План

[**Вступ** 2](#_Toc512656785)

[**1.Серцево-судинна система людини.** 2](#_Toc512656786)

[1.1 Серце 2](#_Toc512656787)

[1.2 Кровоносні судини 2](#_Toc512656788)

[1.3 Кровообіг 2](#_Toc512656789)

[**2. Влив м”язової роботи на кровоносну систему.** 2](#_Toc512656790)

[**3. Втома та методи боротьби з нею** 2](#_Toc512656791)

[3.1. Визначення втоми, її види і стадії. 2](#_Toc512656792)

[3.2. Фізіологічні причини втоми 2](#_Toc512656793)

[3.3. Способи боротьби зі втомою 2](#_Toc512656794)

[**Висновок** 2](#_Toc512656795)

[**Список використаних джерел** 2](#_Toc512656796)

# **Вступ**

# Людина-це вінець творіння Божого, найдосконаліший організм на планеті. Всі його системи працюють в дивовижній узгодженості між собою і не потребують та й не допускають ніякого втручання в ці процеси з боку самої людини. При зміні того чи іншого фактору, неважливо внутрішнього чи зовнішнього, організм реагує на нього зміною процесів які відбуваються в ньому. Зразу приходять в рух всі системи: кровоносна, ендокринна, нервова, м’язова та інші. Всі вони нерозривно пов’язані між собою і являють одне ціле.

# Вивчення цих взаємозв’язків та впливу різних факторів на людський організм складає важливий елемент сучасної медичної науки. Під час вивчення тих чи інших процесів в людському організмі, науковці дізнаються все більше і більше про будову та взаємодію частин організму між собою. Згодом це знання стає могутньою зброєю боротьби людини з хворобами чи патологіями які виникають під впливом різних факторів, які в наш час мають переважно антропогенне походження.

В своїй курсовій роботі я постаралась дослідити вплив фізичних навантажень на кровоносну систему та організм в цілому. Також по одному розділу присвячено будові кровоносної системи людини та феномену втоми та шляхам її подолання.

# **1.Серцево-судинна система людини.**

Сердечно-судинна система людини складається з серця, кровоносних судин, по яких циркулює кров, та лімфатичної системи по якій тече лімфа. Функцією сердечно-судинної системи є постачання органів та тканин киснем, поживними речовинами, а також видалення з тканин і клітин продуктів життєдіяльності на вуглекислого газу.

Відомості про будову серця були в древньоєгипетських папірусах. В древній Греції лікар Гіппократ описав серце як м’язовий орган. Аристотель вважав, що серце містить повітря, який розходиться по артеріям. Римський лікар Гален довів, що в артеріях міститься кров а не повітря. А в деталях описав серце Андреас Везалій в 16 столітті. Вперше вірні відомості про роботу серця та про кругообіг були опубліковані Гарвеєм в 1628р. З 18 століття почались детальні дослідження будови та функцій сердечно-судинної системи.

## Серце

Серце-центральний орган кровоносної системи котрий представляє собою порожнистий м’язовий орган конусовидної форми. По відношенню до серединної лінії людини, людське серце розміщується нерівномірно біля 2/3-зліва від вказаної лінії, а решта справа. Серце розміщується в грудній клітці, поміщене в навколосердечну сумку-перикард, та міститься між лівою і правою плевральними порожнинами, котрі містять в собі легені. Повздовжня вісь серця проходить косо зверху вниз, справа наліво та ззаду наперед. Положення серця буває різним: поперечним, косим або верикальним.

Вертикальне положення серця частіше за все буває в людей з вузькою та довгою грудною кліткою, поперечне- в людей з широкою та короткою.

Розрізняють основу серця, котре направлене вперед, вниз та вліво. В основі серця знаходяться передсердя. З основи серця виходять: аорта та легеневий стовбур, в основу серця входять: верхня та нижня вени, праві та ліві легеневі вени. Таким чином, серце зафіксоване на перелічених вище великих судинах.

Своєю задньо-нижньою частиною серце прилягає до діафрагми, а грудинно-реберною поверхнею повернуте до грудини та реберних хрящів. На поверхні серця розрізняють три борозни: одну-вінцеву, між передсердями та шлуночками та дві поздовжні(передня та задня) між шлуночками.

Довжина серця дорослої людини лежить в межах 100-150 мм, ширина в основі 80-110 мм. Вага серця в середньому в жінок становить 253г, в мужчин-332 грама. В новонароджених вага серця-18-20 грам.

Серце складається з чотирьох камер: праве передсердя, правий шлуночок, ліве передсердя, лівий шлуночок. Передсердя розміщаються над шлуночками. Порожнини передсердь відділяються один від одного міжпередсердною перегородкою, я шлуночки розділені міжшлуночковою перегородкою. Передсердя сполучаються з шлуночками за допомогою отворів.

Праве передсердя в дорослої людини має ємність 100-140 мл, товщину стінок 2-3 мм. Праве передсердя сполучається з правим шлуночком через отвір, котрий має трьохстулковий клапан. Ззаду, в праве передсердя зверху впадає верхня вена а внизу нижня. Початок нижньої вени має заслонку. В задньо-нижню частину правого передсердя впадає вінцевий синус серця, котрий також має заслонку. Вінцевий синус серця збирає венозну кров з власних вен серця.

Правий шлуночок серця має форму трьохгранної піраміди, котра повернута основою наверх. Місткість правого шлуночка в дорослих 150-240 мл а товщина стінок-5-7 мм.

Вага правого шлуночка 64-74 грами. В ньому розрізняють дві частини: власне шлуночок та артеріальний конус, котрий розміщений в верхній частині лівої половини шлуночка. Артеріальний конус переходить в легеневий ствол-велику венозну судину, котра несе кров в легені. Кров з правого шлуночка поступає в легеневий ствол через трьохстворчатий клапан.

Ліве передсердя має місткість 90-135 мл, товщину стінок 2-3 мм. На задній стінці передсердя розміщені початки легеневих вен (судин, котрі несуть з легень збагачену киснем кров) по два справа і зліва.

