

Тема 9. Базові методики і тестування функціонального стану пацієнтів неврологічного профілю.

В системі функціональної діагностики традиційно оцінюють функціональний стан центральної нервової системи (ЦНС), а також її вегетативного і периферичного відділів.

1. Методи дослідження та оцінки функціонального стану центральної нервової системи

Існує велика кількість різних методів і методичних підходів, їх різноманітних модифікацій для оцінки функціонального стану центральної нервової системи. Їх практичне використання передбачає необхідність урахування, в першу чергу, таких основних характеристик: **збудливість нервової системи і швидкість проведення збудження**, а також **силу, рухливість і врівноваженість нервових процесів**.

На думку багатьох науковців, критеріями **збудливості центральної нервової системи і швидкості проведення збудження** можна вважати **латентні періоди простої і складної сенсомоторної реакції**.

Для визначення цих функціональних показників застосовуються спеціальні прилади – **електронні рефлексометри**, оснащені електронним секундоміром, ключем для його зупинки, а також пристосуванням для “подачі” світлового, звукового або тактильного сигналів. На кожну появу того чи іншого сигналу, або комбінації із них (задається експериментатором), досліджуємих повинен максимально швидко зупинити електронний секундомір натисненням кнопки спеціального ключа. Зазвичай, пропонується декілька спроб (не менше 6), підсумковий результат розраховується як середнє арифметичне, кращий і гірший результати відкидаються.

Критерієм функціонального рівня нервової системи є різниця між латентним часом складної і простої сенсомоторної реакції (Δ **ЛЧР, мс**). Чим меншим є абсолютне значення Δ ЛЧР, тим вище здібності досліджуємого до швидкого вибору найбільш оптимального рішення в складних рухових ситуаціях. Збільшення Δ ЛЧР, подовження середнього часу сенсомоторної реакції, підвищення значень їх розкиду при повторних обстеженнях може свідчити про погіршення функціонального стану ЦНС.

Як зазначалося вище, однією з характеристик функціонального стану нервової системи є **сила нервових процесів**. Для реєстрації цього параметру запропоновано багато методик, але зупинимося на найбільш ефективних.

Теппінг-тест (за Е.П.Ільїним)

Цей метод ґрунтується на реєстрації змін у часі максимального темпу рухів кисті. Для цього дослідженому пропонується упродовж 30 секунд обстеження підтримувати максимально можливий темп рухів кисті за допомогою спеціальних пристроїв типу телеграфного ключа або арифмометра. У разі відсутності останніх застосовується графічний варіант тесту: звичайний лист паперу ділиться на 6 рівних квадратів, в яких

досліджуваний олівцем або ручкою повинен поставити максимальну кількість крапок). Незалежно від виду теплінг-тесту, фіксується кількість натиснень на пристрій або число проставлених в квадратах крапок за кожні 5 секунд роботи (усього 6 вимірювань), на основі чого будується крива працездатності реципієнта, і за її типом визначається сила нервових процесів.

Згідно з методикою, виокремлюють такі типи кривих працездатності:

- **Опуклий тип. Сильна нервова система.** Максимальний темп рухів реєструється в перші 10-15 с, потім знижується (в деяких випадках нижче початкового).

- **Рівний тип. Середня сила нервової системи.** Максимальний темп рухів спостерігається впродовж всього періоду обстеження.

- **Низхідний тип. Слаба нервова система.** Максимальний темп рухів послідовно знижується вже з другого 5-секундного відрізка.

- **Увігнутий тип. Середньо-сильна нервова система.** Первинне зниження темпу рухів змінюється його наростанням аж до початкового рівня.

- **Проміжний тип. Середньо-слаба нервова система.** Упродовж перших 10-15 с темп рухів утримується на одному рівні, а потім знижується.

Під час комплексної оцінки функціонального стану нервової системи часто визначають такий показник, як **рухливість нервових процесів**. «Функціональна рухливість нервових процесів характеризує найвищий для певного індивіда рівень виконання роботи, що передбачає, разом із позитивними реакціями, і диференціювання, тобто екстрене перемикання дій, швидку почергову зміну процесів збудження і гальмування».

В системі функціональної діагностики щодо стану нервової системи для оцінки ступеня рухливості нервових процесів найбільш часто використовується методика *А.Е. Хильченка* в модифікації *Н.В. Макаренка* та ін. Згадані методики надають достатньо об'єктивну інформацію щодо рухливості нервових процесів, але ступінь їх практичного використання обмежений у зв'язку з необхідністю застосування спеціальної апаратури. Більш простим і, отже, більш доступним методом реєстрації рухливості нервових процесів є **метод мовної асоціації**, коли досліджуємому пред'являється список з 20 іменників, на які він якнайшвидше повинен дати асоціативну відповідь (наприклад, "кішка – собака"). Реєструється правильність відповіді, а також час від вимовляння слова експериментатором до відповіді досліджуємым (латентний час "мовної реакції").

Інтерпретація отриманих даних:

- **висока рухливість нервових процесів.** Латентний час не менше 15 з 20 відповідей не перевищує 3 с;

- **низька рухливість нервових процесів.** Латентний час не менше 15 з двадцяти відповідей перевищує 3 с;

- **середня рухливість нервових процесів.** Відсутні наведені вище ситуації.

