

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

# «МЕТОДИ ОБСТЕЖЕННЯ В ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ, ЕРГОТЕРАПІЇ»

**Навчальний посібник**

Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського  
як навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра  
за освітньою програмою «Фізична терапія, ерготерапія»  
спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія»

Електронне мережне навчальне видання

Київ  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
2023

Укладачі: *Цанько І. І.*, к.м.н.  
*Антонова-Рафі Ю.В.*, к.т.н., доцент  
*Куріло С. М.*, д.м.н., професор  
*Данько Д. І.*

Рецензенти *Ковальова О. В.*, доцент, канд. мед. наук, завідувач кафедри фізичної терапії та ерготерапії, Національний університет «Запорізька політехніка» м. Запоріжжя  
*Мотроненко В.В.*, доктор філософії, доцент кафедри трансляційної медичної біоінженерії КПІ імені Ігоря Сікорського, м.Київ.

Відповідальний редактор *Худецький І.Ю.*, д.м.н., професор

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 6 від 30.03.2023 р.)  
за поданням Вченої ради факультету Факультету біомедичної інженерії  
(протокол № 7 від 27.02.2023 р.)*

У навчальному посібнику до практичних занять та самостійної роботи за предметом «Методи обстеження в фізичній терапії, ерготерапії», спеціальність 227 «Фізична терапія, ерготерапія». Представлені основні методики обстеження в фізичній терапії, ерготерапії для якісної підготовки студентів та належного засвоєння практичних навичок під час практичних занять. На посібник покладається завдання виконувати функцію робочого зошита для студента та плану проведення занять для викладача з метою уніфікації викладання предмету. Запропонований алгоритм побудови практичних занять, протоколів обстеження та оцінки в фізичній реабілітації хворих, конкретизація завдань для самостійної та аудиторної роботи дозволять студентам не тільки засвоїти предмет але і розвинути клінічне мислення майбутнього спеціаліста з фізичної терапії, ерготерапії.

Даний посібник був підготовлений на основі матеріалів підготовлених науково-педагогічними працівниками Дорощева О.Є., Коршак В.М., Яримбаш К.С. Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Кафедра фізичної реабілітації та спортивної медицини, з метою скоординованості та узгодженості виконання дій та навиків, які майбутні фахівці будуть застосовувати на робочому місці в медичних, спортивних чи реабілітаційних спеціалісти або помічники лікарів.

Реєстр. № НП 22/23-569. Обсяг 6,7 авт. арк.

Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
проспект Перемоги, 37, м. Київ, 03056  
<https://kpi.ua>

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 5354 від 25.05.2017 р.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	6
1. Базові компоненти обстеження та контролю стану пацієнта/клієнта фізичним терапевтом.....	8
2. Соматоскопічна оцінка фізичного розвитку.....	26
3. Антропометричні обстеження і оцінка фізичного розвитку.....	37
4. Методи обстеження і оцінки об'єму рухів в суглобах, сили і тону м'язів. Тестування м'язової сили і тону.....	46
5. Обстеження і оцінка системи кровообігу в спокої.....	65
6. Прості і комбіновані функціональні проби системи кровообігу.....	76
7. Обстеження і оцінка функціональних резервів системи кровообігу при дозованих динамічних фізичних навантаженнях субмаксимальної аеробної потужності.....	89
8. Визначення і оцінка резервів системи кровообігу пробами зі статичною напругою.....	98
9. Визначення та оцінка функції зовнішнього дихання.....	106
10. Визначення та оцінка функціональних резервів системи зовнішнього дихання.....	115
11. Визначення та оцінка функціонального стану нервової системи.....	125
12. Визначення та оцінка функціонального потенціалу вегетативної нервової системи, координаційної функції та функції рівноваги.....	133
13. Визначення і оцінка біологічного віку людини.....	145
ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК.....	153
МАТЕРІАЛИ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ.....	158

## ВСТУП

Внутрішня медицина має невід’ємну складову у вигляді фізичної терапії що має на меті реабілітацію хворих на всіх етапах відновних та профілактичних процесів пов’язаних з константою здоров’я. Відновлення втрачених функцій та попередження утворення нових досягається за рахунок ефективного та доцільного практичного використання теоретичних навичок. Одним із важливих етапів реабілітаційного процесу є діагностика морфологічних і функціональних резервів організму та підбір адекватного навантаження за рахунок використання відповідних тестів, шкал, індексів та інших інструментів фізичного терапевта.

Даний посібник укладений для студентів бакалаврського рівня освіти з дисципліни «Методи обстеження в фізичній терапії, ерготерапії», спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія» викладачами кафедри Біобезпеки та здоров’я людини. Головною задачею даного посібника є структурувати та створити плацдарм для практичного відпроцювання теоретичного матеріалу. Підбір засобів та теоретичний супровід прямо відповідає завданням дисципліни, силабусу та направлений в першу чергу на практичне засвоєння методів обстеження пацієнтів та їх відпрацювання що допоможе якісно та чітко засвоїти алгоритм та загальну структуру досліджень в медицині.

Клінічна діяльність здійснюється в лікувальних та реабілітаційних установах і передбачає участь у встановленні реабілітаційного діагнозу та виконанні реабілітаційної програми. Вона охоплює втручання під час гострих станів, функціональне відновлення, підтримку досягнутих результатів, профілактику виникнення дисфункцій. Пацієнта скеровує безпосередньо до фізичного терапевта лікуючий лікар. Скерування містить перелік проблем, вирішення яких належить до компетенції фізичного терапевта. Позаклінічна діяльність фізичного терапевта охоплює участь у наукових дослідженнях, навчальних програмах, консультуванні та адміністративній діяльності.

Найбільш складною проблемою в практиці фізичних реабілітологів є проблема постановки реабілітаційного діагнозу на основі міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я

Основою будь якого процесу реабілітації є одночасне залучення декількох різногалузевих спеціалістів, що дає змогу повноцінно і точно спрямувати процес лікування хворого. Головною перевагою дібраних методів є їх обширність та зрозумілість трактування показників, що суттєво покращить мультидисциплінарний супровід пацієнта оскільки спрощує розуміння отриманих даних всіма учасниками процесу фізичної терапії, включно з медичним персоналом а саме терапевтів різних напрямленостей.

Такий підхід в першу чергу покращить якість та практичність навичок майбутніх спеціалістів а також дасть можливість відчувати на собі доцільність та широту методів діагностики у фізичній терапії. Окрім цього збільшить загальну інтеграцію студента в процес навчання та орієнтацію в майбутній професії. Розкриє важливість діагностики як основоположного та коригуючого елемента фізичної терапії та медицини загалом.

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АГ	-	Артеріальна гіпертензія
АТ	-	Артеріальний тиск
ВЕМ	-	Велоергометрія
ВНС	-	Вегетативна нервова система
ГІМ	-	Гострий інфаркт міокарда
ДАТ	-	Діастолічний артеріальний тиск
ДФН	-	Дозоване фізичне навантаження
ДХ	-	Дозована ходьба
ЖІ	-	Життєвий індекс
ЖЄЛ	-	Життєва ємкість легень
ЗПОС	-	Загальний периферичний опір судин
ІМТ	-	Індекс маси тіла
ІХС	-	Ішемічна хвороба серця
ЛГ	-	Лікувальна гімнастика
МСК	-	Максимальне споживання кисню
ОРА	-	Опорно-руховий апарат
ОФВ <sub>1</sub>	-	Об'єм форсованого видиху за 1 секунду
ПП	-	Порушення постави
ПАТ	-	Пульсовий артеріальний тиск
ПД	-	Подвійний добуток
P <sub>s</sub>	-	Пульс
ΔP <sub>s</sub>	-	Дельта пульс
P <sub>сп.</sub>	-	Пульс спокою
P <sub>стрен.</sub>	-	Пульс тренувальний
с	-	Секунди
СІ	-	Силовий індекс
САТ	-	Систолічний артеріальний тиск

СК	-	Система кровообігу
УОС	-	Ударний об'єм серця
уд/хв	-	Ударів за хвилину
ФВ	-	Фізичні вправи
ФК	-	Фізична культура
ФН	-	Фізичні навантаження
ФП	-	Фізична працездатність
ФР	-	Фізична реабілітація
ХОК	-	Хвилинний об'єм крові
ХР	-	Хронотропний резерв
ХНК	-	Хронічна недостатність кровообігу
ЦНС	-	Центральна нервова система
ЧСС	-	Частота серцевих скорочень

# **1. БАЗОВІ КОМПОНЕНТИ ОБСТЕЖЕННЯ ТА КОНТРОЛЮ СТАНУ ПАЦІЄНТА/КЛІЄНТА ФІЗИЧНИМ ТЕРАПЕВТОМ**

## **Актуальність проблеми**

Першою та невід’ємною частиною реабілітаційного процесу українські та закордонні науковці вважають обстеження. В описі професійної діяльності спеціальності «Фізичний терапевт» Міжнародної стандартної класифікації професій ISCO-08 (група 2264) обстеження (оцінювання стану) пацієнтів указується як перший складник, що передує створенню й виконанню реабілітаційної програми

Реабілітаційне обстеження, передбачає оцінку фізичних функцій пацієнта/клієнта і аналіз споріднених чинників. Фізична оцінка пацієнта/клієнта проводиться відповідно до медичного діагнозу. Такі дані про стан пацієнта/клієнта отримуються від лікарів та інших членів мультидисциплінарної команди. Для збору специфічної інформації про пацієнта/клієнта процес складання історії рухової дисфункції може охоплювати анкетування, консультації чи обговорення з іншими членами мультидисциплінарної команди, перегляд наявних медичних записів. Часто у пацієнтів/клієнтів є множинні порушення, і частина вмінь фізичного терапевта полягає у допомозі пацієнту/клієнту визначити основну проблему, а також первинні та вторинні чинники, що мають на неї вплив. Необхідною частиною при проведенні реабілітаційного обстеження є врахування та проведення загального аналізу психологічних, економічних, соціальних та культурних чинників, які часто мають значний вплив на стан пацієнта, його проблем.

Одним із важливих компонентів клінічної діяльності фізичного реабілітолога є оцінка реабілітаційного потенціалу пацієнта. На основі оцінки реабілітаційного потенціалу (високого, задовільного, низького) визначається реабілітаційний прогноз (сприятливий, неясний, несприятливий). Зокрема, визначаються здібності до орієнтації, пересування, самообслуговування,



спілкування, навчання, контролю за своєю поведінкою, до праці, які підлягають або не підлягають відновленню або компенсації.

**Навчальні цілі:** визначити та розкрити структуру обстеження як функціональної підсистеми фізичної реабілітації / терапії при порушеннях діяльності організму вцілому та його окремих частин зокрема.

**Завдання для самостійної роботи під час підготовки до занять:**

- ознайомитись з літературними матеріалами;
- вивчити матеріали посібника;
- повторити анатомію, фізіологію і патологічну фізіологію пропедевтику внутрішніх хвороб;
- визначити відповіді до питань самоконтролю

**Студент повинен знати:**

- методичних основ фізичного обстеження пацієнта;
- семіологічної оцінки результатів фізичного обстеження пацієнтів;
- найважливіших синдромів у клініці внутрішніх захворювань та їх семіологічне тлумачення;

**Студент повинен вміти:**

- спілкуватися з пацієнтами та співробітниками мультидисциплінарної команди;
- трактувати інформацію про наявні у пацієнта/клієнта порушення за Міжнародною класифікацією функціонування;
- розпізнавати основні симптоми і синдроми патології внутрішніх органів та знати їх походження;
- безпечно та ефективно використовувати методи, обладнання й інструменти для визначення та вимірювання структурних змін та порушених функцій організму, активності та участі.

## **СТИСЛИЙ ЗМІСТ ТЕМИ**

Реабілітаційний прогноз - передбачувана ймовірність реалізації реабілітаційного потенціалу та передбачуваний рівень інтеграції інвалідів у суспільство. Реабілітаційний прогноз визначається не тільки рівнем і змістом

реабілітаційного потенціалу, а також реальними можливостями застосування для його реалізації сучасних реабілітаційних технологій, засобів і методів.

Коли вирішене завдання збереження життя й функцій уражених органів та тканин, у послідовному процесі «діагностика - лікування - реабілітація» на перший план виступає реабілітація хворого.

Обов'язковими елементами є визначення реабілітаційного потенціалу, складення реабілітаційного прогнозу та оцінка (моніторинг) досягнутого прогресу під час реабілітації.

Реабілітаційний потенціал - це комплекс біологічних і психофізіологічних характеристик індивідуума, а також соціально-оточуючих факторів, що дозволяють тією чи іншою мірою реалізувати його потенціальні здатності. Реабілітаційний прогноз - очікувана ймовірність реалізації реабілітаційного потенціалу

Міждисциплінарна команда – група корекційних фахівців, які проводять обстеження різних сфер функціонування організму людини для виявлення проблемних сфер та з метою їх корекції. У кожному конкретному випадку організація реабілітаційного процесу вимагає мультидисциплінарного (бригадного) підходу з розробкою індивідуальної реабілітаційної програми. Відбір пацієнтів і лікування повинно проводитися мультидисциплінарною командою з підготовкою фахівців, які мають досвід корекційної роботи, а також з доступом до різних варіантів лікування. Необхідно врахувати відомі ускладнення й невизначеність у відношенні довгострокових результатів лікування з пацієнтами, а також з їхніми батьками та / або опікунами. Фахівці, які беруть участь у обстеженні пацієнта та формуванні реабілітаційного прогнозу повинні надати свої оцінки патології для збору інформації про короткострокові і довгострокові результати реабілітації. Ці результати повинні включати оцінку м'язового тону, великих моторних функцій, неврологічні порушення, деформації хребта, якість життя і потреба в додаткових операціях, погоджені на національному рівні.

Визначення реабілітаційного діагнозу є кінцевим результатом оцінювання, тобто аналізу і синтезу інформації, отриманої при обстеженні пацієнта. Основні

принципи побудови діагнозу Реабілітаційний діагноз, який виставляється хворому, чітко включає наступні розділи, що викладаються в строгій послідовності:

- Основне захворювання (просте або комбіноване).
- Ускладнення основного захворювання.
- Супутні захворювання.

Заключний діагноз у статистичній карті вибулого зі стаціонару буде кодований відповідно до МКБ-10 і бути 26 джерелом статистичної та іншої інформації, в тому числі і для фінансують медичний заклад організацій.

Існують різні погляди на структуру та зміст обстеження у фізичній реабілітації / терапії при порушеннях діяльності опорно-рухового апарату. Для розв'язання цієї проблеми потрібно застосувати системний підхід.

Обстеження є функціональною підсистемою фізичної реабілітації / терапії, що складається з таких підсистем другого рівня: спостереження, опитування; тестування й вимірювання, аналізу зібраних даних.

Ціль спостереження – визначення ймовірних рухових проблем і пошук способів їх розв'язання.

Об'єкти спостереження – рухова активність пацієнта та особливості будови його тіла. Неформальне спостереження потрібно здійснювати постійно.

Опитування виконують за певним алгоритмом, аби з'ясувати історію рухового порушення. Наприкінці цього етапу фахівець складає неформальний план подальшого обстеження.

Тестування та вимірювання – це продовження збору фізичним реабілітологом / терапевтом об'єктивної інформації про пацієнта, щоб описати рухові порушення й локалізувати структури, які їх спричиняють. Завершує обстеження аналіз фізичним реабілітологом / терапевтом зібраних даних. Його мета – визначити обсяг / величину порушень рухових функцій та активності.

Обстеження хворого – комплекс медичних досліджень, за допомогою яких виявляються загальні і місцеві ознаки хвороби і дається оцінка загального стану організму хворого.

Методи обстеження хворого поділяють на:

- 1) загальні (ті, що застосовуються при обстеженні будь-якого хворого)

1.1. основні (опитування і збір анамнезу, огляд, пальпація, перкусія і аускультация). Ці методи з'явилися раніше за інші в медичній практиці і їх застосування не потребує ніякої складної апаратури і можливу у будь-якій обстановці.

1.2. додаткові – це методи, які входять в обов'язковий мінімум обстеження (вимірювання ваги/росту, температури тіла, тонометрія, з лабораторних досліджень – аналіз сечі та крові).

2) спеціальні (що застосовуються за відповідними показами).

Американська асоціація фізичної терапії, виділяє такі складники клінічної діяльності, як:

- обстеження (examination);
- оцінювання (evaluation);
- діагностика порушень (diagnosis);
- прогнозування (prognosis);
- утручання (intervention).

Окремо від обстеження розглядають оцінювання та діагностику.

Протягом тривалого часу у фізичній терапії для організації роботи з пацієнтом та ведення медичної документації використовують SOAP-формат («soap» – мило з англ.), у якому три перші складники діяльності стосуються обстеження. За першими буквами аббревіатури визначають збір суб'єктивної інформації (Subjective), збір об'єктивної інформації (Objective), оцінювання (Assessment), планування (Plan).

У цьому випадку спостереження як компонент обстеження окремо не розглядаються.

Окремі науковці подають власне трактування положень SOAP-формату:

- Subjective – Patient History (історія порушення);
- Objective – Observation (огляд);
- Assessment – Examination (обстеження, тестування).

У теорії та практиці фізичної реабілітації / терапії значного поширення набула структура обстеження пацієнта з порушеннями діяльності опорно-рухового апарату, що умовно складається з трьох частин:

- спостереження: реабілітолог візуально оцінює поставу та рухи пацієнта;
- суб'єктивне оцінювання: реабілітолог опитує пацієнта;
- об'єктивне оцінювання: реабілітолог виконує тести та вимірювання.

Загальні методи обстеження у лікарському контролі:

1. Опитування і збір анамнезу
2. Огляд
3. Пальпація
4. Перкусія
5. Аускультация

Збір анамнезу завжди проводять за певною: паспортні дані, скарги, історія захворювання, історія життя.

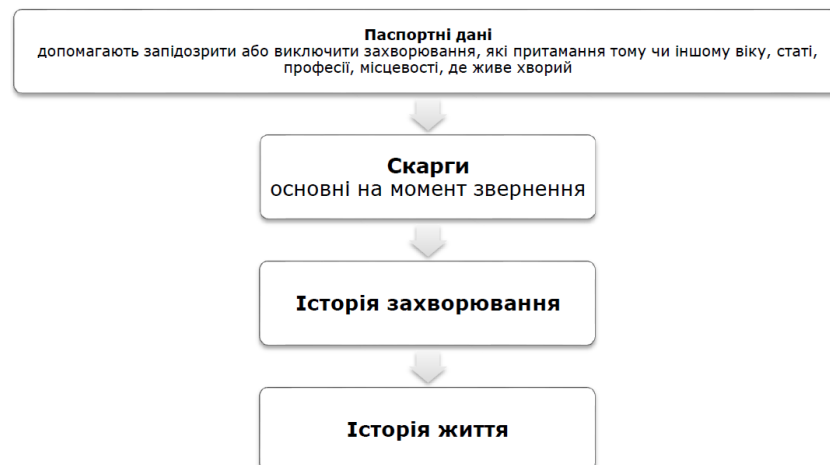


Рис. 1.1. Алгоритм збору анамнезу хворого

З'ясовуючи скарги, слід намагатися визначити головні, провідні, встановити їх характер. Вивчення основних скарг часто дозволяє зробити висновок про загальний характер захворювання. Деталізуючи ці скарги, можемо зрозуміти важливі деталі перебігу захворювання або наявність супутніх патологій.

Зокрема, з'ясовують наявність змін:

- 1) органів дихання (кашель, задишка, біль у грудній клітці, кровохаркання тощо.);

2) кровообігу (біль, задишка, посилене серцебиття, тахікардія, набряки тощо);

3) травлення (апетит, нудота, блювання, печія, біль, проноси, закрепи тощо);

4) сечовиділення (прискорене або болісне сечовипускання, затримка сечі, домішки крові в сечі тощо);

5) Нервова система і органи чуття: особливості поведінки, настроїв (емоційний тонус), збудливість, особливості сну, розвиток мови, затирання, головний біль, запаморочення, судоми, шкідливі звички (обгризання нігтів, стереотипні рухи), слух, зір, нюх, втомлюваність в школі, успішність;

б) органів чуття (стан слуху, зору тощо).

7) ендокринна система (розвиток волосяного покриву, зміни шкіри, порушення маси тіла, зміни росту, тілобудови, пропорцій, розвиток вторинних статевих ознак).

Деталізувати і уточнити слід усі основні скарги пацієнта.

Окрім того, щоб не пропустити будь-яких симптомів і з'ясувати стан функцій всіх органів, хворому задають питання стосовно скарг, які найбільш притаманні при розладах роботи основних систем організму.

Анамнез хвороби (*anamnesis morbi*). При опитуванні виявляють:

- ✓ коли почалося захворювання;
- ✓ як воно почалося;
- ✓ як воно розвивалося;
- ✓ які проводилися дослідження, їх результати;
- ✓ яке проводилося лікування і яка його ефективність.

Історія життя хворого (*anamnesis vitae*). Уточнюються:

- перенесені інфекційні захворювання;
- наявність спадкових захворювань та схильностей;
- алергічний анамнез.

Якщо оглядається дитина, то чим вона менша тим більше уваги слід приділити питанням перебігу вагітності мами (ускладнена чи ні), особливостей пологів (нормальні, передчасні, ускладнені, кесарів розтин), розвитку дитини (особливості психофізичного розвитку).

Однією із складових реабілітаційного обстеження є спостереження. Спостереження починається одразу і продовжується протягом обстеження та всього курсу реабілітації (безперервне), особливо важливе до і після кожного заняття з пацієнтом.

Спостерігати за пацієнтом потрібно постійно, але не демонстративно. Спостерігайте симетрію рухів, бажання рухатись, компенсаторні або індивідуальні рухи, координацію, рівновагу, функціональний рівень, рівень самостійності, фактори ризику, поставу, міміку, „мову тіла", розмір та пропорції м'язів, набряки, складки, рубці, колір (еритема, ціаноз).

Спостереження поділяється на формальне та неформальне. Необхідно порівнювати інформацію, отриману в результаті формального і неформального.

Суб'єктивна оцінка стану пацієнта. Суб'єктивно – те, що говорить пацієнт. Ми задаємо пацієнту запитання (відкриті і закриті). На цьому етапі: розвивається комунікація між реабілітологом та пацієнтом, формується робоча атмосфера; реабілітолог починає складати історію рухового порушення; відзначаються симптоми, які можуть вимагати втручання інших фахівців охорони; формується попередня (робоча) версія про рухове порушення; складається план подальшого обстеження.

До суб'єктивної інформації відноситься:

1. Загальна інформація про пацієнта, основний та супутні медичні діагнози, коли встановлені, дата госпіталізації (інформація з історії хвороби).
2. Головна скарга – повинна стосуватися рухової сфери.
3. Професія, рівень повсякденної активності, заняття спортом, захоплення.
4. Виникнення проблеми.
5. Коли встановлено основний діагноз і як довго існують, попереднє лікування та реабілітація, який результат?
6. Чи симптоми міняються з початку виникнення?
7. Біль: характер, інтенсивність і динаміка.
8. Супутні захворювання – додаткові скарги і ймовірні ускладнення при здійсненні реабілітаційних заходів.
9. Чинники, пов'язані із повсякденною активністю.

Огляд - метод об'єктивного обстеження хворого, який виконується системно і за певною схемою.

Придивлятися до пацієнта потрібно вже з першої хвилини зустрічі з ним і продовжувати впродовж збору анамнезу. В цей час необхідно відзначити ходу, поставу, вираз обличчя, реакцію на оточуючих, поведінку.

Огляд умовно можна поділити на:

- 1) загальний огляд,
- 2) огляд окремих частин тіла.

Загальний огляд				
Стан свідомості	Психічний стан	Положення хворого	Загальний вигляд хворого	Стан шкіри і видимих слизових
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ стан ясної свідомості;</li> <li>✓ неясна свідомість;</li> <li>✓ ступор чи оціпеніння;</li> <li>✓ сопор;</li> <li>✓ кома;</li> <li>✓ збудження;</li> <li>✓ марення;</li> <li>✓ галюцинації</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ апатія;</li> <li>✓ схвильованість;</li> <li>✓ збудження;</li> <li>✓ переляк;</li> <li>✓ подавленість</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ активне,</li> <li>пасивне,</li> <li>вимушене;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ постава</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ лімфатичні вузли;</li> <li>✓ шкіра (колір, сухість/вологість, потовиділення, судинні сітки);</li> <li>✓ видимі слизові;</li> <li>✓ волосяний покрив;</li> <li>✓ очі</li> </ul>
Огляд окремих частин тіла				
Обличчя	Шия	Грудна клітка	Живіт	Кінцівки
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ синюшність навколо очей, носа і рота;</li> <li>✓ гіперемія шкіри лиця;</li> <li>✓ червоний колір губ, іноді гіперемія однієї сторони лиця;</li> <li>✓ блідість з сірим відтінком лиця;</li> <li>✓ дихальні рухи крил носа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ участь у диханні допоміжних дихальних м'язів шії (грудинно-ключично-сосковидний, драбинчастий);</li> <li>✓ втягування ділянки підключичних ямок і надключичних впадин під час дихання</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ форма грудної клітки;</li> <li>✓ симетричність рухів гр.кл.;</li> <li>✓ тип дихання</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ участь у акті дихання;</li> <li>✓ робота м. черевного пресу;</li> <li>✓ форма</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Форма, наявність деформацій, виражених судинних малюнків та вен</li> </ul>

Рис. 1.2. Огляд хворого в реабілітаційній практиці

Пальпація – клінічний метод дослідження за допомогою дотику з метою вивчення фізичних властивостей й чутливості тканин і органів, топографічних



співвідношень між ними та виявлення деяких функціональних станів в організмі (температури шкіри, пульсації судин, перистальтики кишківника тощо).

Пальпація проводиться приблизно в тій же послідовності, що і огляд. При пальпації будь-якої частині тіла:

- відзначають вологість або сухість шкірних покривів, температуру, еластичність, пружність (тургор) шкіри, підшкірно-жирової клітковини і м'язів.
- виявляють лімфатичні вузли, визначають їх величину, консистенцію, рухливість і спаяність з навколишніми тканинами, болючість.
- виявляють форму і характер деформацій, наявність новоутворень.

Окрім того, можна відчутти серцевий і верхівковий поштовхи, визначити тремтіння і перистальтику.

Залежно від мети та обсягу дослідження пальпацію проводять по-різному, але завжди за певною системою і правилам.

#### Правила пальпації

1. Положення досліджуваного повинно бути зручним з обов'язковим психоемоційним і м'язовим розслабленням. Недотримання цього правила утрудняє пальпацію, а часом вона стає неможливою.

2. Положення діагноста також повинно бути зручним, не викликати напруження і втоми.

3. Рухи повинні бути легкими і м'якими як при поверхневій, так і при глибокій пальпації. Різкі рухи руки, виражена компресія викликають рефлекторне скорочення м'язів пацієнта, що утрудняє дослідження, а також викликає біль навіть у здорової людини.

4. Досліджуваний об'єкт підлягає (де це можливо) обстеженню з усіх боків.

5. М'які, рухливі органи та тканини при пальпації притискаються до щільної поверхні, а якщо вона відсутня, то роль щільною поверхні виконує друга рука, укладена на поверхню тіла з протилежного боку.

Залежно від мети і завдань дослідження, залежно від розташування органу або об'єкта, його величини, форми і щільності, досвіду, застосовується

відповідний вид пальпації. Існує безліч технічних прийомів проведення пальпації, деякі з них є специфічними і використовуються тільки для певної мети.

Пальпацію можна проводити:

- однією або двома руками (бімануально),
- долонею,
- пальцями.

Долонями досліджується великі ділянки (напр. голосове тремтіння над легенями, симетричність рухів грудної клітки).

Долонною поверхнею кисті проводиться поверхнева пальпація живота. Для цього найчастіше використовуються II, III, IV пальці кисті. Кінцеві фаланги цих пальців, їх подушечки мають високу тактильною чутливість, добре сприймають вібрацію, з їх допомогою визначається характер поверхні, консистенція органів і тканин, рубці, вузликові утвори.

Ковзальні рухи пальцями дозволяють визначити різницю в щільності тканин сусідніх ділянок, виявити нерівності, вузлики в тканинах.

Іноді використовується метод поперечного перекату, особливо при дослідженні судин, сухожиль, м'язів.

При пальпації округлих утворень (лімфовузли, різного роду вогнищеві ущільнення) застосовується кругові ковзальні рухи з метою отримання інформації про характер поверхні, країв, здатність зміщуватися, болючість.

Кінцеві фаланги II-IV пальців, а іноді великого пальця, використовуються при компресійної пальпації, при якій кінчиками пальців (пальця) здійснюється вертикальний тиск на тканини досліджуваної області. Так досліджуються суглобові щілини, м'язи, сухожилля і особливо місця їх прикріплення до кістки, місця виходу черепно-мозкових і спинно-мозкових нервів, міжостисті зв'язки.

Перкусія - Метод дослідження внутрішніх органів, заснований на постукуванні по поверхні тіла обстежуваного з оцінкою характеру виникають при цьому звуків.

Вистукування проводять молотком по пластинці (плесиметр), прикладеної до тіла або пальцем по пальцю - спосіб так званої опосередкованої перкусії.

При перкусії пальцем по пальцю зігнутих 3-му пальцем правої руки постукують по тильній поверхні 2-ої фаланги третього пальця лівої руки, щільно прикладеної до тіла (пальці-пальцева перкусія). Удари пальцем слід виробляти рухом тільки кисті, а не всього передпліччя, не згинаючи при цьому пальця.

Удари повинні бути однакової сили, швидкі, короткі, спрямовані перпендикулярно належному пальцю; постукувати потрібно не дуже сильно. Види:

1. порівняльна (на симетричних ділянках грудної клітки, що дозволяє отримати опосередковану інформацію про морфологічний стан легень, патологічних змін, які виникають в плевральній порожнині (плеврит, пневмоторакс), отримати непряме уявлення про морфологічному стані органів).

2. топографічна (Топографічна перкусія визначає межі органів, їх величину і форму, екскурсію легень).

Звуки, одержувані при перкусії, розрізняються по силі (ясності), висоті і відтінку. За силою відрізняють гучний (або ясний) і тихий (або тупий) звук; по висоті - високий і низький; по відтінку звуку - тимпанічний, нетимпанічний і звук з металевим відтінком.

Аускультация ("auscultatio" - вислуховування) - метод дослідження внутрішніх органів, заснований на вислуховуванні звукових явищ, пов'язаних з їх діяльністю. Аускультация здійснюється шляхом прикладання до поверхні тіла людини вуха або інструменту для вислуховування, у зв'язку з чим розрізняють пряму аускультацию (безпосередню) і непряму (опосередковану, через спеціальні прилади або інструменти, такі, як стетоскоп або фонендоскоп).

При прямій аускультации краще вислуховуються тони серця, тихе бронхіальне дихання; звуки при цьому не спотворюються і сприймаються з більшою поверхні. Даний метод неприйнятний для аускультации надключичних ямок і пахових западин, зокрема і з гігієнічних міркувань.

При непрямій аускультации звуки спотворюються внаслідок резонансу, але зате забезпечуються краща локалізація і відмежування звуків різного походження на малій ділянці, тому вона сприймається зазвичай більш чітко.

Схема проведення аускультации. Аускультация повинна проводитися за певними правилами.

1. У приміщенні повинно бути тихо і тепло.

2. Під час аускультации хворий або сидить на стільці, або знаходиться в ліжку; тяжкохворих вислуховують в положенні лежачи.

3. Якщо аускультуються легені, то, вислухавши одну половину грудної клітки, хворого обережно повертають на інший бік і продовжують аускультування.

4. Під час вислуховування стетофонендоскоп потрібно щільно всією окружністю притиснути до шкіри пацієнта.

При цьому слід уникати сильного тиску, щоб не відбулося ослаблення вібрації тканини в зоні прилягання стетофонендоскопа, що приводить до ослаблення звуків. Стетофонендоскоп підтримується двома пальцями.

5. Залежно від стану хворого, наявною у нього патології та поставленої задачі положення хворого при аускультуванні міняють.

Так, щоб краще вислуховувати шум аортальної недостатності, необхідно аускультувати хворого в положенні сидючи або стоячи, а діастолічний шум мітрального стенозу краще вислуховується в положенні лежачи; при необхідності хворого просять покашляти, після чого аускультують: після виділення мокротиння вислуховуємо раніше в легенях хрипи можуть зникнути або змінити свій характер.

Аускультування залишається незамінним діагностичним методом для дослідження легень, серця і судин, для визначення артеріального тиску за способом Короткова, розпізнавання артеріовенозних і внутрішньочерепних аневризм, в акушерській практиці. Аускультування показана при дослідженні органів травлення (визначення кишкових шумів, шуму тертя очеревини, шуму звуження кишок), а також суглобів (шум тертя внутрішньосуглобових поверхонь - епіфізів).

Із позицій системного підходу фізична реабілітація / терапія є системою-процесом, що складається з чотирьох функціональних підсистем із власними цілями:

- обстеження, ціль – визначити порушення рухових функцій та активності;
- планування, ціль – створення програми фізичної реабілітації / терапії;
- утручання, ціль – виконання програми фізичної реабілітації / терапії;
- контроль; ціль – підтримка функціонування системи фізичної реабілітації.

В обстеженні доцільно виділити такі функціональні складники:

- спостереження;

- опитування;
- тестування та вимірювання;
- аналіз зібраних даних.

**Серцево-судинна та дихальна системи. Симптоми, синдроми та порушення:**

- кашель;
- задишка;
- запаморочення;
- приступ ядухи;
- біль;
- включення у роботу допоміжних дихальних м'язів;
- тахікардія;
- ціаноз;
- набряк;
- аритмія;
- посилене серцебиття;
- ослаблене дихання;
- жорстке дихання, патологічне бронхіальне дихання;
- крепітація, хрипи, шум тертя плеври;
- коробковий перкуторний звук;
- тупий (притуплений) перкуторний звук;
- тимпанічний перкуторний звук;
- катаральні зміни;
- підвищення кров'яного тиску;
- зниження кров'яного тиску;
- синдром дихальної недостатності;
- синдром серцевої недостатності;
- бронхообструктивний синдром;
- загально інтоксикаційний синдром;
- бронхо-легенево-плевральний синдром;
- легеневе серце;

- накопичення повітря у плевральній порожнині;
- накопичення ексудату у плевральній порожнині;
- плевральні спайки;
- спадання легеневої тканини;
- фіброз, склероз;
- деструктивні зміни бронхів/легеневої тканини;
- гіпер- гіпотонічний криз;
- аритмії серця.