Лівий шлуночок має конічну форму, його місткість від 130 до 220 мл; товщина стінки 11-14 мм. Вага лівого шлуночка 130-150 грам. В порожнині лівого шлуночка є два отвори: передсердно-шлуночкрвий (ліворуч і попереду), котрий містить двостулковий клапан, і отвір аорти (головної артерії організму), котрий містить тристулковий клапан. У правому і лівому шлуночках є численні м'язові виступи у виді поперечин - трабекули. Роботу клапанів регулюють сосочкові м’язи.

Стінка серця складається з трьох шарів: зовнішнього - епікарду, середнього - міокарду(м'язової шар), і внутрішнього - ендокарду. Як праве, так і ліве передсердя з бічних сторін мають невеликі виступаючі частини - вушка. Джерелом іннервації серця є серцеве сплетіння - частина загальногрудного вегетативного сплетіння. У самому серці є багато нервових сплетінь і нервових вузлів, які регулюють частоту і силу скорочень серця, роботу серцевих клапанів.

Кровопостачання серця здійснюється двома артеріями: правою і лівою вінцевою, котрі є першими вітками аорти. Вінцеві артерії діляться на більш дрібні вітки, які і охоплюють серце. Діаметр початку правої вінцевої артерії коливається від 3,5 до 4,6 мм, лівої - від 3,5 до 4,8 мм. Іноді замість двох вінцевих артерій може бути одна.

Відтік крові з вен стінок серця в основному відбувається у вінцевий синус, який впадає в праве передсердя. Лімфатична рідина через лімфатичні капіляри відтікає з ендокарду і міокарду в лімфатичні вузли, розташовані під епікардом, а звідти лімфа надходить у лімфатичні судини і вузли грудної клітки.

Робота серця як насоса є основним джерелом механічної енергії руху крові в судинах, завдяки чому підтримується безперервність обміну речовин і енергії в організмі.

Діяльність серця відбувається за рахунок перетворення хімічної енергії в механічну енергію скорочення міокарда.

Крім того, міокард має властивість збудливості.

Імпульси збудження виникають у серці під впливом самоточних процесів які протікають у ньому. Це явище одержало назву автоматії. У серці існують центри, які генерують імпульси, що ведуть до збудження міокарда з наступним його скороченням (тобто здійснюється процес автоматії з наступним збудженням міокарда). Такі центри (вузли) забезпечують ритмічне скорочення в необхідній черговості передсердь і шлуночків серця. Скорочення обох передсердь, а потім обох шлуночків здійснюються практично одночасно.

Усередині серця внаслідок наявності клапанів кров рухається в одному напрямку. У фазі діастоли (розширення порожнин серця, пов'язане з розслабленням міокарда) кров надходить з передсердь у шлуночки. У фазі систоли (послідовні скорочення міокарда передсердь, а потім шлуночків) кров надходить із правого шлуночка в легеневий стовбур, з лівого шлуночка - в аорту.

У фазі діастоли серця тиск у його камерах близький до нуля; 2/3 обсягу крові, яка надходить у фазі діастоли, притікає через позитивний тиск у венах поза серцем і 1/3 підкачується в шлуночки в фазі сістоли передсердь. Передсердя є резервуаром для крові, яка прибуває; об’єм передсердь може зростати, завдяки наявності передсердних вушок.

Зміна тиску в камерах серця і судинах, які відходять від нього, викликає рух клапанів серця, переміщення крові. При скороченні правий і лівий шлуночки виганяють по 60 - 70 мл крові.

У порівнянні з іншими органами (за винятком кори головного мозку) серце найбільш інтенсивно поглинає кисень. У чоловіків розміри серця на 10 - 15% більші, ніж у жінок, однак частота серцевих скорочень на 10-15% нижча.

## 1.2 Кровоносні судини

Кровоносні судини - еластичні трубки різного діаметру, які складають замкнуту систему, по який в організмі циркулює кров від серця на периферію і від периферії до серця. У залежності напрямку протікання і насиченості крові киснем виділяють артерії , вени, і з'єднуючі їх капіляри.

Артерії - кровоносні судини, які несуть кров, збагачену киснем, від серця до всіх частин організму. Виключенням є легеневий стовбур, який несе венозну кров із правого шлуночка в легені. Сукупність артерій складає артеріальну систему.

Артеріальна система починається від лівого шлуночка серця, з якого виходить сама більша і головна артеріальна судина - аорта. Від серця до п'ятого поперекового хребця від аорти відходять численні відгалуження: до голови - загальні сонні артерії; до верхніх кінцівок - підключичні артерії; до органів травлення – черевний стовбур і артерії; до нирок-ниркові артерії. У нижній своїй частині, у черевному відділі, аорта поділяється на дві повздовжні артерії, які постачають кров'ю органи тазу та нижні кінцівки.

Артерії постачають кров'ю всі органи поділяючись на відгалуження різного діаметру. Артерії чи їхні відгалуження позначаються або за назвою органа (ниркова артерія), або по топографічній ознаці (підключична артерія). Деякі великі артерії називаються стовбурами (черевний стовбур). Дрібні артерії називаються вітками, а дрібні артерії - артеріолами.

Проходячи по дрібних артеріальних судинах, насичена киснем кров досягає всіх ділянок організму, куди поряд з киснем ці дрібні артерії постачають поживні речовини, необхідні для життєдіяльності тканин і органів.

Артерії являють собою циліндричні трубки з дуже складною будовою стінки. У ході розгалуження артерій діаметр їхнього просвіту поступово зменшується, але сумарний діаметр зростає. Розрізняють великі, середні і дрібні артерії. У стінках артерій є три оболонки.

Внутрішня оболонка - внутрішній клітинний шар утворений ендотелієм і субентоліальним шаром. В аорті - найбільш товстий клітинний шар. В міру розгалуження артерій клітинний шар стає тоншим.

Середня оболонка утворена переважно гладкою м'язовою тканиною і еластичними тканинами. В міру розгалуження артерій еластична тканина стає менш вираженою. У самих дрібних артеріях еластична тканина виражена слабко. У стінках прекапілярних артеріол еластична тканина зникає, а м'язові клітини розташовуються в один ряд. У капілярах зникають і м'язові волокна.

