхідний пристосувальний ефект. Функціональна адаптивна система, яка забезпечує, наприклад, рухову діяльність при терміновій адаптації характеризується надмірною напруженістю окремих ланок і неудоконаленням самої рухової реакції.



*Довгострокова адаптація* утворюється поступово за рахунок тривалого і багаторазового впливу фізичних навантажень. Фактично довгострокова адаптація розвивається на основі багаторазової реалізації термінової адаптації. В результаті поступового кількісного накопичування якихось змін організм набуває якісних можливостей у визначеному виді діяльності



Довгострокова адаптація охоплює реакції, для реалізації яких в організмі немає готових механізмів реагування, а в наявності лише генетично детерміновані передумови, реалізовані при багаторазовому використанні наявних механізмів термінової адаптації.

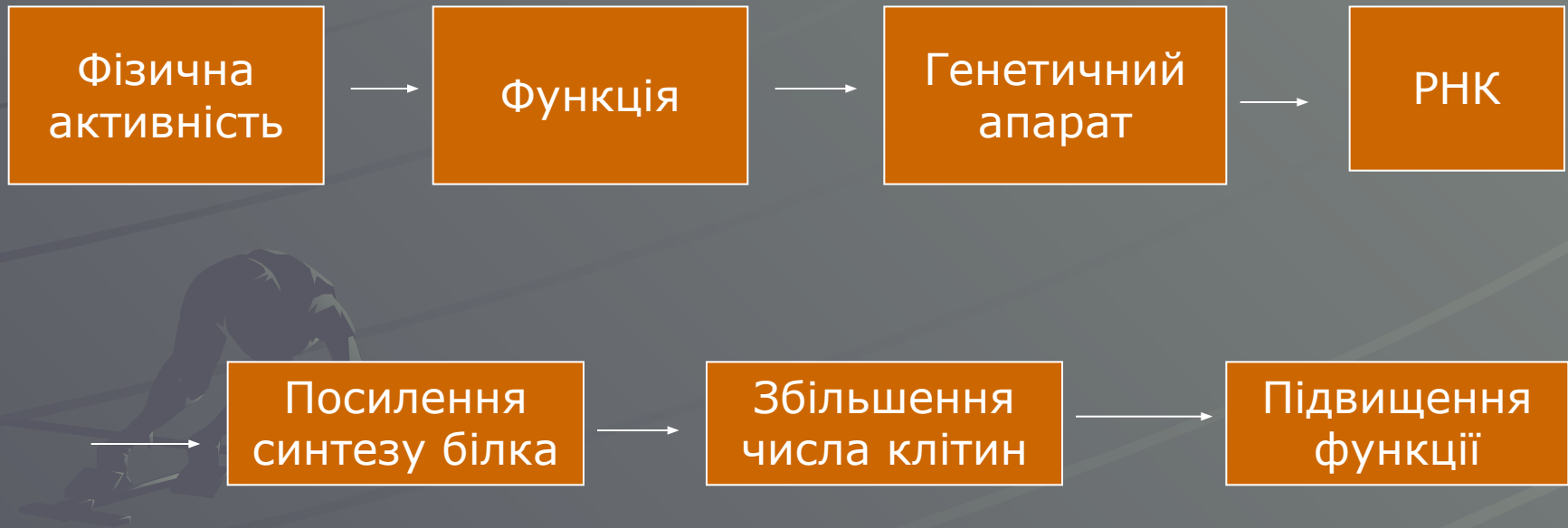


Реакціями довготривалої адаптації є:  
формування тренуваності, яка забезпечує здійснення організмом раніше недосяжного рівня фізичної працездатності;

адаптація до недостатку кисню, який забезпечує активну життєдіяльність на висотах, раніше не спільних з життям;

якісно більш складна адаптація, яка проявляється у створенні системи тимчасових зв'язків і нових поведінкових реакцій (рухові стереотипи, стиль поведінки, темперамент і т. д.).

