



**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА АНАТОМІЇ З КЛІНІЧНОЮ АНАТОМІЄЮ
ТА ОПЕРАТИВНОЮ ХІРУРГІЄЮ**

Лекція

Предмет і завдання фізіології людини.

Полтава-2024

● **План лекції**

Фізіологія як наука. Характеристика розвитку фізіології.

Методи фізіологічних досліджень: спостереження, експерименти, моделювання.

Рівні будови організму людини та його функції.

Єдність організму й зовнішнього середовища.

Фізіологічна характеристика функцій, їх параметри.

Взаємозв'язок між структурою й функцією.

Вікові та статеві особливості функцій.

Функції клітин, тканин, органів, фізіологічних систем організму.

Гомеостаз і гомеокінез

- Фізіологія /грец.physis - природа, logos - вчення/ - наука, що вивчає функції живих організмів, їх окремих систем, органів, тканин і клітин, які забезпечують взаємодію організму з оточуючим середовищем, його поведінку в різних умовах існування, а також індивідуальний розвиток. Фізіологію умовно можна поділити на нормальну і патологічну, яка вивчає зміни функцій організму, з'ясовує загальні закономірності виникнення, розвитку та перебігу патологічних процесів в організмі.

- Виникнення фізіології відбулося ще в далеку давнину в зв'язку з потребами медицини. Певним етапом у розвитку фізіологічних уявлень було використання вівісекційних прийомів, початок яким було покладено Клавдієм Галеном - класиком античної медицини. Саме він вперше запропонував у практику медицини експеримент. Важливим етапом у становленні фізіології прийнято вважати 1628 рік, коли англійський лікар і фізіолог Уільям Гарвей опублікував свою книгу "Анатомічні дослідження про рух серця і крові у тварин", у якій показав існування кровообігу. Правильність уявлень про наявність замкненої системи кровообігу підтвердив італійський вчений Марчелло Мальпігі. Він відкрив форменні елементи крові, альвеолярну будову легень, а також зв'язок артерій з венами через капіляри. Французький філософ, математик, фізик Декарт /XVII-XVIII/ висунув поняття про рефлекс.

- І.М.Сеченов увійшов в історію як "батько фізіології". Він був першим, кому вдалося проаналізувати розчинні в крові гази, виявити явище сумації в ЦНС, гальмування в ЦНС. У 1863р. була опублікована книга "Рефлекси головного мозку", де були дані перші уявлення про психічну діяльність. Він писав, що всі акти рухової діяльності є за своїм походженням рефlekсами. Діяльність Сеченова відноситься до періоду, що називається класичним. Видатним учнем Сеченова був Н.Є.Введенський, який досліджував окремі питання з нервово-м'язової фізіології, процеси збудження і гальмування. Він відкрив явище оптимуму і песимуму подразнення, парабіоз. Продовжувачем праць Н.Є.Введенського був А.А.Ухтомський.



Фізіологія - експериментальна наука, основним методом пізнання механізмів і закономірностей в ній є експеримент, що дозволяє не тільки відповісти, що відбувається в організмі, але і з'ясувати, як і чому відбувається той чи інший фізіологічний процес, як виникає, якими механізмами підтримується і керується. В залежності від того, яку мету ставить експериментатор в експерименті, відповідний характер буде і в методичних прийомах.

- Для глибокого розуміння тих процесів, що протікають в організмі, в нервовій, м'язовій чи секреторній клітині, використовуються так звані аналітичні дослідження. На ранніх стадіях розвитку фізіології широко використовувалися методики видалення /метод екстерпації/ або частини, або всього органу. Якщо орган не видаляють, а пересаджують на нове місце чи в новий організм- це метод трансплантації. Цей підхід дуже результативний при вивченні функцій ендокринних залоз.