Зовнішня оболонка побудована з сполучної тканини з великим змістом еластичних волокон. Ця оболонка виконує функцію артерії: вона багата судинами і нервами.

Стінки артерій мають власні кровоносні і лімфатичні судини, які живлять стінки артерій. Ці судини йдуть від відгалужень найближчих артерій і лімфатичних судин. Венозна кров зі стінок артерій відтікає в найближчі вени.

Стінки судин пронизані численними і різноманітними за будовою і функціями нервовими закінченнями. Чуттєві нервові закінчення (ангіорецептори) реагують на зміни в хімічному складі крові, на зміну тиску в артеріях і посилають нервові імпульси у відповідні відділи нервової системи. Рухові нервові закінчення, які знаходяться в м'язовому шарі артерії, при відповідному збудженні викликають скорочення м'язових волокон, тим самим зменшуючи просвіт артерій.

Розгалуження великих артерій на більш дрібні відбувається по трьох основних типах : магістральному, розсипному або змішаному.

При магістральному галуженні від основної артерії послідовно відходять менші судини. При цьому в міру відходження галузей діаметр магістрального стовбуру зменшується. При другому типі - судина поділяється на кілька відгалужень (це схоже на кущ). Розгалуження може мати і змішаний характер, коли магістральний стовбур має відгалуження, а потім розділяється на кілька артерій. Головні (магістральні) артерії звичайно лежать між м'язами, на кістках.

По П.Ф. Лесгафту, артеріальні стовбури поділяються відповідно до кісткової основи. Так , на плечі один артеріальний стовбур; на передпліччі - два, а на кисті -п'ять.

По М.Г. Привесу , розподіл артеріальних стовбурів підпадає під визначені закономірності. У такі органи, як печінка, нирки, селезінка, артерія заходить через наявні в них ворота і розгалужується у всіх напрямках. У м'яз артерія відгалужується послідовно і східчасто, по його довжині. Нарешті, артерії можуть проникати в орган з декількох джерел радіально (приклад - щитовидна залоза).

Артеріальне кровопостачання органів з порожнинами відбувається по трьох типах -радіальному, циркулярному, і подовжньому. При цьому артеріальні судини формують арки уздовж органа (шлунок, кишечник, трахея ін.) і мають свої відгалуження на його стінках. На стінках утворюються артеріальні мережі.

Для артеріальної системи, як частини серцево-судинної системи характерна наявність у всіх органах і частинах тіла сполучень між артеріями і їхніми відгалуженнями - анастомозів, завдяки яким здійснюється обхідний кровообіг.

Крім анастомозів, між дрібними артеріями чи артеріолами і венами є безпосередні сполучення. По цим сполученням кров, минаючи капіляри, з артерії безпосередньо переходить у вену. Анастомози і безпосередні сполучення відіграють велику роль у перерозподілі крові між органами.

Вени- кровоносні судини, котрі несуть венозну кров (з низьким змістом кисню і підвищеним вмістом двоокису вуглецю) з органів і тканин у праве передсердя. Виключення складають легеневі вени, котрі несуть кров з легень *у* ліве передсердя : кров у них збагачена киснем.

Сукупність усіх вен представляє собою венозну систему, яка входить до складу серцево-судинної системи. Мережа дрібних судин - капілярів переходить у посткапілярні венули, які, зливаючись, утворюють більші венули. Венули утворюють в органах цілу мережу. З цієї мережі беруть початок вени, котрі утворюють у свою чергу, більші венозні сплетення чи венозну мережу, котра розташовується в органі або поряд з ним.

Розрізняють поверхневі і глибокі вени.

Поверхневі вени розташовуються в підшкірній частині беруть свій початок з поверхневих венозних сплетень чи венозних дуг голови, тулуба, кінцівок.

Глибокі вени, нерідко парні, починаються в окремих ділянках тіла, супроводжують артерії, чому й одержали назву вен-супутниць.

Вени, які несуть кров від голови і шиї, - внутрішні яремні вени. Вони з'єднуються з венами, які несуть кров від верхніх кінцівок, - підключичними венами, і утворюють плечоголовні вени. Плечоголовні вени утворюють верхню порожню вену. В неї впадають вени стінок грудної і, частково, черевної порожнин. Вени, що збирають кров з нижніх кінцівок, частини черевної порожнини і з парних органів живота (нирки, статеві залози) утворюють нижню порожню вену.

Від непарних органів живота (органи травлення, селезінка, підшлункова залоза, жовчовивідні протоки, жовчний міхур) кров відтікає через вену в печінку, де відбувається утилізація продуктів травлення, які надійшли із шлунково-кишкового тракту. З печінки венозна кров через печіночні вени (3-4 стовбури) надходить у нижню порожню вену.

Вени стінок серця впадають у загальний сток крові серцевих вен - вінцевий синус.

У венозній мережі широко розвинута система венозних сполучень (комунікацій) і венозних сплетень, що і забезпечує відтік крові з однієї венозної системи в іншу. Дрібні і середні вени, а також деякі великі мають венозні клапани (заслонки) - складки на внутрішній оболонці, які, як правило розташовуються попарно. Невелику кількість клапанів мають вени нижніх кінцівок. Клапани пропускають кров у напрямку до серця і перешкоджають її зворотному плину. Обидві порожні вени, вени голови і шиї не мають клапанів.

У головному мозку знаходяться венозні синуси, котрі забезпечують безперешкодний відтік венозної крові з порожнини черепа в черепні вени.

Стінка вени також, як і стінка артерії, складається з трьох шарів. Однак еластичні елементи в ній розвинуті слабко через низький тиск і незначну швидкість кровотоку у венах.

Артерії, що живлять стінку вени, є відгалуженнями найближчих артерій. У стінках вен знаходяться нервові закінчення, які реагують на хімічний склад крові , швидкість кровотоку й інші фактори. У стінці також є волокна нервів, які впливають на тонус м'язової оболонки вени, змушуючи її скорочуватися. При цьому діаметр вени незначно змінюється.