#### **Засоби та методи обстеження у фізичній терапії:**

- ✓ опитування;
- ✓ спостереження;
- ✓ перкусія;
- ✓ аускультация;
- ✓ функціональні тести;
- ✓ спірографія;
- ✓ пневмотахометрія;
- ✓ пікфлоуметрія;
- ✓ пульсооксиметрія;
- ✓ вимірювання артеріального тиску.

#### **Опорно-руховий апарат. Симптоми, синдроми та порушення:**

- біль;
- набряки;
- порушення амплітуди руху;
- зменшення м'язової сили та м'язова атрофія;
- зменшення м'язової витривалості;
- порушення рівноваги та координації;
- порушення рухових функцій (присідання, хода, хода сходами, нахил тулуба, ротація тулуба, хапання, відштовхування та притягування, піднімання та перенесення та інші).

#### **Засоби та методи обстеження у фізичній терапії:**

- ✓ опитування;

- ✓ спостереження;
- ✓ антропометрія;
- ✓ пальпація;
- ✓ суглобова гра;
- ✓ визначення інтенсивності та динаміки болю;
- ✓ оцінювання активного та пасивного руху;
- ✓ вимірювання амплітуди руху у суглобах (гоніометрія тощо);
- ✓ визначення м'язової сили (мануальне м'язове тестування, динамометрія тощо);
- ✓ визначення м'язової витривалості;
- ✓ визначення рівноваги та координації;
- ✓ оцінювання рухових функцій (присідання, хода, хода сходами, нахил тулуба, ротація тулуба, хапання, відштовхування та притягування, піднімання та перенесення та інші);
- ✓ оцінка стану кукси.

### **Неврологічні розлади. Симптоми, синдроми та порушення:**

- біль;
- набряки
- парези та плегії;
- м'язова атрофія;
- порушення м'язового тону;
- порушення амплітуди руху;
- порушення чутливості;
- порушення стану свідомості;
- порушення когнітивних функцій;
- порушення зорових функцій та сприйняття<sup>4</sup>
- просторово-зорові порушення;
- зменшення м'язової витривалості;
- порушення рівноваги та координації;

- порушення рухових функцій (присідання, хода, хода сходами, нахил тулуба, ротація тулуба, хапання, відштовхування та притягування, піднімання та перенесення та інші)

#### **Засоби та методи реабілітаційного обстеження:**

- ✓ опитування;
- ✓ спостереження;
- ✓ пальпація;
- ✓ оцінювання рухливості суглобів;
- ✓ визначення м'язової сили;
- ✓ визначення рівня і локалізації чутливості;
- ✓ тестування рефлексів;
- ✓ визначення м'язового тону;
- ✓ визначення м'язової витривалості;
- ✓ оцінювання рівноваги та координації;
- ✓ оцінювання довільних рухових функцій;
- ✓ тести, шкали для оцінки болю, рухових функцій та мобільності

В основі методів вимірювання порушень життєдіяльності найчастіше лежить оцінка незалежності індивідуума від сторонньої допомоги в повсякденному житті, особливо найбільш значущих, найбільш загальних з рутинних дій людини. Вперше термін "активність життєдіяльності" з'явився в 1945 р, а перший індекс активності життєдіяльності був запропонований в 1963 р. Їм оцінювалася незалежність хворих від сторонньої допомоги при виконанні наступних 6 операцій: умивання, одягання, відвідування туалету, пересування, акти дефекації і 24 сечовипускання, прийом їжі. В даний час існує більше 200 шкал за оцінкою активності життєдіяльності.

Найприйнятнішим методом є метод оцінки за функціональному класу (ФК), який відбиває відсоток втрати тій чи іншій соціальної чи побутової здібності.

- ФК0- здатність ефективного виконання всіх побутових дій.
- ФК1-нездатність самостійного виконання особливо тяжких побутових дій.



- ФК2-нездатність самостійно виконувати побутові дії середньоїтяжкості.

- ФК3-нездатність самостійно виконувати легкі побутові дії.

- ФК4-нездатність до самообслуговування.

Рівні реабілітаційного потенціалу (РП):

- Високий РП - це можливість компенсації чи збереження патології лише на рівніФК0 чиФК1.

- Середній РП - це можливість компенсувати, але з допомогою технічних засобів рівняФК2, і можливістьФК2 при прогресуючому перебігу патологічного процесу.

- Низький РП -це можливість компенсації рівня більш ніжФК3 за наявності супутніх захворювань, що перешкоджають одужанню. РП немає у тому випадку, коли функціональне порушення будь-який виразності оборотні, але цілком відсутня психологічна готовність до реабілітації.

#### **Питання для самоконтролю:**

1. Назвіть етапи візуального огляду пацієнта?
2. Які фізикальні методи обстеження ви знаєте?
3. Яку інформацію можна отримати за допомогою пальпації?
4. Які методи обстеження використовуються при огляді хірургічного хворого?
5. Об'єктивні та суб'єктивні методи оцінки клінічного стану?
6. Методи реабілітаційного обстеження опорно-рухового апарату?
7. Методи реабілітаційного обстеження нервової системи?
8. Методи обстеження серцево-судинної та дихальної систем?
9. Назвіть складові реабілітаційного обстеження?
10. Охарактеризуйте етап збору анамнезу?

## **2. СОМАТОСКОПІЧНА ОЦІНКА ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ**

### **Актуальність проблеми**

Фізичний розвиток - це процес становлення і змін біологічних форм і функцій організму залежить від природних життєвих сил організму та його будови. Оцінюється рівнем розвитку фізичних якостей, антропометричними і динамометричними показниками, показниками формування постави.

Процеси фізичного і статевого розвитку взаємопов'язані і відображають загальні закономірності росту і розвитку, але в той же час істотно залежать від соціальних, економічних, санітарно-гігієнічних та інших умов, вплив яких значною мірою визначається віком людини. На кожному віковому етапі біологічні процеси характеризуються певним комплексом пов'язаних між собою та з зовнішнім середовищем морфологічних, функціональних, біохімічних, психічних і інших властивостей організму і обумовлених цим своєрідністю запасом фізичних сил. Високий рівень фізичного розвитку поєднується з високими показниками фізичної підготовки, м'язової та розумової працездатності.

В основі оцінки фізичного розвитку лежать параметри росту, маси тіла, пропорції розвитку окремих частин тіла, а також ступінь розвитку функціональних здібностей організму (життєва ємність легень, м'язова сила і м'язовий тонус, розвиток підшкірного жирового шару, тургор тканин), які залежать від диференціювання і зрілості клітинних елементів тканин і органів, функціональних здібностей нервової системи та ендокринного апарату. Історично склалося, що про фізичний розвиток судять головним чином за зовнішніми морфологічними характеристиками. Проте, цінність таких даних незмірно зростає в поєднанні з даними про функціональні параметри організму. Саме тому для об'єктивної оцінки фізичного розвитку, морфологічні параметри

слід розглядати спільно з показниками функціонального стану. Основними методами визначення фізичного розвитку є соматоскопія і соматометрія. Інколи використовуються інші методи: фотографічний, кіфолосколометричний, рентгенологічний, гоніометричний.

Соматоскопічне дослідження (огляд) проводиться в теплому приміщенні при денному освітленні. Обстежуваний повинен стати обличчям, боком або спиною до освітлення. Для визначення розвиненості м'язів, підшкірного жиру, вторинних статевих ознак проводиться пальпація, що часто становить необхідним компонентом комплексної оцінки фізичного розвитку.

### **Навчальні цілі:**

сформувати сучасні уявлення про соматоскопічну оцінку фізичного розвитку для індивідуалізації фізичного навантаження, виявлення позитивних і негативних його впливів, активного сприяння усуненню негативних факторів та кумулюючого впливу реабілітаційних заходів на хворих.

### **Завдання для самостійної роботи під час підготовки до занять:**

- ознайомитися з літературними матеріалами;
- вивчити матеріали посібника;
- повторити анатомію, фізіологію людини, пропедевтику внутрішніх хвороб;
- вирішити тестові завдання;
- виконати творче завдання.

### **Студент повинен знати:**

- нормальну та патологічну анатомію, нормальну та патологічну фізіологію;
- пропедевтику внутрішніх хвороб;
- методи медичної оцінки біологічних величин: стандартів, перцентилій, кореляції, індексів.

### **Студент повинен вміти:**

- провести соматоскопічне обстеження фізичного розвитку людини;
- оцінити отримані результати проведених обстежень;

- надати рекомендації для індивідуалізації фізичних навантажень при фізичній реабілітації хворих за результатами обстеження і оцінки фізичного розвитку.

## СТИСЛИЙ ЗМІСТ ТЕМИ

**Фізичний розвиток** - морфо-функціональні властивості, які визначають фізичну спроможність організму і відображають стан здоров'я нації. Залежить від ендогенних, екзогенних і соціально-економічних факторів. Показники дорослої людини чітко змінюються при старінні і при хворобах.

### **Мета визначення фізичного розвитку :**

- індивідуалізація засобів фізичної реабілітації хворих.
- визначення адекватності застосування засобів ФТ.
- своєчасна корекція занять ФТ у відповідності до фізичного стану хворого.
- оцінка результату певного етапу ФР хворого.

### **Методи визначення фізичного розвитку:**

- соматоскопічний (огляд);
- соматометричний або антропометричний;
- функціональний.

**Соматоскопічне обстеження і оцінка фізичного розвитку** проводиться за таким алгоритмом:

- оцінка соматотипу;
- обстеження і оцінка постави;
- форма грудної клітки , живота, ніг;
- обстеження і оцінка розвиненості мускулатури , жировідкладення;
- обстеження і оцінка маркерів дисплазії сполучної тканини;
- обстеження і оцінка форми стопи

**Соматотип** (психосоматична доля людини) - генетично запрограмовані особливості будови тіла та виразності основних функцій і метаболічних

процесів. При визначенні соматотипу враховується ступінь розвиненості скелету, мускулатури, жировідкладення, форму грудної клітки, живота і спини.

Тілобудова людини може змінюватись на протязі життя, а соматотип обумовлений генетично, є постійною характеристикою людини від народження до самої смерті.

Вікові зміни, різні хвороби, фізичні тренування змінюють розміри і окреслення тіла людини та не змінюють її соматотип.

Знання про соматотип допомагає визначити перспективний вид спорту та допомагає індивідуалізувати фізичні навантаження та визначає схильність до певних хвороб і допомагає попередити патологічні розлади і зберегти здоров'я.

Табл. 2.1.

**Характеристики соматотипу людини за авторами**

<b>Автор</b>	<b>Характеристика соматотипу</b>			
Гіпократ	Меланхолік	Флегматик	Сангвінік	Холерик
Сіго	Дихальний	Церебральний	М'язевий	Травний
Кречмер	Астенічний (шизоїдний)	Атлетичний (епілептоїдний)	Пікнетичний (циклоїдний)	
Павлов	Слабкий	Повільний	Швидкий	Нестримний
Богомолець	Астенічний	Фіброзний	Ліпоматозний	Пастозний
Черноруцький	Астенічний	Нормостенічний	Гіперстенічний	

Існує більше сотні модифікацій соматотипування, при цьому традиційно використовується соматотипування за Черноруцьким, яким виділено три типи: нормостенічний, астенічний, гіперстенічний.

Табл. 2.2.

**Соматотипи Черноруцького та їх антропометричні індекси**

<b>Тип</b>	<b>Індекс Піньє</b>	<b>Індекс Солов'єва</b>	
		<b>Чоловіки</b>	<b>жінки</b>
нормостенічний	10 – 30	18 – 20	15 -17
гіперстенічний	<10	>20	>17
астенічний	>30	<18	<15

**Нормостенічний тип** характеризується пропорційними розмірами тіла і гармонійним розвитком кістково-м'язової системи.

**Астенічний тип** відрізняється струнким тілом, слабким розвитком м'язової системи, перевагою продовжних розмірів тіла і розмірів грудної клітки над животом, довжини кінцівок над довжиною тулуба.

**Гіперстенічний тип** відрізняється від нормостенічного доброю угодваністю, довгим тулубом і короткими кінцівками, відносною перевагою поперечних розмірів тіла, розмірів живота над розмірами грудної клітки.

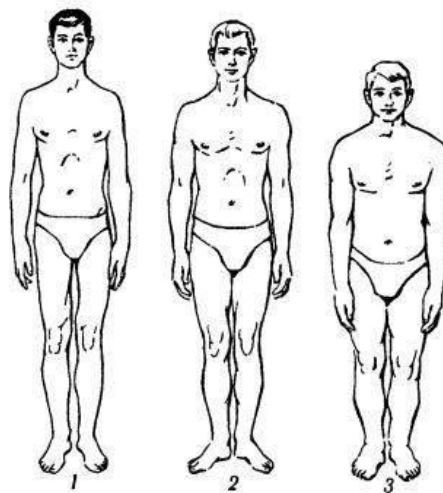


Рис. 2.1. Типи конструкцій людини: 1- астенічний (доліхоморфний); 2- нормостенічний (мезоморфний); 3- гіперстенічний (брахіморфний)

Соматотипи Сіго:

**Мускульний тип:** високий квадратний лоб, широке обличчя та шия, бочкоподібний тулуб, довгі кінцівки, розвинені кістки, розвинена мускулатура.

**Респіраторний тип:** випукле веретеноподібне обличчя, виступаючі вилиці, близько посаджені очі, тулуб «перевернутої драбини», тонкий хребет, розвинуті органи дихання.

**Дигестивний тип:** пірамідоподібне обличчя, м'ясисте обличчя, добре розвинені жувальні м'язи, великий рот, товсті губи, випираючий живіт.

**Церебральний тип:** добре розвинений череп, трикутне обличчя, загострене підборіддя, подовжена грудна клітка, довгі тонкі кінцівки, витончена статура.

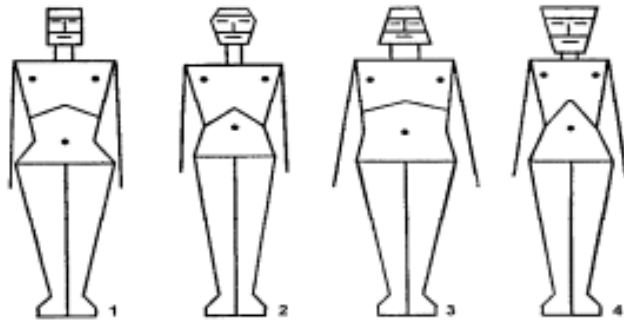


Рис. 2.3. Соматотипи Сіґо: 1) мязовий; 2) респіраторний (дихальний); 3) дигестивний (травний); 4) церебральний (мозковий).

Постава - звична невимушена поза, яка відображає особливості конфігурації тіла і характеризується положенням голови відносно осі тулуба (співпадає або ні), положенням надпліч і лопаток (горизонтальне, скошене вліво або вправо), виразністю вигинів хребта і положенням лінії остистих відростків.

#### Види постави:

- у фронтальній площині: асиметрична (сколіотична); без морфологічних змін хребта, обумовлена слабким розвитком окремих груп м'язів; з морфологічними змінами хребта - супроводжуються скручуванням (торсії) його.

- у сагітальній площині: зі збільшеними вигинами хребта ( $\geq 4$  см) – сутула, кругла, кругло – увігнута, зі зменшеними вигинами хребта ( $\leq 2$  см) – плоска, плоско – увігнута спина.

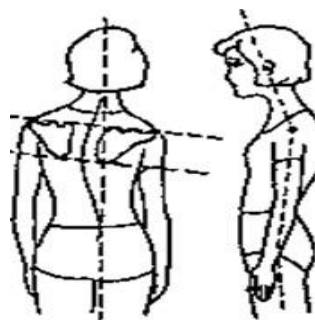


Рис. 2.4. Лінії діагностики відхилень постави

#### Кількісна характеристика форм спини:

- пряма – кифоз и лордоз = 2 – 4 см, кут нахилу тазу - 55 - 75°;
- кругла – кифоз  $\geq 4$  см, кут нахилу тазу  $\geq 75^\circ$ ;

- плоска – кифоз  $\leq 2$  см, кут нахилу таза  $\leq 55^\circ$ ;
- плоско-ввігнута – кифоз  $\leq 2$ , лордоз  $\geq 4$  см;
- кругло-увігнута – кифоз и лордоз  $\geq 4$  см.

Форма грудної клітки характеризується положенням і конфігурацією ключиць, ребер, грудини, величиною підгрудинного кута.

У здорових людей: конічна, циліндрична, сплющена і перехідні форми (конічна – ребра горизонтально розволені, надчеревний кут тупий; циліндрична – ребра розволені горизонтально, надчеревний кут прямий; сплющена – ребра опущені і кут гострий).

Після перенесених травм, хвороб форма грудної клітки може бути патологічною: емфізематозна (бочкоподібна), «куряча», лійкувата (чоботаря).



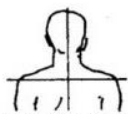
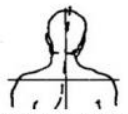
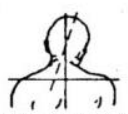
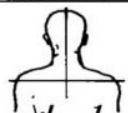
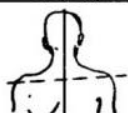


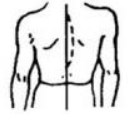






















Показники осанки	П.І.Б. _____						
	Добре - 10	Задовільно - 5	Погано - 0				
<b>Голова</b> Ліва права частина	 Пряме положення лінії центру тяжіння проходить по центру	 Злегка повернута або нахилена в одну сторону	 Значно повернута або нахилена в одну сторону				
<b>Плечі</b> Ліве праве	 Рівень плечей (горизонтальний)	 Одне плече трішки припіднято	 Одне плече помітно вище другого				
<b>Хребет</b> Ліва права частина	 Прямий	 Незначний латеральний вигин	 Значний латеральний вигин				
<b>Стегна</b> Ліве праве	 Рівень стегон (горизонтальний)	 Одне стегно трішки припіднято	 Одне стегно помітно вище другого				
<b>Щиколотка</b>	 Стопи направлені точно вперед	 Стопи направлені в сторони	 Стопи помітно направлені в сторони (циклотки вигнут (пронація))				
<b>Шия</b>	 Шия пряма підборіддя підборане, голова безпосередньо над плечима	 Шия злегка видвинута вперед, підборіддя злегка видвинута назовні	 Шия значно видвинута вперед, підборіддя значно видвинута назовні				
<b>Верхня частина спини</b>	 Верхня частина спини нормально вигнута	 Злегка вигнута	 Значно вигнута				
<b>Тулуб</b>	 Пряме	 Тулуб злегка нахилений назад	 Тулуб значно нахилений назад				
<b>Живіт</b>	 Плаский	 Випнутий вперед	 Випнутий вперед та провислий				
<b>Поперек</b>	 Нормальний вигин	 Злегка вигнутий	 Помітно вигнутий				
			<b>Підсумкові показники</b>				

Рис. 2.5. Соматоскопічна оцінка постави в балах

Форма живота залежить від соматотипу і фізичного розвитку, може бути: розширена вниз, розширена вверх, циліндрична. Характеризується розвиненістю м'язів передньої черевної стінки і підшкірного жирового шару. У

здорових людей: черевна стінка втягнена або дещо випнута, добре проглядається м'язовий рельєф.



Рис. 2.6. Форма тіла залежно від особливостей відкладення жирової тканини в області живота

Соматоскопічні маркери дисплазії сполучної тканини (ДСП): астенічна тілобудова, міопія, викривлення хребта, гіпермобільність суглобів (ГМС), плоскостопість, велика «сандалевидна щілина» стопи, аномалія прикусу, асиметрія обличчя.

Склепіння стопи – це генетично запрограмований елемент анатомії. Наша стопа призначена для ходіння босоніж, тоб то природа не знає, що таке взуття, супінатори ортопедичні устілки. Корекція і лакування потрібне лише в тих випадках, коли є зв'язаний з плоскостопістю дискомфорт – біль, надмірна пронація стопи (стан, коли стопа «завалюється» при ходьбі). В нормальній стопі всі кісточки стабілізовані відповідним тонусом заднього великого гомілкового м'язу. При зміні його тонусу п'ятова кістка зсувається. При плоскій стопі: розтягується підшовний апоневроз, з'являються мікротравми апоневрозу, в місці його прикріплення починається запальний процес, потім осифікація, формується п'ятова «шпора». Плоска стопа провокує: болі в щиколотках і стопах, набряки гомілковоступного суглобу, дискомфорт або болі в ногах при навантаженнях, захворювання колінних і кульшових суглобів, викривлення хребта з ослабленням опірно-рухового апарату.

Нормальна стопа характеризується перешийком сліду (плантограми)  $\leq 1/3$  поперечника; сплющена стопа – перешийок  $\geq 1/3$  поперечника; плоска стопа – перешийок відсутній. Позиція п'ятової кістки співпадає з віссю гомілки, при

плоскостопості: 1) вальгусна – зовнішній кут вісі гомілки з п'ятковою кісткою;  
2) варусна - внутрішній кут вісі гомілки з п'ятковою кісткою.

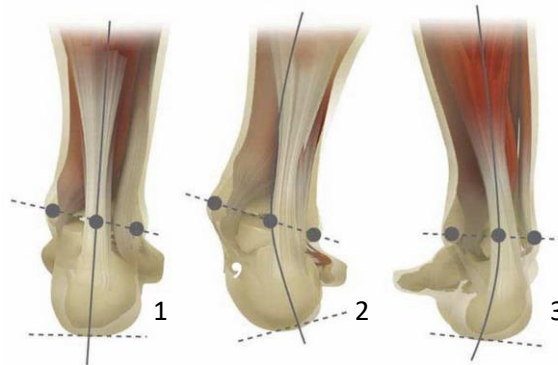


Рис. 2.7. Позиція п'яткової кістки по відношенню до щиколотки 1 – нормальна; 2 – вальгусна; 3 – варусна.

### Протокол практичного заняття

ПІБ студента \_\_\_\_\_

1. Соматоскопічно визначити і оцінити соматотип \_\_\_\_\_

2. Визначити і оцінити поставу за бальною системою \_\_\_\_\_

3. Соматоскопічно визначити і оцінити форму грудної клітки \_\_\_\_\_

4. Соматоскопічно визначити і оцінити форму живота \_\_\_\_\_

5. Соматоскопічно визначити і оцінити форму ніг \_\_\_\_\_

6. Визначити і оцінити рельєфність і пропорційність розвиненості мускулатури \_\_\_\_\_

7. Визначити і оцінити ступінь жировідкладення і тип його \_\_\_\_\_

8. Визначити і оцінити наявність соматоскопічних маркерів дисплазії сполучної тканини \_\_\_\_\_

9.Визначити і оцінити плантограму стопи ( з вологої тканини стати на сухий лінолеум підлоги)\_\_\_\_\_

10.Визначити і оцінити співпадіння вісі п'яткових кісток і гомілок\_\_\_\_\_

11. Надати рекомендації що до корекції фізичного розвитку\_\_\_\_\_

### **Питання для самоконтролю:**

1. Від чого залежить фізичний розвиток?
2. Мета визначення фізичного розвитку?
3. Методи визначення фізичного розвитку?
4. Соматоскопічні показники фізичного розвитку
6. Що таке постава і якими параметрами вона визначається ?
7. Види постави у фронтальній площині.
8. Види постави у сагітальній площині.
9. Характеристика прямої спини.
10. Характеристика круглої спини.
11. Характеристика плоскої спини.
12. Чим характеризується форма грудної клітки?
13. Які форми грудної клітки у здорових людей?
14. Які патологічні форми грудної клітки?
15. Чим характеризується форма живота?
16. Охарактеризувати форму живота здорових людей.
17. Характеристика форми ніг.
18. Критерії оцінки розвитку жирової маси.
19. Соматоскопічна оцінка розвиненості мускулатури.
20. Що таке соматотип, для чого знати його?
21. Характеристика соматотипу Черноруцького.
22. Характеристика соматотипу Шелдона.

23. Характеристика соматотипу Сіго.
24. Соматоскопічні маркери дисплазії сполучної тканини
25. Оцінка плантограми по Чижину

### 3. АНТРОПОМЕТРИЧНІ ОБСТЕЖЕННЯ І ОЦІНКА ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ

#### Актуальність проблеми

**Фізичний розвиток** — це природний процес, головною передумовою якого є природні життєві сили (задатки, здібності), що передаються за спадковістю. Цей природний процес підпорядкований об'єктивним законам природи і успішно управляти ним можна, лише знаючи їх і керуючись ними.

Поняття «**фізичний розвиток**» використовують у різних тлумаченнях: 1) як процес зміни форм і функцій (морфо-функціональних властивостей) організму людини протягом її індивідуального життя; 2) як сукупність ознак, що характеризують зовнішні показники "фізичного стану" організму на тому чи іншому етапі його фізичного розвитку (ріст, вага, окружності тіла, спірометрія, динамометрія тощо). Це суто спеціальне (антропометричне) тлумачення "фізичного розвитку". Якісно фізичний розвиток характеризується, перш за все, суттєвими змінами функціональних можливостей організму в певні періоди вікового розвитку, які виражаються у зміні окремих фізичних якостей і загальному рівні фізичної працездатності.

Зовнішніми кількісними показниками фізичного розвитку («**фізичного стану**») є зміни просторових параметрів і маси тіла. Фізичний розвиток характеризується змінами показників, які можна умовно поділити на три групи: 1) показники будови тіла, які свідчать про морфологічні зміни тіла людини; 2) показники розвитку фізичних якостей, що характеризують зміни рухових функцій; 3) показники здоров'я, що віддзеркалюють морфологічні і функціональні зміни систем організму людини. Без фізичного здоров'я і можливості повноцінно здійснювати основні функції організму людина часто відчуває себе неповноцінною.

Знаючи і вміло використовуючи об'єктивні закономірності фізичного розвитку людини, його можна спрямувати в оптимальному для особи і суспільства напрямку, забезпечити гармонійне вдосконалення форм і функцій організму, підвищити працездатність, «відсунути» («віддалити») час природного старіння.

Ці можливості доцільного керування фізичним розвитком реалізуються, за певних умов і в певних межах, у процесі фізичного виховання.

**Навчальні цілі:**

сформувати сучасні уявлення про визначення і оцінку фізичного розвитку для індивідуалізації фізичного навантаження, виявлення позитивних і негативних його впливів, активного сприяння усуненню негативних факторів та кумулюючого впливу реабілітаційних заходів на хворих.

**Завдання для самостійної роботи під час підготовки до занять:**

- ознайомитися з літературними матеріалами;
- вивчити матеріали посібника;
- повторити анатомію, фізіологію людини, пропедевтику внутрішніх хвороб;
- вирішити тестові завдання;
- виконати творче завдання.

**Студент повинен знати:**

- нормальну та патологічну анатомію, нормальну та патологічну фізіологію;
- пропедевтику внутрішніх хвороб;
- методи кількісної оцінки біологічних величин: стандартів, перцентилій, кореляції, індексів.

**Студент повинен вміти:**

- провести антропометричне обстеження фізичного розвитку людини;
- оцінити отримані результати проведених обстежень;
- надати рекомендації для індивідуалізації фізичних навантажень при фізичній реабілітації хворих за результатами обстеження і оцінки фізичного розвитку.

## **СТИСЛИЙ ЗМІСТ ТЕМИ**

Антропометричний метод дослідження фізичного розвитку дозволяє отримати об'єктивні дані про важливі морфологічних параметрах тіла - довжині, масі і діаметрах тіла.

Методика і техніка вимірів досить проста, але вимагає точного виконання ряду умов.

Обстеження треба проводити за уніфікованою методикою, в один і той же час (бажано вранці натщесерце або через 2 години після прийому їжі), в світлому і теплому приміщенні, одним бажано одним і тим же дослідником. Для проведення всіх антропометричних вимірювань необхідно мати ростомір або антропометр, медичні ваги, сантиметрову стрічку, великий товстотний циркуль із зігнутими або прямими ніжками для визначення поперечних розмірів в сагітальній і фронтальній площинах, калипер для визначення товщини шкірно-жирових складок.

**Антропометричне обстеження фізичного розвитку проводиться за таким алгоритмом:**

1. визначення і оцінка зросту (см);
2. обстеження і оцінка маси тіла (кг);
3. визначення і оцінка обхвату талії (см);
4. визначення і оцінка обхвату стегон (см);
5. визначення і оцінка обхвату грудної клітки (см).

**Основний антропометричний показник – ріст визначається за таким стандартом:**

- босоніж в положенні стоячи;
- вільно опустивши руки;
- щільно зсунувши стопи;
- максимально розігнувши коліна;
- торкнувшись п'ятками, крижами і шиєю(три точки!) до ростоміра;
- нижній край очниці і верхній край зовнішнього слухового отвору на одній горизонтальній лінії.

**Для визначення довжини тулуба потрібно:**

- сісти на табурет ростоміра шиєю, доторкуючись до вертикальної планки двома точками крижм і шиєю на рівні лопаток;
- розташувати стегна горизонтально до підлоги, якщо ноги не достають їй – підкласти відповідну опору, голову тримати в положенні, як і стоячи.



Відношення довжини тулуба до росту – коефіцієнт пропорційності (КП) характеризує пропорційність фізичного розвитку:

$$\text{Коефіцієнт пропорційності} = \left( \frac{\text{Зріст стоячи} - \text{зріст сидячи}}{2} \right) * 100.$$

Низький коефіцієнт пропорційності вказує на зниження центру тяжіння людини, що потрібно враховувати при використанні фізичних вправ у фізичній реабілітації хворих. Середній КП : жінок – 87% , чоловіків – 92%.

Середній зріст чоловіків дорівнює 175-162 см; жінок – 162-150 см. Найінтенсивніше зріст змінюється на першому році життя, в 4-5 років, в пубертатному періоді розвитку. Зі збільшенням зросту часто зростають і ризики різних хвороб. Чим більше зріст, тим коротше життя, найбільші люди планети не доживають до 50. З кожним 6,3 см на 4% зростає ризик онкологічних захворювань (більше клітин і ризик мутації, гормон росту сприяє цьому процесу). Високі люди частіше мають проблеми з серцевим ритмом, схильніші до травм, тромбоемболізму.

Прогнозування зросту: в 18-19 років зріст хлопчиків = (зріст тата + зріст мами): 2 + 5 см; дівчинки = (зріст тата + зріст мами): 2 – 5 см. Орієнтуючись на зріст дитини в 3 роки можна прогнозувати її зріст: хлопчиків = 1,27 x ріст в 3 р. + 54,9 см; дівчаток = 1,29 x ріст в 3 р. + 42,3 см.

#### **На зріст впливають наступні фактори:**

- генетичний - понад 100 генів відповідають за кінцевий зріст людини;
- гормональний - продукція гормону росту здійснюється під час сну, особливо у перші 1,5 год;
- порушення головного мозку під час пологів, травм, інфекційних захворювань мозку, хронічні хвороби, нераціональне харчування.

До загальних (тотальних) розмірів тіла відноситься і вага, частіше вживається маса тіла (МТ). Визначається на медичних вагах з точністю 0,1 кг.

**Обов'язковий жир** – необхідна величина для підтримання життя та репродуктивної функції ( у жінок -10 – 12 % у чоловіків – 2 – 4 % ).

**Депонований жир** – складається з жиру накопиченого в жирових клітинах, частина якого захищає внутрішні органи, розподіляється за нижнім (жіночим) і верхнім(чоловічим) типом.

Табл. 3.1.

**Середня вага і відсоток надмірної ваги дорослого населення у Світі**

Регіон	Населення (млн.)	Вага,кг	% надмірної ваги
Світ	4,630	62,0	34,7
Північна Америка	263	80,7	73,9
Латинська Америка	386	67,9	57,0
Європа	606	70,8	55,6
Африка	535	60,7	28,9
Азія	2,815	57,7	24,2

Індекс маси тіла це показник що досліджує пропорційність маси тіла до росту людини і визначається за:

$$\text{Індекс маси тіла} = \frac{\text{Маса тіла,кг}}{\text{зріст,м}^2}$$

Табл 3.2.

**Індекс маси тіла**

ІМТ	Оцінка МТ
≤15,9	дефіцит
16 -18,5	недостатня
18,6-24,9	норма
25 -29,9	надмірна
30 -34,9	ожиріння 1 ст.
35 – 39,9	ожиріння 2 ст.
≥40	ожиріння 3 ст.

Вимірювання окружності талії дає змогу контролювати кількість абдомінального жиру в організмі, високі показники якого можуть свідчити про появу низки небезпечних хвороб.

Абдомінальний жир може оточувати життєво необхідні органи, такі як кишковник, підшлункову залозу та печінку, та порушувати їх функцію.

Більша частка такого жиру в організмі свідчить про вищі ризики появи серцево-судинних хвороб, інсульту, діабету, метаболічного синдрому та деяких видів раку.

Окружність талії, см визначається стрічкою посередині між нижніми краями останніх ребер і верхніми краями гребінців клубових кісток (не втягуючи і не випинаючи живіт). Для визначення пропорційності абдомінального жиру визначається співвідношення обхвату талії і обхвату стегон (ІТС) . Для цього визначається обхват кругом самої широкій частини сідниць паралельно підлозі, см.



Рис. 3.1. Приклад вимірювання: 1 – окружності талії; 2 – окружності стегон.

Співвідношення талія/стегна (ІТС): у чоловіків  $\geq 0,90$  - і  $\geq 0,85$  - у жінок характеризує абдомінальне ожиріння (чоловічий тип). ІТС (порівняно з ІМТ) визначає долю населення під загрозою серцевого нападу (зростає втриє !!). ІТС - достеменний показник репродуктивного ендокринологічного статусу (концентрація тестостерону у чоловіків, естрогенів у жінок).

Табл. 3.3.

