*Лекція № 11*

*Тема:* **Діагностика функціонального стану сенсорних систем**

Під час діагностики стану здоров’я важлива роль відводиться аналізу функціонального стану сенсорних систем організму, до яких входять зоровий, слуховий, тактильний, руховий та інші аналізатори.

***1. Дослідження зорового аналізатора***

Під час вивчення функціонального стану зорового аналізаторанайбільш часто застосовуються методи, пов’язані з визначенням гостроти і поля зору, кольоровідчуття, м’язового балансу очей,акомодації, конвергенції, станом окорухових і зіничних рефлексів,очного дна, а також з оцінкою ступеня узгодженості роботи зорового аналізатора із слуховим, руховим, тактильним та іншими.

Для визначення ***гостроти зору*** застосовують спеціальні традиційні таблиці Головіна-Сивцева, в одній половині яких розташовується 12 рядків букв різної величини, в іншій - ряди кіл з розривом вгорі, внизу або ліворуч. Величина букв кожного рядка зменшується зверху вниз. Біля кожного рядка вказана та відстань (D), з якої букви даного рядка повинні читатися досліджуємим правильно під кутом, рівним 1 хвилині.

При нормальній гостроті зору, що перевіряється з відстані 5 м (по черзі для одного та іншого ока), досліджуємий повинен протягом 2-3 с назвати букви в 1-10-му рядках таблиці (або сказати, в який бік спрямовані розриви в чорних гуртках). Для дошкільнят існують таблиці Алейникова або Орлової.

Гостроту зору розраховують за такою формулою:

**V = d / D,**

де V – гострота зору; d – відстань від досліджуємого до таблиці, м; D – відстань, з якої цей рядок правильно читається при нормальній гостроті зору (в таблиці значення V вказано біля кожного рядка).

В нормі гострота зору складає 0,8-1,4 одиниць.

***Короткозорість*** - найпоширеніший дефект зору, ускладнені форми якого є головною причиною інвалідності людей в працездатному віці.

Протипоказанням до занять спортом і фізкультурою в загальній групі є міопія вище 6 діоптрій.

Крім визначення гостроти зору перевіряється окремо для кожного ока кольоровідчуття (за допомогою спеціальної книги - поліхроматичних таблиць Рабкіна) і визначається функція світловідчуття на амалоскопі.

Важливим параметром функціонального стану зорового аналізатора традиційно вважається величина ***поля зору***. Цей показник характеризує особливості периферійного зору, який відіграє важливу роль у виконанні оптимальних рухових дій в умовах складної діяльності. Для визначення величини поля зору необхідний спеціальний прилад, який носить назву ***периметр Фостера*** на ім’я вченого, який уперше запропонував його для реєстрації цього функціонального показника. Під час проведення досліджень, пов’язаних із визначенням величини поля зору, реципієнт сідає спиною до світла і встановлює підборіддя на спеціальну підставку периметра так, щоб досліджуваним оком було зафіксовано крапку в центрі периметра (друге око повинно бути закрито картоном або аркушем паперу).

Спочатку вимірювальну дугу периметра встановлюють в горизонтальному положенні, після чого експериментатор переміщає спеціальний маркер по дузі периметра від 0 градусів і далі, а реципієнт повідомляє йому момент, коли він починає бачити цей маркер. Чим більшим буде зареєстрований кут, тим більшою є величина поля зору у реципієнта.

Дослідження проводять при горизонтальному положенні дуги периметра, при її нахилі в 45 градусів в той чи інший бік. Визначають поле зору обох очей в чорно-білому (використовується білий маркер) і кольоровому (використовується маркер певного кольору) зображеннях.

Важливе діагностичне значення має також методика дослідження ***акомодації*** очей (пристосування до ясного бачення різновіддалених предметів). В нормі для молодих людей дальня точка ясного бачення лежить в нескінченності. Найближча точка ясного бачення знаходиться на відстані 10 см або ***сила акомодації*** складає 10 діоптрій (D). З віком, при деяких функціональних порушеннях зорового аналізатора сила акомодації збільшується. Для визначення сили акомодації досліджуємому пропонується зафіксувати погляд на будь-якому предметі, наприклад, на звичайному олівці, розташованому від нього на відстані 1 м. Після цього наближають олівець до досліджуваного, а він повідомляє момент, коли перестає ясно бачити предмет. Відстань від моменту зникнення ясного бачення предмету до досліджуємого і складає величину сили акомодації.

Під час аналізу функціонального стану зорового аналізатора істотна роль відводиться аналізу зіничних і окорухових (мигального, надбрівного тощо) рефлексів. Дослідження характеру ***зіничного рефлексу*** передбачає розташування досліджуємого обличчям до світла і фіксування величини зіниць обох очей (в нормі вони повинні бути однаковими). Після цього одне око екранують і простежують зміну величини зіниці розплющеного ока – зіниця повинна розширятися. Після усунення ефекту екранування повинно спостерігатися звуження обох зіниць – зінична реакція співдружності.