Кровоносні капіляри - це самі тонкостінні судини, по яких рухається кров. Вони є у всіх органах і тканинах і є продовженням артеріол. Окремі капіляри, поєднуючись між собою, переходять у посткапілярні венули. Останні, зливаючись одна з одною, дають початок збірним венулам, які переходять у більші вени.

Виключення складають синусоїдальні (із широким просвітом) капіляри печінки, розташовані між венозними мікросудинами, і клубочкові капіляри нирок, розташовані між артеріолами. В всіх інших органах і тканинах капіляри служать “містком” між артеріальною і венозною системами.

Кровоносні капіляри забезпечують тканини організму киснем і поживними речовинами, забирають із тканин продукти життєдіяльності клітин і вуглекислий газ.

За даними мікроскопічних досліджень, капіляри мають вид вузьких трубок, стінки яких пронизані мікроскопічними порами. Капіляри бувають прямими, вигнутими і закрученими в клубок. Середня довжина капіляра досягає 750 мкм, а площа поперечного перерізу - 30 кв. мкм. Діаметр просвіту капіляра відповідає розміру еритроцита (у середньому). За даними електронної мікроскопії, стінка капіляра складається з двох шарів: внутрішнього – ендотеліального і зовнішнього - базального.

Ендотеліальний шар (оболонка) складається із клітин-ендотеліоцитів. Базальний шар (оболонка) складається з клітин- періцитів і мембрани, яка огортає капіляр. Стінки капілярів проникні для продуктів обміну (вода, молекули). Вздовж капілярів розташовані чуттєві нервові закінчення, які посилають у відповідні центри нервової системи сигнали про стан обмінних процесів.

## 1.3 Кровообіг

Збагачена киснем кров по легеневих венах надходить з легень у ліве передсердя. З лівого передсердя артеріальна кров через лівий передсердно-шлуночковий двостулковий клапан попадає в лівий шлуночок серця, а з нього в саму велику артерію - аорту.

По аорті і її відгалуженнях артеріальна кров, котра містить кисень і поживні речовини, направляється до всіх частин організму. Артерії поділяються на артеріоли, а останні на капіляри кровоносної системи. За допомогою капілярів здійснюється обмін кровоносної системи, з органами і тканинами киснем, двоокисом вуглецю, поживними речовинами і продуктами життєдіяльності.

Капіляри кровоносної системи збираються у венули , які несуть венозну кров з низьким змістом кисню і підвищеним змістом двоокису вуглецю. Венули далі поєднуються у венозні судини. В остаточному підсумку, вени утворюють дві самі великі венозні судини - верхню порожню вену та нижню порожню вену. Обидві порожні вени впадають у праве передсердя, куди впадають і власні вени серця.

З правого передсердя венозна кров, пройшовши через правий передсердно-шлуночковий тристулковий клапан надходить у правий шлуночок серця, а з нього по легеневому стовбурі а потім і по легеневих артеріях у - легені.

У легенях через кровоносні капіляри, котрі оточують альвеоли легень, відбувається газообмін - кров збагачується киснем і віддає двоокис вуглецю, знову стає артеріальної і через легеневі вени знову надходить у ліве передсердя. Весь цей цикл кровообігу в організмі одержав назву загального кола кровообігу.

З огляду на особливості будови і функціонування серця, кровоносних судин загальне коло кровообігу поділяють на велике і мале кола кровообігу.

Велике коло кровообігу починається в лівому шлуночку, з котрого виходить аорта, і закінчується в правому передсерді, куди впадають верхня і нижня порожні вени.

Мале коло кровообігу починається в правому шлуночку, з якого виходить легеневий стовбур до легень, і закінчується в лівому передсерді, куди впадають легеневі вени. За допомогою малого кола кровообігу здійснюється газообмін крові. Венозна кров у легенях віддає двоокис вуглецю, насичується киснем - стає артеріальною.

Джерелом енергії, необхідним для просування крові по судинній системі, є робота серця. Скорочення серцевого м'яза надає їй запас енергії, котра витрачається на подолання еластичних сил стінок судин і надання швидкості її струменю. Частина енергії, котра надається, акумулюється в пружних стінках артерій внаслідок їхнього розтягнення.

Під час діастоли серця відбувається скорочення стінок артерій; і сконцентрована в них енергія переходить у кінетичну енергію крові, яка рухається. Коливання артеріальної стінки визначається як пульсація артерії (пульс). Частота пульсу відповідає частоті серцевих скорочень. При деяких захворюваннях серця частота пульсу не відповідає частоті серцевих скорочень.

Пульс визначають на сонних артеріях, підключичних артеріях чи артеріях кінцівок. Частоту пульсу підраховують не менш чим за 30 секунд. У здорових людей частота пульсу в горизонтальному положенні складає 60-80 раз за хвилину (у дорослих). Частіший пульс називають тахосфігмією, а рідший-пульсу -брадісфігмією.

Завдяки еластичності артеріальної стінки, яка акумулює енергію серцевих скорочень, підтримується безперервність кровотоку в кровоносних судинах. Крім цього, поверненню венозної крові в серце сприяють і інші фактори: негативний тиск у грудній порожнині в момент входу (на 2-5 мм рт. ст. нижче атмосферного), що забезпечує всмоктування крові в серце; скорочення м'язів скелету і діафрагми, що сприяє проштовхуванню крові до серця.

Про стан системи кровообігу можна судити на підставі наступних її основних показників.

Артеріальний тиск (АТ) - тиск крові в артеріальних судинах. При вимірі тиску використовують одиницю тиску, котра рівна I мм ртутного стовпа.

Артеріальний тиск - показник, що складається з двох величин -показника тиску в артеріальній системі під час систоли серця (систолічний тиск), що відповідає найвищому рівню тиску в артеріальній системі, і показника тиску в артеріальній системі під час діастоли серця (діастоличний тиск), що відповідає мінімальному тиску крові в артеріальній системі. У здорових людей 17-60 років

систолічний артеріальний тиск буває в межах 100-140 мм рт. ст., діастоличний тиск - 70-90 мм рт. ст.