**Значення окружності талії (см) для здоров'я**

Стать	Норма	Тривожна зона	Необхідна консультація
Чоловіча	$\leq 94$	94 – 101	$\geq 102$
Жіноча	$\leq 80$	80 – 87	$\geq 88$

Визначивши в метрах округлість талії (ОТ) і знаючи в метрах зріст (З) можна визначити відсоток жиру в організмі, підставивши результати вимірів у формулу :

➤ у чоловіків :  $64 - (20 \times 3 / ОТ)$

➤ у жінок:  $76 - (20 \times 3 / \text{ОТ})$

Окружність грудної клітки є одним із найважливіших показників фізичного розвитку. Вона вимірюється сантиметровою стрічкою в трьох положеннях - в спокійному стані при звичайному рівному диханні (пауза), при максимальному вдиху і при максимальному видиху. Під час вимірювання обстежуваний стоїть прямо, не напружуючи м'язів і не піднімаючи плечей, руки вільно опущені уздовж тулуба. Сантиметрову стрічку накладають ззаду під нижніми кутами лопаток, спереду у чоловіків і дітей під сосками, а у жінок - над молочною залозою за місцем прикріплення 4-го ребра до грудини. При вимірюванні в момент паузи обстежуваному задають будь-яке питання ( для того, щоб пацієнт розслабився) і під час його відповіді проводять вимірювання. Вимірювання окружності грудної клітини при максимальному вдиху і максимального видиху проводиться при такому ж розташуванні сантиметрової стрічки. Різниця між величиною вдиху і видиху складає екскурсію (рухливість) грудної клітини. Важливо, щоб при вимірі під час вдиху обстежуваний не здіймав плечі і не напружував м'язи, а під час видиху не згинав спину і не зводив вперед плечові суглоби. Під час вимірювання окружності грудної клітини необхідно уважно і постійно стежити за правильним розташуванням сантиметрової стрічки.

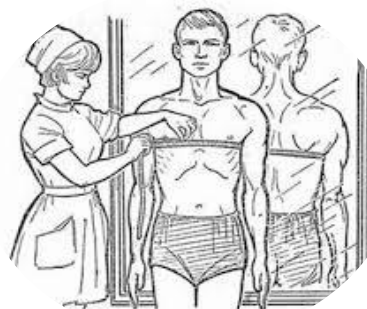


Рис. 3.2. Вимірювання окружності грудної клітки

**Пропорційність розвиненості грудної клітки** можна визначити індексом Єрісмана норма складає 5,8 см у чоловіків і 3,3 см у жінок:

$$\text{Індекс Єрісмана} = \text{Окружність грудної клітини (ОГК)} - \frac{\text{Зріст (см)}}{2}.$$

Якщо індекс Єрісмана більше середніх величин, то це свідчить про добрий розвиток, а менше – про слабкий розвиток (вузькогрудість). ОГК - є також одним із маркерів міцності тіло будови.

Визначення різниці між зростом (З) та сумою маси тіла (МТ) і ОГК (З - (МТ+ОГК)) буде свідчити індекс Пиньє. Чим менша різниця, тим вище показник фізичного розвитку, могутності тілобудови( при відсутності жирових відкладень):

- міцна тілобудова характеризується індексом менше 10,
- середня – 21 – 25,
- слабка 26 – 35 ,
- дуже слабка – більше 36.

Об'єктивізація форми грудної клітки проводиться за допомогою вимірювання передне - заднього її горизонтального розміру на рівні 4 ребра між грудиною і хребтом спеціальним циркулем. Поперечний діаметр (або ширина грудей), см визначається заміром на тому ж рівні по середнім пахвовим лініям. Оцінка форми грудної клітки:

- конічна – передне - задній діаметр - 71% від поперечного;
- циліндрична -передне - задній діаметр - 72-74% від поперечного;
- сплющена - передне - задній діаметр - 60-68% від поперечного.

### **Протокол практичного заняття**

П ІБ студента \_\_\_\_\_

1. Прогнозований зріст за ростом батьків \_\_\_\_\_

2. Фактичний зріст \_\_\_\_\_

3. Оцінка зросту і прогнозування здоров'я \_\_\_\_\_

4. Маса тіла \_\_\_\_\_

5. Обхват талії \_\_\_\_\_ Обхват стегон \_\_\_\_\_ Індекс ІТС \_\_\_\_\_

6. Оцінка відсотку жиру в організмі \_\_\_\_\_

7. Оцінка розподілу жиру в тілі \_\_\_\_\_

8. Обхват грудної клітки в спокої \_\_\_\_\_ см, на видиху \_\_\_\_\_ см, на вдиху \_\_\_\_\_ см

9. Рухливість грудної клітки \_\_\_\_\_ см

10. Форма грудної клітки: передне-задній розмір \_\_\_\_\_

поперековий розмір\_\_\_\_\_

10. Оцінити антропометричні показники фізичного розвитку і надати рекомендації для фізичної реабілітації\_\_\_\_\_

---

### Питання для самоконтролю:

1. Від чого залежить фізичний розвиток?
2. Для чого визначати фізичний розвиток при фізичній реабілітації хворих?
3. Основні антропометричні показники фізичного розвитку?
4. Назвати стандарти вимірювання росту.
5. Як визначити і оцінити довжину тулуба?
6. Норми росту людини, основні періоди його зростання.
7. Які ризики при збільшенні росту у людини?
8. Як можна прогнозувати ріст?
9. Які фактори можуть впливати на ріст?
10. Як визначається маса тіла і як оцінити її пропорційність?
11. Для чого необхідний жир в людському тілі?
12. Для чого депонований жир в тілі людини і як він може розподілятися в тілі ?
13. Як і для чого визначається індекс талія/стегна?
14. Стандарт визначення обхвату грудної клітки.
15. Що таке дихальна екскурсія і яке її значення для здоров'я?
16. Як визначити пропорційність обхвату грудної клітки?
17. Стандарти визначення форми грудної клітки.
18. Які форми грудної клітки вважаються нормальними, їх кількісні характеристики.

#### **4. МЕТОДИ ОБСТЕЖЕННЯ І ОЦІНКИ ОБ'ЄМУ РУХІВ В СУГЛОБАХ, СИЛИ І ТОНУСУ М'ЯЗІВ.ТЕСТУВАННЯ М'ЯЗОВОЇ СИЛИ І ТОНУСУ**

##### **Актуальність проблеми.**

Захворювання опорно-рухового апарату посідають третє місце після хвороб системи кровообігу і травлення, у структурі первинної інвалідності вони посідають друге місце, а по тимчасовій непрацездатності знаходяться на першому місці. Навіть незначні порушення опірно - рухового апарату можуть помітно обмежити рухову активність, психоемоційний стан і якість життя хворого.

##### **Навчальні цілі:**

сформувані сучасні уявлення про визначення і оцінку об'єму рухів в суглобах, сили і тонузу м'язів для індивідуалізації фізичного навантаження, виявлення позитивних і негативних його впливів, активного сприяння усуненню негативних факторів та кумулятивного впливу реабілітаційних заходів на хворих.

##### **Завдання для самостійної роботи під час підготовки до занять:**

- ознайомитися з літературними матеріалами;
- вивчити матеріали посібника;
- повторити анатомію, фізіологію людини, пропедевтику внутрішніх хвороб;
- вирішити тестові завдання;
- виконати творче завдання.

##### **Студент повинен знати:**

- нормальну та патологічну анатомію, нормальну та патологічну фізіологію;
- пропедевтику внутрішніх хвороб;
- методи кількісної оцінки біологічних величин: стандартів, перцентилій, кореляції, індексів.

##### **Студент повинен вміти:**

- провести функціональну оцінку опорно - рухового апарату;

- оцінити отримані результати обстежень;
- надати рекомендації для індивідуалізації фізичних навантажень при фізичній реабілітації хворих :
- визначити ефективність проведених реабілітаційних заходів.

## **СТИСЛИЙ ЗМІСТ ТЕМИ**

Реабілітаційне обстеження включає аналіз скарг і анамнезу пацієнта, проведення клінічних та інструментальних досліджень. Основною скаргою пацієнтів із захворюваннями опорно-рухового апарату (ОРА) є біль у суглобах – артралгія. Ще однією поширеною скаргою хворих є скутість у суглобах, особливо під час ранкових годин. Її тривалість може бути різною - від декількох хвилин до декількох годин. Інтенсивність болю оцінюють за 4-бальною шкалою:

- 0 балів - відсутність больового синдрому;
- 1 бал - мінімальний біль, який не потребує лікування, не викликає зниження працездатності, не перешкоджає сну;
- 2 бали - помірний біль, який знижує працездатність, обмежує самообслуговування, добре піддається лікуванню знеболювальними препаратами (анальгетиками);
- 3 бали - сильний, майже постійний біль, який погано знімається анальгетиками, різко знижує професійну і побутову працездатність, перешкоджає сну;
- 4 бали - це біль надзвичайної інтенсивності, наприклад, «простирадловий біль», при якому внаслідок ймовірного посилення больових відчуттів хворий боїться навіть дотику простирадла, що повністю знерухомлює пацієнта і порушує його сон.

При опитуванні (зборі анамнезу) пацієнтів необхідно звернути увагу на початок захворювання, уточнити, в якому віці з'явилися артралгії чи артрит, з чим пов'язано їх виникнення. Вагоме значення має вплив фізичних факторів (перегрівання, переохолодження, значні фізичні навантаження, вібрація, професійні шкідливості, тощо), наявність супутніх захворювань (ожиріння, цукровий діабет, злоякісні новоутвори). Необхідно з'ясувати сімейний анамнез, передусім, щодо захворювань опорно-рухового апарату.



Важливо також встановити фактори, які зменшують та посилюють больовий синдром. Якщо пацієнт тривало страждає на захворювання суглобів, то необхідно встановити характер його перебігу, частоту рецидивів, терміни й характер змін суглобового синдрому, час появи перших дефігурацій і деформацій, наявність ремісій і їх тривалість (виявити чинники, які сприяли ремісії), характер і ефективність попереднього лікування і реабілітаційних заходів. У практиці реабілітаційних установ для хворих з порушеннями опорно-рухового апарату застосовують окремі функціональні індекси і системи самооцінки здоров'я (табл. 4.1 і 4.2).

Табл. 4.1.

#### Опитувальник для визначення індексу Лі

№ з/р	Запитання	Відповіді і їх оцінка		
		Так, без затруднень (1 бал)	Так, але із затруднення ми (2 бали)	Ні (3 бали)
1	Чи можете Ви повертати голову в різні боки?			
2	Чи можете Ви розчісувати своє волосся?			
3	Чи можете Ви розщепнути гудзики?			
4	Чи можете Ви відчинити двері?			
5	Чи можете Ви підняти чайник?			
6	Чи можете Ви підняти чашку однією рукою, щоб пити з неї?			
7	Чи можете Ви повернути ключ у дверях?			
8	Чи можете Ви різати м'ясо ножем?			
9	Чи можете Ви намазати хліб маслом?			
10	Чи можете Ви завести ручний годинник?			
11	Чи можете Ви ходити?			
12	Чи можете Ви пересуватися без: сторонньої допомоги? милиць? палиці?			
13	Чи можете Ви підійматись сходами?			
14	Чи можете Ви спускатись сходами?			
15	Чи можете Ви прямо піднятися зі стільця?			

Продовження табл. 4.1

16	Чи можете Ви стояти на пальцях?			
17	Чи можете Ви нахилитися, щоб підняти щось з підлоги?			
ЗАГАЛЬНА СУМА				

Закінчення табл. 4.1

Таблиця 4.2.

### Індекс активності у повсякденному житті (шкала Бартел)

<b>ПРИЙОМ ЇЖИ</b>
<p><b>0</b> - повністю залежить від допомоги оточуючих (необхідне годування зі сторонньою допомогою)</p> <p><b>5</b> - частково потребує допомоги, наприклад, при розрізанні їжі, намазуванні масла на хліб і т.д., при цьому приймає їжу самостійно</p> <p><b>10</b> - не потребує допомоги (здатний їсти будь-яку нормальну їжу, не тільки м'яку, самостійно користується всіма необхідними столовими приборами; їжа готується і сервірується іншими особами, але не розрізається)</p>
<b>ПРИЙОМ ВАННИ</b>
<p><b>0</b> - залежний від оточуючих</p> <p><b>5</b> – незалежний від оточуючих: приймає ванну (входить і виходить з неї, миється) без сторонньої допомоги, або миється під душем, не потребуючи нагляду чи допомоги</p>
<b>ПЕРСОНАЛЬНА ГІГІЄНА</b>
(чищення зубів, маніпуляція з зубними протезами, зачісування, гоління, вмивання лица)
<p><b>0</b>- потребує допомоги при виконанні процедури особистої гігієни</p> <p><b>5</b> - незалежний від оточуючих при вмиванні лица, зачісуванні, чищенні зубів, голінні</p>
<b>ОДЯГАННЯ</b>
<p><b>0</b> – залежний від оточуючих</p> <p><b>5</b> - частково потребує допомоги (наприклад, при заціпанні гудзиків), але більше половини дій виконує самостійно, деякі види одягу може вдягати повністю самостійно, затрачаючи на це розумну кількість часу</p> <p><b>10</b> - не потребує допомоги, в тому числі при заціпанні гудзиків, зав'язуванні шнурівок і т.д., може вибирати і надягати будь-який одяг</p>

Продовження табл. 4.2

<b>КОНТРОЛЬ ДЕФЕКАЦІЇ</b>
<p><b>0</b> - нетримання калу(або потребує застосування клізми, яку ставить особа, що доглядає)</p> <p><b>5</b> - випадкові інциденти нетримання калу (не частіше одного разу на тиждень) або потребується допомога при використанні клізми, свічок</p> <p><b>10</b> - повний контроль дефекації, при необхідності може використовувати клізму або свічки, не потребує допомоги</p>
<b>КОНТРОЛЬ СЕЧОВИПУСКАННЯ</b>
<p><b>0</b> – нетримання сечі, або використовується катетер, керувати яким хворий самостійно не може</p> <p><b>5</b> - випадкові інциденти нетримання сечі (максимум один раз за 24 години)</p> <p><b>10</b> - повний контроль сечовипускання (в тому числі й випадки катетеризації сечового міхура, коли хворий самостійно справляється з катетером)</p>
<b>КОРИСТУВАННЯ ТУАЛЕТОМ</b> (переміщення в туалеті, роздягання, очищення шкірних покривів, вдягання, вихід із туалету)
<p><b>0</b> - повністю залежний від допомоги оточуючих</p> <p><b>5</b>- потребує деякої допомоги, проте частину дій, в тому числі персональні гігієнічні процедури, може виконувати самостійно</p> <p><b>10</b> - не потребує допомоги (при переміщеннях, вдяганні та роздяганні, виконанні гігієнічних процедур)</p>
<b>ПЕРЕМІЩЕННЯ (з ліжка на крісло і назад)</b>
<p><b>0</b> - переміщення неможливе, не здатний сидіти (втримувати рівновагу), для підняття з ліжка потрібна допомога двох осіб</p> <p><b>5</b> - при вставанні з ліжка потрібна значна фізична допомога (одної сильної/обізнаної особи або двох звичайних людей), може самостійно сидіти на ліжку</p> <p><b>10</b> - при вставанні з ліжка потрібна незначна допомога (одної особи), або потрібний догляд, вербальна допомога</p> <p><b>15</b> - незалежний від оточуючих (не потребує допомоги )</p>

Продовження табл. 4.2

<b>ЗДАТНІСТЬ ДО ПЕРЕСУВАННЯ ПО РІВНІЙ ПЛОЩИНІ</b> (переміщення в межах дому/палати і поза домом; можуть використовуватись допоміжні засоби)
<b>0</b> - не здатний до переміщення або долає менше 45м <b>5</b> – здатний до незалежного пересування в інвалідному візку на відстань більше 45 м, в тому числі оминати кути і користуватись дверима та самостійно повертати за ріг <b>10</b> - може ходити з допомогою однієї особи або двох осіб (фізична підтримка або нагляд і вербальна підтримка), проходить більше 45 м <b>15</b> – не залежний від оточуючих (але може використовувати допоміжні засоби, наприклад, паличку), долає самостійно більше 45 м
<b>ПОДОЛАННЯ СХОДІВ</b>
<b>0</b> - не здатний підніматись по сходах, навіть з підтримкою <b>5</b> - потрібна фізична підтримка (наприклад . щоб піднести речі), нагляд або вербальна підтримка <b>10</b> - незалежний

Закінчення табл. 4.2

### **Сумарна оцінка:**

- 45-50 балів – відповідає тяжкій інвалідності і залежності від сторонньої допомоги,
- 50-75 балів – свідчить про помірну інвалідність,
- 75-100 балів – відповідає мінімальному обмеженню або відновленню втрачених неврологічних функцій.

При оцінці за шкалою слід реєструвати те, що хворий дійсно робить, а не те, що він міг би зробити.

Основна мета використання шкали є встановлення ступеню незалежності від будь-якої допомоги, фізичної або вербальної, хоча б навіть і мінімальної, і з будь-якої причини.

Під потребою в нагляді слід розуміти, що хворого не можна вважати незалежним.

Зазвичай важлива оцінка здатності хворого в попередні 24-48 годин, але буває доцільною і оцінка за більш тривалий період часу.

Середні категорії оцінок означають, що «частка» хворого в здійсненні оцінювальної активності перевищує 50%. Разом з тим, навіть максимальна оцінка не свідчить, що хворий може проживати самостійно – стан здоров'я все-таки може перешкоджати приготуванню їжі, регулярному відвідуванню магазину для придбання їжі, і т.п.

Оцінювання функціонального стану ОРА починається з вивчення обсягу активних і пасивних рухів у суглобах. Рухи в сагітальній площині, називають згинанням та розгинанням (флексія, екстензія). У фронтальній площині можливі відведення (абдукція) та приведення (аддукція). Крім того, виділяють рухи навколо подовжньої осі: ротацію внутрішню та зовнішню. Вивчення обсягу активних (здійснюється хворим) та пасивних рухів (здійснюється дослідником) доцільно проводити у порівнянні з симетричним суглобом. Вимірювання рухів проводять за допомогою кутоміра. При цьому за норму приймається обсяг рухів у здоровому суглобі. Для визначення об'єму рухів необхідно встановити кутомір так, щоб його бранші збігалися з віссю суміжних сегментів, а ось обертання кутоміра збігалася з віссю руху в суглобі. Відлік у всіх суглобах проводиться від 0° (положення сегментів кінцівок в суглобах вертикально розташованої людини). Запис результатів складається з 3 цифр: 20 /0/ 20; 0 /20/20; 0/0/20; 20/20/0.

- кут крайньої позиції;
- нейтральна позиція - 0°.
- кут кінцевої позиції протилежного розмаху руху

Якщо у суглобі відбуваються різні види рухів, то записують їх у такій послідовності:

1. розгинання / згинання;
2. відведення / приведення;
3. ротація: зовнішня / внутрішня.

Протоколювання вимірювань за міжнародним стандартом:

- 0° - нейтральне положення
- S - сагітально : згинання - розгинання
- F - фронтально : відведення – приведення

- $T$  - трансверзально ( горизонтально)
- $R$  - зовнішня і внутрішня ротація

Амплітуда рухів: 0 всередині – додають крайні величини; 0 на початку або вкінці – від більшого відкидають менше число: 20/0/20; 0/20/20; 0/0/20; 20/20/0)

**Вимірювання рухів хребта** починається з нульового або вихідного положення : стоячи з рівномірним навантаженням на паралельно розташовані і зімкнуті стопи ; з поглядом , направленим на горизонт; з вільно звисаючими руками, великі пальні спрямовані вперед.

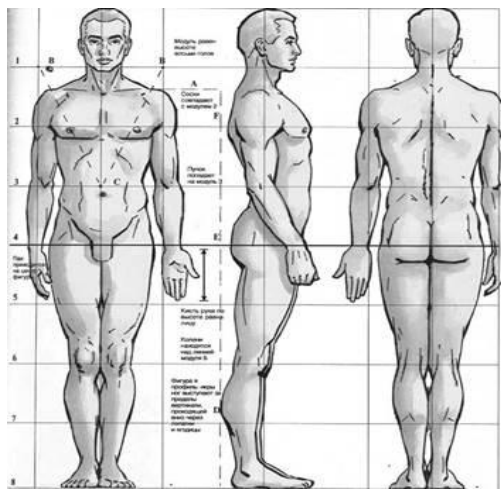


Рис. 4.1. Анатомічна поза людини

**Рухи шийного відділу хребта** визначаються спеціальним кутоміром:

- флексія – екстензія  $35-45^{\circ} / 0^{\circ} / 35-45^{\circ}$  ;
- нахил голови праворуч - ліворуч  $45^{\circ} / 0^{\circ} / 45^{\circ}$ ;
- обертання головою праворуч - ліворуч  $60-80^{\circ} // 0^{\circ} // 60-80^{\circ}$  .

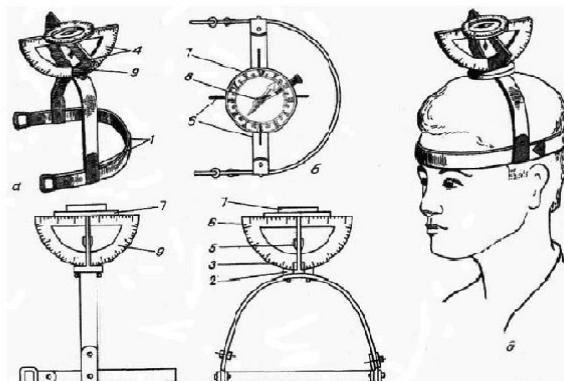


Рис. 4.2. Кутомір для визначення рухів в шийному відділі

### Рухи грудного відділу:

Згинання визначається методом Шобера: відстань від С7 і точкою на 30 см вниз по хребту. При нормальній рухливості грудного відділу відстань між точками збільшується на 8 см.

Для вимірювання обсягу рухів у грудному відділі хребта використовується також методика Отта: відстань від С7 точкою на 30 см вниз по хребту при згинанні - збільшується до 32 см в нормі, а при розгинанні зменшується до 28 см.

Об'єм ротаційних рухів складає  $40^{\circ}/0^{\circ}/40^{\circ}$ .



Рис. 4.3. Діагностика руху в грудному відділі: 1 – Методика Шобера; 2 – методика Отта; 3 – приклад різниці показників

### Визначення рухів поперекового відділу хребта:

Параметри згинання в поперековому відділі хребта визначають доторканням підлоги середніми пальцями кистей (задовільно), кулачками (добре) або долоньями (відмінно), схилившись вперед з випрямленими коліньми. Використовують також спеціальний прибор, стоячи на якому і схилившись з випрямленими ногами визначається відстань (см) від середніх пальців кистей відносно площадки стояння (нульового рівня), цифра з плюсом – нижче і мінусом - вище нульового рівня.

Амплітуду розгинання в поперековому відділі визначають за методом Шобера величиною відстані від L1 і точкою на 10 см вгору по хребту; в нормальному хребті при нахилі відстань збільшується на 5 см. Можна використати також величину відстані(см) між лобом (голову тримати в нульовому положенні) і кушеткою, піднявши голову і груди над нею, лежачи на животі з зафіксованими ногами.

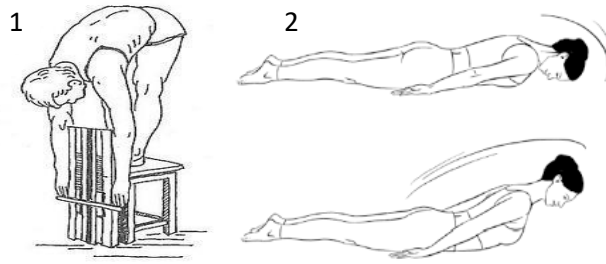


Рис. 4.4. Визначення рухів у поперковому відділі: 1 – згинання; 2 – розгинання

Визначення латеральних рухів хребта: з нульового положення нахилитись максимально вліво і вправо, ковзаючи кистями по стегні, виміряти відстань (см) від підлоги до середнього пальця лівої (правої) кисті:

- до коліна - задовільно ,
- на рівні коліна - добре,
- нижче коліна – відмінно.

Об'єктивізувати (см) виміри можна з допомогою спеціального пристрою (Рис. 3.5).



Рис. 4.5. Прилад для визначення латеральних рухів хребта

Визначення рухів плечового суглобу, (°):

- відведення - приведення - 90/0/45;
- відведення без лопатки – 45, з лопаткою -180;
- згинання - розгинання - 90/ 0/45;
- зовнішня - внутрішня ротація плеча при зігнутому лікті – 40-60/0/95.



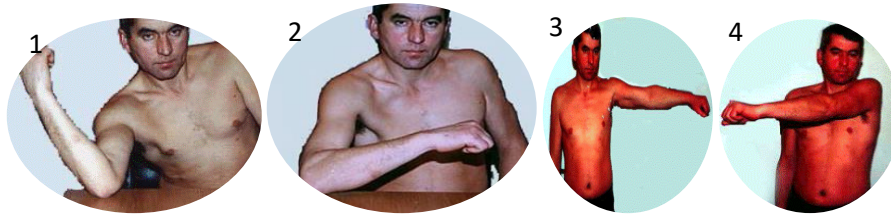


Рис. 4.6. Рухи плечового суглобу: 1 – супінація; 2 –пронація; 3 – розгинання; 4 – згинання

Параметри рухів ліктьового суглобу, (°):

- згинання – розгинання - 40/0/90;
- супінація - пронація 90/0/90.

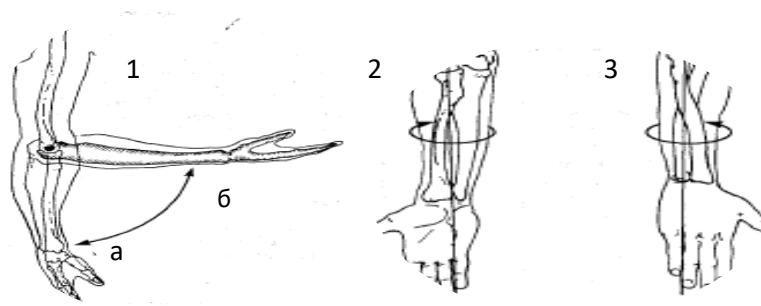


Рис. 4.7. Рухи ліктьового суглобу: 1 – а) – розгинання, б) – згинання; 2 – супінація; 3 – пронація

Параметри рухів променево-зап'ясткового суглобу ,(° ):

- Згинання – 130;
- розгинання – 110;
- відведення – 160;
- приведення – 135.

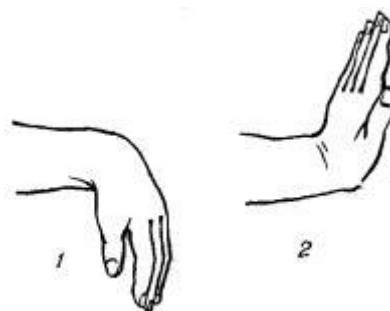


Рис. 4.8. Рухи променево-зап'ясткового суглобу: 1 – розгинання; 2 – згинання

Параметри рухів кульшового суглобу, ( $^{\circ}$ ):

- відведення – 130;
- приведення – 150;
- згинання – 60;
- розгинання – 165;
- ротація зовнішня - 60,
- внутрішня – 45.



Рис. 4.9. Гоніометрія згинання в кульшового суглобу

Параметри рухів колінного суглобу, ( $^{\circ}$ ):

- згинання – 45;
- розгинання – 180.

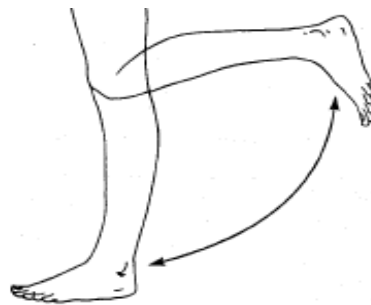


Рис. 4.10. Згинання-розгинання коліного суглобу

Параметри рухів скокового (надп'яtkово-гомiлкового) суглобу, ( $^{\circ}$ ):

- підшовне згинання – 170;
- тильне розгинання – 70;
- пронація – 25;
- супінація – 60.

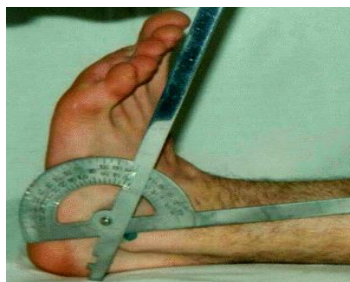


Рис. 4.11. Гоніометрія тильного розгинання в скоковому суглобу

**Патологічні зміни рухів у суглобах. Обмеження рухів у суглобі ( $\leq 10^\circ$ ),** доступне для вимірювання кутоміром, у одній площині, внаслідок поза суглобових змін називається контрактурою. Динамічні контрактури - внаслідок м'язової дистонії, статичні – внаслідок бездіяльності рухів (запальні процеси, травми, рубці, інше). Контрактура може бути згинальною, розгинальною, приведеною, відведеною – за видом руху, який обмежений. За етіологічним фактором контрактури можуть бути: дерматогенні, неврогенні, міогенні, десмогенні та артрогенні.

Повна відсутність рухів у суглобі називається **анкілозом**, який може бути фіброзним або кістковим. При фіброзних анкілозах суглобові кінці спаяні між собою фіброзними та рубцевими тканинами. Визначається біль, присутні незначні гойдальні рухи, Ro- логічно визначається суглобова щілина в ураженому суглобі. Кісткові анкілози визначаються зрощенням суглобових кінців, відсутністю рухів та болю, відсутністю Ro – логічної суглобової щілини.



Рис. 4.12. Стадії анкілозу коліного суглобу: 1 – здорове коліно; 2 – стадія запалення; 3 – утворення хряща; 4 – кістковий анкілоз.

При деяких ортопедичних захворюваннях можна виявити і ще один вид обмеження рухів в суглобі - **ригідність (малорухомість)**, яка характеризується наявністю в суглобі незначного об'єму пасивних рухів гойдального характеру. з амплітудою  $3^{\circ}$  -  $5^{\circ}$ . Ригідність наближується до фіброзних анкілозів. Обумовлена рубцевим зрощенням змінених суглобових поверхонь.

У суглобах можна визначити ще два види порушень рухів: **надмірні і патологічні рухи**. Надмірними рухами вважають такі рухи, які здійснюються в звичайній площині для даного суглоба, але з більшою амплітудою. Якщо такі рухи здійснюються в різних площинах одного з суглобів, то такі суглоби називають "розбовтаними". Патологічні рухи характеризуються тим, що в нормі вони відсутні і з'являються тільки при певній патології, тобто відбуваються в площинах, непритаманних даному суглобу. Найчастіше визначається гіпермобільність суглобів за методикою Байтона в балах: 9 балів- максимальна гіпермобільність суглобів (2 бала за кожний 1 – 4 пункт з обох сторін; і 1 бал за 5 пункт):

- пасивне розгинання мізинця  $\geq 90^{\circ}$
- пасивне притискання великого пальця до внутрішньої поверхні передпліччя
- перерозгинання руки в ліктьовому суглобі  $\geq 10^{\circ}$
- перерозгинання ноги в колінному суглобі  $\geq 10^{\circ}$
- передній нахил тулуба з дотиканням долонями підлоги.

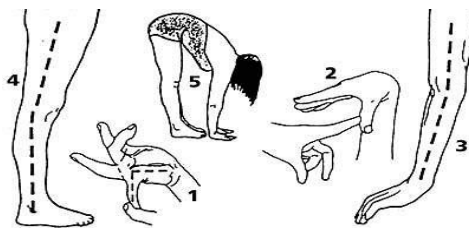


Рис. 4.13. Порядок проведення тестування на гіпермобільність суглобів за методикою Байтона

**М'язова сила** визначається ступенем зусилля, необхідного для подолання активного опору однієї або іншої м'язової підгрупи.

Для об'єктивізації зусиль використовують динамометрію. Найчастіше визначають силу згиначів робочої кисті динамометрами (ДРП) з показаннями в кілограмах.

Силу м'язів розгиначів тулуба визначається становими динамометрами (також в кг) :

- стати на металеву підставку,
- нахилити тулуб,
- захопити рукоятку динамометра прямими руками на рівні колінь.
- повільно розігнути тулуб.



Рис. 4.14. Тест на силу розгиначів тулуба

Силу здатність м'язів передньої черевної стінки утримувати стабільність хребта визначають терміном (секунди) максимально можливого утримання пози із сидінням на кушетці з напівзігнутими в кульшових і колінних суглобах ногами й відхиленням назад тулубом ( $60^\circ$ ) зімкнутими руками. Таку позу утримують в середньому 90 – 120 секунд.



Рис. 4.15. Тест на здатність м'язів передньої черевної стінки утримувати стабільність хребта

Здатність м'язів спини утримувати стабільність хребта визначають терміном (секунди) максимально можливого утримання пози з розгинанням тулуба до  $30^\circ$ , лежачи на животі з розведеними ногами і зімкнутими на потилиці руками. Таку позу утримують в середньому 90 – 120 секунд.

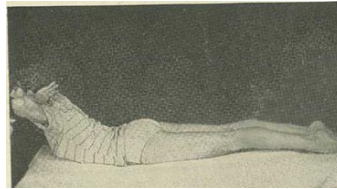


Рис. 4.16. Тест на здатність м'язів спини утримувати стабільність хребта

Зусилля з різними м'язовими групами визначають реверсивними динамометрами: пропонується напругою м'язів утримати сегмент кінцівки в певному положенні. за посередництвом вилки приладу прагнуть вивести його із цієї позиції. за силою протидії руху, обумовленої по шкалі динамометра, судять про силу відповідної м'язової групи.

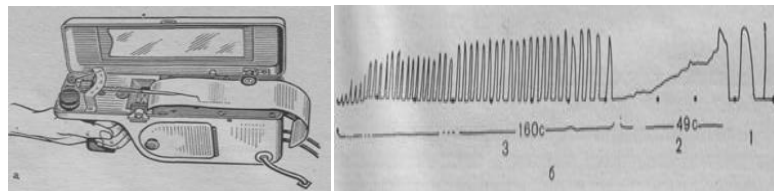


Рис. 4.17. Визначення зусиль різних груп м'язів: а – реверсивний динамометр; б – Показники сили м'язів.

Витривалість до тривалого статичного і динамічного навантаження виявляють динамографією.

Сила денервованих м'язів оцінюється в балах:

- 0 - м'язова напруга при пальпації відсутня;
- 1 - визначається пальпаторно;
- 2 - м'язи переміщують сегмент кінцівки у горизонтальній площині з допомогою;
- 3 - без допомоги;
- 4 - з подоланням опору;
- 5 - м'язи переміщують сегмент кінцівки у вертикальній площині без допомоги;
- 6 - з подоланням опору.

**М'язовий тонус** – рефлекторна напруга м'язів, яка контролюється ЦНС а також залежить від метаболічних процесів в м'язах.