Не менш важливим параметром функціонального стану нервової системи, який має значення в системі функціональної діагностики є **врівноваженість нервових процесів** або характер співвідношення процесів збудження і гальмування.

Поширеним методом оцінки врівноваженості нервових процесів, хоча і достатньо складним в практичному відношенні, є **методика РОР (реакція на об'єкт, що рухається)**. Для роботи необхідна наявність спеціального приладу. Критерієм оцінки РОР є правильна оцінка досліджуємих моменту руху певної крапки у просторі.

Методика РОР: на екран приладу подається сигнал у виді миготливої крапки, після переміщення якої досліджуємих повинен зупинити її в раніше визначеному місці. У процесі обстеження пропонується виконати 20 спроб.

Для оцінки РОР розраховують:

- **середній час реакції (T, c)** як відношення часу всіх реакцій без урахування відхилень від запропонованого завдання до загальної кількості реакцій;
- **кількість випереджаючих реакцій** (крапка, що рухається, зупиняється обстежуваним до визначеного місця, позначається знаком мінус);
- **кількість реакцій, що запізняються** (крапка, що рухається, зупиняється обстежуваним після визначеного місця, позначається знаком плюс);
- **сумарний час випереджаючих реакцій ($T_{вп.}, c$);**
- **сумарний час реакцій, що запізняються ($T_{зап.}, c$).**

Домінування випереджаючих реакцій надає змогу дійти висновку про переважання у конкретного досліджуємого процесів збудження і, навпаки. Оптимальним вважається відносно рівне співвідношення випереджальних і спізнених реакцій, а також близькі значення їх сумарного часу.

Серед найдоступніших методичних підходів до оцінки ступеня врівноваженості нервових процесів слід відзначити методики, які засновані на реєстрації відтворності подразників, які пред'являються досліджуємому, частіше за все зорових, а також точність оцінки коротких інтервалів часу.

Згідно з **методами відтворності** досліджуємому на певний час (2-3 с) пред'являється горизонтально накреслена на листі паперу лінія завдовжки 50 мм. Після її експозиції досліджуємих на чистому листі паперу повинен відтворити побачену їм раніше лінію. Експозиції проводять не менше 5 разів з інтервалом в 20-30 секунд. У разі переважання тенденції до подовження ліній у досліджуємого констатують переважання процесів збудження, при тенденції до укорочення ліній – переважання процесів гальмування.

Під час використання **методу точності оцінки коротких інтервалів часу** досліджуємому, після попереднього тренування, пропонується оцінити за переверненим шкалою вниз секундоміром інтервали часу в 15, 30 і 60 секунд. За кожним тимчасовим інтервалом проводиться по 5 спроб. У всіх випадках реєструють такі показники:

- **середня величина відхилень** від заданого інтервалу (15, 30 або 60 секунд) випереджаючого характеру за п'ятьма вимірами ($\Delta T_{вп.}, c$);
- **середня величина відхилень** від заданого інтервалу (15, 30 або 60 секунд) характеру, що запізняється, за п'ятьма вимірами ($\Delta T_{зап.}, c$);
- **загальна кількість випереджаючих реакцій** для конкретного тимчасового інтервалу;
- **загальна кількість реакцій, що запізняються**, для конкретного тимчасового інтервалу;

У випадку, коли у реципієнта величини $\Delta T_{\text{вп.}}$ і $\Delta T_{\text{зап.}}$ наближаються до нуля, а кількість випереджаючих і спізнених реакцій однакова, констатують урівноваженість нервової системи. При більш високих значеннях $\Delta T_{\text{вп.}}$ і кількості випереджаючих реакцій реєструють переважання у досліджуємого процесів збудження і, навпаки.

Дослідження координаційної функції нервової системи

Координаційна функція створюється узгодженою роботою кори головного мозку, підкіркових утворень, мозочка, вестибулярного і рухового аналізаторів. Для визначення координаційної функції нервової системи використовують статичні і динамічні координаційні проби.

Найпоширенішим методом оцінки ***статичної координації*** є ***проба Ромберга*** (проста й ускладнена).

Проба Ромберга — неврологічний тест за допомогою якого оцінюють статичну координацію людини. Проба Ромберга базується на принципах того, що індивід для збереження рівноваги свого тіла повинен використовувати як мінімум два з трьох наступних елементів: пропріорецептивну чутливість (здатність відчувати положення свого тіла в просторі); вестибулярну функцію (здатність відчувати положення голови в просторі) та зір (за допомогою якого коригуються дії при зміні положення тіла).

Проба Ромберга поділяється на:

- просту
- ускладнену
- складну

Проста проба: пацієнт стоїть з повною опорою на дві ноги, заплющені очі та витягнуті вперед горизонтально руки, з розведеними пальцями рук.

Ускладнена проба: проводиться коли пацієнт стоїть стопа за стопою в одну лінію, руки вперед, пальці рук розставлені, очі закриті.

Складна проба: більш інформативна, при ній вимагається зняти взуття. Приймається вихідне положення стоячи на одній нозі, друга нога зігнута в коліні вперед і доторкається підошвою стопи до колінного суглобу (чашечки) опорної ноги, руки вперед, пальці рук розставлені, очі закриті.