Емоційний стрес, фізичні навантаження викликають тимчасове підвищення АТ. У здорових людей добове коливання АТ може складати 10мм рт. ст. Підвищення АТ називають гіпертензією, а зниження - гіпотензією.

Хвилинний обсяг крові - кількість крові, котра викидається серцем за одну хвилину. У спокої хвилинний обсяг (ХО) складає 5,0-5,5 л. При фізичному навантаженні він збільшується в 2-4 рази, у спортсменів - у 6-7 разів. При деяких серцевих захворюваннях ХО зменшується до 2,5-1,5 л.

Обсяг циркулюючої крові (ОЦК) у нормі складає 75-80 мл крові на 1 кг ваги людини. При фізичних навантаженнях ОЦК збільшується, а при крововтраті і шоці - зменшується.

Час кругообігу крові - час, протягом якого умовна частинка крові проходить великий і малий кола кровообігу. У нормі цей час 20-25 секунд, він зменшується при фізичних навантаженнях і може збільшуватися при порушеннях кровообігу до 1 хвилини. Час кругообігу по малому колу складає 7-11 секунд.

Розподіл крові в організмі характеризується різко вираженою нерівномірністю. У людини кровоток у мл на 100 г ваги органа складає в стані спокою за 1 хвилину (у середньому): у нирках- 420 мл, у серці - 84 мл, у печінці - 57 мл, у поперечно-смугастих м'язах - 2,7 мл. Вени вміщають 70-80% усієї крові організму. При фізичному навантаженні судини скелетної мускулатури розширюються; кровопостачання м'язів при фізичному навантаженні буде складати 80-85% від загального кровопостачання. На інші органи буде залишатися 15-20% обсягу всієї крові.

Будова судин серця, головного мозку і легень забезпечує відносно привілейоване кровопостачання цих органів. Так, до м'яза серця, маса якого складає 0,4% маси тіла, у стані спокою надходить близько 5% крові, тобто в 10 разів більше, ніж у середньому до всіх тканин. До головного мозку, маса якого складає 2% маси тіла, у спокої надходить майже 15% усієї крові. Мозок споживає 20% кисню, який надходить в організм.

У легенях кровообіг полегшується за рахунок великого діаметра легеневих артерій, високої розтяжності судин легень і невеликої довжини шляху, по якому проходить кров у малому колі кровообігу.

Регуляція кровообігу забезпечує величину кровотоку в тканинах і органах, який відповідає рівню їхніх функцій. У головному мозку є серцево-судинний центр, який регулює діяльність серця і тонус м'язової оболонки кровоносних судин.

До серцево-судинного центра надходять нервові імпульси від нервових закінчень (рецепторів), розташованих у кровоносних судинах і реагуючих на зміну тиску в судинах, зміну швидкості кровотоку, хімічний склад крові і т.д.

Крім того, на серцево-судинний центр безпосередньо впливають: концентрація кисню, двоокису вуглецю та іонів водню в тканинах мозку і стан кори головного мозку (збудження, гальмування кори). Під впливом перерахованих вище факторів із серцево-судинного центра до серця і кровоносних судинам по нервових волокнах йдуть відповідні імпульси, які впливають на роботу серця і стан мускулатури кровоносних судин.

Регуляція кровообігу залежить також від температури тканин і органів тіла і концентрації в крові гормону кори надниркових залоз- адреналіну, який викликає звуження судин, посилення роботи серця.

У ряді випадків, регуляція кровообігу відбувається без участі нервової системи - за принципом саморегуляції. Механізми саморегуляції закладені *в* самій системі кровообігу. Завдяки саморегуляції зменшується просвіт артеріол при підвищенні АТ, і навпаки, при збільшенні припливу крові до серця відбувається посилення роботи серця.

Механізми регуляції кровообігу складні і багатогранні. Завдяки їм відбувається адаптація серцево-судинної системи до змін різних факторів як в організмі, так і в навколишньому середовищі.

# **2. Влив м’язової роботи на кровоносну систему.**

Фізична робота поділяється на два види, динамічну і статичну.

Динамічна робота виконується тоді, коли у фізичному змісті цього поняття відбувається подолання опору на визначеній відстані В цьому випадку (наприклад, при їзді на велосипеді, підйомі чи сході в гору) робота може бути виражена у фізичних одиницях (1 Вт = 1 Дж/с = 1 Нм/с) При позитивній динамічній роботі мускулатура діє як «двигун», а при негативній динамічній роботі вона відіграє роль «гальма» (наприклад, при спуску з гори) Статична робота здійснюється при ізометричному м'язової скороченні. Оскільки при цьому не долається ніяка відстань, то у фізичному змісті це не робота; проте організм реагує на навантаження фізіологічним напруженням. Виконана при цьому робота в цьому випадку вимірюється як добуток сили і часу.

Фізична активність викликає миттєві реакції різних систем органів, включаючи м'язову, серцево-судинну і дихальну. Ці швидкі адаптаційні зрушення відрізняються від адаптації, яка розвивається протягом більш-менш тривалого терміну, наприклад у результаті тренувань. Величина швидких реакцій служить, як правило, безпосередньою мірою фізичного напруження.

Негайні реакції обумовлені зміною великої кількості параметрів, зокрема, зміною м'язового кровопостачання. У спокої кровоток у м'язі складає 20 40 мл /хв на кілограм ваги. При екстремальних фізичних навантаженнях ця величина істотно зростає, досягаючи максимуму, рівного 1,3 л-хв - 1 \*кг - 1 у нетренованих осіб і 1,8 л-хв на кілограм ваги в осіб, тренованих на витривалість. Кровоток підсилюється не миттєво з початком роботи, а поступово, протягом не менш як 20-30 с; цього часу досить, щоб забезпечити кровоток, необхідний для виконання легкої роботи. При важкій динамічній роботі, потреба в кисні не може бути цілком задоволена, тому зростає частка енергії, одержуваної за рахунок анаеробного метаболізму.