Підвищення м'язового тонузу в більшості випадків є симптомом інших патологічних станів і багато в чому залежить від еластичності м'язової тканини, правильності роботи моторних нейронів спинного мозку і рухового центру головного мозку. До фізіологічних причин появи м'язового гіпертонусу відносяться: перенапруження м'язових волокон, знаходження в незручній позі тривалий час, захисна реакція на біль, стресові ситуації, забиті місця. У дітей молодшого віку гіпертонус спостерігається досить часто. Підвищення м'язового тонузу може бути двох типів: м'язова спастичність і м'язова регідність. М'язова спастичність проявляється супротивом руху лише спочатку згинання - розгинання, потім супротив зменшується ( феномен «складного ножа» ). М'язова регідність – гіпертонус постійний або зростає при повторенні згинання- розгинання ( феномен « віскової ляльки» ). При визначенні м'язового тонузу може виникнути переривчастість, ступінчастість опору ( феномен «зубчастого колеса» ). Кінцівка може залишитись в тій позі, яку їй надає дослідник - пластичний гіпертонус. При наявності проявів м'язового гіпертонусу потрібна консультація невролога, так як визначити наявність даної патології можна навіть шляхом проведення спеціальних неврологічних тестів.

**М'язовий тонузу можна визначити:**

- пальпаторно з напруженням і розслабленням м'язу;
- опором пасивним рухам (гіпертонус) або відсутністю його (атонія або гіпотонус);
- міометрією – величиною вдавнення у м'язі при накладанні певної ваги;
- міотонометрією – показником прибору.



Рис. 4.18. Визначення м'язового тонузу з допомогою міотонометру

## Протокол практичного заняття

ПІБ студента \_\_\_\_\_

1.Визначити і оцінити рухливість хребта

Табл. 4.3.

Показники рухливості хребта

Відділ	Згинання	Розгинання	Амплітуда
грудний			
поперековий			
латеральне згинання			
скручування			

2.Запротоколювати амплітуду рухів плечових суглобів \_\_\_\_\_

3.Визначити і оцінити по Шоберу згинання в грудному відділі хребт \_\_\_\_\_

4.Визначити і оцінити по Шоберу згинання в поперековому відділі \_\_\_\_\_

5.Визначити по Байтону наявність гіпермобільності суглобі \_\_\_\_\_

6.Визначити і оцінити силу згиначів правої і лівої кисті \_\_\_\_\_ кг \_\_\_\_\_ кг

7.визначити і оцінити здатність м'язів передньої черевної стінки утримувати стабільність хребта \_\_\_\_\_ секунд

8.визначити і оцінити здатність м'язів спини утримувати стабільність хребта \_\_\_\_\_ секунд.

10.Пальпаторно визначити і оцінити тонус дельтовидних м'язів \_\_\_\_\_

Надати рекомендації для фізичної реабілітації \_\_\_\_\_

### Питання для самоконтролю:

1. Якими приборами можна виміряти об'єм рухів у суглобах?
2. Характеристика міжнародного методу визначення об'ємів.
3. Чим обмежуються пасивні рухи?
4. Рухи плечового суглобу.



5. Рухи ліктьового суглобу.
6. Рухи променево зап'ясткового суглобу.
7. Рухи колінного суглобу.
8. Рухи кульшового суглобу.
9. Рухи стопового суглобу.
10. Опосередковані методи вимірювання об'єму згинання в поперековому відділі хребта.
11. Методи вимірювання об'єму розгинання в поперековому відділі хребта.
12. Проба Отга.
13. Проба Шоберта.
14. Латеральні нахили тулуба.
15. Ротаційні рухи тулуба (скручування хребта).
16. Записати за протоколом об'єм і амплітуду рухів тулуба, ГМС.
17. Що таке анкілоз?
18. Що таке ригідність?
19. Що таке контрактура?

## 5. ОБСТЕЖЕННЯ І ОЦІНКА СИСТЕМИ КРОВООБІГУ В СТАНІ СПОКОЮ

### Актуальність проблеми

Оцінка функціонального стану системи кровообігу під час занять фізичними навантаженнями має першочергове значення у зв'язку з величезною роллю даної системи у пристосуванні до фізичних навантажень різного характеру, оптимальному функціонуванні організму в найрізноманітніших за своїм змістом умовах. Загальновідомо, що нормальне функціонування апарату кровообігу зумовлює роботу ряду інших фізіологічних систем, забезпечує ефективне використання енергетичного потенціалу організму, сприяє його якнайшвидшому відновленню і своєрідному виходу на якісно новий рівень функціонального стану. Ймовірно, більш об'єктивним є комплексний підхід до оцінки функціонального стану серцево-судинної системи, а саме: проведення реєстрації основних фізіологічних параметрів системи кровообігу у стані відносного спокою в поєднанні з аналізом їх реакції на дозовані тестуючі навантаження. Комплекс методів оцінки функціонального стану серцево-судинної системи осіб, які систематично займаються фізичними навантаженнями, може охоплювати:

1. Традиційні методи визначення інтегральних показників функціонування системи кровообігу - пульсометрія, тонометрія, електрокардіографія, ехокардіоскопія;

2. Розрахункові методи – подвійний добуток, хвилинний об'єм кровообігу, варіаційна пульсометрія. визначення інтегральних параметрів серцево-судинної системи;

3. Функціональні проби системи кровообігу, за допомогою яких оцінюється тип реакції апарату кровообігу на дозоване фізичне навантаження, зміну положення тіла, зміну умов середовища і медикаменти. Позитивна роль належних величин у функціональній діагностиці не викликає сумнівів і є продуктом прогресу в даній галузі наукових знань, особливо із застосуванням комп'ютерних технологій, разом із тим, застосування їх повинне бути строго обґрунтовано, відповідати меті і завданням функціонального обстеження.

### **Практичні цілі:**

сформувати сучасне уявлення про функціональну діагностику для індивідуалізації фізичного навантаження, виявлення позитивних і негативних його впливів, активного сприяння усуненню негативних факторів та кумулюючого впливу реабілітаційних заходів.

### **Завдання для самостійної роботи під час підготовки до заняття:**

- ознайомитись з літературними матеріалами;
- вивчити матеріали посібника;
- повторити анатомію, фізіологію і патологічну фізіологію пропедевтику внутрішніх хвороб;
- визначити відповіді до питань самоконтролю.

### **Студент повинен знати:**

- нормальну і патологічну анатомію;
- нормальну і патологічну фізіологію;
- пропедевтику внутрішніх хвороб;
- показники функціонування системи кровообігу.

### **Студент повинен вміти:**

- реєструвати та інтерпретувати основні функціональні показники системи кровообігу;
- визначати функціональні ознаки та механізми розвитку позитивних і негативних змін при фізичних навантаженнях в процесі фізичної реабілітації хворих ;
- корегувати фізичні навантаження у відповідності до функціональних можливостей кожного хворого.

## **СТИСЛИЙ ЗМІСТ ТЕМИ**

Один з найбільш простих, доступних та достатньо інформативних способів оцінки функціонального стану системи кровообігу та організму в цілому є визначення частоти серцевих скорочень (ЧСС) або пульсу .У клінічній практиці ЧСС вимірюється при прощупуванні (пальпації) сонної або променевої артерії а також з використанням інструментальних методів електрокардіографії, фонокардіографії, реографії.

Пульс можна виміряти в динаміці за допомогою пульсометрів. Все більшої популярності набувають побутові пристрої для стеження за станом власного організму, де одним із показників, що реєструється є ЧСС. Серед них: фітнес - браслети, фітнес - трекери, смарт-годинники. В нормі величина ЧСС у здорових нетренованих чоловіків і жінок складає 60-90 уд/хв. Основними відхиленнями ЧСС від норми є синусна тахікардія і синусна брадикардія. При підвищенні температури тіла на 1 градус – пульс прискорюється на 10 уд/хв. для віддачі організмом надмірного тепла через легені і шкіру шляхом прискорення кровообігу. Таку ж реакцію викликає аномально висока або низька температура оточуючого середовища відносно кімнатної температури, особливо при високій вологості повітря. На великій висоті, в умовах високогір'я при кисневому голодуванні – ЧСС спокою буде більшою, ніж на рівні моря. Лікарські препарати, чай, кава, алкоголь, нікотин також суттєво впливають на ЧСС. Пульсометрія є одним із найдоступніших і найоб'єктивніших способів контролю за фізичним навантаженням. Для цього необхідно визначити пульс перед заняттям, після вступної частини заняття фізичними вправами, після виконання вправ, з допомогою яких вирішуються основні завдання, перед заключною частиною заняття і після його закінчення, наступного дня після сну і після певного періоду реабілітаційних заходів. Використовуючи визначені пульсометричні значення заняття, можна побудувати криву заняття, яка відображає динаміку навантаження. За даними кривої пульсометрії можна судити про адекватність і ефективність проведеного заняття фізичними вправами при фізичній реабілітації хворого. Якщо різниця ЧСС в спокої ранком (в ліжку перед підйомом) і ввечері перед відходом до сну, не перевищує 7 уд/хв, то день був легким. При різниці – від 8 до 15 – денне навантаження оцінюється як середнє. Якщо ця різниця більше 15 – був «важкий день», необхідний ґрунтовний відпочинок. Максимально допустимий пульс можна визначити за формулою Френбургського університету:

- для жінок =  $210 - 0,5(\text{вік, роки}) - (0,11 \times \text{вага, кг})$
- для чоловіків =  $210 - 0,5(\text{вік, роки}) - (0,11 \times \text{вага, кг}) + 4$

Частіше визначають Максимально допустимий пульс за величиною різниці (220 – вік ).

Допустима гранична і максимальна величина ЧСС у людей різного віку

Вік, роки	ЧСС за 1 хвилину			
	гранична		максимальна	
	чоловіки	жінки	чоловіки	жінки
20—29	161	167	195	198
30—39	156	160	187	189
40—49	152	154	178	179
50—59	145	145	170	171
≥60	140	142	162	163

Величину артеріального тиску (АТ, мм рт.ст.) прийнято розглядати як гомеостатичний показник, у зв'язку з чим його відхилення в той або інший бік може свідчити про певні зміни в загальному функціональному стані організму. АТ може підвищуватися : від розмови з лікарем -  $\leq 17/13$  мм; холоду -  $\leq 11/8$  мм; алкоголю  $\leq 3$  часа -  $\leq 8/7$  мм; прийнятої їжі -  $\leq 9/10$  мм; куріння; фізичного навантаження.

Артеріальний тиск може істотно змінюватись при захворюваннях серцево-судинної й ендокринної систем. Відомо, наприклад, що підвищення артеріального тиску є основним симптомом захворювання при гіпертонічній хворобі, гострому дифузному нефриті, феохромоцитомі (пухлина надниркова). Пониження АТ є ознакою падіння серцевої діяльності й тону периферичних артерій. Це буває при гострих інфекційних захворюваннях, втратах крові, гострій судинній недостатності будь - якої етимології. Традиційно виокремлюють такі основні види артеріального тиску, величини яких також традиційно вимірюють за допомогою непрямого методу Н.С.

Короткова з використанням тонометру і фонендоскопу:

- САТ - систолічний артеріальний тиск;
- ДАТ – діастолічний артеріальний тиск;
- ПАТ - пульсовий артеріальний тиск ( САТ – ДАТ);
- Ср АТ - середньо динамічний артеріальний тиск, як сума ДАТ +0,33 ПАТ

САТ - є одним із найбільш інформативних функціональних параметрів і тонко відбиває зміни, пов'язані із станом його регуляторних ланок: периферичного судинного опору, активності симпатичного відділу вегетативної нервової системи, тонутом вазомоторного центру, силою серцевих скорочень, хвилинним об'ємом кровообігу. ДАТ залежить, у свою чергу, від тонутом дрібних і середніх судин і пов'язаний з активністю парасимпатичної іннервації та станом судинної стінки .

Табл. 5.2.

**Рівень артеріального тиску в стані спокою:**

Рівень	САТ	ДАТ
нормальний	≤120	≤80
прегіпертензія	120 – 139	81 -89
1 стадія гіпертензії	140 – 159	90 – 99
2 стадія гіпертензії	≥160	≥100

Табл. 5.3.

**Належні зміни САТ залежно від пульсу (Ps) при фізіологічному реагуванні на фізичне навантаження:**

Вік	Чоловіки	жінки
20 -29	82,0 +0,5Ps	80,0 +0,51Ps
30 – 39	79,3 + 0,56Ps	78,0 + 0,66Ps
40 - 49	68,1 + 0,7Ps	74,8 + 0,61Ps
50 – 59	69,3 + 0,76Ps	65,0 + 0,72Ps

За даними пульсу і систолічного тиску визначеними в положенні стоячи після 5 – хвилинного відпочинку можна визначити функціональні резерви системи кровообігу за індексом Робінсона:

$$\text{Індекс Робінсона} = \frac{(\text{ЧСС} \cdot \text{САТ})}{100} ,$$

де ЧСС – частота серцевих скорочень за 1 хвилину; САТ – систолічний артеріальний тиск.

## Оцінка отриманих результатів за індексом Робіна

Показник	Оцінка стану	
$\leq 69$	Відмінний	Функціональні резерви серцево-судинної системи у відмінній формі!
70 – 84	Добрий	Функціональні резерви серцево-судинної системи в нормі
85 – 94	Середній	Можна говорити про недостатність функціональних можливостей серцево-судинної системи.
95 – 110	Поганий	Є ознаки порушення регуляції діяльності серцево-судинної системи.
$\geq 111$	Дуже поганий	Регуляція діяльності серцево-судинної системи порушена!

Визначення біоелектричної активності серця (автоматизм, збудливість і провідність серцевого м'язу), електрокардіографією (ЕКГ) надзвичайно поширено в сучасному світі і має велику кількість модифікацій. На електрокардіограмі розрізняють зубці P, Q, R, S, T, з яких P, R, T спрямовані вгору від ізоелектричної лінії (позитивні), зубці Q і S – вниз (негативні). Розрізняють також інтервали P-Q, Q-T, S-T, R-R і комплекси QRS і QRST.

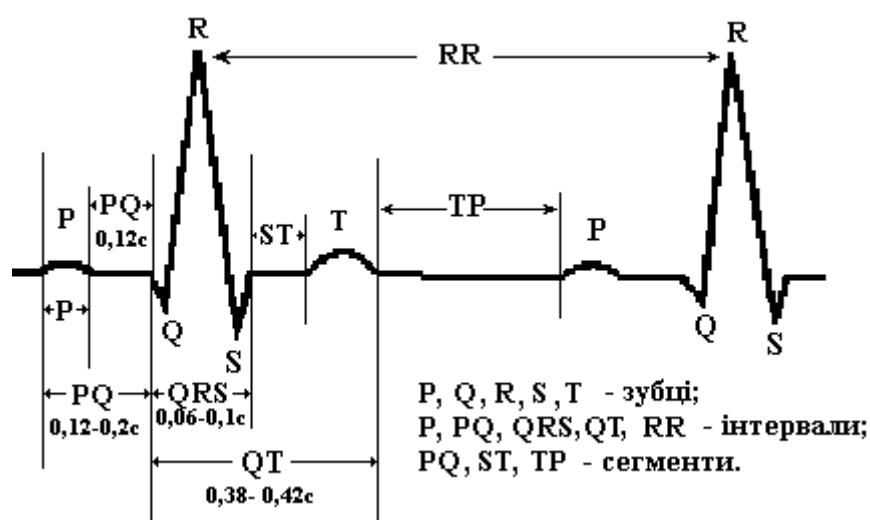


Рис. 5.1. Електрокардіографія

Амплітуду зубців вимірюють в мілівольтах (мВ). При цьому прагнуть встановити підсилення так, щоб 1 мВ відповідав відхиленню від ізоелектричної лінії на 1 см. Ширину зубців та тривалість інтервалів вимірюють в секундах. При швидкості руху стрічки 50 мм за секунду, 1 мм відповідає 0.02 с (5 мм - 0.1 с), а при швидкості стрічки 25 мм/с, 1 мм відповідає 0.04 с (5 мм - 0.2 с). Ширину зубців та тривалість інтервалів оцінюють за тим відведенням, де ці параметри мають найкращу вираженість (переважно за 11 відведенням).

**Зубець Р** відображає збудження передсердь. В нормі зубець позитивний (спрямований вгору) у всіх відведеннях. За амплітудою він, як правило, не перевищує 0.25 мВ (приблизно амплітуда до 2,5 мм), а за тривалістю — 0,06-0,11 с.

**Інтервал Р-Q (P-R)** відлічується від початку зубця Р (тобто включає в себе ширину останнього) до початку зубця Q (при його відсутності — до початку зубця R). Цей інтервал відображає час, який необхідний для деполяризації передсердь (зубець Р), проведення імпульсу крізь атріовентрикулярне з'єднання, пучок Гісса та його гілки (інтервал від кінця зубця Р до початку комплексу QRS, що називається також сегментом P-Q). Таким чином, інтервал P-Q характеризує проходження імпульсу по найбільшій ділянці провідної системи серця. Тривалість інтервалу P- Q прямо пропорційно залежить від частоти серцевого ритму, однак, в нормі він не повинен бути коротшим 0.12 с і не повинен перевищувати 0.2с

**Зубець Q** є першим спрямованим вниз зубцем шлуночкового комплексу, який передує зубцю R. Зубець Q відображає деполяризацію міжшлуночкової перегородки. Цей зубець є не обов'язковим елементом ЕКГ. У багатьох людей він відсутній. У нормі зубець Q не перевищує за глибиною 25% амплітуди зубця R (амплітуда зубця Q до 2,5 мм), а тривалість не повинна перевищувати 0.03 с. Наявність зубця Q, який має відмінні параметри, як правило, вказує на патологічні зміни міокарду.

**Зубець R** - будь-який позитивний зубець комплексу QRS (розташований вище ізометричної лінії). Цей зубець відображає деполяризацію верхівки, передньої, задньої та бокової стінок шлуночків серця.



Висота зубця R в нормі варіює в широких межах: 0.5-2.5 мВ. Амплітуда цього зубця від 6 до 16 мм. Розщеплення зубця R на два або більше зубців є патологічною ознакою.

Важливе значення для аналізу ЕКГ має показник «**час внутрішнього відхилення**» (інтервал **Q-R**), який вимірюється проміжком від початку шлуночкового комплексу (зубця Q) до проекції вершини зубця R на ізоелектричну лінію. Час внутрішнього відхилення для грудних відведень становить в нормі 0.03-0.05 с.

**Зубець S** визначається як будь-який наступний за зубцем R негативний зубець комплексу QRS. Цей зубець відображає процес збудження основи шлуночків серця. Його амплітуда змінюється в широких межах (від 0 до 6 мм) в залежності від відведення, розташування електричної осі серця та інших факторів. Максимальна глибина зубця S у відведенні, де він найбільш виражений, в нормі не повинна перевищувати 2.5 мВ.

**Комплекс QRS** відображає процес деполяризації шлуночків. Тривалість комплексу QRS вимірюють від початку зубця Q до кінця зубця S (в нормі він від 0,06 до 0,09 с). Максимальна амплітуда комплексу QRS у нормі не перевищує 2,6 мВ.

**Сегмент S - T (R -T)** - це відрізок від кінця комплексу QRS до початку зубця T. Він відповідає періоду згасання шлуночків і початку повільної реполяризації. В нормі сегмент S-T, як правило, розташований на ізоелектричній лінії, хоча може спостерігатись незначне (0,1-0.2 мВ) його зміщення. Тривалість інтервалу коливається від 0 до 0.15с і залежить від всього шлуночкового комплексу.

**Зубець T** відображає процес швидкої реполяризації шлуночків. Зубець у більшості відведень в нормі позитивний (в III відведенні може бути негативним). Амплітуда зубця T знаходиться у певному співвідношенні з амплітудою зубця R. В нормі амплітуда зубця T, як правило, становить 1/8 - 2/3 амплітуди зубця R, хоча можуть спостерігатись коливання у той чи інший бік. Тривалість зубця T коливається від 0,1 до 0,25 с.

**Інтервал Q -Т** вимірюється від початку зубця Q (R) до кінця зубця Т. Він відповідає електричній систолі шлуночків. Тривалість інтервалу залежить від частоти серцевих скорочень та ряду інших факторів.

Для визначення нормальної тривалості інтервалу Q -Т при певній частоті серцевих скорочень запропоновані різноманітні формули, номограми, розрахункові та емпіричні таблиці. Значного поширення набула формула Базета (належна електрична систола):

$$\text{Інтервал Q - Т} = K * r,$$

де K - коефіцієнт, який у чоловіків становить 0,37, а для жінок 0,40, r - квадратний корінь з величини R-R.

Поширення хвиль збудження по серцевому м'язу характеризує також систолічний показник (СП), який є відношенням тривалості електричної систоли до тривалості всього серцевого циклу (у відсотках):

$$\text{Систолічний показник} = \left( \frac{\text{Інтервал Q-T}}{\text{Інтервал R-R}} \right) * 100\%.$$

Відхилення від норми, яка визначається за тією ж формулою з використанням Q-T належної, не повинне перевищувати 5% в обидва боки.

**Інтервал Т-Р** — це відрізок електрокардіограми від кінця зубця Т до початку зубця Р. Цей інтервал відповідає стану спокою міокарда. У більшості випадків цей інтервал співпадає з ізоелектричною лінією.

**Інтервал R-R** відображає тривалість серцевого циклу в секундах.

**При аналізі ЕКГ визначається:**

1. Правильність серцевого ритму. Оскільки в нормі водієм ритму є синусний вузол і збудження передсердь передує збудженню шлуночків, зубець Р повинен бути перед шлуночковим комплексом. Тривалість інтервалів R-R має бути однаковою.

2. Частота серцевого ритму. Для цього слід визначити тривалість одного серцевого циклу (інтервал R-R) і обчислити, скільки таких циклів уміститься в одній хвилині.

Для цього необхідно розділити 60 (число секунд у хвилині) на тривалість інтервалу R-R в секундах. Якщо ритм серця правильний (інтервали R-R однакові), тоді отримана частка буде відповідати числу серцевих скорочень за хвилину. Для отримання тривалості інтервалу R-R в секундах необхідно помножити число клітинок, які розташовані в середині одного R-R інтервалу, на її часовий еквівалент:

- 0.02 с — при запису зі швидкістю стрічки 50 мм/с,
- 0,04 с — при запису зі швидкістю стрічки 25 мм/с.

Наприклад, якщо в одному R-R інтервалі поміщаються 43 міліметрові клітинки (при записі ЕКГ з швидкістю 50 мм/с), тоді один серцевий цикл відбувається за  $43 \cdot 0.02 = 0,86$  с. При цьому частота ритму становитиме  $60 : 0.86 = 69.77 = 70$  скорочень за хвилину

3. Вольтаж ЕКГ. Вимірюють амплітуду зубців R у стандартних відведеннях. Якщо амплітуда найвищого зубця R у стандартних відведеннях не перевищує 5 мм, або сума амплітуд цих зубців в усіх трьох відведеннях менша 15 мм, то вольтаж ЕКГ вважається зниженим.

4. Проводиться вимірювання тривалості та величини окремих елементів ЕКГ.

Зубця P, інтервалу P-Q, комплексів QRS, QRST. Вимірювання проводять у 11 стандартному відведенні. Визначають напрям зубців P і T, які можуть бути позитивними і негативними. Ретельно аналізують форму шлуночкового комплексу в усіх відведеннях. Відзначають ізоелектричність інтервалу S-T.

5. Визначення частоти серцевих скорочень.

### **Протокол практичного заняття**

ПІБ студента \_\_\_\_\_

1.Визначити і оцінити пульс в спокої \_\_\_\_\_

2.Визначити граничний і максимально допустимий пульс \_\_\_\_\_

3.Визначити і оцінити АТ в спокої \_\_\_\_\_

- 4.Визначити ПАТ\_\_\_\_СрАТ\_\_\_\_належний САТ для фактичного пульсу\_\_\_\_\_
  - 5.Визначити і оцінити функціональні резерви серця індексом Робінсона\_\_\_\_\_
  - 6.Записати стандартні відведення ЕКГ\_\_\_\_\_
  - 7.Визначити і оцінити амплітуду mV P\_\_\_Q\_\_\_R\_\_\_T\_\_\_\_\_
  - 8.Визначити і оцінити інтервали мс PQ \_\_\_\_\_
  - 9.QT\_\_\_\_\_
  - 10.R – R\_\_\_\_\_
- Надати рекомендації що до фізичної реабілітації\_\_\_\_\_
- 
- 

### **Питання для самоконтролю:**

1. Методи визначення пульсу?
2. Як визначити максимально допустимий пульс?
3. Охарактеризуйте брадикардію і тахікардію
4. Які внутрішні причини тахікардії , їх механізми?
5. Які зовнішні причини тахікардії, їх механізми?
6. Пульсові характеристики легкого, середнього і тяжкого проведеного дня?
7. Що таке максимальний, мінімальний, пульсовий, середній кров'яний тиск?
8. Як виміряти артеріальний тиск за способом Короткова?
9. Яким має бути систолічний, діастолічний і пульсовий тиск у здорової людини 25 років?
10. Які фактори впливають на рівень кров'яного тиску?
11. Як визначити функціональний резерв серця?
12. Головний водій серцевого ритму ?
13. На чому основана електрокардіографія?
14. Який порядок проведення аналізу ЕКГ?
15. Які відведення застосовують при проведенні електрокардіографії?
16. Які зміни у серці відображають зубці P, R, S, T?
17. Які зміни у серці відображають інтервали PQ, QT, RR ?

## **6. ПРОСТІ І КОМБІНОВАНІ ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПРОБИ СИСТЕМИ КРОВООБІГУ**

### **Актуальність проблеми**

Функціональні резерви системи кровообігу посідають одне з провідних місць в системі діагностики. За допомогою функціональних проб можна оцінити характер пристосованості системи кровообігу до виконання не тільки загальних фізичних навантажень, але і м'язових вправ певної спрямованості. Функціональна проба - це точно дозований вплив на організм різних стандартизованих факторів, який дозволяє вивчити реакцію фізіологічних систем на той чи інший вплив і дає змогу отримати уявлення про функціональний стан організму в умовах активної життєдіяльності. Безперечно, діагностика функціонального стану організму під час занять фізичними вправами при фізичній реабілітації хворих має важливе значення для оцінки ступеня впливу навантажень на організм, внесення відповідних коректувальних заходів у тому випадку, коли не вистачає його функціональних можливостей для адекватної відповіді на різні за об'ємом та інтенсивністю фізичні навантаження. Все це в цілому сприяє вирішенню головного завдання фізичної реабілітації на різних етапах - індивідуалізації навантажень у відповідності до функціональних можливостей хворого.

### **Практичні цілі:**

сформувати сучасне уявлення про функціональну діагностику для індивідуалізації фізичного навантаження, виявлення позитивних і негативних його впливів, активного сприяння усуненню негативних факторів та кумулюючого впливу реабілітаційних заходів.

### **Завдання для самостійної роботи під час підготовки до заняття:**

- ознайомитись з літературними матеріалами;
- вивчити матеріали посібника;
- повторити анатомію, фізіологію і патологічну фізіологію пропедевтику внутрішніх хвороб;
- визначити відповіді до питань самоконтролю.

### **Студент повинен знати:**

- нормальну і патологічну анатомію;
- нормальну і патологічну фізіологію;
- пропедевтику внутрішніх хвороб;
- показники функціонування системи кровообігу.

**Студент повинен вміти:**

- реєструвати та інтерпретувати основні функціональні показники системи кровообігу;
- визначати функціональні ознаки та механізми розвитку позитивних і негативних змін при фізичних навантаженнях в процесі фізичної реабілітації хворих;
- корегувати фізичні навантаження у відповідності до функціональних можливостей кожного хворого.

## **СТИСЛИЙ ЗМІСТ ТЕМИ**

**Основні задачі функціонального тестування:**

- визначення і оцінка ступеня і характеру реакції органів і систем на діючий фактор;
- виявлення механізмів адаптації (приспосовування) організму до штучно змінюваних умов;
- виявлення прихованих порушень функції, об'єму і ступеню цих порушень.

**Функціональних проби повинні бути:**

- однотипними, стандартно дозованими;
- безпечними й достатньо інформативними;
- простими й доступними;
- забезпечувати включення в роботу тієї кількості м'язів при фізичних навантаженнях, яка толерантна до функціональних можливостей особи.

**Класифікація функціональних проб в залежності від діючих факторів:**

- 1.Проби з фізичним навантаженням.
- 2.Проби, пов'язані з зміною зовнішнього середовища.
  - 2.1. Дихальні проби:
    - 2.1.1 З затримкою дихання після вдиху (пр. Штанге);

- 2.1.2 З затримкою дихання після видиху (пр. Генчі);
- 2.1.3 Зі зміною газового складу повітрі
- 2.3. Температурні проби:
  - 2.3.1 Холодова;
  - 2.3.2 Теплова.
- 3. Проби, пов'язані з зміною венозного притоку крові до серця.
  - 3.1. Проби зі зміною положення тіла в просторі:
    - 3.1.1. Ортостатична;
    - 3.1.2. Кліно статична.
  - 3.2. Проби з натужуванням (Бюргера, Флека, Вальсальви).
- 4. Фармакологічні проби (з калієм,  $\beta$ -блокаторами, атропіном, амільнітрином).
- 5. Харчові (аліментарні) проби (пр. на толерантність до глюкози).

#### **Класифікація функціональних проб з фізичним навантаженням:**

- 1. В залежності від часу реєстрації показників:
  - 1.1. Проби на відновлення
  - 1.2. Тести на зусилля (навантажувальні тести).
- 2. В залежності від кількості виконаних навантажень:
  - 2.1. Одномоментні (6-хвилинна ходьба, проба Мартіне-Кушелєвського, Руф'є; Гарвардський степ-тест);
  - 2.2. Двухмоментні (проба Коробова).
  - 2.3. Комбіновані (3-х моментна проба Летунова).
- 3. В залежності від характеру виконаних навантажень:
  - 3.1. Неспецифічні.
  - 3.2. Специфічні.
- 4. В залежності від інтенсивності виконаних навантажень:
  - 4.1. Максимальні (і супермаксимальні) – «до відказу».
  - 4.2. Субмаксимальні (75% і менше від максимальних).
- 5. В залежності від умов проведення тестування:
  - 5.1. Тестування в лабораторних умовах з використанням різних видів ергометрів.
  - 5.2. Тестування в звичайних умовах спортивної діяльності.

### **Передумови проведення проб з фізичним навантаженням**

- не їсти і не курити протягом 2–3 год перед пробою;
- допускається вживання рідини або легкий сніданок;
- не слід виконувати значні фізичні навантаження перед пробою;
- пояснити і провести навчання тестуючим рухам перед виконанням

навантажувальної проби.

### **Протипоказання до проведення проб з фізичним навантаженням:**

- відсутність згоди пацієнта;
- гострі і нестабільні стани при хронічних процесах;
- виражена артеріальна гіпертензія (АТ >200/110 мм рт. ст.);
- симптомний аортальний стеноз;
- некомпенсована недостатність кровообігу.

### **Загальна схема проведення функціональних проб.**

- визначення й оцінка вихідних (тобто в стані спокою) даних показників, що досліджуються;
- вивчення характеру й ступеня змін цих показників під впливом діючого фактора;
- аналіз тривалості й характеру відновного періоду, протягом якого досліджувані показники повертаються до вихідного рівня;
- звертати увагу на особливості реєстрації деяких показників, особливо частоту пульсу, його підраховують не за хвилину, а за коротші інтервали часу, найчастіше це 10, 15 або 30 секунд.

### **Фізіологічні зміни гемодінаміки при фізичних навантаженнях:**

- прискорення ЧСС;
- зростання ударного об'єму серця (УОС);
- зростання хвилинного об'єму кровотоку (ХОК);
- включення механізму «м'язових насосів» скелетних м'язів і діафрагми;
- підвищення рівня систолічного АТ;
- зменшення тиску в судинах (артеріолах, капілярах) працюючих м'язях, що призводить до значного зниження загального периферичного опору судин (ЗПО);



➤ збільшення кількості функціонуючих капілярів в працюючих м'язах (в 50 раз) і, відповідно, збільшення об'єму периферичного мікроциркуляторного русла;

➤ перерозподіл регіонарного кровотоку між функціонально активними і неактивними органами при навантаженні.

### **Перерозподіл регіонарного кровотока при фізичних навантаженнях:**

1. У функціонально активних органах кровотік зростає:

- коронарний кровотік більше, ніж в 5 разів,
- працюючих м'язів – в 15 – 20 разів,
- легеневий - в 3 – 4 рази,
- у шкірі – в 3 – 4

2. У функціонально неактивних органах кровотік зменшується:

○ мозковий – з 13% від МОК в спокої до 3 % при максимальних навантаженнях ;

○ у внутрішніх органах – з 50% від МОК в спокої до 3-4% при навантаженні (в печінці – на 80%, в нирках – на 50-30%).

*Табл. 6.1.*

### **Ознаки інтенсивності виконаного навантаження при тестуванні**

інтенсивність	ознаки		
	пульс	мова	спітність
легка	≤100	вільна	відсутня
помірна	101 - 120	затруднена	чола
важка	121 – 150	односкладова	+ спина
дуже важка	≥150	затруднена односкладова	+ ноги

### **Проба з шестихвилинною ходьбою (6-minutes walking distance - 6MWD)**

Дослідження базується на вимірюванні пройденої відстані за 6 хвилин по довгому рівному коридору (≥30 м), у власному темпі пацієнта. Дозволяє оцінити субмаксимальну толерантність до фізичного навантаження, що відповідає можливості виконувати повсякденну роботу.

Тест миттєво припиняється, якщо у пацієнта появились болі за грудиною, тяжка задишка, спазм нижніх кінцівок, порушення рівноваги, профузне потовиділення, раптова блідість обличчя. Якщо пацієнт в повсякденному житті користується тростью то під час тестування він може її використовувати. Перед тестуванням пацієнт не повинен 2 години виконувати інтенсивні фізичні навантаження. Результати проби 6MWD у здорових осіб залежить від віку і становить  $\approx 600$  м у чоловіків та  $\approx 500$  м у жінок.

**Проба Руф'є.** Визначає швидкість відновлення пульсу індексом Руф'є (30 присідань за 45 секунд) для розподілу учнів на медичні групи:

$$\text{Індекс Руф'є} = \frac{4 \cdot (P1 + P2 + P3) - 200}{10},$$

де P1- пульс в спокої; P2 – пульс за перші 15 секунд після присідань; P3 – пульс за останні 15 секунд першої хвилини після присідань.

**Отримана цифра покаже, наскільки добре працює серце:**

- 0–5 – «відмінно»,
- 5,1–10 – «добре»,
- 10,1–15 – «задовільно»,
- 15,1–20 – «погано».

