

Львівський державний університет фізичної культури

Факультет фізичної реабілітації

Кафедра фізичної реабілітації.

Курс лекцій з дисципліни **"Фізична реабілітація при захворюваннях серцево-судинної системи"**

Тема 3: Методи дослідження серцево-судинної системи.

План

1. Вступ
2. Основні методи дослідження серцево-судинної системи
3. Додаткові методи дослідження серцево-судинної системи

1. Вступ

Перш ніж розглядати окремі методи дослідження, важливо зрозуміти діагностичний процес у цілому – коли призначають ті чи інші дослідження та які їх можливості.

Першим кроком спрямованим на з'ясування проблеми зі здоров'ям, є збір анамнезу або опитування та огляд. Подальші інструментальні дослідження надають важливу інформацію про захворювання, доповнюють та уточнюють ступінь порушення функції органів і систем організму.

Методи дослідження серцево-судинної системи, поділяються на інвазійні та неінвазійні методи дослідження.

Основні методи дослідження ССС, поділяються на 6 груп:

1. Функціональні методи дослідження
2. Реєстрація та оцінка електричних властивостей серця
3. Методи рентгенологічних досліджень
4. Радіонуклідні методи дослідження при захворюваннях серцево-судинної системи
5. Лабораторні методи дослідження
6. Додаткові методи дослідження.

Функціональні методи дослідження поділяються на:

1. Опитування хворого або збір анамнезу,
2. Фізичне обстеження,
3. Дослідження центрального або периферичного кровообігу, до яких відносяться:
 - сфігмографія,
 - криві центрального та периферичного пульсу,
 - артеріальна осцило- та тахоосцилографія,
 - реографія,
 - методи дослідження артеріальної системи,
 - функціональні дослідження венозної системи,
 - методи клінічного дослідження мікроциркуляції,
 - функціональні дослідження регуляції периферичного кровообігу.
4. Реєстрація та розрахунок гемодинамічних параметрів, поділяється на:
 - методи розведення індикаторів,
 - катетеризація порожнини серця та магістральних судин,
 - гемодинамічний контроль в блоці інтенсивної терапії.
5. Фонокардіографія,
6. Фазовий аналіз серцевої діяльності,
7. Графічні методи вивчення механічної діяльності серця,
8. Ультразвукові дослідження роботи серця.

Наступна група методів – **реєстрація та оцінка електричних властивостей серця**, до них відносяться:

1. Електрокардіограма,
2. Векторкардіограма,
3. Електрографія пучка Гіса,
4. Електрокардіографічна діагностика порушення серцевого ритму.

Методи рентгенологічного дослідження:

1. Рентгеноскопія та рентгенографія,
2. Томографія,
3. Електрорентгенографія,

4. Ангіокардіографія,
5. Ангіографія нижніх кінцівок.

Радіонуклідні методи дослідження при захворюваннях серцево-судинної системи:

1. Графічні методи дослідження,
2. Радіонуклідна ангіокардіографія,
3. Перфузійна сцинтиграфія з ^{201}Tl ,
4. Радіонуклідна аорто-артеріографія,
5. Радіонуклідна флебографія.

Лабораторні методи дослідження, до яких відносяться:

1. Методи дослідження гормонів (обмін катехоламінів, глюко- та мінералокортикоїди, ацетилхолін, сиротині, гістамін)
2. Ферментна діагностика при захворюваннях серця,
3. Дослідження ліпідного обміну, дослідження обміну вуглеводів, дослідження водного та електролітного обміну, а саме (обмін води, натрію, калію, хлору, кальцію та магнію).

Додаткові методи дослідження – до них відносять:

1. Дослідження функціонального стану системи зовнішнього дихання,
2. Функціональні тести з навантаженням:
 - спіроергометрія,
 - електрографічні проби з дозованим фізичним навантаженням,
 - електрична стимуляція передсердь, визначення індивідуальної толерантності до фізичних навантажень.
3. Біопсія серця,
4. Психологічні методи дослідження в кардіології.