Результати

При оцінці проби Ромберга звертається увага на ступінь стійкості (чи стоїть людина нерухомо, гойдається), тремтіння повік і пальців (тремор), і головне, тривалість збереження рівноваги. Збереження стійкої пози більш ніж 15 с без тремору оцінюється як норма; невеликий тремор повік і пальців при утриманні пози за 15 с — задовільно; якщо поза утримується менш ніж 15 с — незадовільно.

Крім статичної координації важливим елементом оцінки функціонального стану ЦНС вважається її **динамічна координація**, яку традиційно оцінюють за допомогою пальценосової і п'ятково-колінної проб.

Пальценосова проба вельми проста і доступна навіть мало підготовленому в методичному відношенні досліднику: досліджуємому, заплющивши очі, пропонується вказівним пальцем доторкнутися до кінчика власного носа. Невпевнені рухи реципієнта, що супроводяться тремтінням кисті та промах свідчать про певне порушення динамічної координації. Таке порушення може бути виявлено і при проведенні **колінно-п'яткової проби** (досліджуваний не може торкнутися п'ятою однієї ноги коліна іншої).

Порушення координаційних властивостей нервової системи спостерігається при перевтомі, перетренуванні, а також при появі патологічних змін в окремих ланках нервової системи. Найбільш часто порушення динамічної координації спостерігається в осіб, які перенесли черепно-мозкові травми.

Необхідно відзначити, що найфундаментальнішим методом оцінки функціонального стану нервової системи, який дозволяє отримати інформацію про глибинні процеси в різних відділах головного мозку є метод **електроенцефалографії**. Не дивлячись на його трудомісткість, застосування цього методу, особливо під час етапних медико-біологічних обстежень, не тільки доцільно, але й необхідно. В загальному виді **електроенцефалографія** є методом графічної реєстрації електричної активності головного мозку, а отримана при цьому крива називається **електроенцефалограмою (ЕЕГ)**.

Для реєстрації ЕЕГ необхідний спеціальний прилад – **електроенцефалограф**. Це комплекс, який складається з власне вимірювального блоку і системи спеціальних електродів.

На стандартній ЕЕГ виокремлюють такі ритми електричних коливань:

- повільні **дельта-хвилі** - це високоамплітудні хвилі (до 250-300 мкВ) з частотою від 0,5 до 3 в секунду;
- **тета-ритм** з частотою від 4 до 7 в секунду й амплітудою 100-150 мкВ;
- **альфа-ритм** з частотою від 8 до 13 в секунду й амплітудою до 50 мкВ;
- **бета-ритм** з частотою від 14 до 35 в секунду й амплітудою 20-25 мкВ;
- **ритм веретен** – коливання, близькі за частотою до альфа-ритму (10-16 в секунду), але які характеризуються зростанням і зниженням амплітуди;
- **каппа-ритм** (реєструється орієнтовно у 11% досліджуваних) – коливання, які практично не відрізняються від альфа-ритму, але найбільше реєструються в скроневих та скронево-тім'яних ділянках мозку і не зазнають депресії при сенсорній стимуляції;
- **гама-ритм** з частотою більше 35 в секунду й амплітудою не вище 10 мкВ.

Діагностичне значення електроенцефалограми полягає в тому, що вона зазнає ряд характерних змін залежно від функціонального стану організму людини. Так, у спокої реєструється альфа-ритм і при появі перших ознак сну він змінюється спочатку бета- або тета-ритмом, а у фазі глибокого сну переходить в дельта-ритм. Визначеними є зміни ЕЕГ під час дії різних зовнішніх чинників: так, при підвищенні температури тіла спостерігається

почастішання альфа-ритму, при малому ступені гіпоксії – деяке підвищення амплітуди альфа-ритму, а при вираженій гіпоксемії різко підвищується частота й амплітуда бета-хвиль. Деякі зміни ЕЕГ спостерігаються також після фізичної роботи, особливо значного об'єму й інтенсивності. В цьому випадку амплітуда альфа-хвиль знижується, з'являються повільні нерегулярні коливання з так званими гострими хвилями, що накладаються.

ЕЕГ має велике клінічне значення. Так, різке зниження хвиль на електроенцефалограмі спостерігається при церебральній атрофії, кретинізмі, важких формах епілепсії, іноді при великих пухлинах кори великих півкуль. Зміна тривалості хвиль більше 125 мс також свідчить про патологічний стан мозку, наприклад, пухлини мозку, підвищений внутрічерепний тиск, кому тощо. Поява на ЕЕГ пікових розрядів з амплітудою понад 100 мкВ є типовим показником епілептоїдних станів (епілепсія, великі травми мозку, пухлини, абсцеси, мозкові рубці тощо). Присутність на ЕЕГ видозмінених хвиль (трапецеподібні або чотирикутні, гострі тощо) спостерігається при найрізноманітніших психічних або нервових захворюваннях. Нарешті, міжкульова асиметрія має місце при локальних пухлинах або абсцесах мозку, при прогресивному паралічі, енцефаліті тощо.

