ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

імені Івана Боберського

КАФЕДРА АНАТОМІЇ ТА ФІЗІОЛОГІЇ

“Нормальна фізіологія людини”

ЛЕКЦІЯ № 6

Тема лекції:

НЕЙРОЕНДОКРИННА РЕГУЛЯЦІЯ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ

План.

1. Загальні принципи нейроендокринної регуляції функцій.
2. Автономна (вегетативна) нервова система (АНС).
3. Структурні та функціональні особливості симпатичного відділу АНС.
4. Структурні та функціональні особливості парасимпатичного відділу АНС.
5. Методи оцінювання вегетативного статусу організму.
6. Загальна характеристика гормонів. Механізм дії гормонів.
7. Гіпоталамо-гіпофізарна система.
8. Загальна морфо-функціональна характеристика залоз внутрішньої секреції.
9. Загальний адаптаційний синдром Сельє і його фази.

Тривалість лекції: 2 академічні години

Матеріальне забезпечення: мультимедійна презентація.

Склав: доц. Вовканич Л.С.

Затверджено на засіданні

кафедри анатомії і фізіології

"27" серпня 2025 р.

протокол № 1

Зав. кафедри Вовканич Л.С.

Львів – 2025

1. Загальні принципи нейроендокринної регуляції функцій.

Необхідною умовою існування організму є постійне підтримання сталості його внутрішнього середовища, яке називається *гомеостазом*. Особливо важливою стає ця роль за умов значного функціонального навантаження, зокрема під час фізичних навантажень та змагальної діяльності. Головну роль у підтриманні гомеостазу організму відіграє *вегетативний відділ* периферичної нервової системи, який разом із центральною нервовою системою, яка здійснює свій вплив через посередництво гіпоталамо-гіпофізарної системи регуляції функцій, здійснює підтримання на сталому рівні констант внутрішнього середовища.

Всі функції організму умовно можна поділити на *соматичн*і, або *анімальні* (від лат. animal - тваринний), які пов'язані з роботою скелетних м'язів, і *вегетативні* (від лат. vegetativus - рослинний), які зв'язані з діяльністю внутрішніх органів. Вегетативна нервова система здійснює регуляцію обміну речовин, процесів травлення, кровообігу, дихання та розмноження. Проте не слід забувати, що рухова діяльність також нерозривно пов'язана зі зміною функцій внутрішніх органів. Подразнення різних рецепторів тіла і рефлекторні відповіді нервових центрів можуть викликати зміни як соматичних, так і вегетативних функцій. Отже, хоча аферентні і центральні відділи дуг соматичних та вегетативних рефлексів спільні, проте вони відрізняються своїми аферентними відділами.

2. Автономна (вегетативна) нервова система (АНС).

Вегетативною нервовою системою називають сукупність еферентних нервових клітин спинного і головного мозку, а також клітин особливих вузлів (гангліїв), що іннервують внутрішні органи.

Зокрема, *центри* ВНС розташовані у бічних рогах сірої речовини грудних, поперекових і крижових сегментів спинного мозку, а також в

окремих ядрах стовбура мозку, а мотонейрони соматичної – у передніх рогах сірої речовини всіх сегментів спинного мозку. ВНС здійснює *регуляцію* обміну речовин, процесів травлення, кровообігу, дихання та розмноження, соматична – рухових функцій. Характерною особливістю *еферентних* шляхів, які входять в рефлекторні дуги вегетативних рефлексів, є їх двохнейронна будова з еферентним нейроном, винесеним на периферію – у вузли (ганглії). ВНС іннервує внутрішні органи, судини і потові залози, має вплив на скелетні м'язи. При цьому для ВНС характерні особливі *медіатори* – норадреналін, АТФ. АДФ, аденозин.

Характерною особливістю *еферентних* шляхів, які входять в рефлекторні дуги вегетативних рефлексів, є їх двохнейронна будова. Від тіла першого нейрону, який знаходиться в ЦНС, а саме в спинному, довгастому або середньому мозку, відходить аксон, який *утворює передвузлове (прегангліонарне)* волокно. В вегетативних гангліях поза ЦНС збудження переключається на другий еферентний нейрон, від якого *відходить післявузлове (постгангліонарне)* волокно, що йде до робочого органу.