2. Основні методи дослідження серцево-судинної системи

Опитування хворого або збір анамнезу

Більшість серйозних захворювань (навіть інфаркт міокарду) можуть протікати без симптомів. Суб'єктивні відчуття поганого стану найчастіше, можуть бути пов'язані з задишкою, болем, підвищеними серцебиттям,

слабкістю та підвищеною втомлюваністю. Добре зібраний анамнез значно полегшує діагностику, та дозволяє припустити чи є ураження одного органу, чи декількох. Бесіда з хворим має проходити повільно в спокійнішому оточенні. Вона має складатися з таких пунктів: головні скарги, стан здоров'я протягом життя, захворювання в родині (спадковість), спосіб життя та звички, скарги на роботу органів та систем організму.

Після розповіді хворого про захворювання слід розпитати його про стан інших органів та систем організму.

Слід звернути увагу на загальні ознаки які характерні при захворюваннях серцево-судинної системи, таких як стенокардія, задишка, кровохаркання та інші.

Фізичне обстеження

Під час бесіди з хворим вивчають його поведінку, характер дихання та оглядають відкриті частини тіла: лице, ший, руки.

Колір шкірних покривів визначається співвідношенням чотирьох пігментів: меланіну, каротину, гемоглобіну та оксигемоглобіну. Оскільки різке зменшення рівня оксигемоглобіну призводить до розвитку ціанозу. Периферичний ціаноз є характерним для серцевої недостатності. Тимчасове поблідіння шкірних покривів спостерігається при втраті свідомості чи стані страху. Постійна блідість в зв'язку із зменшенням вмісту гемоглобіну і еритроцитів в шкірних капілярах є характерною для анемії. Жовтуватий відтінок шкіри спостерігається при вадах трьохстулкового, а не різко виражена жовтуха – при важкій серцевій недостатності.

Медичний огляд

До нього відноситься:

- вимірювання артеріального тиску,
- визначення ЧСС та ритму серця,
- дослідження пульсу,
- огляд шийних вен,
- виявлення набряків, вислуховування легень, серця та судин.

Артеріальний тиск слід вимірювати в стані спокою. Рівень артеріального тиску може відрізнятись у положенні лежачи, сидячи, стоячи. Відчуття легкого запаморочення, яке з'являється при переході у вертикальне положення, можна пояснити зниженням артеріального тиску, пов'язаним зі зміною положення тіла.

Деколи слід вимірювати артеріальний тиск на обох руках. Оскільки, різниця тиску на руках може свідчити про часткову перешкоду кровоплину в аорті, а також артеріях, які відходять до неї до верхніх кінцівок. Тиск в артерії менший після звуженої ділянки, ніж до перешкоди кровоплину.

Визначення частоти серцевих скорочень і ритму серця.

Пульс слід рахувати за 15 секунд і множити отримане значення на 4, для того щоб отримати значення частоти серцевих скорочень за хвилину. Під час детального обстеження промацують на багатьох судинах: на зап'ястях, із внутрішнього боку ліктьової ямки (на плечових артеріях), сонних артеріях на шії, над черевною аортою, на стегновій артерії в паху, на підколінних артеріях у підколінних ямках, на тильних артеріях обох стоп, на задній гомілковій артерії (на внутрішній поверхні гомілки за внутрішньою щиколоткою). Відсутність або ослаблення пульсації над кожною з цих ділянок може свідчити про перешкоду кровоплину вище місця визначення пульсу.

Огляд вен шії. Досліджується пульсація вен, яку називають ще венним пульсом, більше під час огляду людини. При цьому слід уважно подивитися на шию в різних положеннях: коли людина лежить трохи піднявши голову або сидить. У цьому разі в нормі простежується слабке роздуття головних шийних вен – яремних вен, що пов'язано з биттям серця. Стан яремних вен дає змогу оцінити тиск у правих відділах серця. Якщо тиск у правих відділах серця підвищений, то кров що надходить з яремних вен у серце, під час його скорочення частково повертається, а це призводить до підвищення рівня роздуття яремних вен. Спостерігаючи за венозним пульсом можна приблизно визначити тиск у правих відділах серця та оцінити надлишкову кількість рідини в кровоносному руслі.