2. Методи дослідження та оцінки функціонального стану периферичної нервової системи

Порушення проведення імпульсів по периферичним провідникам та в руховому центрі кори головного мозку можуть відбитися на характері ***сухожильних рефлексів***. Характеристики глибоких рефлексів відображають цілісність всієї рефлекторної дуги (стан чутливих і рухових волокон периферичного нерва, задніх і передніх корінців спинномозкових нервів, відповідних сегментів спинного мозку).

Для вивчення сухожильних рефлексів здійснюють роздратування пропріорецепторів сухожилля легким швидким ударом неврологічного молоточка по сухожилку розслабленого і трохи розтягнутого м'яза. У відповідь відбувається мимовільне скорочення певних м'язів, що супроводжується рухом кінцівки. При нанесенні ударів кисть руки дослідника повинна здійснювати вільний коливальний рух в променево-зап'ястному суглобі, рукоятку неврологічного молоточка утримують нещільно, щоб молоточок міг здійснювати деякий додатковий коливальний рух навколо точки його фіксації. Пацієнт повинен перебувати в досить розслабленому стані та не докладати зусиль до утримання рівноваги; його кінцівки повинні розташовуватися симетрично. Якщо пацієнт напружує м'яз, то рефлекс знижується або взагалі зникає. Якщо рефлекс викликається важко, то для виключення патологічних причин ослаблення або відсутності рефлексів слід змінити умови проведення дослідження і відволікти увагу пацієнта від досліджуваної області. Випробований закриває очі, стискає руки в «замок» перед грудьми і виконує статичне зусилля (з силою тягне кисті в сторони - прийом Ендрасіка), або міцно стискає зуби. У цей час проводиться

дослідження сухожильних рефлексів. При відсутності порушень функції нервової системи ступінь вираженості рефлексів збільшується.

Вивчають рефлекси на обох кінцівках, в нормі реакції зліва і справа однакова. Виразність глибоких рефлексів визначають за амплітудою руху кінцівки (ступінь жвавості) і симетричністю та оцінюється по 4-х бальною системою: 0 балів (-) - відсутність рефлексів; 1 бал (+) - ослаблений (знижений) рефлекс; 2 бали (++) - рефлекси середньої жвавості - відхилення ноги від 15 до 30 градусів; 3 бали (+++) - жвавий рефлекс, але в межах норми; (++++) – різко підвищений рефлекс.

В нормі, при задовільному функціональному стані периферичної нервової системи, спостерігаються рефлекси середньої жвавості, при чому рефлекси на ногах зазвичай виражені більш чітко і викликаються легше, ніж на руках. Виразність рефлексів у здорових осіб може значно варіювати. Невелике двобічне пожвавлення глибоких рефлексів не завжди свідчить про поразку пірамідної системи; воно може спостерігатися і у низки здорових осіб у разі різних функціональних розладів, зокрема, у зв'язку з підвищеною збудливістю нервової системи (неврози і неврозоподібні стани). Різке підвищення глибоких рефлексів (гіперрефлексія) часто поєднується зі спастичністю і свідчить про поразку пірамідної системи. Зниження або відсутність рефлексів на зовнішній подразник може свідчити про патологічні зміни в системі рефлекторного кільця, а також характерно для невропатії або поліневропатії. Двобічна гіпорефлексія і гіперрефлексія мають менше діагностичне значення в порівнянні з асиметрією рефлексів, яка зазвичай свідчить про наявність захворювання.

Методи дослідження сухожильних рефлексів і оцінка результатів.

Рекомендується досліджувати наступні глибокі рефлекси:

Рефлекс із сухожилка двоголового м'яза плеча (біцепс-рефлекс, згинально-ліктьовий рефлекс) замикається на рівні C5-C6. Дослідник укладає злегка зігнуту в ліктьовому суглобі руку пацієнта на своє передпліччя, охоплює ліктьовий суглоб чотирма пальцями знизу, а великий палець має бути зверху на сухожилку двоголового м'яза. Наносить короткий і швидкий удар молоточком по великому пальцю своєї руки. Оцінюють скорочення двоголового м'яза плеча і ступінь згинання передпліччя пацієнта.

Рефлекс із сухожилка триголового м'яза плеча (трицепс-рефлекс, розгинально-ліктьовий рефлекс) замикається на рівні C7-C8. Дослідник, стоячи спереду від пацієнта, підтримує його напівзігнуту руку за область ліктьового суглоба і передпліччя (або підтримує відведене плече пацієнта безпосередньо над ліктьовим суглобом, передпліччя при цьому вільно звисає вниз) і завдає удар молоточком по сухожилку триголового м'яза плеча на 1,5 см вище ліктьового відростка ліктьової кістки. Оцінюють ступінь рефлекторного розгинання руки в ліктьовому суглобі.

Зап'ястно-променевиї (карпорадіальний) рефлекс замикається на рівні C5-C8. Дослідник вільно розміщує руку пацієнта на своїй кисті так, щоб вона була зігнута в ліктьовому суглобі під кутом приблизно 100°, а передпліччя перебувало в положенні, середньому між пронацією і супінацією.

Удари молоточком наносять по шилоподібному відростку променевої кістки, оцінюючи згинання в ліктьовому суглобі і пронацію передпліччя. У лежачого на спині пацієнта дослідження проводять аналогічно, але кисті його зігнутих в ліктьових суглобах рук знаходяться на животі. Якщо рефлекс досліджують у хворого в положенні стоячи, кисть його напівзігнутої в ліктьовому суглобі руки утримується в необхідному (напівпронованому) положенні рукою дослідника.