# Формування довгострокової адаптації



# У підсумку реалізації довгострокової адаптації в організмі відбуваються наступні механізми адаптації:

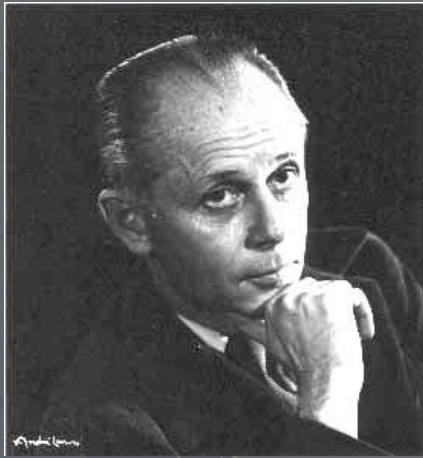
- - змінюється апарат нейрогуморальної регуляції;
- - утворюються стійкі взаємозв'язки між диханням, кровообігом, рухом;
- - збільшується енергетичний потенціал організму, економічність їх функціонування;
- - збільшується активність симпатoadреналової системи.



У процесі поступового пристосування до фізичних навантажень, які постійно зростають, збільшуються адаптаційні можливості організму до паралельно діючих факторів. Цей феномен називається *перехресною адаптацією*. Такий стан зумовлено тим, що для будь якої пристосувальної реакції організму необхідне використання енергетичних резервів організму, які залежать від стану киснево-транспортної системи (дихання, серцево-судинної, крові).

Для розвитку механізмів перехресної адаптації необхідна схожість дії подразників. Тому механізми перехресної адаптації покладені в основу застосування фізичної культури для підвищення стійкості організму до впливу зовнішнього середовища.

Поняття адаптації тісно пов'язано з поняттям «стрес», вперше запропоновано канадським фізіологом Г.Сельє (1936).