- Для дослідження діяльності органів, що розміщені в глибині тіла і недоступні безпосередньому спостереженню використовують фістульний метод. Різновидом цієї методики може бути виведення проток залоз, таких як привушна, або підщелепна слинні залози на шкіру. Це і методика катетеризації, коли в кровоносні судини, серце, протоки залоз вводять тонкі синтетичні трубки катетери, які використовують для реєстрації тих процесів, що там відбуваються.

- Для того, щоб встановити залежність функції органа від впливу нервої системи використовують методику денервації. При цьому або перерізають нервові волокна, що іннервують цей орган, або подразнюють його з участю електричного або хімічного подразнення. В останні роки широко використовуються різні інструментальні методики в поєднанні із стимуляцією мозкових або периферичних структур і реєстрацією в них електричної активності, вживаючи макро- і мікроелектроди.

- Експеримент прийнято ділити на гострий і хронічний. Гострий експеримент недовготривалий, в наркотизованій тварини проводять ізоляцію органів і тканин, реєстрацію електричного потенціалу, вводять лікарські препарати. Але тварина гине. Хронічний експеримент дозволяє спостерігати функції організму тривалий час, неодноразово повторюючи дослідження. В останні роки спостерігаються значні методичні вдосконалення. Механічні перетворювачі сигналів витісняються електронними системами, реєстрація процесів здійснюється на магнітному носії, обробка матеріалів відбувається за допомогою комп'ютерної техніки.

- 
- Загальна фізіологія вивчає основні життєві процеси, загальні прояви життєдіяльності, такі як метаболізм органів і тканин, властивості мембран окремих клітин і загальні закономірності реагування організму на вплив зовнішнього середовища - подразливість, збудливість, процеси збудження і гальмування.

- 
- Фізіологія систем органів вивчає окремі тканини, органи, закономірності об'єднання їх у системи.
 - Прикладна фізіологія вивчає закономірності проявів діяльності людини в зв'язку із завданнями та умовами. Сюди відносять фізіологію праці, фізіологію спорту, яка займається вивченням стану організму при впливі фізичних навантажень, тренуваннях і т.д. Фізіологія харчування вивчає норми харчування, дієти і т.д. Підводна і космічна фізіологія вивчає функції організму при зміні барометричного тиску, при невагомості, перенавантаженнях. Екологічна фізіологія вивчає фізіологічні закономірності в залежності від умов існування.

- 
- Єдність організму людини із зовнішнім середовищем проявляється передусім у безперервному обміні речовин та енергії. Жодна тканина, жодна клітина організму не може нормально здійснювати свої життєві функції без надходження корисних речовин і кисню, без постійного виділення продуктів розпаду. Такий обмін речовин і енергії представлений, з одного боку, процесами *асиміляції* - засвоєння корисних речовин і кисню, які надійшли в організм і супроводжуються накопиченням у ньому потенційної енергії, з другого боку, процесами *дисиміляції* - постійним розпадом засвоєних хімічних речовин на простіші, із звільненням хімічної енергії, яка потім переходить у теплову, механічну, біоелектричну.

- Інтенсивність процесів обміну речовин на всіх етапах дуже висока. Що секунди в організмі знищується величезна кількість молекул різноманітних речовин і водночас утворюються нові. Протягом 3-х місяців половина всіх білків нашого тіла поновлюється. За п'ять років навчання у студентів, наприклад, тканина рогівки ока обновлюється 250 разів, а слизова оболонка шлунку-500 разів.

- Обмін речовин між організмом і зовнішнім середовищем супроводжується обміном енергії. З одного боку, людина одержує енергію, засвоєну з їжею, з другого - витрачає її на роботу внутрішніх органів, на фізичну й розумову діяльність і на підтримання оптимальної температури тіла. Кожна доросла людина повинна не порушувати, так званий, енергетичний баланс - рівень співвідношення між кількістю енергії, яка надійшла до організму і величиною її витрат. У деяких людей сьогодні помічається тенденція до порушення енергетичного балансу, особливо у міського населення. Це результат надмірного харчування і малорухомості у режимі дня.

