

ВЕГЕТАТИВНА НЕРВОВА СИСТЕМА**ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія» (м. Полтава)**

Знання основ будови та функціонування вегетативної нервової системи необхідне при вивченні будь-якої лікарської спеціальності, оскільки вегетативна нервова система приймає участь в роботі всіх життєво важливих внутрішніх органів.

Метою лекції є розкриття сутності поняття вегетативної нервової системи, принципу розподілу її на симпатичну та парасимпатичну частину, та особливостей будови центрального та периферичного відділу.

Як відомо, організм людини, з відомим ступенем умовності можна розділити на два відділи – власне тіло (soma) і систему внутрішніх органів (viscera, нутрощі). Перший відділ представлений опорно-руховим апаратом, який слугує для виконання цілеспрямованих дій і координованого переміщення організму в просторі, другий відділ – вісцеральний, забезпечує життєво важливі функції організму [1, 2, 5].

Відділ нервової системи, який забезпечує регуляцію скоротливої діяльності скелетної мускулатури, отримав назву – анімальний, або соматичний, відділ, регулюючий роботу внутрішніх органів – вегетативний, або автономний [6, 7].

Таким чином, автономна, або вегетативна, частина нервової системи, про яку піде мова в даному розділі, є невід'ємною частиною нервової системи людини і іннервує серце, кровоносні і лімфатичні судини, внутрішні органи, здійснює трофіку тканин. Автономні нерви активують або гальмують роботу органів, секрецію залоз, змінюють просвіт судин.

В автономній нервовій системі виділяють центральний і периферичний відділи. До центрального відділу відносяться:

1. Надсегментарні центри (розташовані в корі півкуль великого мозку, гіпоталамусі, ретикулярній формації, мозочку, лімбічній системі).

2. Сегментарні центри (парасимпатичні ядра III, VII, IX, X пар черепних нервів, крижові парасимпатичні ядра, що залягають в сегментах спинного мозку S_2-S_4 , симпатичні ядра – латеральні проміжні ядра в сегментах спинного мозку C_8-L_3).

До периферичного відділу вегетативної нервової системи відносяться: вегетативні вузли, вегетативні гілки і нерви, вегетативні сплетення.

У свою чергу, вегетативна нервова система підрозділяється на симпатичну і парасимпатичну частини [7, 8, 9].

Симпатичну іннервацію мають практично всі (без виключення) тканини і органи, тобто вона поширена повсюдно. Парасимпатичну іннервацію не

отримують кровоносні судини (за винятком коронарних), потові залози, піломоторні м'язи, скелетні м'язи і мозкова речовина надниркових залоз. У органах з подвійною вегетативною іннервацією (симпатичною і парасимпатичною), в більшості випадків відмічається абсолютно протилежний функціональний ефект. Наприклад, симпатичні нерви роблять частішими скорочення серця і звужують судини, а парасимпатичні – уповільнюють серцеві скорочення і розширюють судини.

Останнім часом ряд дослідників у вегетативній нервовій системі виділяє третю – метасимпатичну частину. Під нею розуміють обширні нервові сплетення і мікроскопічні вузли, що знаходяться в стінках порожнистих органів, яким властива моторика (стравохід, шлунок, кишечник, сечовий міхур, жовчний міхур і жовчні протоки, маткові труби).

Таким чином, структурні утворення метасимпатичної нервової системи забезпечують можливість ізольованої, автономної роботи внутрішніх органів, завдяки чому останнім часом успішно проводяться операції по пересадці внутрішніх органів [6].

У симпатичній частині вегетативної нервової системи виділяють центральний і периферичний відділ. Сегментарні центри симпатичної нервової системи закладені в проміжно-боковому ядрі сірої речовини спинного мозку (від 8 шийного до 2-3 поперекових сегментів). Тут беруть початок передвузлові симпатичні волокна; вони виходять із спинного мозку у складі передніх корінців спинномозкових нервів.