Вегетативна нервова система складається із двох відділів: *симпатичного і парасимпатичного*.

3. Структурні та функціональні особливості симпатичного відділу АНС.

Прегангліонарні волокна *симпатичної нервової системи* розпочинаються від нейронів бокових рогів грудного і поперекового відділів спинного мозку. Вони утворюють синапси на нейронах, розташованих у зв’язаних між собою гангліях симпатичної нервової системи, які формують два симетричні ланцюги біля хребта. Медіатором передачі збудження із пре-на постгангліонарні волокна служить ацетилхолін. Від гінгліїв симпатичної нервової системи до органів-мішеней йдуть дуже довгі постгангліонарні волокна. До робочих органів збудження передається з допомогою

медіаторів *адреналіну* і *норадреналіну*. Норадреналін відрізняється від адреналіну відсутністю метилового радикалу у боковому ланцюгу. Тому більшість симпатичних волокон є адренергічні. Виняток становлять лише симпатичні нервові волокна, які іннервують судини скелетних м'язів і потові залози, у яких медіатором виступає ацетилхолін - вони відносяться до *холіненергічних* волокон. Норадреналін виділяється у постгангліонарних закінченнях у судинах серця, печінки, селезінки.

В цілому діяльність симпатичної нервової системи спрямована на підтримання активного, готового до дії стану організму (*ерготропна* функція). Особливо важливою є її функція у стресових ситуаціях, які вимагають мобілізації організму. У цій ситуації діяльність усіх органів і систем підпорядковується потребі негайної рухової активності. Зіниці розширюються, що пропустити більше світла; частота скорочень серця зростає, сила скорочень збільшується, що веде до посилення потоку крові. Судини у шкірі звужуються, а судини скелетних м'язів – розширюються. Кров відходить від шкіри і внутрішніх органів до робочих м'язів і мозку. Гальмується моторика травного тракту, звужуються його сфінктери. Процеси травлення сповільнюються. Збільшується частота і глибина дихання, що посилює газообмін. Клітини печінки і жирової тканини викидають в кров більше глюкози і жирних кислот - високоенергетичного палива, а підшлункова залоза виробляє менше інсуліну. Це дозволяє мозку та м'язам отримати більше глюкози.

Величезне значення для рухової діяльності організму має трофічний вплив симпатичних нервів на скелетні м'язи. Подразнення цих нервів може знову підвищити амплітуду скорочень втомлених м'язів - ефект Орбелі-Гінецинського. Оскільки симпатичні впливи на скелетні м'язи починаються швидше, ніж виконання ними роботи, то це має важливе значення для адаптації організму до роботи.

4. Структурні та функціональні особливості парасимпатичного відділу АНС.

Прегангліонарні волокна *парасимпатичної нервової системи* цього відділу йдуть від ядер середнього і довгастого мозку та від нейронів крижового відділу спинного мозку. Зокрема, із ділянки довгастого мозку розпочинається дуже важливий нервовий стовбур, що називається *блукаючим нервом*, який галузиться і здійснює парасимпатичну іннервацію органів черевної і грудної порожнини, зокрема серця, легень і травного тракту. Прегангліонарні волокна дуже довгі, оскільки ганглії парасимпатичної нервової системи розміщені поблизу органів, які вони іннервують, або в самих органах (*інтрамуральні гангліі*). Медіатором парасимпатичної нервової системи як у пре- так і у постгангліонарних закінченнях служить *ацетилхолін*. Тому парасимпатичні волокна відносяться до холінергічних.

В цілому діяльність парасимпатичної нервової системи спрямована на нагромадження енергетичних ресурсів, відновлення організму після активної діяльності (*трофотропна* функція). Переважання парасимпатичної активності створює умови для відпочинку і відновлення. Парасимпатична нервова система здійснює звуження бронхів, звуження судин серця, сповільнення та зменшення сили серцевих скорочень, підвищення надходження крові до травного тракту, стимуляцію моторики шлунку та кишечника, посилення секреції травних ферментів. Частота і сила скорочень серця знижується, зіниці звужуються, просвіт дихальних шляхів зменшується, посилюються процеси сечоутворення. Поповнюються енергоресурси.