Краще проводити таке дослідження кілька разів, оскільки на результати може вплинути моральний стан дитини, наприклад, страх або тривога.

**Після проведення проби визначається група для занять фізкультурою:**

- основна (не має проблем з СК);
- підготовча (є незначні відхилення у фізичному розвитку, наприклад, сколіоз 1-ої стадії);
- спеціальна (є хронічні патології, які вимагають індивідуального підходу при виконанні вправ).

**Проба зі сходженням на 4 поверхи стандартної будівлі.**

Дослідження базується на визначенні пульсової вартості 1Вт навантаження при сходженні на 4 поверхи стандартної будівлі.

Людині пропонується виконати сходження на четвертий поверх (88 сходинок) в темпі 80 кроків за хвилину. Зразуж після сходження підраховується пульс за 10 секунд. Потужність фізичного навантаження (Вт), яке долає пацієнт при сходженні на 4 поверхи, визначається за формулою:  $A(Вт) = MT \times 1,83$ , де: MT – маса тіла досліджуваного в кг. Пульсова вартість 1 Вт навантаження при сходженні на 4 поверх визначається шляхом поділу показника пульсу за хвилину на потужність навантаження в Ватах. Отриману величину співставляють з визначеними градаціями показника ( $Ps/Вт$ ) і за ним оцінюють фізичну працездатність обстеженого пацієнта (таблиця 1). Пульсова вартість 1 Вт навантаження при сходженні на 4 поверхи стандартної будівлі і велоергометричного навантаження 50% належного максимального споживання кисню (НМСК) тісно корелюють між собою. Пробу можна контролювати ЕКГ і тонометрією.

Табл. 6.2.

**Оцінка фізичної працездатності людини.**

стать	рівень фізичної працездатності				
	низький	нижче середнього	середній	вище середнього	високий
жінки	>1,0	0,91-1,0	0,9 -0,8	0,81-0,7	0,7-0,6
чоловіки	>1,30	1,21-1,30	1,11-1,2 0,81	1,11-1,2 0,81	0,8-1,0

**Проба Мартіне – Кушелевського.** Визначає тип і якість гемодинамічної реакції на динамічне фізичне навантаження. Основу проби складає реєстрація ЧСС і АТ реципієнтів у стані відносного спокою (ЧСС1, АТ1), після дозованого фізичного навантаження у вигляді 20 присідань за 30 секунд (ЧСС2, АТ2) і через кожні 10 секунд 3-х хвилинного відновлювального періоду.

Особливе значення мають величини ЧСС і АТ, реєстровані в наприкінці першої хвилини відновлення. Тип реакції гемодинамічної реакції оцінюють на підставі порівняльного аналізу величин ЧСС і АТ, зареєстрованих у стані спокою (ЧСС1 і АТ1) і після дозованого фізичного навантаження (ЧСС2 і АТ2). Оцінюється також час відновлення цих параметрів.

Виокремлюють такі типи гемодинамічної реакції : нормотонічний (фізіологічний), гіпотонічний (астенічний), гіпертонічний, дистонічний і ступеневий. Якість гемодинамічної реакції на фізичне навантаження (ЯР) визначають величиною відношення приростів пульсового тиску (ПАТ) і ЧСС при фізичному навантаженні за формулою:

$$\text{ПЯР} = \frac{(\text{ПАТ2}-\text{ПАТ1})}{(\text{ЧСС2}-\text{ЧСС1})},$$

де ПЯР – показник якості реакції, у.о.; ПАТ1 – пульсовий артеріальний тиск до навантаження, мм рт.ст.; ПАТ2 – пульсовий артеріальний тиск після навантаження, мм рт.ст.; ЧСС1 – частота серцевих скорочень до навантаження, уд/хв; ЧСС2 – частота серцевих скорочень після навантаження, уд/хв.

Величина ЯР в середньому становить 0,5 - 1,0 умовних одиниць. При виході значень ЯР за межі цього інтервалу констатують несприятливий характер реакції системи кровообігу на певне фізичне навантаження.

#### **Нормотонічний (фізіологічний) тип реакції на фізичне навантаження:**

- прискорення пульсу на 60-80% відносно спокою ;
- зростання САТ – на 15-30% (в середньому на 20-30 мм. рт. ст.);
- незначне зниження ДАТ – на 10-15% (в середньому на 5-10 мм. рт. ст.);
- істотне збільшення пульсового ПАТ – на 80-100% (яке побічно відображає серцевий викид);
- період відновлення до 2 - 3хвилин/

#### **Гіпотонічний тип реакції:**

- пульс прискорюється більше, ніж на 100-150% відносно спокою;
- САТ не змінюється або навіть знижується;
- ДАТ частіше не змінюється або підвищується;
- ПАТ частіше зменшується, може зрости з на 12-25%;
- період відновлення - більше 5-10 хв.

Свідчить про неблагоприємний механізм адаптації (посилення кровообігу досягається переважно за рахунок підвищення ЧСС при неефективному УОС).

Зустрічається у нетренованих осіб, при схильності до гіпотонії, при перетренованості у спортсменів.

#### **Гіпертонічний тип реакції:**

- прискорення пульсу відносно спокою більше 100%;
- підвищення САТ відносно спокою більше 30%;
- підвищення ДАТ  $\geq 90$  мм. рт. ст., або тенденція до підвищення;
- збільшення ПАТ, обумовлене підвищеним ЗПО в результаті спазму периферичних судин;
- період відновлення більше 3 хв.

Свідчить про неблагоприємний механізм адаптації, є передумовою для перенапруження серцево-судинної системи, зустрічається при схильності до артеріальної гіпертонії.

#### **Дистонічний тип реакції:**

- прискорення пульсу відносно спокою більше 100%;
- підвищення САТ відносно спокою більше 30%;
- зниження ДАТ до 0 мм. рт. ст. (при тонометрії вислуховується «феномен безкінечного тону», яке триває протягом 2-х хв. і більше);
- період відновлення більше 3 хв.

Свідчить про несприятливий механізм адаптації (оскільки обумовлений надмірною лабільністю системи кровообігу, внаслідок різкого порушення нервової регуляції судинного тону). Спостерігається при схильності до дистонії, після інфекційних захворювань, у підлітків в пре- і пубертатному періодах, при перенапруженні.

#### **Східчастий тип реакції :**

- прискорення пульсу відносно спокою більше 100%;
- «східчастий» підйом САТ ( вимірний безпосередньо після навантаження, на 1-ій хвилині – нижче, ніж на 2-ій і 3-ій хвилинах відновлення)
- період відновлення більше 3 хв.

Свідчить про несприятливий механізм адаптації. Обумовлений порушенням нервової регуляції тону судин і їх еластичності, у результаті чого ослаблена функція швидко і своєчасно забезпечувати перерозподіл кровотоку, необхідний для працюючих м'язів. Зустрічається в осіб літнього віку при

атеросклерозі судин і захворюваннях серцево-судинної системи; після інфекційних захворювань; в нетренованих осіб; у спортсменів при недостатній загальній тренуваності.

Крім функціональної проби Мартіне-Кушельовського в перелік найбільш відомих функціональних проб системи кровообігу традиційно включається і комбінована 3-х східчаста **проба Летунова**:

- 30-секунд виконати 20 присідань – розминка;
- 15-секунд – біг на місці у максимально можливому темпі – виявляє здатність до швидкого впрацювання ;
- 3-хвилинний біг на місці 160 кр/хв. високим підніманням стегна і вільними рухами руками - виявляє здатність до стійкого підтримання високої працездатності.

Методика дослідження та схема реєстрації даних пульсу і артеріального тиску, як при пробі з 20 присіданнями, з тією лише різницею, що після 15-секундного бігу в максимальному темпі дослідження триває 4 хв, а після 2-3-хвилинного бігу - 5 хв. Перевага проби Летунова в тому, що з її допомогою можна оцінити пристосованість організму до різних і досить великих фізичних навантажень на швидкість і витривалість, які зустрічаються при більшості занять фізкультурою і спортом. Під час виконання функціональної проби треба звертати увагу на можливі прояви ознак втоми (надмірна задишка, збліднення особи, порушення координації рухів та ін.). Що свідчать про поганий переносимості навантаження. Оцінку результатів функціональної проби проводять за показниками пульсу і артеріального тиску до навантаження, по реакції на навантаження, характеру і часу відновлення.

**Проба Котова – Деміна.** Біг на місці з високим підніманням стегон в темпі 180 кроків/хв протягом 2 – 3 хв. Вимірюється пульс і АТ в перші і останні секунди кожної хвилини протягом 5 хвилин . Оцінюється синхронністю змін  $P_s$  і ПАТ (100 - 120 %) і часом відновлення показників ( $\leq 5'$ ).

**Проба Шалкова.** При сприятливій реакції твадносно спокою пульс прискорюється в межах 30 % відносно спокою, САТ трохи зростає, ДАТ не змінюється може трохи знижуватись. Ці показники повертаються до вихідних через 3 – 5 хвилин., Відсутні скарги.

При несприятливій реакції з'являється задишка, значно частішає пульс, знижується максимальний тиск, подовжується відновний період.

**Для здорових дітей пропонують:**

- 5 глибоких присідань за 10 секунд або вільне сходження на 10 сходинок;
- 10 глибоких присідань за 20 секунд або вільне сходження на 20 сходинок;
- 20 глибоких присідань за 30 секунд або вільне сходження на 30 сходинок.

**Для хворих дітей на постільному режимі пропонують:**

- проведення ранкового туалету в ліжку або перехід з горизонтального положення в положення сидячи та назад (3 рази);
- перехід з горизонтального положення в положення сидячи та назад (5 разів);
- перехід з горизонтального положення в положення сидячи та назад (10 разів).

**Для практично здорових дітей пропонують:**

- 5 глибоких присідань на підлозі протягом 10 сек або піднімання на 10 сходинок;
- 10 глибоких присідань на підлозі протягом 20 сек або піднімання на 20 сходинок;
- 20 глибоких присідань на підлозі протягом 30 сек або піднімання на 30 сходинок.

**Для здорових дітей, які займаються спортом:**

- ✓ навантаження тренувального характеру (біг, велосипед, лижі, плавання і т.д.)
- ✓ навантаження спортивного характеру.

**Протокол практичного заняття**

ПІБ студента \_\_\_\_\_

1.Визначити і оцінити пульсову вартість 1 Вт навантаження при сходженні на 4 поверх стандартної будівлі в темпі 80 крок/хв.:

Ps на 4 поверсі \_\_\_\_\_ уд, Виконана робота \_\_\_\_\_ Вт, Ps/Вт \_\_\_\_\_.

2. Визначити і оцінити шестихвилинну ходьбу по коридору у власному темпі: індекс Робінсона (САТ×ЧСС) / 100) до ходьби \_\_\_\_\_.

Пройдено \_\_\_\_\_ м, індекс Робінсона після ходьби \_\_\_\_\_

3. Визначити і оцінити індекс Руф'є пробою з 30 присіданнями за 45 секунд: Ps 1 \_\_\_\_\_ Ps2 \_\_\_\_\_ Ps3 \_\_\_\_\_

Результати і оцінка, рекомендації \_\_\_\_\_

4. Визначити і оцінити пробу Мартіне – Кушелевського:

Ps сп \_\_\_\_\_ АТ сп \_\_\_\_\_ різниця Ps \_\_\_\_\_ % різниця

ПАТ \_\_\_\_\_ % Відн \_\_\_\_\_ с

Результати і оцінка, рекомендації \_\_\_\_\_

5. Провести і оцінити пробу Летунова \_\_\_\_\_

6. Провести і оцінити пробу Шелкова за методикою для практично здорової дитини \_\_\_\_\_.

### Питання для самоконтролю:

1. Основні завдання функціонального тестування?
2. Основні вимоги функціональних проб?
3. Проби з фізичними навантаженнями на відновлення?
4. Проби з фізичними навантаженнями на зусилля?
5. Чим характеризуються одномоментна функціональні проби з фізичним навантаженням?
6. Чи характеризуються специфічні функціональні проби?
7. Чим характеризуються субмаксимальні і максимальні фізичні навантажувальні проби?
8. Які передумови проведення функціональних проб з фізичним навантаженням
9. Головні протипоказання до проведення проб з фізичним навантаженням?
10. Які фізіологічні зміни гемодинаміки при фізичних навантаженнях



11. Які гемодинамічні зміни відбуваються у функціонально активних органах при фізичному навантаженні?
12. Які гемодинамічні зміни відбуваються у функціонально неактивних органах при фізичних навантаженнях?
13. На чому базується і для чого проводиться проба з шестихвилинною ходьбою?
14. На чому базується і для чого проводиться проба зі сходженням на 4 поверхи стандартної будівлі?
15. В чому суть і для чого проводиться проба Руфє?
16. В чому суть і для чого проводиться проба Мартіне-Кушелєвського?
17. Чим характеризується фізіологічний тип гемодинамічної реакції на пробу Мартіне-Кушелєвського?
18. Чим характеризується гіпотонічний тип гемодинамічної реакції, про що він може свідчити?
19. Чим характеризується гіпертонічний тип гемодинамічної реакції, про що він може свідчити?
20. Чим характеризується дистонічний тип гемодинамічної реакції, про що він може свідчити?
21. Чим характеризується східчастий тип гемодинамічної реакції, про що він може свідчити?
22. Як визначити якість гемодинамічної реакції на пробу Мартіне-Кушелєвського?
23. Охарактеризувати пробу Котова – Деміна?
24. Охарактеризувати пробу Шалкова для здорових дітей?

## **7. ОБСТЕЖЕННЯ І ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ РЕЗЕРВІВ СИСТЕМИ КРОВООБІГУ ПРИ ДОЗОВАНИХ ДИНАМІЧНИХ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ СУБМАКСИМАЛЬНОЇ АЕРОБНОЇ ПОТУЖНОСТІ**

### **Актуальність теми.**

Навантажувальні тести субмаксимальної аеробної потужності використовуються в основному для верифікації кардіалгій, а також для прогнозування і оцінки серйозності захворювань коронарних артерій, відбору пацієнтів з високим ризиком коронарної хвороби для коронарографії та подальшої хірургічної корекції. Субмаксимальні тести часто застосовують при визначенні толерантності до фізичних навантажень, фізичної працездатності та індивідуалізації фізичних навантажень хворим різного профілю при застосуванні засобів фізичної реабілітації. Правильно проведений відбір пацієнтів, точне додержання мір обачності, врахування протипоказань до проведення навантажувальних тестів, ретельний лікарський контроль гарантують безпечність їх проведення. При велоергометрії більші можливості контролю. Проте, степергометрія значно простіша, доступніша і може значно ширше використовуватись. В комплексі поетапної реабілітації хворих обидва методи доповнюють один одного.

### **Практичні цілі:**

сформувати сучасне уявлення про неінвазивні методи діагностики функціональних можливостей організму людини, незалежно від віку та наявності захворювань для виявлення патології на різних стадіях захворювань, а також для контролю процесу їх фізичної реабілітації .

### **Завдання для самостійної роботи під час підготовки до заняття:**

- ознайомитись з літературними матеріалами;
- вивчити матеріали посібника;
- повторити анатомію, фізіологію і патологічну фізіологію пропедевтику внутрішніх хвороб;
- визначити відповіді до питань самоконтролю.

### **Студент повинен знати:**

- нормальну і патологічну анатомію;
- нормальну і патологічну фізіологію;
- пропедевтику внутрішніх хвороб;
- показники функціонування системи кровообігу.

**Студент повинен вміти:**

- реєструвати та інтерпретувати основні функціональні показники системи кровообігу;
- визначати функціональні ознаки та механізми розвитку позитивних і негативних змін при фізичних навантаженнях в процесі фізичної реабілітації хворих ;
- корегувати фізичні навантаження у відповідності до функціональних можливостей кожного хворого;

**СТИСЛИЙ ЗМІСТ ТЕМИ**

**Робота на велоергометрі** за характером рухів аналогічна їзді на велосипеді. Досліджуваний крутить ногами педалі зі швидкістю 50 – 60 обертів за хвилину. Потужність роботи, яку рекомендується виконувати пацієнту, визначається в ваттах, або кілограмометрах (1 Вт = кГм). Для визначення фізичної працездатності і толерантності до фізичного навантаження у хворих використовують ступенево зростаючі потужності з перервами на відпочинок і більш якісної реєстрації параметрів функціонування системи кровообігу. Тривалість кожної сходинки (20, 35, 50 і 75 % від належного максимального споживання кисню) повинна бути достатньою для стану стійкої рівноваги (2 – 6 хвилин). Тривалість відпочинку становлять 2 – 5 хвилини і залежить від стану досліджуваного і об'єму контролю, зазвичай достатньо трьох хвилин. Потужність зростає до рівня, при якому проявляються ознаки неадекватності до фізичного навантаження або гранична (субмаксимальна) для віку ЧСС (200 – вік). При підбірці потужності навантажень орієнтуються на рекомендації ВОЗ, в яких пропонується для дітей і жінок починати навантаження з 25Вт і збільшувати на кожній послідуєчій сходинці на 25Вт. Для чоловіків - починати тестування з потужності 50 Вт і збільшувати на кожній послідуєчій сходинці на 50 Вт.

Передбачено використовувати 4 субмаксимальні навантаження залежно від індивідуального належного максимального споживання кисню (НМСК), що визначається таблицями Преварского. і метаболічних одиниць (Мет).

Табл. 7.1.

**Належні величини максимального споживання кисню у чоловіків**

Вага	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Вік											
20	2805	2946	3080	3191	3315	3452	3679	3788	3878	3967	4096
21	2780	2919	3053	3163	3286	3422	3647	3754	3844	3932	4060
22	2756	2894	3026	3135	3257	3392	3625	3721	3810	3897	4024
23	2731	2869	2999	3107	3228	3362	3583	3688	3777	3863	3989
24	2707	2843	2973	3080	3200	3332	3551	3656	3743	3829	3953
25	2684	2818	2947	3053	3172	3303	3520	3624	3710	3795	3919
26	2660	2794	2921	3026	3144	3274	3489	3592	3678	3762	3884
27	2637	2769	2895	2999	3116	3245	3458	3560	3545	3729	3850
28	2613	2745	2870	2973	3089	3216	3428	3529	3613	3696	3816
29	2590	2720	2845	2947	3062	3188	3398	3498	3582	3663	3783
30	2515	2672	2784	2892	3030	3129	3257	3350	3440	3556	3669

Табл. 7.2.

**Належні величини максимального споживання кисню у жінок**

Вага	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
Вік										
20	2406	2560	2685	2843	2919	3047	3187	3288	3386	3482
21	2385	2537	2661	2818	2893	3020	3159	3259	3356	3451
22	2364	2515	2638	2793	2867	2993	3131	3230	3327	3421
23	2343	2493	2614	2769	2842	2967	3103	3202	3298	3391
24	2322	2471	2592	2744	2817	2941	3076	3174	3269	3361
25	2302	2449	2567	2720	2792	2915	3049	3140	3240	3331
26	2282	2428	2546	2696	2768	2889	3022	3118	3211	3302
27	2261	2406	2524	2672	2743	2864	2996	3091	3183	3273
28	2242	2385	2501	2649	2719	2839	2969	3064	3155	3244
29	2222	2364	2479	2625	2695	2814	2943	3037	3127	3215
30	2256	2362	2484	2655	2746	2868	2969	3066	3176	3282

Табл 7.3.

**Потужність фізичного навантаження (Вт) при різних величинах НМСК і Мет для велоергометрії**

НМСК, л\хв	Потужність навантажень (Вт) залежно від відсотку НМСК і Мет									
	20%	1 -1,5	35%	2 - 3	50%	4 - 5	75%	6 - 7	100%	8 -10
1,5 - 2,00	15		40		60		100		140	
2,01 - 2,50	20		50		80		130		180	
2,51 - 3,00	25		60		100		150		240	
3,01 - 3,50	30		70		120		180		260	
3,51 - 4,00	35		80		130		200		300	

**Причини припинення проби з ДФН(ергоста):**

- ✓ 1 - суб'єктивні: втома, біль у ділянці серця, інші
- ✓ 2 - об'єктивні:
  - досягнення субмаксимальної ЧСС (200 - вік)
  - досягнення критичного значення АТ(230/130 мм рт. ст)
  - ЕКГ ознаки ішемізації міокарду: зниження сегмента ST на 2 мм і більше;
  - зниження висоти зубця R на  $\geq 50\%$ ; часті, політопні екстрасистоли; порушення провідності.

Табл. 7.4.

**Шкала оцінки відчуття втоми під час проби з ДФН**

Бали	Характеристика відчуття втоми
6 - 7	мінімальна
8 - 9	Зовсім незначна
10 - 11	незначна
12 - 13	Дещо тяжко
14 - 15	Тяжко
16 - 17	Дуже тяжко
18 - 20	Дуже, дуже тяжко

## Шкала оцінки стенокардії під час проби з ДФН

Рівень	Характеристика стенокардії
1	Початок стенокардії, незначно вираженої, але оціненої пацієнтом як звичайна стенокардія напруження, яка вже виникала раніше
2	Помірно тяжкий біль, який викликає певний дискомфорт, але ще переносний
3	Тяжкий ангінозний біль на рівні, коли пацієнт бажає припинити виконання ДФН
4	Нестерпний біль у грудній клітці, найтяжчий біль, який коли –небудь відчував пацієнт

При певних ЕКГ ознаках, які появились при певному відсотку від НМСК тестуючого навантаження визначається функціональний клас коронарної недостатності (ІБС): 4 клас - 20 % ; 3 клас - 35 % ; 2 клас - 50%; 1 клас - 75 % .

Гіпертонічний тип реагування при пробі з ДФН у хворих гіпертонічною хворобою визначається величиною індексу ІТП (тиск/пульс - відношенням СрАТ при навантаженні до Ps навантаження):

- $\leq 1,04$  – фізіологічна реакція;
- $1,05 - 1,14$  – початкова патологічна;
- $\geq 1,15$  – безумовно патологічна

**Висновок за результатами проби з ДФН формулюється за показниками:**

- пікова потужність навантаження, піковий показник МЕТ, загальна тривалість навантаження у хвилинах;
- відведення з патологічними змінами ЕКГ, максимальна глибина депресії сегмента *ST*, період часу до появи та зникнення ішемічних відхилень сегмента *ST* або стенокардії;
  - зміни АТ під час навантаження та у відновлювальний період;
  - загальні коментарі;

**Варіанти висновку за результатами проби з ДФН:**

- Проба позитивна - поєднання типового ангінозного болю та ЕКГ ознак ішемії міокарда.

- Проба позитивна - достовірні ознаки ішемії міокарда на ЕКГ без ангінозного болю.
- Проба негативна - досягнення субмаксимальної або максимальної ЧСС без змін ЕКГ та ангінозного болю.
- Проба неповна або неінформативна - не досягнуто субмаксимальної ЧСС через причини, не пов'язані з ангінозним болем або ішемічними зміщеннями сегмента *ST*.
- Проба сумнівна ДФН лімітована атиповою кардіалгією без змін *ST*.

**При степергомергометрії** використовуються сходинки різної висоти. І кількості сходинок (одна, дві, три і більше). Найбільш розповсюджена в міжнародній практиці сходинка висотою 23 см (22,5 см по Мастеру). Вона зручна для людей різного росту і ваги. При сходженні на сходинку даної висоти можна досягти потужності навантаження 40 – 60 % НМСК, що становить 25 – 30 сходжень за 1 хвилину. При більшій швидкості сходження ходьба переходить в біг і тому, коли виникає потреба використання субмаксимальної потужності перевагу надають сходинкам висотою 40 см для чоловіків і 33 см для жінок (Астранд). Сходження на сходинку і спуск з неї проводиться під ритм метронома. Необхідно слідкувати щоб після кожного сходження досліджуваний повністю випрямляв ногу. Загальна потужність виконаної роботи розраховується за формулою:

$$W = 1,5 * (P * h * n) \text{ кгм/хв,}$$

де *W* - потужність роботи; *P* - вага тіла, кг; *h* - висота сходинки, м; *n* - число сходжень на сходинку.

При степергометрії зі сходинкою 23 см початкове навантаження складає 8 сходжень за хвилину (48 ударів метронома за хвилину). На кожному наступному етапі дослідження число сходжень зростає на 4 (12, 16, 20, 24). При цьому, залежно від ваги тіла пацієнта досліджуваний буде виконувати різну роботу з тією ж кількістю сходжень. При подальшому підвищенні навантаження використовується сходинка 40 см для чоловіків і 33 см для жінок.

Сходження здійснюється з частотою 90 кроків/хв (інтенсивність роботи наближається до субмаксимального рівня і становить близько 150 Вт.) Контролювати параметри функціонування системи ткровообігу, порівняно з велоергометрією, складніше. В сучасному світі проба не втратила свого значення в діагностиці коронарної недостатності. Навантаження в ній дається відносно постійне 50 Вт (300кгм), число сходжень на сходинку залежить від віку, ваги і статі дослідженого.

Методика дослідження та схема реєстрації даних пульсу, артеріального тиску і електрокардіографії як при велоергометричній пробі, з тією лише різницею, що ці показники визначати набагато складніше. Під час виконання функціональної проби треба звертати увагу на вираз і колір обличчя( надмірна гіперемія або збліднення), мову (розмова затруднена або односкладова), порушення координації рухів, що свідчать про погану переносимість навантаження. Оцінку результатів функціональної проби проводять за показниками пульсу, артеріального тиску і електрокардіографії до навантаження, по реакції на навантаження, характеру і часу відновлення.

Табл. 7.6.

**Число сходжень і потужність навантаження при пробі Мастера (верхній рядок– число сходжень за 1,5 хвилини, нижній – виконана робота, кгм)**

Вага. Кг	Вік і стать									
	20 – 29		30 - 39		40 – 49		50 – 59		60 -69	
	Ч	Ж	Ч	Ж	Ч	Ж	Ч	Ж	Ч	Ж
36-40	29	28	28	27	27	24	25	22	24	21
	184	177	177	171	171	152	159	139	152	133
41-45	29	27	27	25	26	23	25	22	23	20
	200	194	194	179	187	165	179	157	165	143
46-49	28	25	27	25	25	23	24	21	22	19
	222	206	214	198	198	183	191	167	175	150
50-53	27	25	26	24	25	22	23	20	22	18
	232	215	223	206	215	189	198	172	189	155
54-58	26	24	26	23	24	21	23	19	21	18
	243	224	243	214	224	196	214	177	196	168



Продовження табл 7.6

Вага. Кг	Вік і стать									
	20 – 29		30 - 39		40 – 49		50 – 59		60 -69	
	Ч	Ж	Ч	Ж	Ч	Ж	Ч	Ж	Ч	Ж
59-63	25	23	26	22	23	20	22	19	20	17
	254	234	255	224	235	203	224	193	203	173
64-67	24	22	24	21	23	19	21	18	20	16
	262	249	262	228	251	207	228	196	218	174
68-72	24	21	24	20	22	19	20	17	19	16
	280	245	280	234	257	221	234	198	221	187

Кінець табл 7.6

### Протокол практичного заняття

ПІБ студента \_\_\_\_\_

1. Визначити і оцінити пульс і АТ в стані спокою до проведення велоергометрії

\_\_\_\_\_

2. Накласти одноразові електроди і провести електрокардіографію в стані спокою до велоергометрії, дати загальну оцінку \_\_\_\_\_

3. Надати інструкцію хворому по виконанні велоергометрії \_\_\_\_\_

4. Провести велоергометрію одному із студентів з викладачем і оцінити її результати \_\_\_\_\_

5. Провести сходикову пробу Мастера одному із студентів з викладачем і оцінити її результати \_\_\_\_\_

6. За результатами проведених проб зі студентами надати рекомендації що до інтенсивності фізичного навантаження при застосуванні засобів фізичної реабілітації

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Питання для самоконтролю

1. Чим характеризуються субмаксимальні і максимальні фізичні навантажувальні проби?

2. Які передумови проведення функціональних проб з фізичним навантаженням субмаксимальної потужності?

3. Головні протипоказання до проведення проб з субмаксимальними фізичними навантаженнями ?
4. Які фізіологічні зміни гемодинаміки при субмаксимальному навантаженні?
5. Як визначити максимальне споживання кисню у людини, які середні величини у людей вашого віку і статі?
6. Які навантаження залежно від належного максимального споживання кисню можна пропонувати хворому при велоергометрії?
7. Назвати основні причини припинення велоергометричної проби?
8. Як можна оцінити втому при проведенні велоергометрії?
9. Як оцінити стенокардію при проведенні велоергометрії?
10. Перерахуйте основні варіанти ішемічних змін електрокардіографії при велоергометрії?
11. Назвати функціональні класи коронарної недостатності за ЕКГ ознаками?
12. Як об'єктивізується гіпертонічний тип реагування хворого гіпертонічною хворобою при навантажувальних тестах?
13. Назвати основні висновки за результатами велоергометрії?
14. Охарактеризувати позитивну пробу на велоергометрії?
15. Охарактеризувати негативну пробу на велоергометрії?
16. Охарактеризувати неповну ів сумнівну пробу на велоергометрії?
17. Яка висота сходинки і який темп сходження при пробі Мастера?
18. Як визначити потужність роботи виконаної при пробі Мастера?
19. З якої висоти сходинки і темпу починається тестування при пробі Мастера?
20. Назвати основні соматоскопічні показники неадекватності навантаження при пробі Мастера?
21. Назвати мовні і координаційні ознаки неадекватності навантаження при пробі Мастера?

## **8. ВИЗНАЧЕННЯ І ОЦІНКА РЕЗЕРВІВ СИСТЕМИ КРОВООБІГУ ПРОБАМИ ЗІ СТАТИЧНОЮ НАПРУГОЮ**

### **Актуальність проблеми.**

Фізичні навантаження, які застосовуються у фізичній реабілітації хворих, часто супроводжуються напругою з затримкою дихання і підвищенням внутрішньогрудного, внутрішньолегеневого і внутрішньочеревного тиску. В результаті цього зменшується викид крові із правого шлуночку. Зростання внутрішньогрудного тиску приводить до зменшення просвіту тонких легеневих судин в зв'язку з чим зменшується надходження крові в лівий шлуночок і різко падає систолічний об'єм крові, зменшується і хвилинний об'єм (ХОК). Функціональні методи на основі результатів вимірювання гемодинамічних показників. дозволяють виявити компенсаторні відхилення, об'єктивно їх оцінити і визначити рівень порушення. Обстеження під контролем фахівців дозволяє також виявити початок багатьох небезпечних захворювань на найбільш ранніх етапах їхнього розвитку. При фізичній реабілітації хворих функціональна діагностика допомагає зробити медичний висновок, вибрати засіб і метод реабілітації та індивідуалізувати фізичне навантаження. Функціональними методиками можна також проводити динамічне спостереження за станом здоров'я пацієнта протягом усього періоду реабілітації і точно визначити ефективність застосованих заходів.

### **Практичні цілі:**

сформувані сучасне уявлення про функціональну діагностику для індивідуалізації фізичного навантаження, виявлення позитивних і негативних його впливів, активного сприяння усуненню негативних факторів та кумулюючого впливу реабілітаційних заходів.

### **Завдання для самостійної роботи під час підготовки до заняття:**

- ознайомитись з літературними матеріалами;
- вивчити матеріали посібника;
- повторити анатомію, фізіологію і патологічну фізіологію пропедевтику внутрішніх хвороб;
- визначити відповіді до питань самоконтролю.

### **Студент повинен знати:**

- нормальну і патологічну анатомію;
- нормальну і патологічну фізіологію;
- пропедевтику внутрішніх хвороб;
- показники функціонування системи кровообігу.

### **Студент повинен вміти:**

- реєструвати та інтерпретувати основні функціональні показники системи кровообігу;
- визначати функціональні ознаки та механізми розвитку позитивних і негативних змін при фізичних навантаженнях в процесі фізичної реабілітації хворих ;
- корегувати фізичні навантаження у відповідності до функціональних можливостей кожного хворого.

## **СТИСЛИЙ ЗМІСТ ТЕМИ**

Зменшення викиду крові із правого шлуночка при фізичних навантаженнях із затримкою дихання приводить до зменшення просвіту тонких легеневих судин, надходження крові в лівий шлуночок, систолічного об'єму крові і хвилинного об'єму (ХОК). Завдячуючи компенсаторному прискоренню серцевого ритму, ХОК знижується несуттєво, проте недостатньо для підтримання необхідного рівня АТ. Підтримання його досягається звуженням судин великого кола кровообігу. Після припинення напруги АТ швидко повертається на вихідний рівень. Ці механізми впливу фізичного напруження на організм людини покладені в основу застосування тестів в медичній практиці.

**Проба Флека з вимірюванням ЧСС.** Для дозування сили напруження застосовуються будь-які манометричні системи, з'єднання з мундштуком, у який досліджуваний робить видих.

Суть проби полягає в наступному: людини робить глибокий вдих, а потім імітує видих для підтримки тиску в манометрі, що дорівнює 40 мм.рт.ст. Обстежений повинен продовжувати дозоване напруження до відмови. Під час цієї процедури за 5-ти секундними інтервалами визначається пульс. Реєструється

також час, протягом якого обстежений виконує пробу. Результати заносять до таблиці 8.1.

Табл. 8.1.

Реєстрація показників проби Флека

Показник	Спокій	№ дослідження				
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
ЧСС, уд/хв						

У нетренованих людей прискорення пульсу, в порівнянні з вихідними даними, триває 15-20 сек., потім він стабілізується. При недостатній якості регулювання діяльності серцево-судинної системи й у людей з підвищеною реактивністю ЧСС може підвищуватися протягом всієї процедури. Погана реакція, що спостерігається звичайно у хворих, складається в початковому підвищенні ЧСС і подальшому її зниженні. У добре тренованих людей реакція на підвищення внутрішньогрудного тиску до 40 мм.рт.ст. виражена незначно: за кожні 5 сек. ЧСС збільшується всього на 1-2 уд/хв. Якщо ж напруження більш інтенсивне (60-100 мм.рт.ст.), то збільшення ЧСС спостерігається протягом усього дослідження й досягає 4-5 ударів за 15-и секундний інтервал.

**Оцінювати реакцію на напруження можна також за даними вимірювання артеріального тиску (за Бюргері).**

Досліджуваному пропонують виконати 10 глибоких вдихів. Після 10-го вдиху він робить видих у мундштук, утримуючи на манометрі тиск 40-60 мм.рт.ст.. Тривалість напруження – 20 сек., АТ та ЧСС вимірюють відразу після його закінчення.