З передніх корінців ці волокна проходять у стовбури спинномозкових нервів, але незабаром покидають їх, утворюючи білі сполучні гілки.

Периферичний відділ симпатичної частини представлений парним симпатичним стовбуром, вегетативними гангліями і нервами, що відходять від них.

Симпатичний стовбур складається з ланцюжка гангліїв, що розташовані з боків від хребта, з'єднуються поздовжніми, і поперечними міжвузловими гілками. До складу симпатичного стовбура зазвичай входять 3 шийних, 10-12 грудних, 2-5 поперекових і 3-5 крижових гангліїв [9, 10].

Каудально весь ланцюжок замикає непарний (куприковий) ганглій. У гангліях симпатичного стовбура закінчується велика частина передвузлових симпатичних волокон. Частина передвузлових волокон проходить через симпатичний стовбур транзитом, не уриваючись в нім; вони йдуть далі, до передвертебральних гангліїв. Від еферентних нейронів симпатичного стовбура беруть початок післявузлові волокна, які іннервують нутрощі.

Шийна частина симпатичного стовбура складається з 3 гангліїв: верхнього, середнього і нижнього.

Верхній шийний ганглії розташовується на рівні поперечних відростків II – III шийних хребців. Від цього вузла відходить цілий ряд гілок: 1) яремний нерв; 2) внутрішній сонний нерв; 3) зовнішні сонні нерви; 4) верхній шийний серцевий нерв; 5) горло-глоткові нерви, 6) сірі сполучні гілки до I-IV шийних спинномозкових нервів.

Яремний нерв підходить до гангліїв язикоглоткового і блукаючого нервів, його волокна розповсюджуються по гілках цих нервів до глотки, гортані і інших органів шиї.

Внутрішній сонний нерв йде до однойменної артерії, утворюючи навколо неї внутрішнє сонне сплетення. Це сплетення продовжується в порожнину черепа і розходить по гілках внутрішньої сонної артерії, забезпечуючи симпатичну іннервацію судин головного мозку, гіпофіза, слізної залози, залоз слизових оболонок порожнини носа і піднебіння. Одна з гілок внутрішнього сонного сплетення приєднується до війкового ганглія, її волокна іннервують м'яз, що розширює зіницю. Тому при пошкодженні верхнього шийного ганглія спостерігається звуження зіниці на стороні ураження.

Зовнішні сонні нерви дають початок сплетенню навколо зовнішньої сонної артерії. Із зовнішнього сонного сплетення отримують іннервацію оболонки головного мозку, великі слинні залози, щитоподібна залоза.

Верхній шийний серцевий нерв опускається в грудну порожнину, беручи участь в утворенні серцевого сплетення.

Горло-глоткові нерви забезпечують симпатичними волокнами горло і глотку.

Середній шийний ганглії лежить на рівні поперечного відростка VI шийного хребця, він має невеликі розміри і може бути відсутнім. Від нього відходять сірі сполучні гілки до V – VI шийних спинномозкових нервів, гілки до спільного сонного сплетення, сплетення нижньої щитоподібної артерії, середній шийний серцевий нерв.

Нижній шийний ганглії в більшості випадків (75-80%) зливається з одним або двома верхніми грудними. В результаті утворюється шийно-грудний вузол. Цей ганглії часто називають зірчастим, оскільки на всіх напрямках від нього відходять нервові гілки, внаслідок чого він нагадує зірку.

Гілками шийно-грудного ганглія є: 1) нижній шийний серцевий нерв; 2) хребтовий нерв, який утворює навколо однойменної артерії хребтове сплетення; 3) гілки до підключичної артерії, створюючи підключичне сплетення; 4) сірі сполучні гілки до VII – VIII шийних і I – II грудних спинномозкових нервів; 5) сполучна гілка до діафрагмального нерва; 6) гілки до дуги аорти, створюючи сплетення дуги аорти.