При легкій роботі одержання енергії відбувається анаеробним шляхом тільки протягом короткого перехідного періоду після початку роботи; надалі метаболізм здійснюється цілком за рахунок аеробних реакцій з використанням як субстракту глюкози, а також жирних кислот і гліцерилу. На відміну від цього під час важкої роботи одержання енергії частково забезпечується анаеробними процесами. Зрушення убік анаеробного метаболізму ( що призводить до утворення молочної кислоти) відбувається в основному через недостатність артеріального кровотоку в м'язі, або у випадку артеріальної гіпоксії. Крім цих «вузьких місць» у процесах енергозабезпечення і тих, які тимчасово виникають відразу ж після початку роботи, при екстремальних навантаженнях утворюються «вузькі місця», пов'язані з активністю ферментів на різних етапах метаболізму. При нагромадженні великої кількості молочної кислоти настає м'язове стомлення. Після початку роботи потрібен якийсь час для збільшення інтенсивності аеробних енергетичних процесів у м'язі. У цей період дефіцит енергії компенсується за рахунок легкодоступних анаеробних енергетичних резервів (АТФ і креатину-фосфату). Кількість макроенергетичних фосфатів невелика в порівнянні з запасами глікогену, однак вони незамінні як протягом зазначеного періоду, так і для забезпечення енергією при короткочасних перевантаженнях під час виконання роботи.

Під час динамічної роботи відбуваються істотні адаптаційні зрушення в роботі серцево-судинної системи. Серцевий кровоток у працюючих м'язах зростає так, що кровопостачання більш повно задовольняє підвищену потребу в кисні, а тепло, яке утворюється в організмі, відводиться в ті ділянки організму, де відбувається тепловіддача.

Під час легкої роботи з постійним навантаженням частота скорочень серця зростає протягом перших 5-10 хв і досягає постійного рівня; цей стаціонарний стан зберігається до завершення роботи навіть протягом декількох годин. Під час важкої роботи, котра виконується з постійним зусиллям, такий стабільний стан не досягається; частота скорочень серця збільшується в міру стомлення до максимуму, величина якого неоднакова в окремих індивідів Навіть після завершення роботи частота серцевих скорочень змінюється в залежності від напруги, яка мала місце. Після легкої роботи вона повертається до первісного рівня протягом 3-5 хв; після важкої роботи період відновлення значно довший – при надзвичайно важких навантаженнях він досягає декількох годин. Іншим критерієм може служити загальне число ударів пульсу понад початкову частоту пульсу протягом періоду відновлення; цей показник служить мірою м'язового стомлення і, отже, відображається навантаження, котре було потрібне для виконання попередньої роботи.

Об’єм перекачаної крові на початку роботи зростає лише на 20 30%, а після цього зберігається на постійному рівні. Він небагато падає лише у випадку максимальної напруги, коли частота скорочень серця настільки велика, що при кожному скороченні серце не встигає цілком заповнитися кров'ю. Як у здорового спортсмена з добре тренованим серцем, так і в людини, яка не займається спортом, серцевий викид і частота скорочень серця при роботі змінюються приблизно пропорційно один до одного, що обумовлено цією відносною сталістю об’єму.

При динамічній роботі артеріальний кров'яний тиск змінюється як функція виконуваної роботи. Систолічний тиск збільшується майже пропорційно виконуваному навантаженню, досягаючи приблизно 220 мм рт. ст. при навантаженні 200 Вт. Діастоличний тиск змінюється лише незначно, частіше убік зниження. У системі кровообігу, яка функціонує під низьким тиском (наприклад, у правому передсерді) тиск крові під час роботи збільшується мало; виразне його підвищення в цій ділянці є патологією (наприклад, при серцевій недостатності).

Споживання організмом кисню зростає пропорційно величині й ефективності затрачуваних зусиль. При легкій роботі досягається стаціонарний стан, коли споживання кисню і його утилізація еквівалентні, але це відбувається лише на протязі 3-5 хв, протягом яких кровоток і обмін речовин у м'язі пристосовуються до нових вимог. Доти, поки не буде досягнутий стаціонарний стан, м'яз залежить від невеликого кисневого резерву, який забезпечується киснем, зв'язаним з міоглобіном, і від здатності отримувати більше кисню з крові. При важкій м'язовій роботі, навіть якщо вона виконується з постійним зусиллям, стаціонарний стан не настає; як і частота скорочень серця, споживання кисню постійно підвищується, досягаючи максимуму.

З початком роботи потреба в енергії збільшується миттєво, однак для пристосування кровотоку й аеробного обміну потрібен якийсь час; таким чином, виникає киснева недостатність. При легкій роботі величина кисневої недостатності залишається постійною після досягнення стаціонарного стану, однак при важкій роботі вона наростає до самого закінчення роботи. По закінченні роботи, особливо в перші кілька хвилин, швидкість споживання кисню залишається вищою від рівня спокою відбувається насичення киснем. Але збільшення споживання кисню після завершення роботи не відображає безпосередньо процеси поповнення запасів кисню у м'язі, а відбувається за рахунок впливу інших факторів, таких, як збільшення температури тіла і дихальна робота, зміна м'язового тонусу, поповнення запасів кисню в організмі. Таким чином, кисневий “борг”, який буде повернутий, за величиною більший, ніж той який виник під час самої роботи. Після легкої роботи величина кисневої недостачі досягає 4 л, а після важкої-може доходити до 20 л.

Під час легкої динамічної роботи хвилинний обсяг вдиху, як і серцевий викид крові, збільшується пропорційно споживанню кисню. Це збільшення виникає в результаті наростання дихального обсягу повітря і частоти подиху.

Під час і після динамічної роботи в крові відбуваються істотні зміни. За ними лише зрідка можна дійсно оцінити ступінь фізичної напруги, але особливе значення їх полягає в тому, що вони служать джерелами помилок при лабораторній діагностиці.