Оцінку ***мигального окорухового рефлексу*** проводять з використанням гумової груші, завдяки якій здійснюють подачу повітряного струменя на рогівку ока реципієнта. При цьому в нормі повинне спостерігатися стулення повік. ***Надбрівний окоруховий*** ***рефлекс*** відноситься, як відомо, до глибоких періостальних рефлексів. Під час його оцінки гумовим молоточком завдається легкий удар по краю надбрівної дуги (молоточок повинен знаходитися зверху і збоку від ока). У відповідь реакція полягає в стуленні повік.

***2. Дослідження слухового аналізатора***

Не менш важливим є й оптимальний функціональний стан ***слухового аналізатора***. Традиційно для оцінки функціонального стану слухового аналізатора визначаються гострота слуху і локалізація звукового подразника.

При визначенні ***гостроти слуху*** використовуються акуметрію (мовні проби, камертональне обстеження) і аудіометрію.

Застосування ***мовного метод***у передбачає визначення відстані, з якої реципієнт починає розрізняти мову експериментатора. Для цього випробуваний розташовується на відстані 6 м від дослідника (впівоберта до нього - так, щоб він бачив дослідника) і закриває друге вухо. Дослідник вимовляє пошепки слова (застосовується набір слів з таблиць Воячека, Паутова та ін.). В нормі шепіт, що складається з басових звуків, сприймається на відстані 5-7 м, а в повній тиші – до 20 м і більше.

Для більш точного визначення гостроти слуху, а також ряду найважливіших параметрів функціональної діагностики стану слухового аналізатора (чутливість аналізатора до звуків різної частоти, ступінь порушення слухової функції, локалізація її поразок) застосовується метод ***аудіометрії***, який ґрунтується на застосування спеціальних приладів – аудіометрів або звукових генераторів. У процесі аудіометрії випробуваний знаходиться в положенні “спина до приладу”, а експериментатор плавно збільшує частоту звукових коливань, починаючи з підпорогової (орієнтовно 10 Гц). Під час дослідження фіксується частота звуку (Ч1, Гц), при якій реципієнт вперше почув звук, а також частота, при якій він перестав сприймати звукові коливання (Ч2, Гц). Діапазон між Ч1 і Ч2 є діапазоном слухової чутливості даного реципієнта. В нормі він складає 16-20000 Гц. При різних поразках слухового аналізатора цей діапазон істотно змінюється.

***3. Дослідження вестибулярного аналізатора***

Важливе місце в системі функціональної діагностики займає оцінка функціонального стану ***вестибулярного*** ***аналізатора***, який забезпечує центральну нервову систему інформацією про всі зміни напряму руху тіла людини, його прискорення, обертальні рухи, вібрації тощо.

Для оцінки функціонального стану вестибулярного аналізатора розроблено достатньо велику кількість методичних підходів, ряд з яких успішно зарекомендував себе й отримав широке практичне застосування. До таких методів, перш за все, необхідно віднести функціональну пробу Яроцького, обертальний тест Воячека й пробу Ромберга.

***Тест Яроцького*** дозволяє визначити поріг чутливості вестибулярного аналізатора. Під час виконання пробивипробуваний в положенні стоячи з закритими очима по команді дослідника здійснює обертальні рухи головою в швидкому темпі. Фіксується час обертання головою до появи перших ознак порушення координації. В середньому у практично здорових, нетренованих людей цей час збереження рівноваги складає близько 30 с, у тренованих спортсменів - 90 с і більше, особливо у тих, хто займається акробатикою, гімнастикою, стрибками у воду та ін.

Більш відчутну дію на вестибулярний апарат випробуваного чинить ***проба Воячека***, згідно з якою випробуваний в спеціальному кріслі Барані здійснює обертальні рухи із швидкістю 5 разів за 10 секунд. Реакція на функціональну пробу Воячека оцінюється за характером зміни положення тіла випробуваного і вегетативним симптомам його організму на 5-й секунді після припинення обертання. При гарному стані тренованості випробуваного у нього спостерігається незначне відхилення тулуба у бік обертання. Виражене ж відхилення тулуба, а, тим більше, його падіння є яскравими ознаками незадовільної тренованості вестибулярного аналізатора даного випробуваного. Не менш важливими є вегетативні симптоми тесту Воячека. Незначна зміна пульсу, артеріального тиску, легке збліднення тощо розглядаються фахівцями як ознаки оптимального функціонального стану вестибулярного аналізатора. У разі ж істотного погіршення даного стану у випробуваного можуть спостерігатися: виражена браді- або тахікардія, нудота, блювота, холодний піт тощо.