Грудна частина симпатичного стовбура має в своєму складі 10 або 11, іноді 12 гангліїв. Від всіх гангліїв відходять сірі сполучні гілки до грудних спинномозкових нервів.

Від верхніх грудних гангліїв відходять 2-3 грудних серцевих нерва, а також гілки, утворюючі грудне аортальне сплетення. Ці волокна йдуть через шийно-грудні вузли.

Нижні грудні ганглії дають початок великому і малому нутрощевим нервам. Великий нутрощевий нерв відходить від V-IX вузлів, а малий нутрощевий нерв – від X-XI вузлів. Обидва нерви проходять через проміжок, що розділяє ніжки діафрагми, в черевну порожнину, де беруть участь в утворенні черевного сплетення. Від останнього грудного ганглія відходить ниркова гілка, що забезпечує іннервацію нирки.

Поперекові симпатичні ганглії варіабельні відносно числа. З кожного боку їх може бути від двох до п'яти. Гілки поперекових гангліїв беруть участь у формуванні автономних сплетень черевної порожнини. Від двох верхніх гангліїв йдуть поперекові нутрощеві нерви до черевного сплетення, а гілки нижніх гангліїв беруть участь в утворенні черевного аортального сплетення.

Крижова частина симпатичного стовбура розташовується на тазовій поверхні крижів. Гілками крижових вузлів є: 1) сірі сполучні гілки до крижових спинномозкових нервів; 2) крижові нутрощеві нерви, що йдуть до верхнього і нижнього підчеревного сплетення.

У складі парасимпатичної нервової системи також виділяють центральний і периферичний відділи. Ця частина нервової системи підрозділяється відповідно до локалізації її центрів на краніальний і крижовий відділи.

У складі краніального відділу у свою чергу виділяють середньомозговий, мостовий і бульварний [8,9,11].

Средньомозговий відділ представлений додатковим ядром ококорухового нерва (зіничним ядром, ядром Едінгера-Вестфала або ядром Якубовича). Передвузлові волокна йдуть у складі ококорухового нерва до розташованого в очній ямці війкового вузла. Післявузлові волокна від клітин війкового ганглія входять в очне яблуко і іннервують м'яз-звужувач зіниці, а також війковий м'яз, що забезпечує акомодацию ока. При поразці ядра ококорухового нерва або при введенні в око атропіну, який блокує передачу імпульсів по парасимпатичних волокнах, відбувається розширення зіниці і порушується акомодация ока.

До мостового відділу відносяться парасимпатичне ядро лицевого нерва – верхнє слиновидільне. Передвузлові волокна йдуть у складі проміжного нерва до вузла коліна; тут вони переходять у великий кам'янистий нерв, який закінчується в крилопіднебінному вузлі. Звідси післявузлові волокна досягають залоз м'якого і твердого піднебіння, слизової оболонки порожнини носа, слізної залози.

Частина вегетативних волокон, що йдуть у складі проміжного нерва переходять в барабанну струну, потім вони досягають піднижньощелепного ганглія. Післявузлові волокна від цього ганглія прямують до підщелепної і під'язикової слинних залоз, малих слинних залоз присінку і дна порожнини рота.

Бульбарний відділ також містить два парасимпатичні ядра – нижнє слиновидільне ядро і заднє ядро блукаючого нерва. Передвузлові волокна від нижнього слиновидільного ядра виходять з язикоглотковим нервом, продовжуються в барабанний нерв і його кінцеву гілку – малий кам'янистий нерв, який закінчується у вушному ганглії. Післявузлові волокна іннервують привушну залозу.

Всі парасимпатичні нерви є секреторними для слинних залоз, при їх роздратуванні виділяється велика кількість рідкої слини.

Заднє ядро блукаючого нерва дає початок парасимпатичним волокнам, які у складі цього нерва йдуть до більшості нутрощів (починаючи з області ший і закінчуючи сигмоподібною кишкою). Вони іннервують слизову оболонку глотки, гортані, трахеї і бронхів, щитоподібну, парашитоподібні і виличкову залози, стравохід, легені, серце, шлунок та кишечник до низхідної ободової кишки. Блукаючий нерв також здійснює парасимпатичну іннервацію печінки, підшлункової залози, селезінки, надниркових залоз, нирок і сечоводів.