Виявлення набряків. Для їх виявлення слід оглянути ділянки тіла в яких можуть утворюватися набряки. Для визначення вираженості набряків потрібно натиснути на шкіру (наприклад над щиколотками) і спостерігати на скільки глибокими є залишені вм'ятини. Якщо вм'ятини в місцях натиску залишаються надовго, то набряки називають ямковими. Ямкові набряки, залежно від вираженості затримки рідини, можуть виникати на щиколотках, гомілкях, стегнах, у нижньо-бічних відділах живота, на руках.

Набряки можуть з'являтися у випадку перешкод венозному відтоку від верхніх і нижніх кінцівок. У випадку ниркової недостатності або погіршення відтоку крові від голови (верхня порожниста вена) набряки можуть з'являться на обличчі роблячи його круглим.

Вислуховування легень.

Легені прийнято вислуховувати над різними ділянками грудної клітки на вдиху та видиху. Крім вислуховування легень можна також вислуховувати грудну клітку: це називається перкусією. Перкусія дає змогу отримати інформацію про накопичення рідини між легенями і грудною стінкою, стиснення легень або ущільнення легеневої тканини в наслідок запалення чи інфекції. На відміну від ясного легеневого звуку в нормі перкусія таких ділянок дає тупий звук.

Вислуховування серця.

Серце вислуховується мінімум в чотирьох стандартних точках. При цьому слід аналізувати характеристику звуків. Є кілька різних причин появи шумів серця. Шум може з'являтися під час плину крові через звужений клапанний отвір. В інших випадках шум виникає під час зворотного плину крові через змінений клапан. Шум може виникнути при наявності патологічного сполучення між шлуночками чи передсердями.

Дослідження центрального або периферичного кровообігу

Сфігмографія – це неінвазивний метод дослідження серцево-судинної системи, який базується на графічній реєстрації коливань артеріальних стінок при проходженні пульсової хвилі. Утворення пульсової хвилі є тісно пов'язане

з викидом ударного об'єму крові в аорту, який викликає приріст тиску в артеріях та їх розширення, і визначається, як артеріальний пульс. Формування артеріального пульсу під дією сили та швидкості серцевих скорочень, ударного об'єму крові та артеріального тиску, еластичності і тонуусу стінок артерій відображається на пульсових кривих – сфігмограмах.

Сфігмограми, які записані в однієї і тієї самої людини, можуть відрізнитися в залежності від анатомічної локалізації приймача пульсу, фізичних властивостей датчиків та фізико-математичних характеристик кривих.

Криві пульсу, які зареєстровані на артеріях, які є розташовані ближче до серця (дуга аорти, підключична і санні артерії), називаються сфігмограмами центрального пульсу. В свою чергу сфігмограма периферичного пульсу визначає особливості поширення пульсової хвилі в периферичних артеріях.

Система для сфігмографічних досліджень складається з приймача пульсових коливань, датчиків (перетворювачів сигналу) та реєструючого пристрою. Самими поширеними в практиці є приймачі у вигляді манжети, яка є закріплена навколо шиї чи будь-якого сегменту кінцівки. Криві пульсу, записані з допомогою манжети, відрізняються деякими особливостями і називаються **об'ємними сфігмограмами**.

При вивченні фазової структури серцевого циклу і деяких параметрів центральної гемодинаміки виконують дослідження об'ємних сфігмограм та кривих центрального пульсу, пізніше синхронізують з електрокардіограмою та фонокардіограмою. Також з допомогою сфігмографії досліджують скоротливі властивості міокарда, динаміку сили та швидкість серцевих скорочень, проводять оцінку тонуусу артерій та стан місцевого кровотоку.