**Розрізняють 3 типи гемодинамічної реакції на пробу:**

- 1-й тип (нормальний) - АТ майже не змінюється протягом всього напруження;
- 2-й тип (добре треновані особи) – АТ навіть збільшується, вертаючись до вихідного рівня через 20-30 секунд після припинення досліду;
- 3-й тип (негативна реакція) - відбувається значне падіння АТ під час напруження (може призвести до короткочасової непритомності).
-

Таблиця для внесення результату за пробою Бюргері

Показники	Спокій	Проба
ЧСС, уд/хв		
САТ, мм.рт.ст.		
ДАТ, мм.рт.ст.		
ПАТ, мм.рт.ст.		
СрАТ, мм.рт.ст.		

**Проба Вальсальви** полягає в наступном: після повного видиху і глибокого вдиху виробляють видих і затримують дихання. При одному з варіантів цієї проби пацієнт (в положенні сидячи або лежачи на спині) протягом 15 секунд видихає в трубку, з'єднану з манометром, створюючи тиск 40 мм рт. ст. Замість манометра можна використати 10- кубовий шприц, в який пацієнту пропонується подути, пробуючи змістити поршень шприця, протягом 15 секунд. Людям, які страждають на гіпертензію або на інші серцево-судинними розладами, не слід практикувати пробу поза медичною установою без спостереження лікарів. Протипоказання до проведення проби: генодинамічна нестабільність, аортальний стеноз в анамнезі, недавній інфаркт міокарду, глаукома, ретинопатії.

Проводять безперервну реєстрацію АТ і ЧСС. Спостерігаються 4 фази змін цих показників: 1 і 2 фази відповідають видиху, 3 і 4 — припинення видиху. Фази 1 і 3 обумовлені чисто механічною зміною внутрішньогрудного і внутрішньочеревного тиску. На початку 2 фази в результаті зниження венозного повернення і ударного обсягу АТ знижується, виникає тахікардія і підвищується загальний периферичний опір судин. Це веде до того, що падіння АТ приблизно на 5-8 секунд проби припиняється і до кінця 2 фази АТ повертається до початкового значення. У 3 фазі АТ спочатку різко падає, потім починає підніматися і в 4 фазі стає вище початкового. Одночасно через стимуляції барорецепторів розвивається брадикардія. До кінця 4 фази АТ, венозне повернення і серцевий викид повертаються до вихідного рівня.

Проба Вальсальви відображає збереження аферентної, центральної і еферентної ланок барорефлекса. Існує кілька способів оцінки стану

вегетативної нервової системи на підставі цієї проби. Розраховують коефіцієнт Вальсальви: відношення максимальної ЧСС в 2 фазі до мінімальної в 4. Він відображає збереження всієї дуги барорефлекса.

Стан судинних симпатичних волокон оцінюють по змінам АТ в 2 і в 4 фазах. При значеннях коефіцієнта Вальсальви менше 1,1 можна впевнено говорити про наявність у пацієнта парасимпатичної недостатності. При виконанні прийому Вальсальви також розраховується відношення Вальсальви: ставлення найдовшого інтервалу RR протягом 1-ї хвилини після закінчення проби до найкоротшому інтервалу RR під час проби. На результати проби впливають вік, положення тіла, що створюється на видиху тиск, тривалість видиху, ЖЄЛ, прийом лікарських засобів.

Проба Вальсальви використовується в кардіології для оцінки прогнозу раптової смерті після інфаркту міокарда шляхом вимірювання частоти серцевих скорочень під час проведення тесту. Завдяки цьому можна оцінювати варіабельність ритму серця. Низька варіабельність ритму серця є незалежним предиктором серцевої смерті після інфаркту міокарда. За допомогою проби Вальсальви проводиться також дослідження прохідності слухових труб.

Метод проби Вальсальви при варикозі застосовується при горизонтальному положенні пацієнта на рівній поверхні. Протягом 15 секунд потрібно вдихати повітря через трубку, яка з'єднана з манометром. Протягом дослідження проводиться безперервна реєстрація АТ і ЧСС. Спеціаліст спостерігає 4 фази зміни показників. Якщо проводити пробу Вальсальви при варикозі тривалий час, потрібно врахувати, що обсяг повернення крові сильно зменшується. Застосування методу сприяє зниженню серцевого тиску. З урахуванням особливостей розвитку первинного і вторинного варикозу проба Вальсальви допомагає виявити збільшення діаметра вен і наявність рефлюксу.

Проба Вальсальви при варикоцеле застосовується для визначення патологій судин під час профілактичного огляду чоловіків незалежно від віку. Діагностика допомагає виявити варикоз навіть у випадках його безсимптомної течії. Для проведення проби Вальсальви при варикоцеле пацієнту необхідно зробити глибокий вдих і затримати дихання. У цей момент лікар, за допомогою пальпації, здійснює обстеження.

У положенні стоячи і лежачи порівнюються вени, і оцінюється справжній стан яєчкової вени. Діагноз варикоцеле ставлять при наявності розширених вен сплетіння, в яких ширина просвіту становить три і більше міліметра.

Проба може бути призначена при проведенні ультразвукового дослідження (УЗД). Пацієнт під час проведення УЗД із застосуванням проби Вальсави повинен стояти. Проводять загальний огляд судин, під час якого визначають товщину і консистенцію вен. Потім пацієнта просять напружити м'язи і надути живіт. При варикозі лікар виявляє збільшення уражених захворюванням судин і наявність м'яких еластичних вузлів. При проведенні проби Вальсави і УЗД можна виявити не тільки розширені вени, а й визначити порушення кровообігу зворотнього напрямку. Позитивна проба Вальсави вказує на недостатність клапанів обстежуваних вен. Якщо при застосуванні проби реєструється ретроградна (зворотна) хвиля кровотоку, то лікар діагностує у пацієнта клапану недостатність поверхневих кровоносних судин. Негативна проба Вальсави вказує на відсутність венозних аномалій.

**Проба з локальним ізометричним фізичним навантаженням** проводяться зі стисненням кистьового динамометра (50% максимального вольового зусилля досліджуваного) тривалістю 3 хвилини. Оцінюється реакцією середньодинамічного артеріального тиску (СрАТ) і ЕКГ. Нормотонічна реакція характеризується зростанням СрАТ в межах до 126,4 мм рт ст, відсутністю ЕКГ ознак погіршення коронарного кровотоку. Гранична реакція характеризується зростанням СрАТ в межах 126,5 – 139,9 мм рт ст і гіпертонічна - більше 140 мм рт ст. Ішемічна реакція супроводжується ЕКГознаками погіршення коронарного кровотоку.

**Проба з затримкою дихання після повного вдиху (проба Штанге)** проводиться з тонометрією методом Короткова в стані спокою, а потім на висоті, визначеної проби. Оцінюється змінами середньодинамічного АТ (СрАТ) відносно рівня спокою. Фізіологічний приріст СрАТ відносно спокою становить  $\leq 21$  мм рт ст., гіпертонічний - перевищує його.

## **Протокол практичного заняття**

ПІБ студента \_\_\_\_\_



1.Визначити і оцінити зміни ЧСС при пробі Флека

---

2.Визначити і оцінити зміни АТ при пробі Флека

3.Провести пробу Вальсальви з ЕКГ контролем, оцінити гемодинаміку і коефіцієнт Вальсальви: RR\_\_\_\_\_найдовший/\_\_\_\_\_найкоротший =\_\_\_\_\_

4.Провести і оцінити пробу з кистьовим динамометром:

СрАТ сп\_\_\_\_\_проби\_\_\_\_\_.

5.Провести і оцінити гіпоксичну пробу Штанге з тонометрією:

СрАТ сп\_\_\_\_\_проби\_\_\_\_\_

6.Надати рекомендації\_\_\_\_\_

### **Питання для самоконтролю:**

- 1.Які фізичні навантаження супроводжуються затримкою дихання?
- 2.До яких гемодинамічних наслідків призводить затримка дихання при фізичних навантаженнях?
- 3.Як визначити середньодинамічний артеріальний тиск?
- 4.Як дозується напруження при пробі Флека?
- 5.Які інтервали контролю ЧСС при пробі Флека?
- 6.Як довго триває прискорення ЧСС при пробі Флека у нетренованих осіб?
- 7.Як довго триває прискорення ЧСС при пробі Флека при недостатньому регулюванні діяльності системи кровообігу?
- 8.Як характеризується погана реакція ЧСС при пробі Флека?
- 9.Як характеризується гемодинамічна реакція на пробу Флека у тренуваних осіб?
10. Фізіологічні зміни АТ при пробі Флека?
- 11.Як змінюється АТ при пробі Флека у осіб добре тренуваних?
- 12.Охарактеризувати негативний тип реакції АТ на пробу Флека, чим він небезпечний?
- 13.Який тиск у манометрі потрібно створити видихом при пробі Вальсальви?
- 14.Як довго триває проба Вальсальви?

16. Кому протипоказано проводити пробу Вальсальви?
17. Якими гемодинамічними показниками контролюється проба Вальсальви?
18. Назвати фази контролю проби вальсальви.
19. Чим характеризується парасимпатична недостатність за даними проби Вальсальви?
20. В чому цінність проби Вальсальви в кардіології?
21. Як провести пробу з кистьовим динамометром?
22. Які фізіологічні, граничні і гіпертонічні ознаки проби з кистьовим динамометром?
23. Як провести гіпоксичну пробу Штанге з тонометрією?
24. Які фізіологічні і патологічні ознаки проби Штанген з тонометрією?

## 9. КОМПЛЕКСНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛЕГЕНЕВОГО ДИХАННЯ

### Актуальність проблеми

Дихання - одна з основних життєвих функцій, сукупність процесів, що забезпечують надходження в організм кисню (O<sub>2</sub>), використання його в окисновідновних процесах, а також видалення з організму вуглекислого газу (CO<sub>2</sub>) і деяких інших сполук, які є кінцевими продуктами обміну речовин. Дихальна функція системи підтримує газовий гомеостаз внутрішнього середовища організму відповідно до рівня метаболізму його тканин.

### Практичні цілі:

сформувати сучасне уявлення про функцію зовнішнього дихання, вивчити основні показники функції зовнішнього дихання, засвоїти основні методики обстеження та оцінки функцій зовнішнього дихання.

### Завдання для самостійної роботи під час підготовки до заняття:

- ознайомитись з літературними матеріалами;
- вивчити матеріали посібника;
- повторити анатомію, фізіологію і патологічну фізіологію пропедевтику внутрішніх хвороб;
- визначити відповіді до питань самоконтролю.

### Студент повинен знати:

- нормальну і патологічну анатомію системи органів дихання;
- нормальну і патологічну фізіологію зовнішнього дихання;
- пропедевтику внутрішніх хвороб та основні патології дихальної системи:

- показники функціонування системи зовнішнього дихання;

### Студент повинен вміти:

- реєструвати та інтерпретувати основні функціональні показники системи зовнішнього дихання
- визначати функціональні ознаки та механізми розвитку позитивних і негативних змін при фізичних навантаженнях в процесі фізичної реабілітації хворих, та її вплив на функціональний стан дихальної системи;

○ корегувати фізичні навантаження у відповідності до функціональних можливостей кожного хворого.

**У людини процес дихання включає:**

- Зовнішнє дихання, або вентиляція легенів - обмін газів між альвеолами легень і атмосферним повітрям.
- Обмін газів у легенях між альвеолярним повітрям і кров'ю.
- Транспорт газів кров'ю, тобто процес перенесення O<sub>2</sub> від легенів до тканин, а CO<sub>2</sub> від тканин до легень.
- Обмін газів між кров'ю капілярів великого кола кровообігу і клітинами тканин.
- Внутрішнє (тканинне) дихання - біологічне окислення в мітохондріях легенів.

## **СТИСЛИЙ ЗМІСТ ТЕМИ**

**Функції дихальної системи.** Дихальна система людини складається з тканин і органів, що забезпечують легеневу вентиляцію (повітроносні шляхи і кістково-м'язова система, що виконує вентиляцію легенів) і легеневе дихання (орган газообміну - легені). У спокої частота дихання (ЧД) людини 11-16 разів за 1 хв. Близько 500 мл повітря за один дихальний акт, або 6-8 л за хвилину вентилюється під час вдиху і видиху.

Зовнішнє дихання або вентиляція легенів здійснюється циклічно за рахунок створення різниці тисків між альвеолярним і атмосферним повітрям шляхом чергування вдиху (інспірація) і видиху (експірація). Вдих, як правило, дещо коротший видиху. Вентиляція легенів залежить від глибини дихання (дихального об'єму) і частоти дихальних рухів. Обидва ці параметри можуть змінюватися в залежності від потреб організму. У спокої дихальний об'єм невеликий у порівнянні із загальним обсягом повітря в легенях. Таким чином, людина може як вдихнути, так і видихнути додатковий об'єм повітря. Однак, навіть при найглибшому видиху в альвеолах і повітроносних шляхах легенів залишається деяка кількість повітря.

## **Показники функцій дихання**

### Легеневі об'єми

Дихальний об'єм (ДО) - об'єм повітря між рівнями спокійного вдиху і спокійного видиху (N - 500 мл).

Резервний об'єм вдиху (Ровд) - об'єм повітря між рівнями спокійного вдиху і максимального видиху (N - 1000-1500 мл).

Резервний об'єм видиху (Ровид) - об'єм повітря між рівнями спокійного вдиху і максимального видиху (N - 1000-1500 мл).

Залишковий об'єм легень (ЗОЛ) - об'єм повітря між рівнями максимального видиху і повного спадіння легень.

### Легеневі ємності

Ємність вдиху (Євд) - сума дихального об'єму і резерву вдиху:

$$\text{Євд} = \text{ДО} + \text{Ровд}.$$

Життєва ємність легень (ЖЕЛ) (N - 2500-3500 мл) - сума дихального об'єму і резервного об'єму вдиху і видиху:

$$\text{ЖЕЛ} = \text{ДО} + \text{Ровд} + \text{Ровид}.$$

Загальна ємність легень (ЗЄЛ) - сума життєвої ємності легень і залишкового об'єму легень:

$$\text{ЗЄЛ} = \text{ЖЄЛ} + \text{ЗОЛ}.$$

Функціональна залишкова ємність легень (ФЗЄЛ) - сума резервного об'єму видиху і залишкового об'єму легень:

$$\text{ФЗЄЛ} = \text{Ровид} + \text{ЗОЛ}.$$

Це фактично кількість повітря в легенях. Що залишилась при звичайному спокійному видиху.

Форсована ЖЄЛ (ФЖЄЛ) - об'єм повітря при гранично форсованому вдиху після спокійного максимального видиху (в нормі ФЖЄЛ на 100-200 мл менше від ЖЄЛ).

До методів обстеження легеневого дихання відносяться : спірографія, пневмотахометрія, пневмотахографія, бодіплетізмографія, пікфлуометрія, оксигеметрія, пульсоксиметрія, капнографія, флюорографія, КТ, МРТ та ендоскопічне дослідження.

Розглянемо ці методи більш детально.

### **Методи дослідження функції зовнішнього дихання.**

**Спірографія** – це метод графічної реєстрації змін легневих об'ємів та швидкостей під час дихальних рухів, який дозволяє визначити показники, що інтегративно характеризують вентиляцію легень: статичні (еластичні властивості легень) та динамічні (прохідність дихальних шляхів).

Легеневі об'єми та швидкісні показники дихання залежать від віку, статі та зросту особи. Сучасні комп'ютерні спірографи використовують програму, яка дозволяє ввести демографічні та антропометричні дані пацієнта і визначити його відповідні показники.

**Показання до спірографії:** гострі та хронічні захворювання органів дихання, паління в курців віком 40 років та старше, часті застуди, хронічний кашель, задишка під час фізичного навантаження і в спокої, алергічний та вазомоторний риніт, професійні шкідливості, які вражають дихальні шляхи (фарба, пил, хімічні речовини, вдихання порошкоподібних сумішей тощо), перед хірургічним втручанням: планова лапаро- та торакотомія, очікуваний тривалий період анестезії, легеневі захворювання, кашель та задишка в анамнезі, вік понад 70 років, ожиріння, контроль лікування бронхолітиками, оцінка важкості захворювань, встановлення ступеня працездатності (функціональний діагноз).

**Противопоказання:** важкий загальний стан хворого, інфаркт міокарду, прогресуюча стенокардія, злаякісна гіпертензія, гіпертрофічна кардіопатія, гостре порушення мозкового кровообігу, токсикоз вагітних, II половина вагітності.

*Підготовка пацієнта.*

Проінформуйте пацієнта, щоб він:

- 1) не палив тютюну перед обстеженням (мінімум 2 год);
- 2) не вживав алкоголю впродовж 4 год перед обстеженням;
- 3) не вживав великої кількості їжі за 2 год до обстеження;
- 4) уникав інтенсивного фізичного навантаження впродовж 30 хв перед обстеженням;
- 5) одягнув вільний одяг, який не буде обмежувати рухи грудної клітки та живота;
- 6) по можливості не приймав перед обстеженням інгаляційних бронхолітиків; якщо має проводитися проба з бронхолітиком → слід відмінити препарати (якщо це можливо) на відповідний термін → нижче.
- 7) обов'язково перед записом на дослідження повідомив фахівця, який проводить дослідження, про прийом вами лікарських препаратів (найменування, доза, час останнього прийому в день дослідження). Будьте уважні, ці відомості дуже важливі!
- 8) необхідність знати точні дані зросту і ваги.

#### *Техніка проведення спірографії*

Дослідження проводять вранці натщесерце. Перед дослідженням пацієнту рекомендується перебувати в спокійному стані протягом 30 хв., а також припинити прийом бронхолітиків не пізніше ніж за 12 годин до початку дослідження.

**Пневмотахометрія** – це метод дослідження функції зовнішнього дихання, який полягає в графічній реєстрації швидкості руху потоку повітря (кривої «потік-об'єм») при спокійному диханні пацієнта та при виконанні ним деяких дихальних вправ. Після глибокого вдиху та форсованого видиху форма діаграми у здорових людей нагадує трикутник, у нормі інспіраторна частина кривої симетрична і дугоподібна, експіраторна – лінійна. Метод надає змогу вимірювати розтяжність легень, роботу дихання, об'ємні швидкості при спокійному і форсованому диханні, аналізувати відношення «тиск-об'єм», «тиск-потік» та «потік-об'єм». Пневмотахометрія особливо корисна для виявлення уражень гортані і трахеї, дозволяє розрізнити фіксовану (стеноз трахеї) та варіабельну (трахеомаліяція або параліч голосових зв'язок) обструкцію верхніх дихальних шляхів.

### *Методика проведення пневмотахометрії*

Пацієнт сидячи дихає через трубку по відкритому контуру, практично не зазнаючи опору диханню. Процедура виконання дихального маневру при реєстрації кривої «потік-об'єм» (КПО) ідентична тій, що відбувається при запису функціональної життєвої ємності легень (ФЖЄЛ) під час спірографії. Після максимально глибокого спокійного вдиху пацієнту пропонують якомога швидше зробити сильний глибокий видих в об'ємі усєї ЖЄЛ. Маневр повторюють до отримання двох результатів, які збігаються за інтенсивністю.

Дослідження проводиться в першій половині дня, незалежно від прийому їжі, який, втім, не повинен бути надмірним. Тим з хворих, хто приймає бронхолітичні препарати, призначають дану процедуру до і після прийому лікарських засобів. Заздалегідь виконується калібрування датчика спеціальним насосом стандартною ємністю 1 л. Пацієнту пропонують закрити обидва носових ходи спеціальним затискачем, взяти індивідуальну простерилізовану насадку-мундштук до рота і щільно обхопити її губами.

Дані швидкостей і об'ємів потоку обробляються персональним комп'ютером завдяки адаптованому програмному забезпеченню. Крива «потікоб'єм» при цьому відображається на екрані монітора і може бути роздрукована на папері або збережена на магнітному носії.

На пневмотахограмі більш наочно, ніж на спірограмі, можна оцінити часові параметри дихального циклу, пікові швидкості вдиху і видиху, середні швидкості цих фаз.

**Пікфлоуметрія** – метод, що дозволяє оцінити максимальний потік видиху (МПВ) за допомогою спеціального портативного пристрою як в стаціонарних, так і в амбулаторних умовах. Він надає можливість монітувати ступінь тяжкості, добові коливання легеневої функції, реакцію на терапію, виявити пускові механізми (наприклад, фізичне навантаження) та/або індуктори захворювання (наприклад, алергени, з якими хворий контактує вдома чи на роботі). Важливо встановити найкращі коливання показника для даного пацієнта і мінімальні добові коливання, коли призначене лікування є достатньо ефективним. Моніторинг триває 2-3 тижні, хворий повинен реєструвати показники МПВ не менше двох разів на день.



### *Методика дослідження*

Моніторування ПШВ може застосовуватись при амбулаторному лікуванні і спостереженні за хворими, у стаціонарних умовах для оптимізації лікування, а також самостійно пацієнтами для самоконтролю і виконання плану призначеної терапії.

При скринінгу для визначення професійної астми та ідентифікації механізмів, що провокують бронхоспазм, використовується разове дослідження, дані якого мають орієнтовний характер. У всіх інших випадках діє традиційна методика дослідження.

**Бодіплетізмографія** - метод дослідження функції зовнішнього дихання, переважно бронхіального опору, шляхом співставлення показників пневмотахометрії з показниками механічного коливання грудної клітки під час дихального циклу.

Метод дозволяє визначити усі легеневі ємності, у тому числі залишковий об'єм легень (ЗОЛ) - певну кількість повітря (1000-1500 мл), яка залишається в легенях після максимального глибокого видиху, а також загальну ємність легень (ЗЄЛ), яка складається з ЖЄЛ і ЗОЛ. При бодіплетізмографії обчислюють також загальний ( $R_{tot}$ ) і специфічний ефективний бронхіальний опір.

### *Методика проведення*

Дослідження проводять у спеціальній закритій кабіні з постійним об'ємом повітря. Під час дослідження дихальний потік пацієнта вимірюють за допомогою пневмотахометра. Рухи грудної клітки під час дихання спричиняють зміни тиску повітря в кабіні, які фіксуються сенсором тиску. Пацієнт дихає спокійно. При цьому вимірюють опір дихальних шляхів. Наприкінці одного з видихів дихання пацієнта короткочасно (на 1,5-2 с) переривають за допомогою спеціальної заглушки. В цей час вимірюють тиск у ротовій порожнині, який дорівнює внутрішньогрудному газовому об'єму (ВГО).

**Оксигеметрія.** Цей метод слугує для визначення ступеня насичення киснем артеріальної крові. Для практичної реалізації методу оксигеметрії необхідний спеціальний прилад – оксигеметр. Він складається з датчика, закріпленого на мочці вуха і вимірювального елемента.

Датчик містить фотоелемент і поєднаний з освітлювальною лампою, яка сприяє прогріванню шкіри і розширенню судин, а також пропускає через тканини вуха світло, яке сприймається фотоелементом і перетворюється в електричний струм. Зміни насичення крові киснем приводять до зміни кольору крові й інтенсивності світлового потоку, що пройшов через тканину вуха. Про кількісні зміни ступеня насичення крові киснем свідчить положення стрілки шкали приладу. За допомогою методу оксигеметрії реєструють ступінь

**Методи оцінки функціонального стану дихальної системи організму** 57 насичення крові киснем після довільної затримки дихання (СНз) і її відношення до початкового ступеня насичення (СНп), коли реципієнт дихав атмосферним повітрям (приймається в середньому за 95%). На підставі цих даних розраховують коефіцієнт використання кисню за формулою:  $KVK = \text{СНз} / \text{СНп}$ . В нормі величина КВК складає 0,25-0,30 у.о. Зниження цього показника свідчить про неекономічність використання кисню організмом реципієнта.

**Методи газового аналізу.** Оцінка кількості кисню і вуглекислого газу в артеріальній і венозній крові є досить цінним методом, який надає можливість скласти уявлення про різні види дихальної недостатності, яка, на жаль, є поширеним явищем не тільки серед хворих людей, але й осіб, які систематично піддаються дії високих фізичних навантажень. Сьогодні існує достатня кількість сучасних методичних підходів до визначення газового складу крові із застосуванням відповідної апаратури. В нормі ступінь насичення артеріальної крові киснем складає близько 95%. При різних видах дихальної недостатності виникає так звана артеріальна гіпоксемія – недонасичення гемоглобіну артеріальної крові киснем через порушення газообміну в легенях або їх поразку. Тимчасова артеріальна гіпоксемія досить часто фіксується при гострих поразках дихального апарату (пневмонії, бронхіоліти тощо). У залежності від важкості несприятливих змін в дихальній системі ступінь насичення артеріальної крові киснем може знижуватися до 85-90%, а в деяких випадках до 60-70% і навіть 50%. У разі важких поразок легенів може розвиватися також артеріальна гіперкапнія – істотне підвищення змісту вуглекислого газу у крові, що призводить до виникнення газового ацидозу.

### **Питання для самоконтролю:**

1. Охарактеризувати функції зовнішнього дихання.
2. Охарактеризувати механізм тканинного дихання.
3. Дайте характеристику методу пневмотахометрія.
4. Принцип методики бодіплетізографія.
5. Дайте характеристику методу спірографії.
6. Покази та протипокази до спірографії.
7. Оксигемометрія, покази до застосування.

## **10. ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ РЕЗЕРВІВ СИСТЕМИ ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ.**

### **Актуальність проблеми**

Функціональні резерви системи зовнішнього дихання посідають одне з провідних місць в системі діагностики. Завдяки системі функціональних досліджень є можливість виявити наявність і ступеня дихальної недостатності при різних патологічних станах, з'ясувати механізм порушення дихання. Безперечно, діагностика функціональних резервів системи зовнішнього дихання під час занять фізичними вправами при фізичній реабілітації хворих має важливе значення для оцінки ступеня впливу навантажень на організм, внесення відповідних коректувальних заходів у тому випадку, коли не вистачає його функціональних можливостей для адекватної відповіді на різні за об'ємом та інтенсивністю фізичні навантаження. Все це в цілому сприяє вирішенню головного завдання фізичної реабілітації на різних етапах - індивідуалізації навантажень у відповідності до функціональних можливостей хворого.

### **Практичні цілі:**

сформувати сучасне уявлення про функціональну діагностику для індивідуалізації фізичного навантаження, виявлення позитивних і негативних його впливів, активного сприяння усуненню негативних факторів та кумулюючого впливу реабілітаційних заходів.

### **Завдання для самостійної роботи під час підготовки до заняття:**

- ознайомитись з літературними матеріалами;
- вивчити матеріали посібника;
- повторити анатомію, фізіологію і патологічну фізіологію пропедевтику внутрішніх хвороб;
- визначити відповіді до питань самоконтролю.

### **Студент повинен знати:**

- нормальну і патологічну анатомію;
- нормальну і патологічну фізіологію;
- пропедевтику внутрішніх хвороб;
- показники функціонування системи зовнішнього дихання;

### **Студент повинен вміти:**

- реєструвати та інтерпретувати основні функціональні показники системи зовнішнього дихання;
- визначати функціональні ознаки та механізми розвитку позитивних і негативних змін при фізичних навантаженнях в процесі фізичної реабілітації хворих;
- корегувати фізичні навантаження у відповідності до функціональних можливостей кожного хворого.

### **СТИСЛИЙ ЗМІСТ ТЕМИ**

Дихальна функція здійснюється за допомогою зовнішнього (легеневого) дихання, переносу  $O_2$  до тканин і  $CO_2$  від них, а також газообміну між тканинами і кров'ю. Розрізняють грудний, черевний і змішаний типи дихання. Типи дихання виробляються і змінюються під впливом зовнішнього і внутрішнього середовища, особливо під впливом праці і фізичних вправ. Зовнішнє дихання забезпечується трахеєю, бронхами, бронхіолами й альвеолами. Здорова людина при спокійному диханні вдихає (ДО) близько 500 мл повітря.

**Резервний обсяг вдиху** (1,5-3 л) складає повітря, яке можна вдихнути додатково після звичайного вдиху.

**Резервним обсягом видиху** (1-1,5 л) називається обсяг повітря, що ще можна видихнути після звичайного видиху.

**Залишковий обсяг** (1-1,2 л) – це кількість повітря, що залишається в легені після максимального видиху і виходить тільки при пневмотораксі. Сума дихального повітря, резервних обсягів вдиху і видиху складає життєву ємність легень (ЖЄЛ), рівну 3,5-5 л, може досягати бл і більше.

До складу ДО входить так званий мертвий простір (120-150 мл), утворений повітроносними шляхами (порожнини рота, носа, гортані, трахеї і бронхів), що беруть участь у газообміні повітрям. Повітря, що заповнює цей простір, відіграє позитивну роль у підтримці оптимальної вологості і температури альвеолярного газу. У процесі газообміну між організмом і атмосферним повітрям велике значення має вентиляція легень, що забезпечує відновлення сполуки альвеолярного газу.

Дихання регулюються дихальним центром (автоматично), розміщеним в довгастому мозку - сприймає інформацію, що поступає від хеморецепторів та механорецепторів. Людина може також довільно (за своїм бажанням) на деякий час затримати дихання, змінити його ритм і глибину.

**Причини порушення регуляції дихання:**

- фізичне навантаження;
- не вистачає кисню у повітрі;
- нездорове серце, легені;
- підвищена температура довкілля;
- порушення функцій центру дихання (травма голови, дія отрут);
- втрата нервового зв'язку між дихальним центром і дихальними м'язами (пошкодження шийного відділу хребта і спинного мозку).

**При фізичному навантаженні кора і гіпоталамус запускають передстартовий стан:**

1. збуджується дихальний центр;
2. ↑гіпервентиляція;
3. ↑насичення крові і м'язів  $O_2$ ;
4. готовність до очікуваної роботи ще до появи зміни хімічного складу крові.

**Ключичний тип дихання:**

- 1) підіймаються вгору плечі, лопатки і ключиці;
- 2) повітрям наповнюється лише верхня частина альвеол;
- 3) дихати доводиться частіше, ніж необхідно було б, оскільки в легені поступає мала кількість повітря;
- 4) при ФР хворих з патологією легеневих верхівок акцентується увага на цей тип.

**Грудний тип дихання:**

- грудна клітка розширюється, а живіт втягується;
- наповнюється лише середня частина альвеол і не заповнюється верхня і нижня частини;
- при ФР хворих з рестриктивними процесами акцентується увага на цей тип.

### **Черевний тип дихання**

- скорочуються і розслаблюються м'язи діафрагми, живота;
  - наповнюється повітрям переважно нижня частина альвеол.
- найпоширеніший тип дихання у людей, які працюють фізично, у жінок;
- при ФР хворих з обструктивними процесами акцентується увага на цей тип.

**Частота дихання (ЧД)** (у співвідношенні з ЧСС = 1/4) визначається частотою рухів грудної або черевної стінки протягом 1 хвилини. Прискорюється (тахіпноє) при хвилюванні, фізичному навантаженні, прийомі їжі, патологічних процесах органів дихання, СК, нервової системи. Сповільнюється (брадіпноє) під час сну, при враженні ЦНС, при обструктивних процесах. З видихом завжди пов'язана мова людини, тому за її ознаками можна визначати інтенсивність і адекватність фізичного навантаження при використанні фізичних вправ у фізичній реабілітації хворих (Табл 9.1.).

*Табл. 10.1.*

**Співвідношення показників пульсу та частоти дихання з інтенсивністю навантаження**

<b>Інтенсивність</b>	<b>Пульс</b>	<b>Мова (частота дихання)</b>
легка	≤100	вільна
помірна	101 -120	утруднена
дуже важка	≥151	утруднена односкладова

**Спірографічне визначення і оцінка зовнішнього дихання.** Дуже важливо розказати пацієнту про завдання дослідження і дихальні маневри, які належить виконувати. Обстежуваного, що знаходиться в положенні сидячи, сполучають з приладом за допомогою загубника, на ніс накладають затиск щоб уникнути витоку повітря. Дослідження починають із запису самостійного дихання у спокої, для отримання надійного результату він проводиться не менше 3-5 хв. Пропонується дихати спокійно, не фіксуючи уваги на диханні. При цьому реєструють ЧД, ДО.

Потім після короткої перерви (1-2 хв), під час якої прилад закритого типу відключають, послідовно записують ЖЄЛ, ФЖЄЛ і МВЛ.

Кожен з цих показників визначають не менше 3 разів до отримання максимальних значень. При реєстрації ЖЄЛ рекомендують максимально глибоко вдихнути і потім максимально глибоко видихнути. При реєстрації ФЖЄЛ слід виконати максимально глибокий вдих і після невеликої затримки дихання (на 1-2с) максимально швидко і максимально глибоко видихнути (максимальне зусилля повинне бути досягнуте на початку видиху і підтримуватися на всьому його протязі). Для визначення МВЛ обстежуваному пропонують дихати щосили - якомога частіше і в той же час якомога глибоше. Заздалегідь корисно продемонструвати необхідний характер дихання. Час реєстрації МВЛ щоб уникнути гіпокапнії, що виявляється запамороченням, непритомністю і ін., не повинна перевищувати 20 – 15 секунд. За допомогою спірографії визначають:

- частота дихання, ЧД, од/хв;
- об'єм повітря, що надходить в легені протягом одного вдиху (дихальний об'єм, ДО);
- об'єм повітря, що надходить в легені за 1 хв (хвилинний об'єм дихання, ХОД);
- максимальний об'єм повітря, що видихається з легень при спокійному видиху після максимального глибокого вдиху (життєва ємність легенів, ЖЄЛ);
- максимальний об'єм повітря, що видихається з легень при форсованому видиху після максимального глибокого вдиху (форсована життєва місткість легенів, ФЖМЛ);
- максимальний об'єм повітря, що поступає в легені при спокійному вдиху після максимального глибокого видиху (життєва місткість легенів на вдиху, ЖМЛвд);
- максимальний об'єм повітря, що видихається з легень за 1 секунду при форсованому видиху після максимального глибокого вдиху (об'єм форсованого видиху за 1 с, ОФВ1);
- відношення об'єму форсованого видиху за 1 с до життєвої місткості легенів, виражене у відсотках (індекс Тіффно, ІТ).