Блукаючий нерв є збудником секреції травних і бронхіальних залоз, він підсилює моторну функцію шлунка і кишечника, викликає звуження дрібних бронхів. На серці блукаючий нерв надає гальмуючу дію, зменшує частоту і силу скорочень, уповільнює проведення імпульсів провідною системою серця.

Крижовий відділ парасимпатичної частини нервової системи представлений крижовими парасимпатичними центрами, які локалізуються в сірій речовині спинного мозку відповідно II-IV крижовим сегментам.

Передвузлові волокна виходять у складі передніх корінців крижових спинномозкових нервів і входять в крижове сплетення, але потім відгалужуються від нього у вигляді тазових нутрощевих нервів. Ці нерви приєднуються до тазового сплетення, розповсюджуючись далі по його гілках. Область їх іннервації захоплює органи сечостатевої системи, розташовані в малому тазу. Парасимпатичні нерви

підсилюють рухи дистальних відділів кишечника, викликають скорочення сечового міхура, розширюють кровеносні судини статевих органів.

До важливих вегетативних сплетень відносяться наступні: грудне аортальне, черевне аортальне, верхнє брижове і верхнє підчеревне. У їх утворенні, як правило, беруть участь як симпатичні, так і парасимпатичні нервові волокна [6].

Грудне аортальне сплетення розташовується за ходом грудної частини аорти і її вісцеральних гілок і об'єднує наступні сплетення: серцеве, розташоване за ходом висхідної частини аорти, дуги аорти, легеневого стовбура, легеневих вен; стравохідне, розташоване в адвентиціальній оболонці стравоходу; легеневе, розташоване навколо бронхів і судин коренів правої і лівої легені. Грудне аортальне сплетення разом з аортою проникає в черевну порожнину, де переходить в черевне аортальне сплетення.

Черевне аортальне сплетення розташовується за ходом черевної частини аорти і її вісцеральних гілок. Найбільшим сплетенням, утвореним від аортального сплетення, є черевне (сонячне) сплетення, розташоване біля основи черевного стовбура, позаду підшлункової залози.

В утворенні черевного сплетення крім черевного аортального сплетення беруть участь гілки великого, малого і поперекових нутрощевих нервів, блукаючих і діафрагмальних нервів, а також грудного аортального сплетення.

Внизу черевне аортальне сплетення переходить у верхнє підчеревне сплетення. Верхнє підчеревне сплетення розташовується на передній поверхні хребтового стовпа в проміжку між спільними клубовими артеріями. На рівні другого крижового хребця сплетення розділяється на дві гілки і переходить в парне праве та ліве нижнє підчеревне сплетення, розташовані на задньо-бічних стінках порожнини малого тазу. За рахунок нижнього підчеревного сплетення формуються наступні вісцеральні сплетення: середні ректальні, нижні ректальні, передміхурове, сім'явиносної протоки, матково-півхове.