При дослідженні глибоких рефлексів на верхній кінцівці особливу увагу слід звертати на зону поширення рефлекторної реакції. Наприклад, при викликанні згинально-ліктьового або карпорадіального рефлексу може виникати згинання пальців кисті, що свідчить про поразку центрального мотонейрона. Іноді спостерігають інверсію (перекручення) рефлексу: при викликанні біцепс-рефлексу виникає скорочення не двоголового, а триголового м'яза плеча. Таке порушення пояснюється поширенням збудження на сусідні сегменти спинного мозку при наявності у хворого пошкодження переднього корінця, що іннервує двоголовий м'яз плеча.

Колінний рефлекс замикається на рівні L3-L4. При перевірці цього рефлексу у лежачого на спині пацієнта ноги повинні знаходитися в напівзігнутому положенні, а стопи стикатися з кушеткою. Щоб пацієнт зміг розслабити м'язи стегна, дослідник підводить свої руки під його коліна, підтримуючи їх. Якщо розслаблення недостатнє, просять пацієнта з силою тиснути стопами в кушетку або використовують прийом Ендрасіка. Удари молоточком наносять по сухожилку чотириголового м'яза стегна нижче колінної чашечки. Оцінюють ступінь розгинання в колінному суглобі, відзначаючи, чи не поширюється рефлекторна реакція на м'язи, що приводять стегно. При дослідженні рефлексу у сидячого пацієнта необхідно, щоб його п'яти вільно стикалися з підлогою, а ноги бути зігнуті під тупим кутом в колінних суглобах. Однією рукою охоплюють дистальний відділ стегна пацієнта, другою - наносять удар молоточком по сухожилку чотириголового м'яза стегна. При такому варіанті дослідження рефлекторне скорочення м'яза можна не тільки побачити, а й відчуту рукою, що знаходиться на стегні.

Колінний рефлекс можна також досліджувати, коли пацієнт сидить в позі "нога на ногу" або коли сидить на високому стільці так, що його гомілки вільно звисають. Ці варіанти дозволяють спостерігати погано загасаючий, "маятникоподібний" колінний рефлекс (при патології мозочка) або рефлекс Гордона (при хорей Гентінгтона або малої хорей), що полягає в тому, що після нанесення удару по сухожилку чотириголового м'яза стегна гомілка розгинається і деякий час затримується в цьому положенні.

Ахіллів рефлекс замикається на рівні S1-S2. Суть цього рефлексу в тому, що у лежачого на спині хворого однією рукою захоплюють стопу ноги, згинають ногу в кульшовому і колінному суглобах і одночасно розгинають стопу. Другою рукою наносять удар молоточком по ахілловому сухожилку. Для дослідження рефлексу в положенні хворого лежачи на животі згинають його ногу під прямим кутом в колінному і гомілковостопному суглобах. Однією рукою утримують стопу, злегка розігнув її в гомілковостопному

суглобі (тильне згинання), а іншою - наносять легкий удар по ахіллового сухожилку. Можна також попросити пацієнта стати на коліна на кушетці таким чином, щоб стопи вільно звисали з її краю; удари молоточком наносять по ахіллового сухожилку, оцінюючи ступінь розгинання в гомілковостопному суглобі (підшовне згинання стопи).

При дослідженні глибоких рефлексів з нижніх кінцівок одночасно перевіряють, чи немає клонусів стопи або колінної чашечки. Клонус - повторне мимовільне ритмічне скорочення м'яза, викликане швидким пасивним розтягуванням самого м'яза або її сухожилка. Клонус виникає при ураженні центрального мотонейрона (пірамідної системи) внаслідок втрати супраспінальних гальмівних впливів. Підвищення глибоких рефлексів на нижній кінцівки часто поєднується з клонусом стопи і колінної чашечки. Для викликання клонуса стопи у пацієнта, який лежить на спині, згинають ногу в кульшовому і колінному суглобах, утримуючи її однією рукою за нижню третину стегна, а іншою рукою захоплюють стопу. Після максимального підшовного згинання раптово і сильно розгинають стопу в гомілковостопному суглобі, а потім продовжують чинити тиск на неї, утримуючи в цьому положенні. У хворого зі спастичним парезом м'язів ця проба часто викликає клонус стопи - ритмічне згинання та розгинання стопи внаслідок повторних скорочень литкового м'яза, що виникають у відповідь на розтягнення ахіллового сухожилка. Кілька коливних рухів стопи можливо і у здорових осіб, але стійкий клонус (п'ять і більш рухів) свідчить про патологію. Пробу на виявлення клонусу колінної чашечки проводять у хворого, що лежить на спині з випрямленими ногами. Захопивши великим і вказівним пальцями верхній край наколінка, зрушують його вгору, а потім різко зміщують вниз, утримуючи його в крайньому положенні. У пацієнтів з вираженою спастикою така проба викликає ритмічні коливання надколінка вгору і вниз, що обумовлено розтягуванням сухожилля чотириголового м'яза.

Крім сухожилкових рефлексів для оцінки стану периферичної нервової системи дуже часто досліджують **поверхневі шкірні рефлекси**, дослідження яких проводять шляхом штрихового роздратування їх пропріорецепторів.