Артеріальна осцилло- та тахоосцилографія. **Артеріальна осцилографія** базується на реєстрації пульсових змін об'єму (кровонаповнення) тканин в умовах дозованої компресії і декомпресії судин. **Тахоосцилографія** побудована на принципах математичного диференціювання кривих. Тахоосцилограма відтворює швидкість зміни об'єму (кровонаповнення) тканин в умовах дозованої компресії і декомпресії судин.

Реографія – неінвазивний метод дослідження пульсового кровонаповнення органів і частин тіла, який базується на реєстрації зміни струму високої частоти під час його походження через тканини організму.

В залежності від зони дослідження розрізняють грудну реографію, реографію легень, реографію судин головного мозку, реографію судин кінцівок.

Методи дослідження артеріальної системи. Повноцінне обстеження хворих з ураженням артеріальної системи не можливе без точної аускультатії.

Основні місця аускультатії судин, їх є 11:

1. сонна артерія разом з відділом внутрішньої сонної артерії вислуховується позаду кута нижньої щелепи,
2. початковий сегмент сонної артерії – в місці прикріплення грудинно-ключично-соскоподібного м'язу до ключиці,
3. 2 сантиметри від середини ключиці, можна вислухати шуми з хребтової артерії,
4. в другому міжребер'ї справа від грудини, можна почути шуми з висхідної аорти і аортального клапана
5. зліва від грудини в третьому міжребер'ї можна вислухати діастолічний шум при недостатності аортального клапану.
6. проксимальний відділ черевної аорти можна а вислухати під мечовидним вір оском грудини.
- 7-8. по середині між мечовидним відростком і пупком з права і зліва можна вислухати пульсацію ниркових артерій
9. по середній лінії живота вище пупка локалізуються шуми черевної аорти.
10. прекція клубо-поперекової вени, нижче пупка,
11. в паховій ямці відчувається пульсація стегнової артерії.

Функціональні дослідження регуляції периферичного кровообігу.

Одним з найбільш доступних і високоінформативних методів дослідження серцево-судинної системи є **ортостатичну проба**. При переході з горизонтального положення у вертикальне зменшується надходження крові до

правих відділів серця; при цьому центральний об'єм крові знижується в середньому на 20%, а хвилинний об'єм – на 1-2,7л/хв.

Ортостатичну пробу використовують при необхідності виявити толерантність до різких змін положення тіла в зв'язку з умовами професійного відбору (робота в умовах пониженого барометричного тиску, невагомості, гіподинамії, тощо), при призначенні лікарських препаратів, при діагностиці нейроциркуляторних розладів кровообігу. Абсолютні протипокази до її використання-відсутні.

В здорових людей при виконанні даної проби знижується систолічний артеріальний тиск (в середньому на 5-10 мм рт.ст.), підвищується діастолічний тиск (на 10 мм рт.ст.), зростає ЧСС в середньому на 17% від вихідного рівня. В нормі основні геодинамічні показники відновлюються до вихідних величин через 1-3 хвилини після повернення в горизонтальне положення.

Реєстрація та розрахунок гемодинамічних параметрів, поділяється на:

Методи розведення індикаторів використовують для вимірювання хвилинного об'єму крові та об'єму циркулюючої крові з цією метою використовують нетоксичні і легко розчинні в воді індикатори, також використовують індикатори, які змінюють оптичні властивості крові. Введені речовини розпадаються в печінці до 10 хв. Для діагностики використовують спец. прилад...

Катетеризація порожнини серця та магістральних судин (інвазивний метод, який виконується в спеціально обладнаних операційних) як один з найбільш інформативних методів дослідження , дає можливість:

1. вивити розміри порожнини серця,
2. виявити аномалії розвитку,
3. виміряти тиск в порожнинах серця і судинах малого кровообігу,
4. вивчити газовий склад крові,
5. зробити реєстрацію внутрішньо серцевих відведень електрокардіограми,
6. провести внутрішньо порожнинний запис фонокардіограми,

7. взяти проби крові для вивчення метаболізму міокарду,
8. виконати біопсію міокарду.