Література

1. Анатомия человека: [изд. 3-е, перераб. и доп.] / [Михайлив С. С., Колесников Л. Л., Братанов В. С. и др.]. – М. : Медицина, 1999. – 736 с.
2. Гайворонский И. В. Нормальная анатомия человека [уч. для мед. вузов] / И. В. Гайворонский. – СПб. : Спец. Лит., 2000. – Т. 1. – 560 с.
3. Губенко Е. Г. Черепно-мозговые нервы / Е. Г. Губенко, В. В. Бобин. – Харьков, 1972. – 69 с.
4. Гусев Е. И. Нервные болезни [учебник] / Е. И. Гусев, В. Е. Гречко, Г. С. Бурд; под ред. Е. И. Гусева. – М. : Медицина, 1988. – 640 с.
5. Матешук-Вацеба Л. Р. Нормальна анатомія: [навчально-методичний посібник]. – Львів : Поклик сумління, 1997. – 269 с.
6. Морфология нервной системы / [отв. ред. Б. П. Бабминдра]. – Л., 1986. – 160 с.
7. Нервові хвороби: [підручник для студ. мед. вузів] / За ред. О. А. Яроша; пер. з рос. – К. : Вища школа, 1993. – 487 с.
8. Привес М. Г. Анатомия человека / М. Г. Привес, Н. К. Лысенко, В. И. Бушкевич; 11-е изд., искр. и доп. – СПб. : Гиппократ, 1998. – 704 с.
9. Свиридов А. И. Анатомия человека / А. И. Свиридов. – [2-е изд., испр. и доп.]. – Киев : Головное изд-во Вища школа, 1983. – 359 с.
10. Свиридов О. І. Анатомія людини: [підручник] / О. І. Свиридов; [за ред. І. І. Бобрика]. – К. : Вища шк., 2001. – 399 с.
11. Тонков В. Н. Учебник нормальной анатомии человека / В. Н. Тонков. – Ленинград : Медгиз, 1962. – 763 с.

УДК 611.8

ВЕГЕТАТИВНА НЕРВОВА СИСТЕМА

Прилуцький О. К.

Резюме. В лекції розкрита сутність поняття вегетативної нервової системи, принцип розподілу її на симпатичну та парасимпатичну частину, та особливості будови центрального та периферичного відділу.

Організм людини, з відомим ступенем умовності можна розділити на два відділи – власне тіло (soma) і систему внутрішніх органів (viscera, нутроці). Перший відділ представлений опорно-руховим апаратом, який слугує для виконання цілеспрямованих дій і координованого переміщення організму в просторі, другий відділ – вісцеральний, забезпечує життєво важливі функції організму. Відділ нервової системи, який забезпечує регуляцію скоротливої діяльності скелетної мускулатури, отримав назву – анімальний, або соматичний, відділ, регулюючий роботу внутрішніх органів – вегетативний, або автономний. Таким чином, автономна, або вегетативна, частина нервової системи, про яку йде мова, є невід'ємною частиною нервової системи людини і іннервує серце, кровеносні і лімфатичні судини, внутрішні органи, здійснює трофіку тканин. Автономні нерви активують або гальмують роботу органів, секрецію залоз, змінюють просвіт судин.

Ключові слова: вегетативна нервова система, автономна нервова система, парасимпатична частина вегетативної нервової системи, симпатична частина вегетативної нервової системи, вегетативні вузли, вегетативні сплетіння.

УДК 611.8

ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Прилуцький А. К.

Резюме. В лекции раскрыта сущность понятия вегетативной нервной системы, принцип распределения ее на симпатическую и парасимпатическую части, особенности строения центрального и периферического отдела.

Организм человека, с известной степенью условности можно разделить на два отдела – собственно тело (soma) и систему внутренних органов (viscera, внутренности). Первый отдел представлен опорно-двигательным аппаратом, служащий для выполнения целенаправленных действий и координированного перемещения организма в пространстве, второй отдел – висцеральный, обеспечивает жизненно важные функции организма. Отдел нервной системы, который обеспечивает регуляцию сократительной деятельности скелетной мускулатуры, получил название – анімальный или соматический, отдел, регулирующий работу внутренних органов – вегетативный, или автономный. Таким образом, автономная, или вегетативная, часть нервной системы, о которой идет речь, является неотъемлемой частью нервной системы человека и иннервирует сердце, кровеносные и лимфатические сосуды, внутренние органы, осуществляет трофику тканей. Автономные нервы активируют или тормозят работу органов, секрецию желез, изменяют просвет сосудов.

Ключевые слова: вегетативная нервная система, автономная нервная система, парасимпатическая часть вегетативной нервной системы, симпатичная часть вегетативной нервной системы, вегетативные узлы, вегетативные сплетения.