Черевні шкірні рефлекси викликають штриховим подразненням шкіри живота з обох сторін у напрямку до середньої лінії. Для викликання верхнього черевного рефлексу штрихове роздратування наносять нижче реберних дуг (дуга рефлексу замикається на рівні T7-T8). Для викликання середнього черевного рефлексу (T9-T10) роздратування наносять на рівні пупка горизонтально, нижнього черевного (T11-T12) - над пупартовою зв'язкою. У відповідь реакцією служить скорочення м'язів черевного преса. При повторному роздратуванні черевні рефлекси знижуються "виснажуються". Черевні рефлекси часто відсутні при ожирінні, у літніх осіб, у жінок, що багато народжують, у пацієнтів, які перенесли абдомінальні операції. Діагностичне значення може мати асиметрія черевних рефлексів. Однорічна їх втрата може вказувати на іпсилатеральну поразку спинного мозку (перерва пірамідного тракту в бічних канатиках спинного мозку вище рівня T7-T8) або на контралатеральне ураження головного мозку із залученням рухових зон кори

великих півкуль або пірамідної системи на рівні підкіркових утворень або стовбура мозку.

Підошовний рефлекс (замикається на рівні L5-S2) викликають штриховим подразненням зовнішнього краю підошви у напрямку від п'яти до мізинця, а потім в поперечному напрямку до основи першого пальця. Роздратування шкіри має бути достатнім за силою і тривати приблизно 1 с. У нормі у дорослих і дітей старше 1,5-2 років у відповідь на роздратування виникає підошовне згинання пальців стопи.

Кремастерний рефлекс (замикається на рівні L1-L2) викликають штриховим подразненням шкіри внутрішньої поверхні стегна, спрямованим знизу вгору. У нормі відбувається скорочення м'яза, що піднімає яєчко.

Анальний рефлекс (замикається на рівні S4-S5) викликається подразненням шкіри біля заднього проходу. Хворого просять лягти на бік, зігнути коліна і злегка торкнутися тонкою дерев'яною паличкою краю анального отвору. Відповідна реакція в нормі є скорочення зовнішнього сфінктера заднього проходу, а іноді і сідничних м'язів.

Патологічні рефлекси з'являються при ураженні центрального мотонейрона (пірамідної системи). Рефлекси, що викликаються з кінцівок, підрозділяються на розгинальні (екстензорні) і згинальні (флексорні). До патологічних (у дорослих) також відносять рефлекси орального автоматизму.

Патологічні розгинальні рефлекси:

Рефлекс Бабинського (розгинальний підошовний рефлекс) - найбільш важливий в діагностичному плані симптом, який вказує на поразку центрального рухового нейрона. Виявляється аномальною відповіддю на штрихове роздратування зовнішнього краю підошви: замість спостережуваного в нормі підошовного згинання пальців стопи виникають повільне тонічне розгинання першого пальця і легке віялоподібне розведення інших пальців. Одночасно іноді спостерігають невелике згинання ноги в колінному і кульшовому суглобах. Слід враховувати, що, якщо симптом Бабинського виражений слабо, повторні спроби його викликання часто приводять лише до подальшого згасання рефлексу, тому в сумнівних випадках необхідно почекати кілька хвилин, перш ніж знову спробувати виявити розгинальний підошовний рефлекс. У дітей у віці до 2-2,5 року розгинальний підошовний рефлекс не є патологічним, проте в більш старшому віці його наявність завжди свідчить про патологію.

Рефлекс Оппенгейма: у лежачого на спині пацієнта проводять, натискання подушечкою великого пальця на передню поверхню гомілки (уздовж внутрішнього краю великогомілкової кістки) в напрямку зверху вниз, від коліна до гомілковостопного суглоба. Патологічною відповіддю є розгинання першого пальця стопи пацієнта.

Рефлекс Гордона: стискають литковий м'яз пацієнта. Патологічним рефлексом є розгинання першого пальця або всіх пальців стопи.

Рефлекс Чеддока: наносять штрихове роздратування шкіри латерального краю стопи відразу ж нижче зовнішньої кісточки в напрямку від п'яти до тилу стопи. Патологічним відповіддю є розгинання першого пальця стопи.

Рефлекс Шеффера: здавлюють пальцями ахіллове сухожилля пацієнта. Патологічним рефлексом служить розгинання першого пальця стопи.

Патологічні згинальні рефлекси:

Верхній рефлекс Россолімо (рефлекс Тромнера). Пацієнт розслабляє руку і кисть. Дослідник захоплює рукою кисть пацієнта таким чином, щоб її пальці вільно звисали, і швидким уривчастим рухом вдаряє пальцями по долонній поверхні кінчиків напівзігнутих пальців хворого в напрямку від долоні. При патологічній реакції пацієнт згинає дистальну фалангу великого пальця і надмірно згинає дистальні фаланги інших пальців кисті. Якісну модернізацію дослідження такого рефлексу запропонував Е.Л. Вендеровіч (*рефлекс Россолімо Вендеровіча*): при супінованій кисті пацієнта удар наносять по дистальним фалангам злегка зігнутих II-V пальців.