Гемодинамічний контроль в блоці інтенсивної терапії проводиться з метою надання адекватної оцінки стану гемодинаміки та створення оптимальної тактики лікування хворого.

Фонокардіографія. Це абсолютно безпечний і без жодних протипоказів метод графічної реєстрації тонів і шумів серця, який найчастіше застосовують для діагностики вроджених та набутих вад серця. Фонокардіограф складається з мікрофона, підсилювача, системи частотних фільтрів та реєструючого приладу.

Фазовий аналіз серцевої діяльності. Використовують для оцінки скоротливості міокарда, який базується на вимірюванні тривалості фаз та періодів серцевого циклу.

Графічні методи вивчення механічної діяльності серця. В основі цих методик лежить запис коливань грудної стінки під впливом скорочень відділів серця, пересування крові в його порожнинах та прилеглих великих судинах.

Ультразвукові дослідження роботи серця. Ультразвукові діагностичні прилади дозволяють отримати безкровним шляхом, необхідну інформацію про стан клапанного апарату серця, його порожнин і скоротливі властивості міокарда. На сьогоднішні використовують три види приладів: 1. ехокардіографи – це прилади, які одночасно дають зображення серця в русі, в реальному часі. В-сканери (апарати, які дають двохвимірне зображення серця), ультразвукові секторальні сканери (дають двовимірне зображення в реальному масштабі часу).

Наступна група методів – **реєстрація та оцінка електричних властивостей серця**

Електрокардіограма – це запис електричної активності серця. Різні хвилі ЕКГ відображають діяльність окремих ділянок серця, через які проходять дуже слабкі електричні імпульси, змушуючи серце скорочуватись і розслаблятися. Головним складовим запису ЕКГ є зубець, комплекс QRS, зубець T.

Зубець Р – це електричний імпульс передсердь, комплекс QRS відображає електричну активність шлуночків, зубець Т відповідає періоду електричного відновлення шлуночків.

Компоненти кривої ЕКГ – зубці Р, комплекси QRS і зубці Т можуть траплятися у різних варіантах форм, обрисів та частоти. Але будь-яке відхилення від норми може дати інформацію про: частоту скорочень, ритм серця, перенесений у минулому інфаркт міокарда, неадекватне кровопостачання міокарда та структурні зміни серця.

Ехокардіографія – це дослідження серця за допомогою ультразвуку, що його не сприймає вухо людини через надто високу частоту. Під час ехоКГ ультразвукові коливання надсилають до внутрішніх органів людини, а потім реєструють відбиті від анатомічних структур сигнали, так звані ехо – сигнали.

Ехокардіографія дає змогу точно визначити форму та розміри серця, оцінити його скоротливість, розрахувати тиск в порожнинах серця, дає змогу побачити плин крові та недоліки у роботі клапанів серця. За допомогою цієї методики можна дізнатися багато про стан серця, зокрема: розміри серця, скоротливу здатність, наявність і ступінь пошкодження серцевого м'яза, характер і ступінь ураження клапанів в серця, порушення плинку крові, порушення структури серця, тиск у легеневих артеріях.

Векторкардіограма базується на математичних обрахунках векторів, які є при аналізі електрокардіограми.

Рентгеноскопія та рентгенографія. Одним з основних методів рентгенологічного дослідження при захворюваннях серцево-судинної системи є **рентгеноскопія**. З допомогою цього методу дослідження визначають форму грудної клітки, розташування ребер та ширину міжреберних проміжків, рухливість та амплітуду руху діафрагми, розміри серця в цілому, розміри порожнин серця, амплітуду та частоту пульсації серця і великих судин, синхронність рухів окремих порожнин серця.