Багато внутрішніх органів отримують як симпатичну, так і парасимпатичну іннервацію. Впливи цих двох систем переважно носять антагоністичний характер. Прикладом є травний тракт, гладкі м’язи бронхів, серце. Деколи вони можуть діяти "синергічно".

В багатьох органах, які мають і симпатичну, і парасимпатичну іннервацію, у фізіологічних умовах переважають регуляторні впливи

парасимпатичних нервів (сечовий міхур, деякі залози внутрішньої секреції). Існують також органи, які мають лише симпатичну (артерії м'язів, органів черевної порожнини та шкіри; потові залози, піломоторні м'язи, судини мозку, наднирники, м'яз-розширювач зіниці), або лише парасимпатичну (сфінктер зіниці) регуляцію.

Література

1. 1. Вовканич Л.С. Довідник для студентів із дисципліни «Нормальна фізіологія людини» / Л.С.Вовканич, Д.І.Бергтраум. – Львів : ЛДУФК, 2018. – 32 с.
2. Вовканич Л.С. Фізіологічні основи фізичного виховання і спорту: навч. посібник для перепідготовки спеціалістів ОКР "бакалавр": у 2 ч. / Вовканич Л. С., Бергтраум Д. І. – Л.: ЛДУФК, 2011. – Ч. 1. – 344 с. Режим доступу: http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/10059
3. Ганонг В.Ф. Фізіологія людини: підручник / Переклад з англ. Наук. ред.. перекладу М. Гжегоцький, В. Шевчук, О. Заячківська. – Львів: БаК, 2002. – 784 с.
4. Гжегоцький М.Р. Фізіологія людини / Гжегоцький М.Р., Філімонов В.І., Петришин Ю.С., Мисаковець О.Г. – К.: Книга плюс, 2005. – 494 с.
5. Клінічна фізіологія [Текст] : підруч. для студ. вищ. мед. навч. закл. IV рівня акредитації / В. І. Філімонов. - К. : Медицина, 2013. – 735 с.
6. Коритко З.І. Загальна фізіологія / Коритко З.І., Голубій Є.М. – Львів: 2002. – 172 с.
7. Кучеров І.С. Фізіологія людини і тварин. К. Вища школа.- 1991. – С.3-33.
8. Медична фізіологія за Ґайтоном і Голлом: 14-е видання: у 2 томах. Том 1. / Джон Е. Голл, Майкл Е. Голл. – К: Медицина, 2022. – 648 с.
9. Медична фізіологія за Ґайтоном і Голлом: 14-е видання: у 2 томах. Том 2. / Джон Е. Голл, Майкл Е. Голл. – К: Медицина, 2022. – 584 с.

10. Нормальна фізіологія / Під. ред. В. І. Філімонова. – К.: Здоров'я, 1994. – 608 с.

11. Фекета В.П. Курс лекцій з нормальної фізіології / В.П.Фекета. – Ужгород: Гражда, 2006. – 296 с.

12. Фізіологія [Текст] : підруч. для студентів вищ. мед. навч. закл. IV рівня акредитації / [В. Г. Шевчук та ін.] ; за ред. чл.-кор. НАПН України, проф. В. Г. Шевчука. - Вид. 2-ге, випр. і допов. - Вінниця : Нова Книга, 2015. – 447 с

13. Фізіологія людини : навч. посіб. – Вид. 2-ге, доп. / Яремко Є. О., Вовканич Л. С., Бергтраум Д. І. [та ін.]. – Л. : ЛДУФК, 2013. – 208 с. Режим доступу: http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/9261

14. Фізіологія людини і тварин (фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем) / М.Ю. Клевець, В.В.Манько, М.О. Гальків та ін. – Л.: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 326 с.

15. Фізіологія людини: підручник / В.І. Філімонов, 4-е видання – К: Медицина, 2021, – 448 с.

16. Фізіологія: підручник для студ. вищ. мед. навч. закладів / В.Г.Шевчук, В.М.Мороз, С.М.Бєлан [та ін..] ; за ред.. В.Г.Шевчука. – Вінниця: Нова книга, 2012. – 448 с.

17. Чайченко Г.М. Фізіологія людини і тварин / Чайченко Г.М., Цибенко В.О, Сокур В.Д. – К: Вища школа, 2003. – 463 с.