Під час легкої фізичної роботи в здорової людини виявляються лише незначні зміни в парціальному тиску СО2 і О2 в артеріальній крові. Важка робота викликає більш істотні зміни. Найбільші відхилення від рівня спокою складають 8% для артеріального рО2, і 10% - для рСО2. Насичення киснем змішаної венозної крові падає з ростом напруження; відповідно до цього артеріовенозна різниця в кисні збільшується від значення, приблизно рівного 0,05 (рівень спокою), до 0,14 у нетренованих і 0,17 у тренованих осіб. Це збільшення обумовлене підвищеним отриманням кисню з крові в працюючий м'яз.

При фізичній роботі показник гематокріту збільшується як у результаті зниження обсягу плазми (у зв'язку з посиленою капілярною фільтрацією), так і за рахунок надходження еритроцитів з місць їхнього утворення (при цьому збільшується частка незрілих форм). Відзначається також зростання числа лейкоцитів (робочий лейкоцитоз). Відзначено, що число лейкоцитів у крові бігунів на довгі дистанції збільшується пропорційно тривалості бігу на 5000-15000 клітин/мкл у залежності від працездатності (менше в осіб з високою працездатністю). Збільшення відбувається переважно за рахунок зростання кількості нейтрофільних гранулоцитів так, що при цьому чисельне співвідношення клітин різних типів міняється. Крім того, пропорційно інтенсивності роботи збільшується число тромбоцитів.

Легка фізична робота не впливає на кислотно-лужну рівновагу, тому що вся надлишкова кількість вуглекислоти, яка утворюється, виділяється через легені. Під час важкої роботи розвивається метаболічний ацидоз, ступінь якого пропорційна швидкості утворення лактату; частково він компенсується за рахунок вдиху(зниження артеріального Рсо2).

Рівень глюкози в артеріальній крові в здорової людини мало змінюється під час роботи. Тільки при важкій і тривалій роботі відбувається падіння концентрації глюкози в артеріальній крові, що вказує на близьке виснаження. Разом з тим концентрація лактату в крові варіює в широких межах у залежності від ступеня напруження і тривалості роботи – відповідно швидкості утворення лактату в м'язі, який функціонує в анаеробних умовах, і швидкості його елімінації. Лактат руйнується або піддається перетворенням у непрацюючих скелетних м'язах, жировій тканині, печінці, нирках і міокарді. В умовах спокою концентрація лактату в артеріальній крові складає приблизно 1 ммоль/л; при важкій роботі тривалістю півгодини при вкрай сильних короткочасних навантаженнях із хвилинними інтервалами можуть бути досягнуті максимальні рівні, які перевищують 15 ммоль/л При тривалій важкій роботі концентрація лактату спочатку збільшується, а потім падає.

Якщо раціон багатий вуглеводами, концентрації вільних жирних кислот і гліцерола мало змінюються під впливом роботи, оскільки секреція інсуліну, обумовлена споживанням вуглеводів, гальмує ліполіз. Однак при звичайному раціоні тривала важка робота супроводжується збільшенням концентрацій вільних жирних кислот і гліцерилу в крові в 4 чи більш раз

Потовиділення як правило вважається ознакою важкої роботи. Початок помітного потовиділення залежить не тільки від важкості роботи, але і від умов навколишнього середовища. Секреція поту починається тоді, коли відбувається перевищення нейтральної температури через посилену теплопродукцію під час м'язової роботи, або недостатньої тепловіддачі внаслідок високої температури чи вологості навколишнього середовища, невідповідного одягу, відсутності руху повітря (конвекції) або, нарешті, через нагрівання тіла надлишковим тепловим випромінюванням (наприклад, у ливарному цеху).

Під час і після фізичної роботи концентрація багатьох гормонів у крові змінюється. У більшості випадків цей ефект неспецифічний, або недостатньо зрозумілий. Виділяється підвищена кількість адреналіну, норадреналіну. Через 2 хв після початку роботи відбувається посилення секреції аденогіпофизом АКТГ, що стимулює виділення кротікостероїдів з надниркових залоз. Концентрація інсуліну трохи знижується під час роботи, рівень же глюкагону може як підвищуватися, так і знижуватися.

Отже з усього вище сказаного можна зробити висновок, що людський організм це дуже складний механізм який має власні механізми саморегуляції які досконалим чином регулюють всі процеси в організмі в залежності від факторів та умов як внутрішнього, так і зовнішнього середовища.

# **3. Втома та методи боротьби з нею**

## 3.1. Визначення втоми, її види і стадії.

При тривалих фізичних навантаженнях виникає специфічний стан організму, який називають втомою.

Звичайно під втомою розуміють зменшення працездатності, викликане попередньої роботою, яке має тимчасовий характер. Якщо воно виникає при розумовій діяльності, то говорять про розумову втому, а якщо при фізичній роботі - про фізичну втому. Стан втоми виявляється в зміні фізіологічних процесів, у зниженні продуктивності праці і у зміні психічного статусу.

Лікарі відзначають, що при розвитку втоми в людини з'являється особливий стан психіки котрий суб'єктивно відображає виникаючі в організмі процеси, які приводять до втоми. Так, наприклад, виникає почуття слабості. Воно з'являється задовго до зниження продуктивності праці і полягає в тому, що виникає переживання особливого напруження і непевності. Людина відчуває, що не в силах належним чином продовжувати роботу. При цьому виникає розлад уваги - при розвитку втоми людина легко відволікається, стає млявою, малорухомою або навпаки, у неї з'являються хаотична рухливість, нестійкість. Виникають розлади в сенсорній області - при втомі змінюється робота рецепторів, наприклад, виникає зорова втома- знижується здатність переробляти інформацію, яка проходить через зоровий аналізатор; при тривалій ручній роботі знижується чутливість. Виникають порушення в моторній сфері: відбувається уповільнення рухів, з'являються квапливість рухів, розлад ритму, ослаблення точності і координованості рухів, деавтоматизація рухів. Спостерігаються дефекти пам'яті і мислення, послабляються воля, рішучість, витримка, самоконтроль. При сильній втомі з'являється сонливість.

Виразність змін залежить від глибини втоми. Наприклад, при слабкій втомі істотних змін у психічному статусі майже нема, а при перевтомі всі ці зміни вкрай виражені.