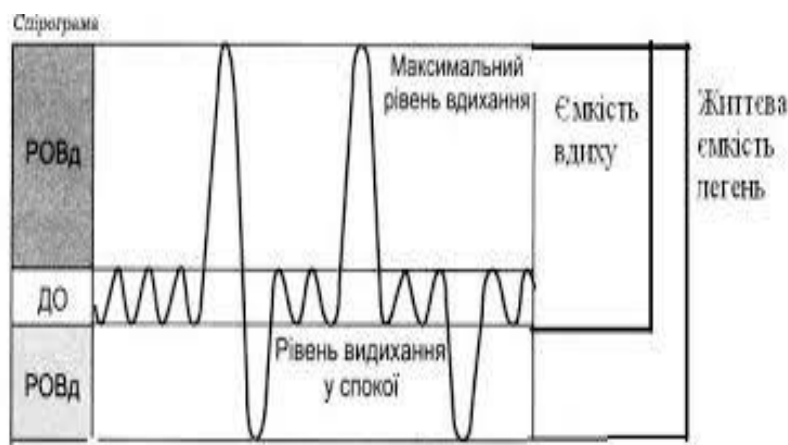


Рис. 10.1. Розшифрування спірограми

Резервний вдих залежить від сили дихальних м'язів, рухливості грудної клітки (різниця між величиною її обхвату при повному вдиху і видиху, в нормі 7 – 9 см), діафрагми і еластичності легеневої тканини. Життєва ємкість легень - об'єм повітря, який можна максимально видихнути після глибокого вдиху (повільно 3 – 5"). Визначає величину газообміну. Залежить від росту, ваги, віку, статі і положення тіла (найбільше – стоячи) від розмірів грудної клітки, її рухливості і сили дихальних м'язів. Об'єм форсованого дихання залежить від прохідності дихальних шляхів.

Табл. 10.2.

**Належні легеневі об'єми спірографії можна визначити за формулами:**

Показник	Формула розрахунку належної величини
<b>чоловіки</b>	
ЖЄЛ, л	$0,052 \text{ зріст} - 0,028 \text{ вік} - 3,20$
ОФЛ, л	$0,036 \text{ зріст} - 0,031 \text{ вік} - 1,41$
ОФЛ / ЖЄЛ, %	80
МВЛ, л/хв	Належна ЖЄЛ x 25
<b>жінки</b>	
ЖЄЛ, л	$0,049 \text{ зріст} - 0,019 \text{ вік} - 3,76$
ОФВ, л	$0,026 \text{ зріст} - 0,028 \text{ вік} - 0,36$
ОФВ / ЖЄЛ, %	82
МВЛ, л/хв	Належна ЖЄЛ x 26

Градації вентиляційних показників в відсотках від належних можна визначити за даними таблиці:

Показник,% від належного.	Норма	Умовна Норма	Зміни		
			4	5	≤6
ЖЄЛ	≥90	90 -85	84 70	69 – 50	≤50
ОФВ	≥85	85 – 75	74 – 55	54 – 35	35
ОФВ/ЖЄЛ	≥70	70 – 65	64 – 55	54 - 40	≤40
МВЛ	≥85	85 – 75	74 – 55	54 – 35	≤35

Продуктивність газообміну визначається альвеолярною вентиляцією:

$$AB = ЧД \times (ДО - МП), \text{мл.}$$

де АВ – альвеолярна вентиляція; ЧД – частота дихання; ДО – дихальний об'єм; МП – об'єм «мертвого» простору (частка повітря, що не приймає участі в газообміні).

Атмосферне повітря містить 20% O<sub>2</sub> і 0.3% CO<sub>2</sub> Альвеолярне - 14% O<sub>2</sub> і 5% CO<sub>2</sub>.Макисмальне споживання кисню за можна визначити формулою Ж.

**Шеррер:**

$$МСК = ЖЄЛ \times 0,7$$

де МСК – маскимальне споживання кисню; ЖЄЛ - життєва ємність легень.

В функціональній діагностиці вентиляційних порушень досить широко використовується спірометрія сухоповітряними спірометрами і прості проби: Розенталя, Шафрановського Штанге, Серкіна, індекс Скібінського.

**Проба Розенталя** - п'ятикратне визначення ЖЄЛ з інтервалами в 15 секунд:

- відмінно – ЖЄЛ від 1 до 5 виміру зростає;
- добре – не змінюється;
- задовільно – знижується на 300 мл ;

➤ незадовільно – знижується більш ніж на 300 мл.

**Проба Шафрановського** включає визначення ЖЄЛ в стані спокою і після шестихвилинного сходження на сходинку висотою 22,5 см в темпі 16 кроків за хвилину.

В нормі ЖЄЛ після сходинкового навантаження не змінюється. При зниженні функціональних можливостей зменшується більш ніж на 300 мл.

Гіпоксична **проба Штанге**: в спокої сидячи або стоячи вдих, видих, повний вдих, затиснувши ніс затримати подих і визначити час цієї затримки середня величина жінок – 35 - 45 секунд чоловіків – 50 - 60 секунд. Після гіпервентиляції ЖЄЛ зростає у здорових жінок до 90 - 110 секунд, у чоловіків – до 130 - 150 секунд.

**Проба Серкіна** з затримкою дихання після вдиху в три фази:

1 фаза - в спокою;

2 фаза - після 20 присідань за 30 секу;

3 фаза – після 3 хв. Відпочинку.

Табл. 10.4.

**Градація показників проби Серкіна**

Особи	1 фаза	2 фаза	3 фаза
Треновані	$\geq 60$	$\geq 30$	60
Не треновані	40 – 45	15 -25	35 – 55
Прихована НК	20 - 35	$\leq 12$	$\leq 24$

**Індекс Скібінського** використовували для оцінки стану кардіореспіраторної системи та системи забезпечення організму киснем. Включає визначені показники ЖЄЛ, затримку подиху після вдиху (Штанге) і ЧСС:

$$\text{Індекс Скібінського} = \frac{\text{ЖЄЛ(мл)} \cdot 10^{-2} \cdot \text{ЗД(с)}}{\text{ЧСС}}$$

де ЖЄЛ – життєва ємність легень; ЗД – затримка дихання; ЧСС – частота серцевих скорочень.

## Оцінка індексу Скібінського

Рівень	Чоловіки	жінки
Низький	5	5
Нижче середнього	5 – 10	5 - 10
Середній	10 -30	10 – 20
Вище середнього	30 – 60	20 – 40
Високий	60	40

## Протокол практичного заняття

ПІБ студента \_\_\_\_\_

- 1.Визначити форму грудної клітки \_\_\_\_\_
- 2.Рухливість грудної клітки \_\_\_\_\_ см оцінка \_\_\_\_\_
- 3.Частота і тип дихання \_\_\_\_\_
- 4.Визначити ЖЄЛ сухоповітряним спірометром \_\_\_\_\_
- 5.Розрахувати належну величину ЖЄЛ \_\_\_ % факт/ належна \_\_\_\_\_
- 6.Тип порушення вентиляційної функції \_\_\_\_\_
- 7.Визначити і оцінити індекс Скібінського \_\_\_\_\_
- 8.Провести і оцінити пробу Розенталя \_\_\_\_\_
- 9.Визначити і оцінити спірометрію за Шафрановським \_\_\_\_\_
- 10.Визначити і оцінити спірометрію за Серкіним \_\_\_\_\_

Оцінити функцію зовнішнього дихання і надати рекомендації до фізичної реабілітації \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Питання для самоконтролю:

1. Охарактеризувати ключичний тип дихання.
2. Охарактеризувати грудний тип дихання.
3. Охарактеризувати черевний тип дихання.
4. Частота дихання, типи порушень.
5. Що таке ЖЄЛ і з яких величин вона складається?
6. Рухливість грудної клітки, від чого вона залежить?

7. Типи порушень газообміну.
8. Глибина дихання, її характеристики.
9. Що становить альвеолярна вентиляція, її розрахунки.
10. Характеристика довільної і автоматичної регуляції дихання.
11. Проба Штанге в спокої і після гіпервентиляції.
12. Проба Скібінського.
13. Проба Розенталя.
14. Проба Шафрановського.
15. Проба Серкіна.

## **11. ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ**

### **Актуальність проблеми.**

Методи оцінки функціонального стану нервової системи організму У процесі систематичних занять фізичною культурою і спортом організм піддається дії фізичних навантажень різного характеру, що призводить до істотних змін функцій нервової системи. Загальновизнано, що саме нервова система, в першу чергу, реагує на комплекс зовнішніх дій, зокрема, на фізичні навантаження. У зв'язку з цим постійний контроль за характером функціональних змін в нервовій системі є необхідним для оцінки ефективності й оптимальності тренувальних занять, а також для їх своєчасної корекції. В системі функціональної діагностики традиційно оцінюють функціональний стан центральної нервової системи (ЦНС), а також її вегетативного і периферичного відділів.

### **Практичні цілі:**

сформувати сучасне уявлення про обстеження функціонального стану нервової системи, діагностику патологічних проявів для індивідуалізації фізичного навантаження, го сприяння усуненню негативних факторів на стан здоров'я в результаті виконання індивідуалізованих реабілітаційних заходів.

### **Завдання для самостійної роботи під час підготовки до заняття:**

- ознайомитись з літературними матеріалами;
- вивчити матеріали посібника;
- повторити анатомію, фізіологію нервової системи;
- визначити відповіді до питань самоконтролю.

### **Студент повинен знати:**

- будову центральної нервової системи;
- нормальну фізіологію нервової системи;
- функції нервової системи;
- показники функціонування нервової системи.

### **Студент повинен вміти:**

- реєструвати та інтерпретувати основні функціональні показники ЦНС
- визначати функціональні ознаки та механізми розвитку позитивних і негативних змін в нервовій системі при фізичних навантаженнях в процесі фізичної реабілітації хворих;
- корегувати фізичні навантаження у відповідності до функціональних можливостей нервової системи кожного хворого.

### **СТИСЛИЙ ЗМІСТ ТЕМИ**

Короткий огляд основних методичних підходів до оцінки функціонального стану ЦНС В літературі відбито велику кількість різних методичних підходів, їх різноманітних модифікацій до 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, за критерії збудливості центральної нервової системи і швидкості проведення збудження по ній можна вважати латентні періоди простої і складної.

Методи оцінки функціонального стану нервової системи організму на основі сенсомоторних реакцій. Для визначення цих функціональних показників зазвичай, 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), реципієнт повинен максимально швидко зупинити електронний секундомір натисненням кнопки спеціального ключа.

Зазвичай, пропонується декілька спроб (не менше 6), кращий і гірший результати відкидаються, а підсумковий розраховується як середнє з тих, що залишилися. У процесі діагностики осіб, які систематично займаються фізичною культурою і спортом, як правило, реєструють латентний час як простої (ЛЧПР, мс), так і складної (ЛЧСР, мс) сенсомоторної реакції.

Визначення останньої пов'язано з тим, що у процесі діяльності під час змагань постійно присутні моменти ситуаційного характеру, які вимагають від спортсменів дуже швидкого вибору найбільш оптимального рухового рішення. Критерієм своєрідного рівня тренуваності нервової системи слугує різниця ( $\Delta$  ЛЧР, мс), яка розраховується за такою формулою:

$$\Delta \text{ ЛЧР} = \text{ЛЧСР} - \text{ЛЧПР},$$

де  $\Delta$  ЛЧР – різниця між латентним часом складної і простої сенсомоторної реакції, мс; ЛЧСР – латентний час складної сенсомоторної реакції, мс; ЛЧПР – латентний час простої сенсомоторної реакції, мс.

Чим меншим є абсолютне значення  $\Delta$ ЛЧР, тим вище здібності того або іншого реципієнта до швидкого вибору найбільш оптимального рішення в складних рухових ситуаціях.

Оригінальним є підхід до оцінки сили нервових процесів, запропонований Е.П.Ільїним (**теппинг-тест**). Цей метод ґрунтується на реєстрації змін у часі максимального темпу рухів кисті: реципієнту пропонується упродовж 30 секунд обстеження підтримувати максимально можливий темп рухів кисті (для цього застосовуються спеціальні пристрої типу телеграфного ключа або арифмометра. У разі відсутності останніх застосовується графічний варіант тесту: звичайний лист паперу ділиться на 6 рівних квадратів, в яких реципієнт олівцем або ручкою повинен поставити максимальну кількість крапок). Незалежно від виду теппинг-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 перші 10-15 с темп рухів утримується на одному рівні, а потім знижується.

Наведений метод дозволяє не тільки визначити силу нервових процесів, але і проводити своєрідне ранжирування реципієнтів при відносно однаковому типі кривих працездатності. В цілому методика теппинг-тесту має важливе значення в діагностиці функціонального стану ЦНС, виявленні перших ознак розумового і фізичного стомлення, що є важливою основою для корекції відповідних видів навантажень. Під час комплексної оцінки функціонального стану нервової системи часто використовують 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, швидко почергову зміну процесів збудження і гальмування”. Безперечно, спортсмени з більш високою рухливістю нервових процесів володіють і більшою потенційною можливістю для оптимальної рухової діяльності.

Не менш важливим параметром функціонального стану нервової системи, який має важливе значення в системі функціональної діагностики фізкультурників і спортсменів є врівноваженість нервових процесів або характер співвідношення процесів збудження і гальмування. Цей показник добре характеризує передстартові стани організму (передстартова апатія, передстартова лихоманка і бойова готовність), які зумовлюють, у свою чергу, якісні і кількісні характеристики виконання власне фізичних вправ в тому або іншому виді спорту безпосередньо під час змагань. Вочевидь, що знання індивідуальної врівноваженості нервових процесів на початкових етапах тренувального процесу сприяє її подальшій корекції.

Під час дослідження динамічної координації традиційно застосовується пальценосова проба, в рамках якої реципієнту, заплющивши очі, необхідно вказівним пальцем доторкнутися до кінчика носа.

Про порушення рухової координації свідчать невпевнені рухи і тремтіння кисті. Найпоширенішим методом оцінки статичної координації є Методи оцінки функціонального стану нервової системи організму, проба Ромберга (проста й ускладнена). В рамках простої проби Ромберга реципієнту пропонується максимально можливий час утримувати певну позу (стопи разом, руки вперед, очі заплющені). Критерієм порушення координаційної функції є, в основному, візуальні ознаки - похитування, тремтіння пальців рук і вік, втрата рівноваги. Під час проведення ускладненої проби Ромберга (реципієнт стоїть на одній нозі, торкаючись п'ятою колінного суглоба іншої, опорної ноги, руки витягнуті вперед, очі заплющені) реєструються не тільки візуальні ознаки порушення координації, але і час, що пройшов до появи цих ознак. Вважається, що задовільна статична координація реєструється у разі утримання заданої пози не менше 15 секунд.

Крім статичної координації важливим елементом оцінки функціонального стану центральної нервової системи вважається її динамічна координація, яку традиційно оцінюють за допомогою так званої пальценосової проби.: реципієнту пропонується вказівним пальцем доторкнутися до кінчика власного носа. Невпевнені рухи реципієнта, що супроводяться тремтінням кисті свідчать про певне порушення динамічної координації. Високий рівень координаційної стійкості ЦНС є одним з чинників досягнення високих спортивних результатів, особливо в складнокоординованих видах спорту (гімнастика, акробатика, стрибки у воду, стрільба, фігурне катання, стрибки у висоту тощо.). Разом із тим, цей показник може слугувати достатньо надійним критерієм ступеня втомленості того або іншого спортсмена. 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 у спортсменів, які перенесли черепно-мозкові травми. Зазначені вище методичні підходи до оцінки функціонального стану ЦНС посідають важливе місце в системі функціональної діагностики осіб, які систематично займаються фізичною культурою і спортом.

Вони отримали широке розповсюдження серед фахівців зі спортивної фізіології і медицині через свою високу інформативність і, в деяких випадках, простоту і доступність. 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 найзагальнішому виді електроенцефалографія є методом графічної реєстрації електричної активності головного мозку, а отримана при цьому крива називається електроенцефалограмою (ЕЕГ). Важливо пам'ятати, що разом із цим терміном досить часто застосовуються й інші, які стосуються діяльності тої ділянки мозку, з якої знімаються електричні потенціали. Так, говорять про **електрокортикограми, електроцеребелограми, електроталамограми** тощо. Незалежно від вигляду ЕЕГ, важливим є вміння її аналізувати і знання особливостей зміни під час дії різних чинників. Для реєстрації ЕЕГ необхідний спеціальний прилад – електроенцефалограф. Це комплекс, який складається з власне вимірювального блоку і системи спеціальних електродів. Зазвичай, на елементарній 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 Методи оцінки функціонального стану нервової системи організму 73 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 альфаритму (10-16 в секунду), але які характеризуються зростанням і зниженням амплітуди;
- каппа-ритм (реєструється орієнтовно у 11% реципієнтів) – коливання, які практично не відрізняються від альфа-ритму, але найбільш добре реєструються в скроневих та скронево-тім'яних областях 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 тетаритмом, 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 почастищення 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 неабияке велике клінічне значення. Так, відсутність хвиль на електроенцефалограмі (біоелектричне мовчання) або різке їх зниження 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 (трапецевидні 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.

Отже, можна констатувати, що метод електроенцефалографії є могутнім інструментальним засобом оцінки функціонального стану нервової системи, саме тому він знайшов широке застосування в спортивній фізіології і ерготерапії, а також в системі функціональної діагностики фізкультурників і спортсменів різної спеціалізації і кваліфікації.

### **Питання для самоконтролю:**

1. Що собою являє центральна нервова система?
2. Які відділи має центральна нервова система?
3. Якими показниками функціонування організму можна оцінити функцію центральної нервової системи при фізичній реабілітації хворих?
4. Охарактеризуйте метод електороенцефалографії?
5. Які види хвиль реєструє електроенцефалограф?
6. Охарактеризувати пробу Ромберга, просту і складну?

## **12. ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ВЕГЕТАТИВНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ, КООРДИНАЦІЙНОЇ ФУНКЦІЇ ТА ФУНКЦІЇ РІВНОВАГИ**

### **Актуальність проблеми**

Вегетативні розлади – є однією із актуальних проблем сучасної медицини. Це зумовлено декількома факторами, а головне - великою поширеністю. Практично відсутні патологічні форми розвитку і перебігу будь – яких змін в організмі, на які б не відреагувала вегетативна нервова система (ВНС). Особливий інтерес представляють соматоформні розлади, при яких вегетативна дисфункція набуває першочергового значення. У зв'язку з цим в МКБ-10 навіть виділена рубрика F45.3 «Соматоформна дисфункція вегетативної нервової системи». Соматоформна вегетативна дисфункція - це стан порушення нейрогуморальної регуляції внутрішніх органів (серцево-судинної системи, травного тракту, органів дихання, залоз внутрішньої секреції тощо). Разом з якісними показниками, що визначають стан так званого «статичного здоров'я», все більшого значення набуває поняття «динамічного здоров'я». Воно визначається кількісною характеристикою адаптаційних можливостей організму, про які можна судити за результатами виконання різних функціональних тестів і проб. Щоб отримати більш повне уявлення про функціональний стан організму доцільно досліджувати ряд показників, які характеризують різні сторони його життєдіяльності Функціональні проби дозволяють вивчити реакції на той чи інший вплив і дають змогу отримати уявлення про функціональний стан організму в умовах активної життєдіяльності Діяльність ВНС найчастіше оцінюється: температурою тіла і шкіри, дермографізмом пульсом, артеріальним тиском в стані спокою і при функціональних пробах.

### **Практичні цілі:**

сформувати сучасне уявлення про функціональну діагностику для індивідуалізації фізичного навантаження, виявлення позитивних і негативних його впливів, активного сприяння усуненню негативних факторів та кумулюючого впливу реабілітаційних заходів.

### **Завдання для самостійної роботи під час підготовки до заняття:**

- ознайомитись з літературними матеріалами;
- вивчити матеріали посібника;
- повторити анатомію, фізіологію і патологічну фізіологію пропедевтику внутрішніх хвороб;
- визначити відповіді до питань самоконтролю.

### **Студент повинен знати:**

- нормальну і патологічну анатомію;
- нормальну і патологічну фізіологію;
- пропедевтику внутрішніх хвороб;
- показники функціонування вегетативної нервової системи.

### **Студент повинен вміти:**

- реєструвати та інтерпретувати основні функціональні показники ВНС
- визначати функціональні ознаки та механізми розвитку позитивних і негативних змін при фізичних навантаженнях в процесі фізичної реабілітації хворих ;
- корегувати фізичні навантаження у відповідності до функціональних можливостей кожного хворого.

## **СТИСЛИЙ ЗМІСТ ТЕМИ**

**Вегетативна нервова система** - частина нервової системи, що іннервує внутрішні органи, шкіру, гладкі м'язи, залози внутрішньої секреції та серце, кровопостачання і трофіку всіх органів, а також підтримує сталість внутрішнього середовища організму. ВНС не перебуває під контролем свідомості, на відміну від соматичної, що зумовлює аферентні та еферентні зв'язки організму із зовнішнім середовищем. На цій підставі ВНС називають автономною. Вона поділяється на два підрозділи: симпатичну та парасимпатичну системи, дія яких антагоністична і завжди паралельна. Симпатична система відповідає на стрес, збільшуючи серцебиття, кров'яний тиск, цілком готуючи тіло до дій (боротьба).

Парасимпатична система важливіша, коли тіло перебуває у стані спокою (відпочинок).

Вона сповільнює серцебиття, знижує кров'яний тиск, парасимпатичний відділ не іннервує посмуговані м'язи, гладенькі м'язи матки, більшість кровоносних судин, сечоводи, потові залози, волосяні фолікули шкіри, селезінку, надниркові залози та гіпофіз. У перші роки життя більш сформований і активний симпатичний відділ вегетативної нервової системи. Парасимпатический відділ включається в рефлекторні реакції з третього місяця життя, до 3 років його тонус стає більш вираженим, але до 7 років у багатьох органах зберігається переважний вплив симпатичної нервової системи.

Вегетативні дисфункції проявляються: лабільністю температури тіла і шкіри з коливаннями на протязі доби  $\geq 1,5^{\circ}$ ; надмірною спітнілістю окремих ділянок і всього тіла; лабільністю пульсу і АТ добові коливання ДАТ перевищують 5 – 10, САТ -15-20 мм рт ст .

**Дермографізм** - судинна реакція шкіри на механічне подразнення тупим предметом.

Білий - після слабого подразнення шкіри через спазм капілярів (на 8 – 10" , інколи пізніше) з'являється біла полоса, зникає через 1 – 10 хвилин. Червоний - після сильнішого подразнення шкіри через розширення капілярів (на 5 - 15") з'являється червона полоса , може зберігатись до 2 годин .

#### **Оцінюється:**

- латентним періодом - подовження і скорочення якого вказує на вегетативну дисфункцію;
- кольором - білий характеризує симпатикотонію, червоний – ваготонію;
- шириною, висотою і тривалістю - збільшення вказує на дисфункцію.

Підвищений білий дермографізм ідентифікує: перевагу симпатикотонії, тиреотоксикоз, феохромоцитому перетренованість спортсмена, невротизі ін.

Підвищений червоний дермографізм ідентифікує:перевагу парасимпатикотонії, менінгіт, кропивницю, чесотку, екзему, параноїдну шизофренію.



**Термометрія шкіри.** Температура шкіри є проявом ступеня кровонаповнення судин певної ділянки. Визначається електротермометром або тепловізором. На симетричних ділянках однакова (різниця  $\leq 0,5^\circ$ ). На верхніх кінцівках вище, ніж на нижніх ( $2 - 3^\circ$ ). Термометрія шкіри при запальних процесах – на хворій стороні температура шкіри більша, при запаленні сідничного нерву на хворій нозі - часто зниження  $\geq 2^\circ$ .

**Термометрія тіла.** Температура тіла – один із основних показників енергетичного обміну. Добові коливання до  $\leq 1^\circ$ . Більші - вказують на вегетативну дисфункцію. Термометрія тіла в ротовій порожнині і в прямій кишці дає більш точні результати (на  $1^\circ$  вище субаксілярної) не залежить від температури навколишнього середовища, вологості шкіри, тощо.

**Окосерцевий рефлекс (Даньїні - Ашнера).** Пацієнтові після 15-хвилинного спокою надавлюється 20 секунд подушечками пальців на передньо-бокові поверхні очних яблук до больового відчуття і визначається реакція ВНС величинами змін ЧСС відносно спокою:

ЧСС зменшується в середньому на 8 ударів. При ваготонії ЧСС уповільнюється більше, ніж на 8-10 ударів, при симпатикотонія - не змінюється, або збільшується.



Рис. 12.1. Окосерцевий рефлекс (Даньїні - Ашнера)

**Синокаротидний рефлекс (Чермака - Герінга).** Пацієнтові пальцями рук надавлюють на ділянку верхньої третини груднинно-ключично-соскоподібного м'яза, нижче від вугла нижньої щелепи до відчуття пульсації сонної артерії справа, потім зліва. Оцінюється змінами ЧСС відносно спокою. ЧСС зменшується в середньому на 8 ударів. При ваготонії ЧСС уповільнюється більше, ніж на 8-10 ударів, при симпатикотонія - не змінюється, або збільшується.

**Солярний рефлекс (епігастральний Тома-Ру).** В лежачого пацієнта рукою надавлюється на верхню частину живота між пупком і мечовидним відростком до відчуття пульсації черевної аорти. Через 20-30 секунд ЧСС зменшується на 4-8 уд.



Рис. 12.2. Солярний рефлекс (епігастральний Тома-Ру)

Оцінка вегетативної реактивності показниками попередніх проб: нормальна - при нормальних (середньостатистичних) показниках; недостатня - при симпатикотонії на проби; надмірна - при ваготонії на проби.

**Для визначення збудливості симпатичного відділу ВНС найчастіше використовується ортостатична проба.** Після перебування в положенні лежачи упродовж не менше 5 хв у досліджуваного підраховують пульс. Після чого він повільно (за 2-3 с) встає на випрямлені ноги, або вертикалізують його за допомогою обертального столу (пасивна ортопроба). Відразу після переходу у вертикальне положення, а потім через 3 хв стояння (тобто коли пульс стабілізується) у нього знов визначають пульс. Нормальною реакцією на пробу є збільшення пульсу на 10-16 ударів за 1 хв відразу після підйому. Після стабілізації цього показника через 3 хв. стояння пульс дещо зменшується, але на 6-10 ударів за 1 хв. вища ніж у горизонтальному положенні. Сильніша реакція (збільшення пульсу більш ніж на 18 уд./хв) свідчить про підвищену реактивність симпатичної частини вегетативної нервової системи, що притаманне недостатньо тренованим особам. Слабша реакція спостерігається у разі зниженої реактивності симпатичної частини і підвищеного тону парасимпатичної частини вегетативної нервової системи. Слабша реакція, як правило, супроводжує розвиток високої натренованості

**Для визначення збудливості парасимпатичного відділу ВНС часто використовується кліно статична проба.**

Після визначення ЧСС у вертикальному положенні пацієнту пропонують самому зайняти горизонтальне або створюють таке положення на обертальному столі (пасивна проба) . Після вертикального зразу ж в горизонтальному положенні ЧСС сповільнюється ,САТ може дещо зрости, ДАТ - знизитись .

Табл. 12.1.

**Оцінка збудливості ВНС за даними проб зі зміною положення тіла:**

<b>Кліностатична проба</b>	<b>Збудливість</b>	<b>Ортостатична проба</b>
<i>ваготонія</i>	<i>нормальна</i>	<i>симпатикотонія</i>
0 - 4	слабка	0 - 6
5 – 8	середня	7 - 12
9 – 12	жива	13 - 18
	<i>підвищена</i>	
13 - 16	слабко	19 – 24
17 - 20	видимо	25 - 30
21 - 24	значно	31 - 36

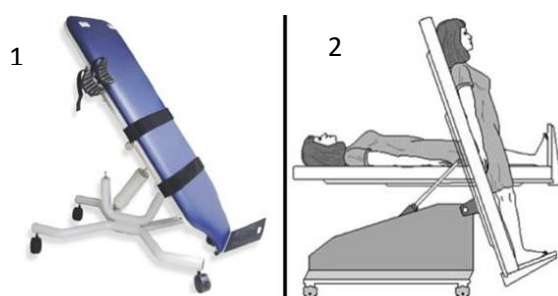


Рис. 12.3. Ортостатична проба на прикладі тілт-тесту: 1- кушетка для тесту; 2 – візуалізація процесу проходження

### **Визначення функціонального стану ВНС за індексом Кердо.**

Відомо, що відношення величини частоти серцевих скорочень і артеріального тиску в нормі залишається постійним. На основі цієї закономірності, для визначення стану ВНС використовують індекс Кердо:

$$ІК = 100 * \left( \frac{1-ДАТ}{P_s} \right),$$

де ІК – індекс Кердо; ДАТ – показник двастолічного артеріального тиску; Ps – частота серцевих скорочень.

**Оцінка вегетативної нервової системи за індексом Кердо:**

від +16 до +30	симпатикотонія
більше +31	виражена симпатикотонія
від -16 до -30	парасимпатикотонія
менше -30	виражена парасимпатикотонія
від -15 до +15	врівноважений тонус симпатичного з парасимпатичним впливом

**Визначення функціонального стану ВНС за індексом Хільдебранта** – відношення частоти серцевих скорочень (ЧСС) до частоти дихальних рухів (ЧД) за хвилину, формула :

$$IX = \frac{\text{ЧСС}}{\text{ЧД}},$$

де ІС – індекс Хільдебранта; ЧСС – частота серцевих скорочень за 1 хв.; ЧД – частоти дихальних рухів.

В нормі у здорової людини цей індекс знаходиться в межах 2,8 – 4,9. При його зниженні можна говорити про розлад вегетативної регуляції у бік парасимпатикотонії, а при його збільшенні – у бік симпатикотонії, що свідчить про стомлення від фізичного навантаження.

**Оцінка вестибулярного апарату пробою Яроцького.** Досліджуваному пропонується зробити колові рухи головою в одну сторону (вправо або вліво) в темпі два кола за секунду. Фіксується час збереження рівноваги: у тренуваних він становить більше 50 секунд, а у нетренованих – менше 28 секунд.

**Для визначення статичної координаційної функції нервової системи використовують пози Ромберга.**

Проба базується на принципах того, що індивід для збереження рівноваги свого тіла повинен використовувати як мінімум два з трьох наступних елементів: пропріоцептивну чутливість (здатність відчувати положення свого тіла в просторі); вестибулярну функцію (здатність відчувати позицію своєї голови в просторі) та зір (за допомогою якого коригуються дії при зміні положення тіла). Існує проста і ускладнена проба Ромберга.

Простра проба проводиться коли пацієнт стоїть із здвигнутими стопами ніг, руки вперед, пальці рук роздвинуті, очі закриті. Ускладнена проба більш інформативна, при ній вимагається зняти взуття. Приймається вихідне положення стоячи на одній нозі, друга нога зігнута в коліні вперед і доторкається підшвою стопи до колінного суглобу опорної ноги, руки вперед, пальці рук роздвинуті, очі закриті. 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.



Рис. 12.4. Пози Ромберга

**Проби для визначення динамічної координаційної функції нервової системи. Пальце-носова проба.** Пацієнту пропонується заплющити очі, відвести руку, а потім, не кваплячись, вказівним пальцем доторкнутись кінчика носа. При мозочковій патології цей рух є надлишковим по траєкторії, в результаті чого хворий проносить палець повз ціль; При ураженні півкулі мозочка координаторні розлади більш виражені на стороні патологічного вогнища.



Рис. 12.5. Пальце-носова проба

**П'ятково – колінна проба.** Пацієнту пропонується з розплющеними, а потім і з заплющеними очима лежачи достати п'яткою однієї ноги коліно другої, а потім провести нею по передній поверхні гомілки до голіноступного суглобу і наза до коліна. При мозочковій патології на боці враження спостерігається промазуванням через надмірний по об'єму рух і сповзання п'ятки з коліна і гомілки то в один то інший бік.

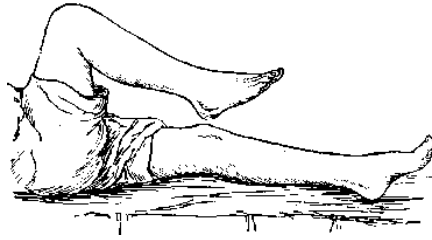


Рис. 12.6. П'ятково – колінна проба

**Визначення психомоторних резервів нервової системи теппінг-тестом.** Пацієнту пропонується проставити як можна більше крапок протягом 10" в кожному квадраті розлінованого на чотири квадрати стандартного аркуша паперу А4 тривалістю 40". Для оцінки підраховується кількість крапок в кожному квадраті.

Оцінка теппінг - тесту: у тренованих  $\geq 70$  крапок; зменшення крапок від квадрату до квадрату свідчить про недостатню стійкість нервових процесів; зниження рухливості (лабільності) нервових процесів проявиться зростанням частоти рухів в 2 і 3 квадратах і вказує на сповільнення процесів впрацьовуваності.

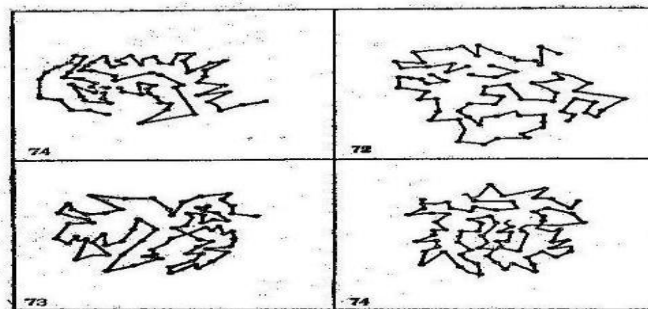


Рис. 12.7. Приклад проходження теппінг-тесту

## Протокол практичного заняття

ПІБ студента \_\_\_\_\_

1.Оцінити судинну реакцію шкіри передпліччя тупим предметом \_\_\_\_\_

2.Провести і оцінити рефлекс Ашнера \_\_\_\_\_

3.Провести і оцінити синокаротідний рефлекс \_\_\_\_\_

4.Провести і оцінити солярний рефлекс \_\_\_\_\_

5.Провести і оцінити ортостатичну пробу \_\_\_\_\_

6.Визначити і оцінити індекс Кердо \_\_\_\_\_

7.Провести і оцінити кліностатичну пробу \_\_\_\_\_

8.Оцінити статичну координацію пробою Ромберга \_\_\_\_\_

9.Оцінити динамічну координацію пальце – носовою пробою \_\_\_\_\_

10.Оцінити психомоторну функцію НС (теппінг-тест) \_\_\_\_\_

Надати рекомендації до фізичної реабілітації \_\_\_\_\_

### Питання для самоконтролю:

7. Що собою являє вегетативна нервова система?
8. За які функції відповідає симпатичний відділ ВНС?
9. За які функції відповідає парасимпатичний відділ ВНС?
10. Якими показниками функціонування організму можна оцінити функцію ВНС при фізичній реабілітації хворих?