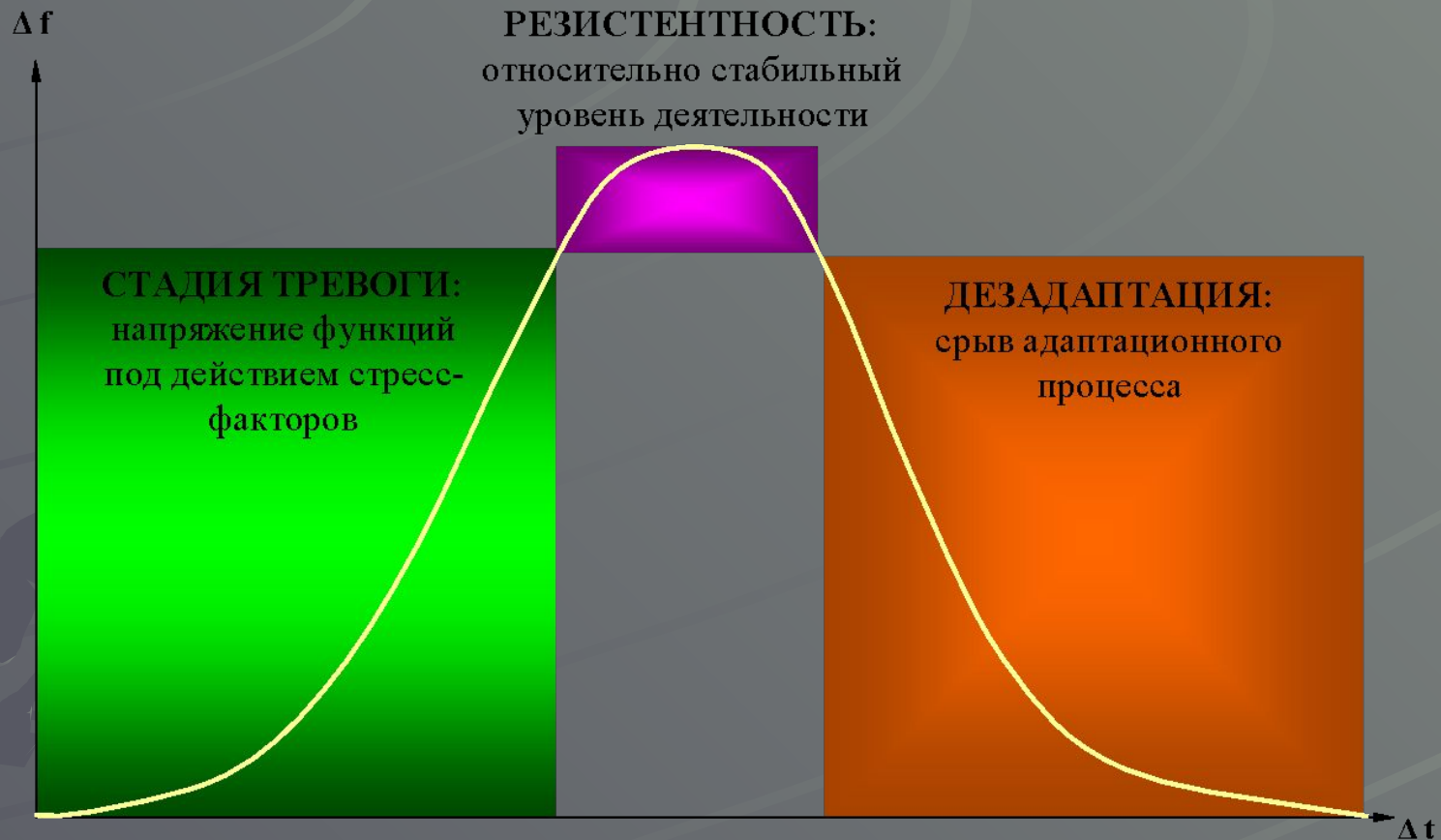
Ганс Сельє

Стрес (. Від англ «stress» - напруга) -, особливий стан напруги живого організму, що виникає у відповідь на сильний зовнішній подразник.

Згідно Сельє будь-який досить сильний зовнішній стимул (стресор), викликає стан стресу, що виявляється в певній неспецифічній (тобто не залежно від характеру стресора) відповіді організму тварин, названим ним загальним адаптаційним синдромом.

Існує принаймні дві функціональні системи, створені еволюцією для протидії руйнівній дії стресорів: симпато-адреналовая (по У. Кеннону), і гіпоталамо-надниркова (по Г. Сельє).

Загальний адаптаційний синдром (або стрес-реакція) – це комплекс неспецифічних реакцій організму на дію подразників (стресорів), якмі має в основному гормональну природу і протікає в три стадії.



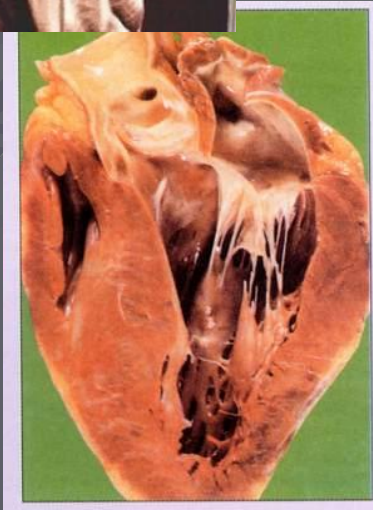
Ордината: прирост тренируемой функции ( $\Delta f$ ).  
Абсцисса: время воздействия ( $\Delta t$ )

Головною морфологічною ознакою сформованого загального адаптаційного синдрому є так звана класична тріада: розростання кори надниркових залоз, зменшення виличкової залози і виразка шлунка.

Адаптаційні перебудови на рівні нейро-гуморальних механізмів характеризуються формуванням стрес-реалізуючих і стрес-лімітуючих систем (Г. Сельє, 1939).