UDC 611.8

Vegetative Nervous System

Pryluts'kyi O. K.

Summary. The autonomic nervous system (visceral nervous system or involuntary nervous system) is the part of the peripheral nervous system that acts as a control system, functioning largely below the level of consciousness, and controls visceral functions. The autonomic nervous system affects heart rate, digestion, respiratory rate, salivation, perspiration, pupillary dilation, micturition (urination), and sexual arousal. Most autonomous functions are involuntary but a number of autonomic nervous system actions can work alongside some degree of conscious control. Everyday examples include breathing, swallowing, and sexual arousal, and in some cases functions such as heart rate.

Within the brain, the autonomic nervous system is located in the medulla oblongata in the lower brainstem. The medulla's major autonomic nervous system functions include respiration (the respiratory control centre), cardiac regulation (the cardiac control centre), vasomotor activity (the vasomotor centre), and certain reflex actions (such as coughing, sneezing, vomiting and swallowing). These then subdivide into other areas and are also linked to autonomic nervous system subsystems and nervous systems external to the brain. The hypothalamus, just above the brain stem, acts as an integrator for autonomic functions, receiving autonomic nervous system regulatory input from the limbic system to do so.

The autonomic nervous system is classically divided into two subsystems: the parasympathetic nervous system and sympathetic nervous system which operate independently in some functions and interact co-operatively in others. In many cases the two have «opposite» actions where one activates a physiological response and the other inhibits it. An older simplification of the sympathetic and parasympathetic nervous systems as «excitatory» and «inhibitory» was overturned due to the many exceptions found. A more modern characterisation is that the

ЛЕКЦІЇ

sympathetic nervous system is a «quick response mobilising system» and the parasympathetic is a «more slowly activated dampening system», but even this has exceptions, such as in sexual arousal and orgasm where both play a role. The enteric nervous system is also sometimes considered part of the autonomic nervous system, and sometimes considered an independent system.

Autonomic nervous system functions can generally be divided into sensory (afferent) and motor (efferent) subsystems. Within both there are inhibitory and excitatory synapses between neurons. Relatively recently, a third subsystem of neurons that have been named 'non-adrenergic and non-cholinergic' neurons (because they use nitric oxide as a neurotransmitter) have been described and found to be integral in autonomic function, particularly in the gut and the lungs.

Autonomic nervous system innervation is divided into sympathetic nervous system and parasympathetic nervous system divisions. The sympathetic division has thoracolumbar "outflow", meaning that the neurons begin at the thoracic and lumbar portions of the spinal cord. The parasympathetic division has craniosacral "outflow", meaning that the neurons begin at the cranial nerves and sacral spinal cord.

Sympathetic and parasympathetic divisions typically function in opposition to each other. But this opposition is better termed complementary in nature rather than antagonistic. For an analogy, one may think of the sympathetic division as the accelerator and the parasympathetic division as the brake. The sympathetic division typically functions in actions requiring quick responses. The parasympathetic division functions with actions that do not require immediate reaction. The sympathetic system is often considered the «fight or flight» system, while the parasympathetic system is often considered the «rest and digest» or «feed and breed» system. However, many instances of sympathetic and parasympathetic activity cannot be ascribed to "fight" or "rest" situations. For example, standing up from a reclining or sitting position would entail an unsustainable drop in blood pressure if not for a compensatory increase in the arterial sympathetic tonus. Another example is the constant, second to second, modulation of heart rate by sympathetic and parasympathetic influences, as a function of the respiratory cycles. More generally, these two systems should be seen as permanently modulating vital functions, in usually antagonistic fashion, to achieve homeostasis. Some typical actions of the sympathetic and parasympathetic systems are listed below.

Key words: autonomic nervous system, the parasympathetic part of the autonomic nervous system, the sympathetic part of the autonomic nervous system, autonomic ganglions, autonomic plexus.

Рецензент – проф. Шерстюк О. О.

Стаття надійшла 18. 04. 2013 р.