11. Охарактеризувати білий і червоний дермографізм?
12. Назвати параметри оцінки дермографізму?
13. Як визначається температура шкіри, її зміни при запаленні сідничного нерву?
14. Добові коливання температури тіла, від чого вона може залежати?
15. На чому базується вегетативна проба Ашнера, її ознаки ваготонії і симпатикотонії?
16. На чому базується проба Чермака-Герінга, її ознаки ваготонії і симпатикотонії?
17. На чому базується вегетативна проба Тома – Ру, її ознаки ваготонії і симпатикотонії?
18. Умови проведення активної і пасивної ортопроби?
19. Ознаки нормальної і підвищеної симпатикотонії?
20. Умови проведення активної і пасивної кліностатичної проби?
21. Ознаки нормальної і підвищеної ваготонії?
22. Які параметри функціонування організму включені індекс Кердо?
23. Ознаки врівноваженості симпатичного і парасимпатичного впливу зп індексом Кердо?
24. Які параметри функціонування організму включені в індекс Хільдебранга?
25. Нормальні коливання індексу Хільдебранга і ознаки розладу в бік ваготонії і в бік симпатикотонії?
26. В чому полягає суть проби Ярецького, її параметри у тренуваних людей?
27. Що визначається позами Ромберга? Назвати прості і ускладнені пози?
28. Параметри визначення статичної координаційної функції нервової системи?
29. Проби для визначення динамічної координаційної функції нервової системи?
30. Охарактеризувати пальце – носову координаційну пробу?
31. Охарактеризувати п'ятково – колінну координаційну пробу?



32. Умови і техніка проведення теплін-тесту?
33. Охарактеризувати психомоторні резерви нервової системи тренуваних?

### **13. ВИЗНАЧЕННЯ І ОЦІНКА БІОЛОГІЧНОГО ВІКУ ЛЮДИНИ**

#### **Актуальність проблеми**

Поняття біологічного віку з'явилося у результаті усвідомлення геронтологами нерівномірності старіння. Один із загальних законів геронтології говорить: «Старіють всі і все всередині всіх з різною швидкістю». Тому при одному і тому ж астрономічному або календарному віці різних індивідів, ступінь старіння їх організмів у цілому, а також окремих органів, елементів і систем буде різна.

Теоретично, фізіологічне старіння організму людини та її біологічний вік мають збігатись. Якщо біологічний вік “відстає” від календарного, то можна говорити про більшу тривалість життя; якщо ці показники рівні, то йде нормальний фізіологічний процес; якщо ж календарний вік “відстає” від біологічного — це передчасне старіння. Хоча межі вікових норм часом досить розмиті, вони все ж визначають періодизацію онтогенезу, перш за все, основних його етапів - становлення, зрілості і згасання, тобто існує запрограмована необхідна послідовність зміни норм. Це передбачає наявність вікової норми для кожного вікового періоду і кожної популяції. На відміну від періоду розвитку, межі «норм» на етапі «в'янення» визначити значно важче, оскільки тут немає різких переходів між літнім, старечим, долгожительським віками.

Такі межі досить умовні й значною мірою визначаються середньою тривалістю життя, коливання якої різко змінюють і уявлення про межі старості. У періоді старіння існують труднощі розмежування норми та патології, між якими далеко не завжди можна провести чітку грань. Відлік вікових змін потрібно вести від ідеалізованої «єдиної норми» в 20-25 років.

Тобто надалі визначається не норма, а величина відхилення від цього стандарту». Отже, заперечується існування межі між старінням і віковою патологією, а численні пристосувальні зміни на етапах старіння розглядаються як «хвороби компенсації» і саме поняття «норми старіння» певною мірою дискусійне.

#### **Практичні цілі:**

сформувати сучасне уявлення про визначення та оцінку біологічного віку людини для індивідуалізації фізичного навантаження, виявлення позитивних і негативних його впливів, активного сприяння усуненню негативних факторів та кумулюючого впливу реабілітаційних заходів.

**Завдання для самостійної роботи під час підготовки до заняття:**

- ознайомитись з літературними матеріалами;
- вивчити матеріали посібника;
- повторити анатомію, фізіологію і патологічну фізіологію пропедевтику внутрішніх хвороб;
- визначити відповіді до питань самоконтролю.

**Студент повинен знати:**

- нормальну і патологічну анатомію;
- нормальну і патологічну фізіологію;
- пропедевтику внутрішніх хвороб;
- показники функціонування вегетативної нервової системи.

**Студент повинен вміти:**

- реєструвати та інтерпретувати основні функціональні показники життєдіяльності людини;
- визначати функціональні ознаки та механізми розвитку позитивних і негативних змін при фізичних навантаженнях в процесі фізичної реабілітації хворих ;
- корегувати фізичні навантаження у відповідності до функціональних можливостей кожного хворого.

## **СТИСЛИЙ ЗМІСТ ТЕМИ**

**Біологічний вік** - це показник рівня зносу структури і функції певного структурного елементу організму, групи елементів і організму в цілому, виражений в одиницях часу шляхом співвіднесення значень заміряних індивідуальних біомаркерів з еталонними середньопопуляційні кривими залежностей змін цих біомаркерів від календарного віку. Не будь-яка ознака, що змінюється з віком, може визначати біологічний вік людини.

У разі старіння шкіри, появи сивини і зморшок, функціонування інших органів, особливо мозку й серця, залишається на високому рівні, тоді й біологічний вік виявляється нижчим, незважаючи на зовнішні прояви. Інколи людина має прекрасний зовнішній вигляд, проте основні функції організму знаходяться в дуже поганому стані; у такому разі можна говорити, що її біологічний вік вищий від календарного. При хронічних захворюваннях ознаки передчасного старіння можуть виявитись дуже рано; є навіть такі захворювання, коли молода людина дуже швидко старіє. Механізм цього захворювання нині мало вивчено, можливо, що це нейроендокринна реакція на емоційний або нещасний випадок. Серцево-судинні захворювання, туберкульоз, виразкова хвороба, цукровий діабет, імунодефіцит, психічні захворювання також можуть призвести до передчасного старіння. Постійний психічний та емоційний стрес, що призводить до неврозу, синдром хронічної втоми, хронічне недоїдання, опромінення і багато інших причин можуть призвести до передчасного старіння. Біологічний вік, крім спадковості, великою мірою залежить від умов середовища і способу життя. Тому в другій половині життя люди одного хронологічного віку можуть особливо сильно відрізнитись за біологічним віком. Молодше свого віку зазвичай виявляються ті особи, у яких сприятливий повсякденний спосіб життя поєднується з позитивною спадковістю (великий запас життєвих сил і відсутність факторів ризику). Найбільш важливий аспект - зв'язок біологічного віку із зовнішніми (екзогенними) факторами, особливо в екстремальних умовах навколишнього середовища. По суті саме розподіл показників біологічного віку дозволяє оцінити санітарний стан і благополуччя в популяції

**Календарний вік (КВ)** відбиває старіння організму і його систем у середньому для популяції, дає стандартні середні ймовірності смерті й очікуваної тривалості життя (ОТЖ), об'єктивний показник, пов'язаний суто з фізичним плином часу і виражається в абсолютних фізичних одиницях часу.

**Функціональний, або фізіологічний вік (ФВ)** відображає вікову динаміку фізіологічних функцій і функціональних резервів, здатність людини функціонувати. Деякі з цих процесів можуть суттєво не впливати на ОТЖ, але визначати якість життя; а окремі можуть впливати на ОТЖ. ФВ може істотно зменшуватись у результаті тренування.

При оцінці ФВ бажано враховувати показники м'язової працездатності, пізнавальної діяльності та емоційний профіль індивіда.

**Передчасне старіння** на відміну від фізіологічного поширене явище в різних групах сучасного людства. Воно може залежати від багатьох причин — як внутрішніх (в тому числі, і спадковості), так і від впливу зовнішніх (середовищних) чинників. Старіння може сприяти клінічного прояву хвороби, Особливу роль відіграють психічний і емоційний стрес, недоїдання, іонізуюча радіація. Передчасне старіння - за якого люди середнього та похилого віку не можуть вважати себе абсолютно здоровими, хоча ніби й не хворі по-справжньому, але відчують слабкість і внутрішній дискомфорт. Вони так само емоційно сприймають навколишній світ, як у молодості, «глибоко» мислять, у душі відчують себе молодими, але так само повноцінно жити і працювати, як у молоді роки, не можуть. Люди, які передчасно старіють, швидко втомлюються, відчують слабкість, у них порушується сон, з'являються болі в кінцівках, суглобах, різноманітні болі у всьому тілі, часті головні болі. Зустрічаються також випадки **«раптового старіння»**, що розглядається нейро-ендокринною реакцією на важкий емоційний шок (переляк, страх) або нещасний випадок. Ці прояви мають лише зовнішню схожість з прогерією, вони не обумовлені спадково і можуть бути зворотніми. Так, волосся може випасти за добу, а на його місці виростають сиві волоси.

### **Визначення і оцінка біологічного віку**

Заперечення норми в медико-біологічних процесах позбавляє геронтологію та практичну медицину конкретних «точок опори». Якщо головна фізіологічна особливість старіння - уповільнення адаптивних процесів і звуження меж оптимального функціонування є спадково зумовленою, то вона могла б скласти основу «норми старіння». У реальності ж на неї впливають багато випадкових зовнішніх і внутрішніх чинників.

Для визначення біологічного віку найчастіше використовуються наступні морфофункціональні показники:

➤ Антропометричні: рост стоячи і сидячи, окружність грудної клітки, плечовий діаметр, вага, товщина шкірної складки, еластична здатність сухожиль,

стан зубів (кількість здорових зубів), рентгенографія кистей, соматотип людини (уповільнення темпів старіння у астеників).

➤ Функціональні: пульс, АТ, частота дихання, життєва ємність легень, максимальна затримка подиху, м'язова сила, рентгеноскопія органів грудної клітини, гострота зору, простий тест на пам'ять, ЕКГ, швидкість розповсюдження пульсової хвилі, статичне координація, вібраційна чутливість, психомоторний темп.

➤ Лабораторні: загальні аналізи крові, сечі; біохімічні дослідження крові (холестерин, лецитин, цукор крові).

Оскільки для періоду старіння характерно не тільки повільний процес інволюції, але й досить високий рівень пристосувальних можливостей, при виділенні вікових «норм», крім звичайних тестів, необхідні й **функціональні проби**. Для розробки вікових нормативів потрібен також ретельний підбір контингенту обстежуваних осіб, найбільш наближених до фізіологічного старіння. Це мають бути люди, які ведуть активний спосіб життя, тобто зберігають фізичні і розумові здібності, достатні для нормального життя і самообслуговування, нерідко і для професійної роботи.

Визначати біологічний вік має сенс лише в осіб старше 30-35 років. При фізіологічному старінні організму хронологічний і біологічний вік повинні збігатися. У випадку відставання біологічного віку від хронологічного можна припустити більшу тривалість життя, в протилежному варіанті - передчасне старіння. Тобто, мова йде про фізіологічну або передчасну (патологічну) старість. Оцінка різних тестів за величиною коефіцієнта кореляції (зв'язок максимальний при його значенні, що дорівнює + 1,0) показала, що багато з описаних раніше проявів старіння мають досить високі зв'язки з хронологічним віком. Так, коефіцієнт кореляції показника остеопорозу п'ясткових кісток дорівнює 0,78, а життєвої ємності легень - ЖЄЛ) до - 0,77, систолічного артеріального тиску - до 0,64-0,71. Однак далеко не завжди сильний зв'язок ознаки з хронологічним віком може допомогти адекватно оцінити біологічний вік і передбачити тривалість життя.

«Сильні» зв'язки з паспортним віком простежуються і в посивінні волосся або еластичності шкіри, що, як уже згадувалось, дають мало інформації про терміни майбутнього життя і біологічному віці.

Для визначення і оцінки БВ в сучасному світі широко використовується методика з визначенням: маси тіла (МТ), часу затримки подиху після повного вдиху (ЗВ), показників артеріального тиску, статичного балансування і самооцінки свого здоров'я. Визначені показники підставляються в наступні формули:

$$\text{БВ чол.} = 26,985 + 0,215 * \text{АТС} - 0,149 * \text{ЗДВ} - 0,151 * \text{СБ} + 0,723 * \text{СОЗ};$$

$$\text{БВ жін.} = -1,463 + 0,415 * \text{АТП} - 0,141 * \text{СБ} + 0,248 * \text{МТ} + 0,694 * \text{СОЗ},$$

де: БВ – біологічний вік (років); АТС – артеріальний тиск систолічний (мм рт. ст.); АТП – різниця між систолічним і діастолічним АТ(мм рт ст); ЗДВ – тривалість затримки дихання після глибокого вдиху (с); МТ – маса тіла (кг); СБ – статичне балансування – утримання рівноваги стоячи на лівій нозі без взуття, права нога, зігнута у колінному суглобі і притиснута до лівого коліна, очі закриті, руки опущені уздовж тулуба (с)СОЗ – самооцінка особистого здоров'я (кількість балів).

Для того щоб судити, в якій мірі ступінь старіння співвідноситься з календарним віком (КВ) обстеженого, індивідуальний БВ зіставити з належним біологічним віком (НБВ):

$$\text{НБВ чол.} = 0,629 * \text{КВ} + 18,56;$$

$$\text{НБВ жін.} = 0,581 * \text{КВ} + 17,24,$$

де НБВ – це належний біологічний вік, КВ – календарний вік.

Різниця між показником дійсного БВ і НБВ буде характеризувати темп постаріння організму.

**Суб'єктивна оцінка здоров'я (СОЗ) проводиться опитувальником:**

1. Чи турбує Вас головний біль?
2. Чи легко Ви прокидаєтесь від легкого шуму?

3. Чи турбує Вас біль у серці?
4. Чи рахуєте Ви, що останнім часом погіршився зір?
5. Чи рахуєте Ви, що останнім часом погіршився слух?
6. Чи турбує Вас печія?
7. Чи поступаєтеся Ви місцем у міському транспорті людині віком, молодшої за Вас?
8. Чи турбують Вас болі у суглобах?
9. Чи маєте Ви недоліки у тілобудові?
10. Чи впливає на Ваше самопочуття зміна погодних умов?
11. Чи бувають у Вас періоди, коли Ви втрачаєте сон внаслідок хвилювання?
12. Чи турбують Вас запори?
12. Чи вважаєте Ви, що зараз Ви так само працездатні, як і раніше?
13. Чи турбує Вас біль в області печінки?
14. Чи бувають у Вас запаморочення?
15. Чи вважаєте Ви, що зосередитися зараз Вам стає складніше?
16. Чи бувають у Вас такі періоди, коли Ви відчуваєте себе радісно збудженим, щасливим?
17. Чи відчуваєте Ви у різних частинах тіла печіння, поколювання, «повзання мурашок»?
18. Чи турбує Вас ослаблення пам'яті, забудькуватість?
19. Чи турбує Вас шум або дзвін у вухах?
20. Чи тримаєте Ви у домашній аптеці для себе наступні ліки: валідол, нітрогліцерин, серцеві краплі?
21. Чи бувають у Вас набряки на ногах?
22. Чи відмовляєтесь Ви від деяких страв у зв'язку зі станом здоров'я?
23. Чи буває у Вас задишка під час швидкої ходи?
24. Чи турбує Вас біль у попереку?
25. Чи доводиться Вам споживати у лікувальних цілях будь-яку мінеральну воду?
26. Чи турбує Вас неприємний смак у роті?
27. Чи можна сказати, що Ви стали плакати з будь-якої причини?
28. Як Ви оцінюєте стан свого здоров'я?



- a. добрий;
- b. задовільний.
- c. поганий.
- d. дуже поганий.

Враховуються відповіді, які характеризують постаріння людини (так – 1), окрім цифри 29 питання.

Табл. 13.1.

### Оцінка рівня здоров'я за В.П. Войтенком

ФК	Відхилення від стандарту	Стан здоров'я, темп старіння, медичні рекомендації
1	- 9,0 та менше	Стан здоров'я дуже добрий. Темп старіння різко уповільнений. Диспансерному обліку та реабілітації не підлягає
2	- 8,9 до - 3,0	Стан здоров'я добрий. Темп старіння уповільнений. Диспансерному обліку та реабілітації не підлягає.
3	- 2,9 до + 2,9	Стан здоров'я середній. Темп старіння не відрізняється від популяційного стандарту. Рекомендовано щорічний медогляд та профілактика (без відриву від навчання та праці).
4	+ 3,0 до + 8,9	Стан здоров'я поганий. Темп старіння прискорений. Великий ризик захворювань або втрати працездатності. Потрібен обов'язковий диспансерний контроль та санаторно-курортне лікування.
5	+9,0 та більше	Стан здоров'я дуже поганий. Темп старіння різко прискорений. Дуже великий ризик захворювань і втрати працездатності. Потрібно старанне медикоінструментальне дослідження дослідження і медична реабілітація.

### Протокол практичного заняття

ПІБ студента \_\_\_\_\_

1. Визначити масу тіла \_\_\_\_\_ кг
2. Визначити артеріальний тиск \_\_\_\_\_ мм ртст
3. Визначити час затримки подиху \_\_\_\_\_ секунд
4. Визначити статичну збалансованість \_\_\_\_\_ секунд.
5. Суб'єктивна самооцінка здоров'я за опитувачем \_\_\_\_\_ балів
6. Розрахувати належний біологічний вік за формулою \_\_\_\_ роки.
7. Розрахувати свій біологічний вік за формулою \_\_\_\_\_ роки.
8. Визначити свій стан здоров'я і темп постаріння за Войтенко та надати медичні рекомендації \_\_\_\_\_

---

---

---

### Питання для самоконтролю:

1. Як би Ви охарактеризували «біологічний вік»?
2. Чим характеризується календарний вік?
3. Що таке функціональний вік?
4. Чим характеризується патологічний вік?
5. Що становить передчасне старіння?
6. Як би Ви охарактеризували психологічний вік?
7. Що може впливати на передчасне постаріння?
8. Чи існує «норма» в біології і медицині, що це?
9. Чи існує «ідеальна норма» для всіх?
10. Чи існує «нормальна стандартна» людина?
11. Що може сприяти становитись «молодше свого віку»?
12. Чи можуть збігатись морфологічні, функціональні і психологічні характеристики особистості?
13. Якими змінами в організмі простежується постаріння?
14. Чи різняться темпи постаріння чоловіків і жінок, в чому суть різнення?
15. Чи може залежати постаріння від конституції людини?
16. Чи залежить біологічний вік від соціальних умов існування людини?
17. Що може спричинити «раптове постаріння»?

## ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК

Вплив/терапія/втручання (treatment/therapy/intervention) — процес, бажаною (але не завжди досяжною) метою якого є полегшення, зняття чи усунення симптомів і проявів того чи іншого погіршення стану здоров'я, патологічного стану чи іншого порушення життєдіяльності, нормалізація порушених процесів життєдіяльності і одужання, відновлення здоров'я.

Діагноз/реабілітаційний діагноз (diagnosis) — підсумкове формування або висновок фізичного терапевта щодо характеру та ймовірної причини рухових дисфункцій.

Діагностика (грец. diagnostikos — здатний розпізнавати) — розділ клінічної медицини, що вивчає зміст, методи та послідовні ступені процесу розпізнавання хвороб або особливих фізіологічних станів.

Здоров'я - це стан повного фізичного, духовного і соціального благополуччя, а не лише відсутність хвороб або фізичних вад

Кінезіологія (kinesiology) — наука що вивчає людський рух.

Клінічна практика (clinical practice) — участь фізичного терапевта у процесі встановлення реабілітаційного діагнозу, планування та виконання реабілітаційної програми.

Клінічні складові/частини (assessment) — це систематичний збір, перевірка і використання вимірювальної чи кількісної інформації. Клінічні складові у себе включають: обстеження (examination), оцінку (evaluation), прогноз (prognosis).

Міждисциплінарна команда – група корекційних фахівців, які проводять обстеження різних сфер функціонування організму людини для виявлення проблемних сфер та з метою їх корекції.

Мультидисциплінарний менеджмент (multidisciplinary) — це один або декілька напрямків дисциплін, що працюють спільно над досягненням однієї мети. Він включає в себе декілька фахівців різних професій, з різним рівнем знань, навичок та кваліфікації, які можуть працювати або існувати ізольовано один від одного.

Обстеження/реабілітаційне обстеження (examination) — це проведення огляду, процес збору інформації, збору анамнезу та історії, вибір та застосування

специфічних тестів та вимірювань. Обстеження означає збір таких даних: антропометричні показники, постава, хода, фізичні якості (сила, витривалість, координація, гнучкість тощо), показники зовнішнього дихання, стан і рухливість суглобів, сенсорні порушення, чутливість і рефлексії, біль, рівень самоогляду і самообслуговування, архітектурні бар'єри довкілля, вдома або на роботі, потреба у допоміжних, пристосувальних, підтримуючих і захисних засобах або професійна інтеграція.

Оцінка (evaluation) — це динамічний процес, в якому фізичний терапевт робить клінічні висновки, на основі зібраної інформації під час проведення обстеження (examination).

Пацієнт/клієнт (patient/client) — особа, якій фізичний терапевт надає свої послуги.

Профілактика (prevention) — заходи, які спрямовані на досягнення і відновлення оптимальної рухової функції, мінімізуючи порушення, обмеження та перешкоди у підтримки здоров'я, тим самим запобігаючи подальшому погіршенню чи прояву хвороби, створення відповідного адаптованого оточення для підвищення самостійності.

Прямий доступ (direct access) — безпосереднє звернення пацієнта/ клієнта до фізичного терапевта без участі третьої особи, та/або пряме скерування до відповідного фахівця мультидисциплінарної команди для проведення обстеження та/або терапії.

Реабілітаційний прогноз (prognosis) — є визначенням рівня максимально можливого покращення функцій пацієнта і часу, необхідного для досягнення цього рівня. Прогноз також може містити передбачення рівнів покращення у різні періоди протягом курсу фізичної терапії/реабілітації.

Реабілітаційний потенціал - це комплекс біологічних і психофізіологічних характеристик індивідуума, а також соціально-оточуючих факторів, що дозволяють тією чи іншою мірою реалізувати його потенціальні здатності.

Рухові дисфункції (movement dysfunction) — це будь-які зміни в нормальній рухливості тіла, що обмежують ефективність та продуктивність фізичної діяльності людини.

Фізичний терапевт (physical therapist) — особа, випускник акредитованого вищого навчального закладу, який має підготовку по питанням діагностики, терапії та профілактики рухових дисфункцій.

Фізичне навантаження - додаткова, порівняно зі станом спокою, функціональна активність організму, потрібна для виконання фізичної вправи; це певна міра впливу рухової активності людини на організм, що супроводжується підвищенням (відносно стану спокою) рівнем його функціонування.

Фізичний стан – згідно визначенню міжнародного комітету по стандартизації тестів, характеризує особу людини, стан здоров'я, статуру і конституцію, функціональні можливості організму, фізичну працездатність і підготовленість. Показниками фізичного стану є: рівень максимального споживання кисню, рівень максимальної фізичної працездатності, параметри діяльності функціональних систем організму, морфологічного і психічного статусу, фізичної підготовленості, стани здоров'я. У здорових і практично здорових людей виділяють 4 – 5 рівнів фізичного стану (низький рівень, нижче середнього, середній, вище середнього, високий).

Функціональний стан - це сукупність готівкових характеристик фізіологічних і психофізіологічних процесів, які багато в чому визначають рівень активності функціональних систем організму, особливості життєдіяльності, працездатність і поведінку людини. По суті, це можливість спортсмена виконувати свою конкретну специфічну діяльність.

## МАТЕРІАЛИ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ

1. Бас О. Реабілітаційне обстеження жінок після мастектомії / Ольга Бас // Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту. – Львів, 2008. – Вип. 12, т. 3. – С. 22–25.
2. Бас О. А. Реабілітаційне обстеження жінок з лімфостазом / Бас О. А., Гречин В. М. // РМЖУА. – 2018. – Vol. 3, N 1. – Р. 10.
3. Бас О.А. Індивідуальна картка обстеження та оцінки фізичного стану жінок прооперованих з приводу раку молочної залози/ О. А. Бас // Теорія і практика фізичного виховання. – 2006. – № 1/2. – С. 462.
4. Богдановська Н. В. Фізична реабілітація хворих різних нозологічних форм: навч. посіб. для студ. ф-ту фіз. виховання спец. "Фізична реабілітація" / Н. В. Богдановська, І.В. Кальонова; Держ. вищ. навч. закл. "Запорізь. нац. ун-т" М-ва освіти і науки, молоді та спорту України. - Запоріжжя: [б. в.], 2011. - 313 с.
5. Бойчук Т., Голубева М., Левандовский О. Основи діагностичних досліджень у фізичній реабілітації. Львів: ЗУКЦ, 2010. - 239 с.
6. Вовканич А. С. Вступ до фізичної реабілітації / А. С. Вовканич. – Львів : Українські технології, 2013. – 186 с. – ISBN 978-966-2328-55-4.
7. Герцик А. М. Структура процедури обстеження опорно-рухового апарату у фізичній реабілітації // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: наукова монографія за редакцією проф. Єрмакова С.С. – Харків: ХДАДМ (ХХП), 2007. – № 9. – С.23-25.
8. Герцик А. М. Пацієнт як підсистема фізичної реабілітації при порушеннях діяльності опорно-рухового апарату [Електронний ресурс] / Андрій Герцик, Оксана Тиравська // Спортивна наука України. – 2016. – №3(73). – Режим доступу: <http://sports-science.ldufk.edu.ua/index.php/snu/article/view/425>
9. Герцик А. М. Інформаційний опис системи фізичної реабілітації при порушеннях діяльності опорно-рухового апарату / Андрій Герцик, Оксана Тиравська, Юрій Борецький // Фізична активність, здоров'я і спорт. – 2016. – №2(24).  
Режим доступу: <http://sports-science.ldufk.edu.ua/index.php/fazis/article/view/435>

10. Герцик А. М. Мета, цілі та завдання фізичної реабілітації: системний підхід / А. М. Герцик // Молодіжний науковий вісник СНУ. – Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2015. – № 20. – С. 121–126.
11. Івасик Н. Алгоритм реабілітаційного обстеження дітей з бронхолегеневими захворюваннями / Івасик Н. // Слобожанський науково-спортивний вісник. – 2016. – № 4(54). – С. 42–46.
12. Івасик Н. Теоретико-методичні основи фізичної реабілітації/терапії дітей шкільного віку з бронхолегеневими патологіями: монографія. Львів: ЛДУФК, 2018. – 393 с.
13. Івасик Н. Обґрунтування підбору засобів фізичної реабілітації для дітей, хворих на гостру пневмонією. Фізична активність, здоров'я і спорт. 2016; 1(23):45–52.
14. Коваль Р. С., Тиравська О. І. Найменування тестів, шкал і класифікацій у реабілітації // Актуальні питання суспільних наук та історії медицини. Спільний українсько-румунський науковий журнал. Серія “Філологічні науки”. Current issues of Social Studies and History of Medicine. Joint Ukrainian-Romanian scientific journal. Series “Philological sciences”. 2017. № 4 (16). С. 156–160. DOI: 10.24061/2411-6181.4.2017.111.
15. Коритко З. Загальна фізіологія : навч. посіб. / Зоряна Коритко, Євген Голубій. – Львів : ПП Сорока, 2002. - 141 с.
16. Коритко З. І. Вплив засобів фізичної реабілітації на якість життя хворих при ревматоїдному артриті / З. І. Коритко, Р. М. Поник, О. В. Купріненко // Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія. – 2019. – № 4(88). – С. 45–52.
17. Коритко З. І. Вплив гострого фізичного перевантаження на стан систем гемостазу та імуногенезу / З. І. Коритко // Експериментальна та клінічна фізіологія. – Регіональна наук. сесія, присвяч. 100-річчю заснування кафедри фізіології ЛОДНМІ. – Львів, 1995. – С. 182–185.
18. Коритко З. І. Нові погляди на механізми розвитку стадій загальноадаптаційного синдрому за умов дії граничних фізичних навантажень / З. І. Коритко // Світ медицини та біології. – 2013. - №4(41), ч. I. – С. 107–112.

19. Коритко З. І. Сучасні уявлення про загальні механізми адаптації організму до дії екстремальних впливів / З. І. Коритко. // Вісник проблем біології і медицини. – 2013. – Вип. 4(1). – С. 28-35.
20. Коритко З. І. Медико-біологічні основи фізичного виховання / З. І. Коритко. – Львів, 2002. – 51 с.
21. Крук Б. Р. Реабілітаційна картка обстеження осіб з ураженням хребта та спинного мозку : додаток до лекцій / Крук Б. Р. – Львів, 2019. – 15 с. 17. Лікувальна фізична культура : анот. бібліогр. покажч. / уклад. Ірина Свістельник. – Львів : [б. в.], 2015. – 33 с. 18. Мазепа М. Загальний огляд хворого : метод. вказівка для студ. з пропедевтики пульмонології та кардіології / Марія Мазепа. – Львів, 2018. – 3 с. 19. Музика Ф. В. М'язова система : лекція / Музика Ф. В. – Львів, 2019. – 10 с.
22. Лянной Ю. О. Основи фізичної реабілітації: навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. / Ю. О. Лянной ; ред. Ю. О. Лянной. - Суми : Вид-во Сум. ДПУ ім. А. С. Макаренка, 2020. - 368 с.
23. Мурза В. П. Фізична реабілітація в хірургії : навч. посіб. / В. П. Мурза, В. М. Мухін. – Київ : Науковий світ, 2008. – 246 с.
24. Мухін В. М. Фізична реабілітація при пошкодженнях опорно-рухового апарату : монографія / В. М. Мухін. – Львів : ЛДУФК, 2016. – 398 с.
25. Мухін В. М. Фізична реабілітація в травматології : монографія / В. М. Мухін. – Львів : ЛДУФК, 2015. – 428 с.
26. Мухін В.М. Фізична реабілітація : підруч. для студентів вищих навч. закладів фіз. виховання і спорту. – Київ : Олімпійська література, 2005. – 471 с.
27. Навчальні матеріали онлайн. Анатомія, фізіологія дітей з основами гігієни та фізкультури. Загальні гігієнічні вимоги до фізичного виховання дітей. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://pidruchniki.com/10611207/meditsina/zagalni\\_gigiyenichni\\_vimogi\\_fizichnogo\\_v\\_ihovannya\\_ditey](http://pidruchniki.com/10611207/meditsina/zagalni_gigiyenichni_vimogi_fizichnogo_v_ihovannya_ditey)
28. Національний підручник “Фізична реабілітація і спортивна медицина” /– Абрамов В.В., Смірнова О.В./ Дніпропетровськ- 2014-456с.
29. Основи реабілітації, фізичної терапії, ерготерапії : підруч. для студентів I рівня вищ. освіти: галузь знань 22 "Охорона здоров'я", спец. 227



"Фізична терапія, ерготерапія" / за заг. ред.: Л. О. Вакуленко, В. В. Клапчука. - Тернопіль : ТДМУ "Укрмедкнига", 2020. - 372 с.

30. Особливості реабілітаційного обстеження пацієнтів після ендопротезування кульшового суглоба / Б. Березовський, О. Бас / Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед.ун-ту імені Михайла Коцюбинського. – Вінниця, 2015. – С. 542–546.

31. Підручник "Спортивна медицина і фізична реабілітація"/ Шаповалова В.А. Коршак В.М.Гончаренко Л.І. / Київ:Медицина - 2008 – 248с.

32. Порада А.М. Основи фізичної реабілітації: [навч. посіб.] / А.М. Порада, О.В. Солодовник, Н.Є. Прокопчук. – К.: Медицина, 2006. – 248 с.

33. Реабілітація хворих засобами лікувальної фізкультури / Б.П. Грейда, В.А. Столяр, Ю.М. Валецький [та ін.]. – Луцьк: Видавництво «Волинська обласна друкарня», 2003. – 310 с.

34. Реабілітаційне обстеження пацієнтів з ДЦП і зрілого віку з порушеним стереотипом ходьби / Віта Буць, Ольга Бас / Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. – Вінниця, 2015. – С. 562–566.

35. Решетюк А.Л. Визначення функціонального віку та темпів старіння людини / А.Л. Решетюк, О.А. Поляков, Г.В. Коробейніков. – К.: МОЗ України, 1996. – 8 с.

36. Спортивна медицина і фізична реабілітація в структурно – логічних схемах ( навчально - методичний посібник) // В.А.Шаповалова, Ю.А.Завацький, В.Ю.Завацький, В.М.Коршак, Северодонецьк, 2017.-231 с.

37. Теорія і методика фізичного виховання.Загальні основи методики фізичного виховання, том 1..//Київ.-2008. Олімпійська література.-391 с.

38. Тиравська О. Реабілітаційне обстеження осіб після хірургічного лікування кил міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта / Оксана Тиравська // Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту. – Львів, 2009. – Вип. 13, т. 3. – С. 171–175.

39. Луковська О.Л.Методи клінічних і функціональних досліджень у фізичній культурі та спорті./Дніпропетровськ Журфонд.-2016.-309 с.

40. «Фізичне виховання» і «Фізична культура» : Методичні вказівки для проведення практичних і самостійних занять з дисциплін «Фізичне виховання», «Фізична культура» (для студентів 1 - 5 курсів усіх спеціальностей Академії) /Хар. нац. акад. міск. гос-ва; уклад.: С. М. Кривіч. – Х.: ХНАМГ, 2012.
41. Фізична реабілітація : анот. бібліогр. покажч. / Ірина Свістельник. – Київ : Кондор, 2012. – 1162 с.
42. Фізична, реабілітаційна та спортивна медицина: підруч. для студентів і лікарів. Т. 1 / за заг. ред.: В. М. Сокрута. - Краматорськ : Каштан, 2019. - 480 с.
43. Magee D. Orthopedic Physical Assessment. 6th ed. – London : Elsevier Health Sciences, 2013. – 1294 p.
44. International Standard Classification of Occupations: ISCO - 08 [Elektronik resourse] / International Labour Office. – Geneva : ILO, 2012. – Mode of access : <http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/docs/publication08.pdf>
45. Guidelines to Physical Therapist Practice [Elektronik resourse] / АРТА. – Mode of access : <https://www.scribd.com/doc/220740281/Guidelines-to-Physical-Therapist-Practice-APTA-1>