Рефлекс Россолімо. У лежачого на спині хворого швидко уривчасто вдаряють пальцями руки по підошовній поверхні дистальних фаланг пальців стопи в напрямку до її тилу. Патологічний рефлекс проявляється у вигляді швидкого підошовного згинання всіх пальців стопи.

Нижній рефлекс Бехтерева-Менделя. У лежачого на спині пацієнта постукують моточком по тилу стопи в області III-IV плеснових кісток. Патологічний рефлекс полягає в швидкому згинанні II-V пальців стопи.

Рефлекси орального автоматизму. Деякі з цих рефлексів (наприклад, смоктальний) спостерігають у дітей 1-го року життя, але в міру дозрівання головного мозку вони зникають. Наявність їх у дорослих свідчить про двобічне ураження кортико-ядерних шляхів і зниженні гальмівного впливу лобової частки. Смоктальний рефлекс проявляється мимовільними смоктальними або ковтальними рухами у відповідь на штрихове подразнення (рукою молоточка) зімкнутих губ пацієнта. *Хоботковий рефлекс* викликають постукуванням по губах пацієнта. Просять його закрити очі і наносять по губах легкі удари молоточком. При позитивному рефлексі у хворого скорочується коловий м'яз рота і губи витягуються вперед. Така ж реакція, що виникає у відповідь на наближення пальця до губ пацієнта, позначається як дистантно-оральний рефлекс Карчіяна.

Долонно-підборідний рефлекс Марінеску-Радовича викликають штриховим подразненням шкіри долоні над піднесенням великого пальця; він проявляється підтягуванням догори шкіри підборіддя. Цей рефлекс іноді виявляють і за відсутності будь-якої патології.

Глабелярний рефлекс викликається перкусією в області надперенісся, тобто легким постукуванням молоточком в точці, що знаходиться на середині між внутрішніми краями брів. У нормі у відповідь на перші удари обстежуваний моргає, потім моргання припиняється. Патологічною вважають реакцію, при якій пацієнт продовжує стуляти повіки при кожному ударі молоточком. Позитивний глабелярний рефлекс спостерігають при ураженні лобової частки, а також при деяких екстрапірамідних розладах.

Захисні рефлекси виникають при центральних паралічах і являють собою мимовільні рухи в паралізованій кінцівці, що виникають у відповідь на інтенсивне роздратування шкіри або підшкірних тканин. Прикладом захисних

рефлексів служить *рефлекс Бехтерева-Марі-Фуа*, що полягає в згинанні ноги в кульшовому і колінному суглобах, що поєднується з тильним згинанням стопи ("потрійне скорочення" ноги) у відповідь на сильне пасивне підшовне згинання пальців стопи паралізованої ноги.

Хапальний рефлекс спостерігають при великому ураженні лобової частки. Рефлекс викликають непомітним для хворого штриховим подразненням долоні пацієнта біля основи пальців (над п'ясно-фаланговими суглобами) або дотиком до неї рукояткою молоточка. Виявляється мимовільним хапанням предмета, яким проводилося роздратування шкіри. При крайній виразності цього рефлексу навіть дотик до долоні хворого може викликати рух схоплювання.

3. Методи дослідження функціонального стану вегетативної нервової системи

Велика увага приділяється вивченню вегетативної нервової системи, яка регулює функції кровообігу, дихання, травлення, виділення та ін. Нормальна діяльність її дуже важлива в забезпеченні гомеостазу. Через вегетативну нервову систему здійснюється адаптаційно-трофічний вплив центральної нервової системи, які в значній мірі обумовлюють функціональний стан всього організму. У вегетативній нервовій системі виділяють симпатичний і парасимпатичний відділи, які чинять протилежні впливи на функції органів, які ними іннервуються (наприклад, збудження симпатичного відділу призводить до частішого серцебиття, а парасимпатичного - до уповільнення). При дослідженні вегетативної нервової системи використовують ряд інструментальних методів дослідження і спеціальних проб, що дозволяють встановити функціональний стан її симпатичного і парасимпатичного відділів і виявити ступінь порушення їх взаємодії.

.жє

Досить ефективною є методика кількісної оцінки **вегетативного тону** *нервової системи*, яка дозволяє оцінити ступінь узгодженості у вегетативній регуляції різних вісцеральних систем. Традиційно вегетативний тонус оцінюють за *коефіцієнтом Хильденбранта (КХ)*, для чого у реципієнта у стані спокою підраховують ЧСС (уд/хв) і ЧД (п/хв).

Значення коефіцієнта Хильденбранта розраховують за формулою:

$$\mathbf{КХ = ЧСС / ЧД}$$

В нормі, при нормальних міжсистемних відносинах, значення КХ складає 2,8-4,9 у.о. Відхилення від цих показників свідчить про неузгодження у вегетативній регуляції різних вісцеральних систем.

Для дослідження функціонального стану симпатичної нервової системи найбільш часто використовується **ортостатична проба**. Проба заснована на тому, що тонус симпатичного відділу вегетативної нервової системи і, відповідно, ЧСС збільшується при переході з горизонтального положення у вертикальне. При цьому напрямок головних судин буде співпадати з напрямом дії сили тяжіння, що обумовлює виникнення гідростатичних сил, які

ускладнюють кровообіг. Ортостатична проба як метод функціональної діагностики часто використовується в клінічній практиці.