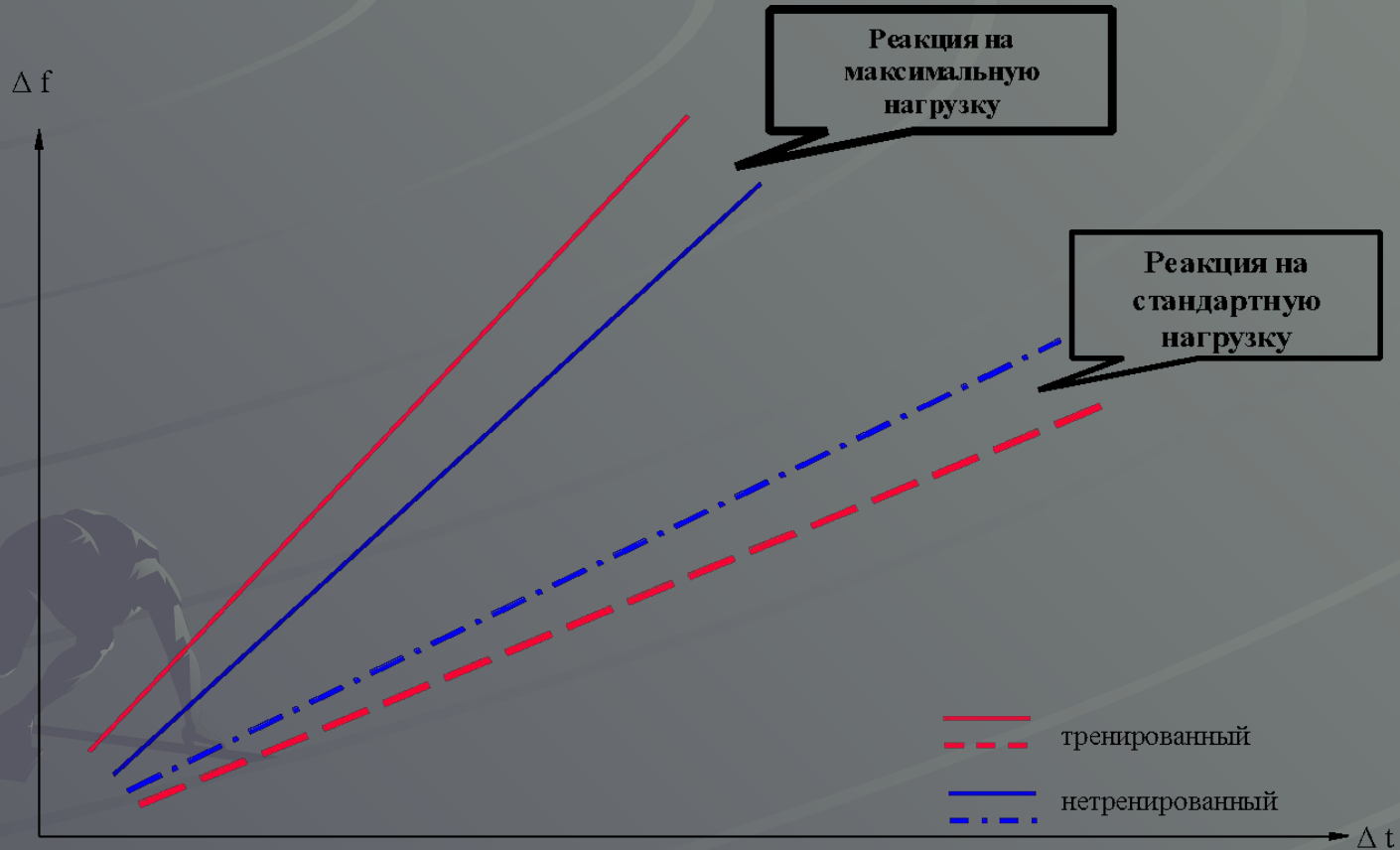


Адаптаційні реакції скелетних м'язів полягають в гіперплазії клітинних органел (мітохондрій, рибосом) і гіпертрофії м'язів. Паралельно зі структурними змінами, змінюється і збудливість м'язів, чутливість їх до нейро-гуморальних стимулів.



Адаптаційні перетворення вегетативних систем також характеризуються збільшенням функціональних здібностей, на основі гіпертрофії тканин: гіпервентиляція легень, збільшення хвилинного об'єму кровообігу, концентрації гемоглобіну та ін.

# АДАПТАЦІЯ СИСТЕМ організму фізичних навантажень морфо-функціональна основа тренувальних ефектів



Адаптаційні реакції забезпечують формування основних тренувальних ефектів: економізація функцій у спокої і при немаксимальних фізичних навантаженнях; збільшення потужності функціональних систем при максимальних навантаженнях.