Рентгенографія. При захворюваннях серцево-судинної системи використовують рентгенографію органів грудної клітки. Вона дає змогу

отримати дані, які є необхідні для оцінки стану серцево-судинної системи, а саме: розміри та форма серця, відкладення кальцію, стан легень.

Томографія або пошарова рентгенографія, використовують, як додатковий метод в загальному комплексі рентгенологічного дослідження для уточнення морфологічних особливостей патологічного процесу. Існує два види томографії: повздовжна – коли шари, які виділяють розташовані в повздовжньому напрямку об'єкта, та поперечна – коли виділені шари розташовуються поперечно відносно об'єкта.

Ангіокардіографія, є інвазивний методом дослідження, при якому в порожнини серця вибірково вводять контрастну рідину. Використовують для діагностики вроджених вад серця (наприклад, при дефектах міжпередсердною перегородки), для визначення функцій міокарду при ішемічній хворобі серця, при недостатності роботи клапана та інших патологія серця, вроджених чи набутих).

Ангіографія – це рентгенологічне дослідження артерій і вен, шляхом введення в просвіт судин контрастної речовини, з подальшою рентгенографією. Ангіографія є основним методом визначення аномалії розвитку і захворювання периферичних судин. Цей метод широко використовується при травматичних розривах артерій, при перетисканні судин, злякисних утвореннях магістральних судин, при аневризмах і тромбозі артерій, при порушенні венозного відтоку.

Радіоізотопне сканування. Цей метод надає додаткові дані про стан кровообігу та серцевої діяльності. Перед радіоізотопним скануванням в організм вводять дуже малу кількість радіоактивного ізотопу. Він випромінює дуже низьку енергію, яку фіксують спеціальними камерами.

Радіоізотопне сканування відображає: розміри порожнин серця, скоротливу здатність шлуночків, кровопостачання міокарда, легеневий кровоплин.

Лабораторні методи дослідження:

Дослідження ліпідного обміну. Порушення ліпідного обміну проявляються зміною концентрації ліпідних компонентів. До основних

ліпідних елементів відносяться холестерин і тригліцириди. Визначення вмісту цих ліпідних компонентів в плазмі крові необхідно для визначення порушення ліпідного обміну. Відіграє важливу роль при діагностиці атеросклерозу артерій та вен.

3. Додаткові методи дослідження серцево-судинної системи

Дослідження функціонального стану системи зовнішнього дихання.

Захворювання серцево-судинної системи внаслідок тісного анатомічного і функціонального взаємозв'язку між системами кровообігу і дихання не рідко супроводжуються функціональними змінами апарату зовнішнього дихання. Всі параметри зовнішнього дихання поділяють на статичні або анатомічні (легеневі об'єми), функціональні (показники легеневої вентиляції) і показники механіки дихання. Легеневі об'єми і показники легеневої вентиляції залежать від віку, статі, маси тіла, росту, тренуваності хворого, положення його тіла тощо.

До цих показників відносять: об'єм дихання (резервний об'єм вдоху, резервний об'єм видиху, залишковий об'єм), життєва ємкість легень (форсована життєва ємкість легень, загальна ємкість легень, частота дихання, хвилинний об'єм дихання, альвеолярна вентиляція, максимальна вентиляція легень, максимальне поглинання кисню, рівномірність вентиляції легень).

Функціональні тести з навантаженням: При виконанні проби з фізичним навантаженням загальне поглинання кисню підвищується за рахунок легеневої вентиляції, хвилинного об'єму крові та споживання кисню тканинами. ПВЦ 170.

Спіроергометрія – вивчення газообміну і легеневої вентиляції при фізичних навантаженнях дає можливість кількісної оцінки фізичної працездатності і функціонального стану серцево-судинної і дихальної систем. Дані спіроергометрії дозволяють судити про функціональний зв'язок цих систем. Проведення цього дослідження показано при необхідності виявлення резервних можливостей організму при вивченні фізичної працездатності хворих. Протипоказана в гострому і під гострому періодах інфаркту Міокарда при нестабільній стенокардії, важкій дихальній недостатності і недостатності кровообігу.