Методика проведення та оцінка. Спочатку обстежуваний відпочиває протягом 10-15 хвилин в положенні лежачи, потім в тому ж положенні протягом 15 секунд підраховують частоту пульсу. Далі обстежуваний встає і знову підраховують пульс протягом перших 15 секунд після переходу у вертикальне положення. Почастішання пульсу, перераховане на 1 хвилину, при нормальному тонусі та збудливості симпатичної нервової системи не повинно перевищувати 10-18 ударів. Збільшення частоти пульсу менш ніж на 10, або більш ніж на 18 ударів свідчить, відповідно, про зниження або підвищення тонуусу симпатичного відділу вегетативної нервової системи. Одночасно можна виміряти і артеріальний тиск, що дозволить уточнити оцінку стану здоров'я. В нормі у добре тренованих спортсменів при ортостатичній пробі систолічний тиск незначно зменшується - на 3-6 мм рт. ст. (може не змінюватися), а діастолічний - підвищується в межах 10-15% по відношенню до його величини в горизонтальному положенні. Почастішання пульсу не перевищує 15-20 уд./хв. Більш виражена реакція на ортостатичну пробу може спостерігатися у дітей.

Для дослідження функціонального стану парасимпатичної нервової системи використовується кліно-ортостатична проба і проба Ашнера.

Кліностатична проба заснована на тому, що при зміні вертикального положення на горизонтальне підвищується тонуус парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи, що проявляється в зменшенні ЧСС.

Методика проведення та оцінка. ЧСС визначається після 3-5 хвилин спокійного стояння, потім - після переходу в положення лежачи і після 3 хвилин перебування в горизонтальному положенні. Пульс підраховують за 15-ти секундні інтервали, результат множать на 4. Для нормальної реакції характерно зниження ЧСС на 8-14 6-12 ударів за 1 хвилину відразу після переходу в горизонтальне положення і деяке підвищення показника після 3 хвилин перебування в положенні лежачи, проте ЧСС при цьому на 6-8 ударів на 1 хвилину залишається нижче, ніж у вертикальному положенні. Більше зниження пульсу свідчить про підвищеної реактивності парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи, менше - про знижену реактивність (тонуусу). При оцінці результатів орто- і кліностатичної проб необхідно враховувати, що безпосередня реакція після зміни положення тіла в просторі вказує головним чином на чутливість (реактивність) симпатичного або парасимпатичного відділів вегетативної нервової систем, тоді як відставлена реакція, яка вимірюється через 3 хвилини характеризує їх тонуус.

Проба Ашнера (око-серцевий рефлекс) вимагає спеціальної медичної підготовки. Ця проба проводиться так: у пацієнта, що знаходиться в положенні лежачи, із заплющеними очима реєструється величина ЧСС в стані спокою, після чого впродовж 10 секунд великим і вказівним пальцями проводиться обережне натискання на бічні поверхні очних яблук і знову визначається значення ЧСС, не припиняючи тиснення на очні яблука. При нормальній

збудливості парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи спостерігається зменшення частоти серцевих скорочень.

Розрізняють такі типи око-серцевого рефлексу: 1) нормальний - уповільнення пульсу на 4-10 ударів в 1 хв.; 2) ваготонічний - уповільнення пульсу більш ніж на 10 ударів; 3) симпатикотонічний - почастищення пульсу.

При оптимальному функціональному стані організму, у стані спокою зазвичай, спостерігається переважання тону парасимпатичної нервової системи, що забезпечує виражену економізацію діяльності серцево-судинної, дихальної та інших адаптаційно важливих фізіологічних систем організму. У процесі безпосереднього виконання фізичних або розумових навантажень і відразу після них більш вираженим стає тонус симпатичного відділу.

Методика визначення загального вегетативного тону за спеціальною таблицею, яка охоплює основні інтеграційні симптоми й ознаки різних фізіологічних систем, що дозволяють дати кількісну оцінку функціонального стану парасимпатичного і симпатичного відділів вегетативної нервової системи. Необхідно відзначити, що таблиця охоплює дані опитування досліджуваного та його об'єктивного обстеження. Під час роботи з таблицею необхідно проводити аналіз активності парасимпатичних і симпатичних впливів на різні системи: переважання одного з цих впливів позначається знаком (+), відсутність впливу знаком (-). Потім обчислюється загальна сума балів симпатичних або парасимпатичних симптомів (якщо виникає утруднення оцінки реакції в балах, то в графі "Оцінка в балах" ставиться мінус і в загальну суму цей показник не зараховується). Після закінчення роботи підраховують загальну суму балів парасимпатичних (П) і симпатичних (С) реакцій (П+С), яку приймають за 100%. Стан тону парасимпатичного (ТП, %) і симпатичного (ТС, %) відділів вегетативної нервової системи розраховують за такими формулами:

$$ТП = 100 \times ЗП / ЗП + ЗС$$

$$ТС = 100 \times ЗС / ЗП + ЗС,$$

де ТП – тонус парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи %; ТС - тонус симпатичного відділу вегетативної нервової системи; ЗП – загальна сума балів парасимпатичних впливів, бали; ЗС – загальна сума балів симпатичних впливів, бали.