***4. Дослідження шкірного аналізатора***

Крім вищезгаданих аналізаторів вагома роль під час оцінки загального функціонального стану відводиться ***шкірному*** ***аналізатору***, який забезпечує сприйняття і відповідний аналіз больових, температурних (теплових і холодових), тактильних (відчуття дотику до шкіри) роздратувань. Цілком природно, що оптимальне функціонування означених елементів шкірного аналізатора сприяє не тільки адекватній поведінці організму в зовнішньому середовищі, але є критерієм певних порушень в нервовій системі.

Найпростішим методом оцінки стану шкірного аналізатора є ***больове сприйняття***. Для цього шпилькою або голкою наносяться легкі уколи в симетричних ділянках тіла – у відповідь з боку випробуваного повинна спостерігатися реакція.

Оцінку ***температурного сприйняття*** проводять за допомогою спеціальних ємностей (пробірок, колб тощо), наповнених водою з різною температурою. Найпоширенішим є ***метод температурних*** ***контрастів***, згідно з яким випробуваному пропонується опустити вказівні пальці обох рук в ємність відповідно з гарячою (40-42°С) і холодною (7-12°С) водою на 20-30 секунд до ослаблення відчуття тепла і холоду (температурної адаптації). Після цього випробуваний опускає обидва пальці в ємність з водою середньої температури (25-30°С). В нормі повинне відчуватися як відчуття тепла, так і

холоду. У разі відсутності даних відчуттів констатується порушення температурного сприйняття.

Дослідження тактильного сприйняття проводять шляхом легкого дотику ватою або пензликом до різних ділянок шкіри – реципієнт повинен відчувати в нормі дані дотики. Більш точне визначення стану тактильного сприйняття проводять за допомогою методу ***естезіометрії.*** При цьому, торкаючись двома ніжками естезіометру або циркуля Вебера поверхні шкіри різних частин тіла (спини, плеча, долонної поверхні пальців тощо), знаходять ***поріг просторового розрізнення*** ***(ППР, мм)*** або мінімальну відстань між ніжками циркуля, при якому ще виникає відчуття двох роздратувань.

***5. Дослідження рухового аналізатора***

Для дослідження поточного функціонального стану рухового аналізатора фахівцями розроблено і впроваджено у практику різноманітні методичні підходи: дослідження точності згинання кінцівки до певного кута, відтворення довільного малюнка, м’язових зусиль під час оцінки ваги різних предметів тощо.

М***етод точності*** ***відтворення кутових показників.*** Випробуваному пропонується відтворити наперед встановлений експериментатором кут згинання ліктьового суглоба. Пропонується виконати 10-15 спроб, після чого розраховується середня величина експериментального кута (А, в градусах), яка не повинна відрізнятися від значень наперед обумовленого кута (В, в градусах) більш ніж на 10-20%. Розраховується величина помилки (З, в %) за такою формулою:

**З = (А-В)** • **100 / В,**

де З – помилка відтворення кута згинання ліктьового суглоба %; А – середня величина експериментального кута, відтвореного реципієнтом при закритих очах після попереднього тренування, градуси; В – величина “ідеального”, запропонованого експериментатором, кута згинання ліктьового суглоба, градуси.

Не менше цікавою і достатньо ефективною в практичному відношенні є ***методика дослідження м’язової пам’яті***. Під час застосування цього методу випробуваний бере в руки олівець і заплющує очі. Експериментатор проводить розслабленою рукою випробуваного пасивний рух, викреслюючи на аркуші паперу довільну фігуру. Після цього випробуваний, використовуючи олівці різного кольору, відтворює накреслену фігуру відразу після закінчення досліду і через 1 хвилину. І в тому, і в іншому випадку оцінюється відхилення ***(А1 і А2, мм)*** від накресленої довільно фігури. При нормальному функціональному стані рухового аналізатора дані відхилення будуть незначними. Важливо відзначити, що за допомогою наведеної методики можна дати об’єктивну оцінку і “м’язової пам’яті” реципієнта (МП, %), величина якої не повинна перевищувати 10-15% і розраховується за наведеною нижче формулою:

**МП = (А1-А2)** • **100 / А2,**

де МП – величина “м’язової пам’яті”, %; А1 – відхилення від довільно накресленої фігури відразу після закінчення досвіду, мм; А2 - відхилення від довільно накресленої фігури через 1 хвилину після закінчення досвіду, мм.

Достатньо поширеною є також ***методика точності оцінки маси*** запропонованих реципієнту предметів, коли йому призаплющених очах пропонують порівняти масу, наприклад, різнихстаканів з піском і розташувати їх в певному порядку (або зростаннямаси або, навпаки, її убування). Оцінюють точність відтворення масизапропонованих предметів і роблять якісну оцінку стану руховогоаналізатора.