Електрографічні проби з дозованим фізичним навантаженням.

використовують для розпізнавання хронічної коронарної недостатності для осіб з невизначеним діагнозом, або для визначення індивідуальної толерантності до фізичних навантажень. Проба виконується з допомогою велоергометра, тредміла або спеціальної сходинок.

Визначення індивідуальної толерантності до фізичних навантажень.

Визначають для хворих, які перенесли інфаркт Міокарда в процесі відновної терапії, при хронічних формах ішемічної хвороби серця, для оцінки степені коронарної недостатності, в процесі медикаментозного або хірургічного лікування з використанням фізичних факторів, в тому числі інтенсивних фізичних тренувань.

Біопсія серця. Дозволяє виявити деструктивні і компенсаторно-приспосувальні зміни м'язового волокна і в комплексі з іншими методами оцінити функціональний стан Міокарду. В свою чергу це дає можливість більш точно діагностувати ряд патологічних станів. Біопсія показана при запальних захворюваннях Міокарду, при вроджених та набутих вадах серця, а також для контролю реакції відторження при пересадці серця.

Психологічні методи дослідження. Відіграють важливу роль в розвитку лікування та реабілітації хворих серцево-судинними захворюваннями. Психологічні методи дослідження **поділяються на 1.** клініко-психологічні методи (бесіда, інтерв'ю, шкали оцінки, самооцінки, прості клінічні опитувальники), **2.** психологічні методи (анкетні психологічні тести, асоціативний експеримент, тести для вивчення окремих психічних функцій), **3.** психофізіологічні методи (тести для вивчення реакції на психологічні стресори, асоціативний експеримент, тести для вивчення окремих психічних функцій).

Основна література:

1. Амосов Н.М., Бендет Я.А. Физическая активность и сердце. – Киев: Зйоров'я, 1984. – 232 с.
2. Апанасенко Г.Л., Волков В.В., Науменко Р.Г. Лечебная физкультура при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. - Киев: Здоров'я, 1987. – 120 с.

3. Лечебная физическая культура: Справ. изд. / Под. ред. В.А. Епифанова. – М.: Медицина, 1987. – 528 с.
4. Мухін В.М. Фізична реабілітація. - Київ, “Олімпійська література”, 2000. – 274 с
5. Физическая реабилитация: Учебн. Для академий и институтов физ. культ. / под. ред. С.Н. Попова. – Ростов н/д: “Феникс”, 1999. – 608 с.
6. Кассирский Г.И., Гладкова М.А. Медицинская реабилитация в кардиохирургии. – М.: Медицина, 1976. – 165 с.

Додаткова література:

1. Електрофізіологічна і фотометрична медична техніка: Навчальний посібник/Є.П. Піклувальників, Н.А. Кореневський; Под ред. Є.П. Попечітелева.- М .: Вища школа, 2002. - 470 с .: ил.
2. Спортивна кардіологія: Е.В. Земцовський.- СПб .: Гіппократ, 1995. - 448с.
3. Біофізика для інженерів: Навчальний посібник. У 2 томах. Том 1. - Біоенергетика, біомембранологія і біологічна електродинаміка/Є.В. Бігдай, С.П. Віхров, Н.В. Гривнева та ін. Під ред. С.П. Вихрова і В.О. Самойлова.- М .: Гаряча лінія – Телеком, 2008. - 496 с .: ил.
4. Нові аспекти лікування та реабілітації хворих на інфаркт міокарда. – К.: Укр. НДІ кардіології ім. акад. М.Д. Стражеска, 1997. – 34 с.
5. Зайцев В.П. Физическая реабилитация больных, перенесших инфаркт миокарда. – Харьков: ХГИФК, 1995. – 147 с.