- М'язова діяльність, заняття фізичними вправами підвищують активність обмінних процесів, тренують і підтримують на високому рівні механізми, які здійснюють в організмі обмін речовин і енергії, що позитивно впливає на розумову й фізичну працездатність людини.

- **Що таке фізіологічна функція?**
- *Фізіологічна функція* – це діяльність, яка здійснюється клітинами, тканинами, органами, системами та організмом в цілому.
- Фізіологічні функції є загальні та специфічні.
- *Загальні функції* притаманні всім структурам організму і організму в цілому: це дихання, живлення, виділення.
- *Специфічні функції* – це функції, які мають окремі структури організму, наприклад, м'язи скорочуються, нервові волокна – передають інформацію, секреторні залози виділяють секрети, та інші.

- **Які методи застосовує фізіологія як наука?**
- *Методи дослідження*, що застосовуються у фізіології, це:
- а) спостереження, б) експеримент, в) моделювання.
- *Спостереження* – це метод дослідження функцій без втручання в діяльність організму.
- *Експеримент*– це метод дослідження функцій організму та його структур з втручанням в їх діяльність.
- Експерименти поділяють на гострі та хронічні.
- Гострі експерименти передбачають дослідження функцій на ізольованих клітинах, органах, тканинах, а також у цілісному організмі тварин, які знаходяться під наркозом.
- Хронічні експерименти були введені в фізіологію російським вченим академіком І.П.Павловим, який запропонував і розробив методики проведення на тваринах оперативних втручань, що дозволяють досліджувати функції в умовах, наближених до фізіологічних.
- *Моделювання*– це метод дослідження функцій за допомогою програм, що описують діяльність систем організму або пристроїв, які імітують діяльність системи, бо мають однакові вхідні та вихідні показники.

- **Саморегуляція в системі** - це внутрішнє регулювання процесів, при якому навіть в мінливих умовах середовища жива система зберігає відносну сталість свого складу, внутрішніх зв'язків, властивостей і умов функціонування. Таке стійке стан системи позначається як динамічний **гомеостаз** (Грець. *homoios* - Подібний, однаковий і *stasis* - Стан). Таким чином, саморегуляція - це сукупність регулюючих процесів, спрямованих на підтримання гомеостазу системи.
- Дійсно, навколишнє середовище дуже мінливе. Змінюються температура, освітленість, вологість. Для тварин, так і для рослин, нерегулярна доступність їжі. Атакують паразити, хижаки і просто конкуренти за місце існування. Проте тварини і рослини виносять ці коливання середовища, підтримують внутрішню сталість хімічного складу, живуть, ростуть, розмножуються. Екологічні спільноти довгий час зберігають певний видовий склад.

- Основоположник ідеї про фізіологічний гомеостаз Клод Бернар (друга половина XIX століття) розглядав стабільність фізико-хімічних умов у внутрішньому середовищі як основу свободи і незалежності живих організмів від безперервно мінливого зовнішнього середовища.
- *Саморегуляція відбувається на всіх рівнях організації біологічних систем - молекулярно-генетичному, клітинному, організмовому, біоценотичному, біосферному. Тому проблема гомеостазу в біології носить міждисциплінарний характер. Але у всіх випадках для підтримки гомеостазу використовуються **кібернетичні принципи саморегулюючих систем.***

- **Кібернетика.** Наука про загальні принципи управління і передачі інформації, пояснює механізм саморегуляції системи на основі *прямих і зворотних зв'язків* між її елементами. Згадаймо, що система - це сукупність взаємодіючих елементів. У регуляційній системі прямий зв'язок між двома елементами означає передачу інформації від першого до другого в одну сторону, зворотний зв'язок - передачу відповідної інформації від другого елементу до першого. Суть в тому, що *інформаційний сигнал, прямий або зворотний, змінює стан елемента, що приймає сигнал*. І тут важливо, який по знаку буде відповідний сигнал - позитивний чи негативний. Відповідно і зворотний зв'язок буде позитивним або негативним .