Не завжди адаптація відбувається по типу «стрес-реакції». Під час дії слабких порогових подразників адаптація відбувається по типу «реакції тренування». Під час дії подразників середньої інтенсивності відбувається розвиток «реакції активації» - активація захисних сил організму. При цьому, на відміну від «стрес-реакції», реакція активації не має характеру патологічної гіперфункції. Рівень енергетичного обміну при цій реакції менш економічний ніж при реакції тренування, але, на відміну від стресу, не виникає стадія виснаження. Таким чином, адаптація організму к подразникам слабкої і середньої інтенсивності проходить без елементів ушкодження та енерговитрат, що виснажують організм. При цьому відмічається у першому випадку (реакція тренування) – поступове, а в другому (реакція активації) – швидке підвищення резистентності організму до фізичних навантажень.

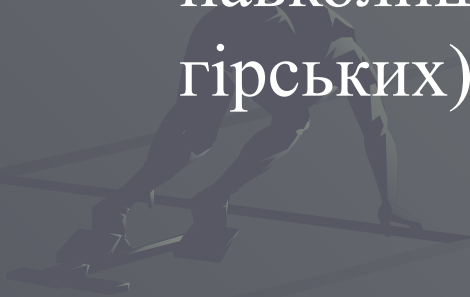
# СТАДІЯ ДЕЗАДАПТАЦІЇ

Стадія дезадаптації – розвивається в результаті перенапруження адаптаційних механізмів і включення компенсаторних реакцій, які виникають внаслідок інтенсивних тренувальних навантажень і недостатньому відпочинку. Під час дезадаптації знижується функціональна активність нервової і ендокринної систем, що і утворює зниження загальної функціональної стійкості організму.

Виникнення дезадаптації є результатом того, що адаптаційні механізми до інтенсивних тренувальних навантажень вийшли за межі фізіологічних резервів.

# СТАДІЯ РЕАДАПТАЦІЇ

Стадія реадaptaції виникає після тривалої перерви, яка виникла після хвороби або травм, а також, коли після тривалого перебування в незвичних умовах навколишнього середовища (наприклад гірських) повертаються до звичайних.

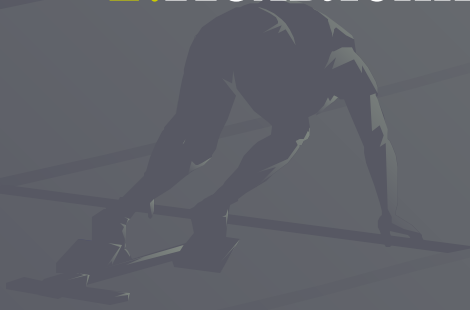




# ЦІНА АДАПТАЦІЇ

Ціна адаптації може проявлятися у двох різних формах:

1. Зниження рівнів функціональної активності і функціональних резервів.
2. Появлення негативної перехресної адаптації.



# ФУНКЦІОНАЛЬНІ РЕЗЕРВИ

Під фізіологічними резервами розуміють створену на протязі еволюції здатність організму або його окремих органів значно посилювати інтенсивність своєї діяльності порівняно зі станом спокою.

**Функціональні резерви** – це можливість зміни функціональної активності структурних елементів організму, їх можливості взаємодії між собою, які використовує організм для досягнення результату діяльності людини, для адаптації к фізичним, психоемоційним навантаженням і впливу на організм різних факторів навколишнього середовища. Ці можливості проявляються у змінах інтенсивності і швидкості протікання енергетичних і пластичних процесів обміну на клітинному і тканинному рівнях, в зміні інтенсивності і швидкості протікання фізіологічних процесів на рівні органів, систем органів і всього організму, у збільшенні фізичних (сила, швидкість, витривалість і т.д.) і поліпшенні психічних якостей, здатності у розвитку вже наявних рухових і тактильних навиків. Функціональні резерви організму включають в себе три відносно самостійних видів резервів: біохімічні, фізіологічні і психологічні (психічні).