- *В разі **позитивного** зворотнього зв'язку* перший елемент сигналізує другому про деякі зміни свого стану, а у відповідь отримує команду на *закріплення цього нового стану і навіть його подальшу зміну в тому ж напрямку*. Цикл за циклом перший елемент за допомогою другого (контрольного) елемента накопичує і закріплює зміни, його стан є незворотнім, зсувається в одну сторону. Ця ситуація характеризується як *розвиток, еволюція*, і ні про яку стабільність системи в цьому випадку говорити не доводиться.

- Інша справа - **негативна** зворотний зв'язок, вона стимулює зміни в регульовану систему з протилежним знаком щодо тих первинних змін, які породили прямий зв'язок. Початкові зрушення параметрів системи усуваються, і вона приходить в початковий стан. Циклічне поєднання прямих позитивних і зворотних негативних зв'язків може бути, теоретично, нескінченно довгим, так як параметри системи коливаються біля деякого середнього стану.

- Таким чином, для підтримки гомеостазу системи використовується **принцип негативного зворотного зв'язку**. Цей принцип широко застосовується в автоматичі. Так регулюється температура в прасці або холодильнику - за допомогою термореле, рівень тиску пари в автоклаві - за допомогою випускного клапана, стан судна, літака, космічного корабля в просторі - за допомогою гіроскопів. У живих системах універсальний принцип негативного зворотного зв'язку працює у всіх випадках, коли зберігається гомеостаз.

- У той же час механізм гомеостазу, побудований на поєднанні двох елементів - прямий позитивної і зворотного негативного зв'язків, цілком достатній і надійний для простих систем, *не відрізняється гнучкістю реагування, так як не чутливий до зовнішніх сигналів*. Наприклад, контур регуляції температури в електропраски містить всього лише нагрівальний елемент і термореле з перемикачем електромережі (відсутній датчик зовнішньої температури), тому праска буде тримати одну і ту ж задану температуру як в теплій, так і в холодній кімнаті (якщо вистачить його потужності). В даному випадку це і потрібно, так що гомеостаз тут цілком самодостатній. Найпростіша нейрорефлекторному дуга теж складається з двох елементів: чутливого і рухового нейронів, що забезпечують прямий і зворотний зв'язку. Простий безумовний рефлекс в такій дузі працює надійно, але для організації складного поведінки він недостатній.

- Крім того, строго гомеостатична система виявляється *малостійкою і ненадійною при надмірно тривалих або коротких, але різких навантаженнях*, що особливо актуально для виживання клітин, організмів і біоценозів в екстремальних умовах. Для їх більшої стійкості потрібна як мінімум *тернарна* (що складається з трьох елементів) структура управління.

- Дійсно, в складних живих системах бінарна (двоїста) гомеостатична саморегуляція доповнюється механізмами перебудови режиму управління, на основі чого виникає пристосувальна мінливість. *Це стан перебудови системи для досягнення нового рівня гомеостазу позначається в фізіології як **гомеокінез**.* В ході реакцій гомеокінеза створюються нові умови для функціонування системи на якісно новому рівні.

Література

- Філімонов В. І. Фізіологія людини. – К.: Медицина, 2021. – 488 с.
- Кучеров І.С. Фізіологія людини і тварин. К. Вища школа.- 1991.- С.3- 33.
- Сидоренко П. І., Бондаренко Г. О., Куц С. О. Анатомія та фізіологія людини. – К.: Медицина, 2015. – 248 с.
- Федонюк Я.І. Анатомія та фізіологія з патологією. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2001. – 676 с.
- Михалевич Р.Ф. Анатомія та фізіологія з основами патології. – К.: Здоров'я, 2001. – 175 с.

СПАСИБІ

ЗА УВАГУ!