У зв'язку зі зміною психічного стану ряд психофізіологів пропонує виділяти 3 стадії втоми. 1-я стадія: при ній прояв почуття втоми незначне, продуктивність праці не знижена. 2-я стадія - характеризується значним зниженням продуктивності праці і виражених психічних змінах. 3-я стадія, супроводжується вираженими переживаннями втоми.

Втома може бути фізичною (м'язовою) або нервово-психічною (центральною). Обидві форми втоми поєднуються при важкій роботі, і їх не можна строго відокремити одну від іншої. Важка фізична робота приводить у першу чергу до м'язової втоми , а посилена розумова чи монотонна робота викликає втому центрального походження.

Крім того, визначають первинну втому, яке розвивається досить швидко, на початку робочої зміни і є ознакою недостатнього зміцнення трудових навичок; вона проходить в процесі роботи, у результаті чого виникає "друге дихання" - значне підвищення працездатності. Вторинну, яка повільно розвивається, це є справжня втома, яка виникає приблизно після 2,5-3 годин від початку робочої зміни, а для її зняття необхідний відпочинок.

Перевтома, чи хронічна втома- ще один вид стомлення. Воно обумовлено відсутністю належного відпочинку між робочими днями, розглядається як патологічний стан. Виявляється загальним падінням продуктивності праці, збільшенням захворюваності, уповільненням росту культурно-технічного рівня і кваліфікації працюючого; зниженням творчої активності і розумової працездатності, зміною в діяльності серцево-судинної системи.

Згідно К. К. Платонова виділяють чотири ступені перевтоми - початкова, легка, виражена і важка, кожна з який вимагає відповідних методів боротьби. Так, для зняття початкової перевтоми досить регламентувати режим праці і відпочинку. При легкому ступені перевтоми необхідно дочекатися відпустки й ефективно використати її. При вираженій перевтомі необхідний терміновий відпочинок, краще - організований. При важкому ступені перевтоми необхідне лікування.

## 3.2. Фізіологічні причини втоми

#### Фізичне стомлення

Фізичне стомлення розвивається внаслідок змін у скелетній мускулатурі при тривалій роботі і зв'язано з вичерпанням запасів енергії і нагромадженням молочної кислоти, що призводить до зниження працездатності. Під час фази відновлення, яка слідує за фізичною роботою, запаси енергії відновлюються, а молочна кислота видаляється.

Стомлення при динамічній роботі.

При роботі, яка лежить нижче межі стомлення, характер рухів забезпечує достатній період для розслаблення м'язів, за час якого фосфорні сполуки, використовувані при скороченні, можуть регенерувати, а кінцеві продукти обміну виділитися. Час розслаблення відповідає необхідному часу відновлення. Оскільки в цьому випадку не спостерігається залишкових ознак стомлення, таку роботу називають не стомлюючою. При динамічній роботі, яка лежить вище межі стомлення, можливість безупинного відновлення відсутня, тому що тривалість періоду розслаблення менший часу, котрий необхідний для відновлення. Відновлення запасів енергії і видалення молочної кислоти відбуваються не цілком, і виникає нагромадження залишкового стомлення. У м'язі вичерпуються багаті енергією субстрати і накопичуються кінцеві продукти метаболізму, стомлення наростає. Ступінь м'язової втоми при динамічній роботі, яка лежить вище межі втоми, може бути визначена на підставі фізіологічних показників (наприклад, часу відновлення, пульсової суми відновлення і т.п.)

### Синдром "кульгавої конячки"

Цей синдром, який полягає в онімінні м'язів і їх хворобливості, не обумовлений, як вважають, нагромадженням молочної кислоти в мускулатурі. М'язовий біль при тиску і русі виникає після того, як молочна кислота, яка нагромадилася під час роботи, вилучена з м'язів. З лактатним механізмом не узгоджується і те, що м'язи, у яких така хворобливість виникає найбільш часто, розвивають значну силу; це справедливо особливо для тих випадків, коли відбувається порушення внутрім'язової координації, і при роботі гальмування (негативна робота). Розвиток значних зусиль викликає розриви в області Z-пластинок, і в міру їхнього відновлення відбувається виділення речовин, які викликають через деякий час м'язові болі.

##### Нервово-психічне стомлення

Нервово-психічне (центральне) стомлення приводить до зниження працездатності через порушення центральної нервової регуляції. Серед його типових симптомів слід зазначити уповільнену передачу інформації, погіршення функцій мислення і розв’язання задач, ослаблення сенсорного сприйняття і сенсомоторної функції. Така втома супроводжується відразою до роботи і зниженням працездатності, а іноді із-за неї виникає схильність до депресії, безпричинній зниженій активності, а також дратівливість і неврівноваженість.

Нервово-психічну втому викликають:

* тривала розумова робота, яка вимагає посиленої концентрації, уваги, навички;
* важка фізична праця;
* одноманітна робота в монотонному ритмі;
* шум, слабке освітлення і температура повітря, несприятлива для праці;
* конфлікти, відсутність інтересу до роботи;
* захворювання, біль і недостатнє харчування.

Стомлення центрального походження на відміну від м'язового стомлення може зникати миттєво при деяких умовах, коли, наприклад:

* одна діяльність змінюється іншою;
* змінюється обстановка;
* організм приходить у стан тривоги чи при небезпеці;
* інтерес до роботи відновляється завдяки новій інформації;
* змінюється настрій.

Можливість раптового зникнення нервово-психічного стомлення вказує на те, що воно не зв'язано ні з нагромадженням «речовин стомлення», ні з вичерпанням енергетичних резервів. Скоріше, нервово-психічне стомлення зв'язане з ретикулярною формацією, активність якої змінюється не тільки при інтенсивній розумовій роботі, але і під впливом одноманітної діяльності. Стомлення, котре викликане одноманітністю роботи, можна знизити шляхом зміни каналу сприйняття інформації, хоча таким способом не можна запобігти втомі при більш тривалих впливах. Наприклад, при далеких поїздках на автомобілі по шосе нервово-психічній втомі можна протидіяти, слухаючи радіо.

При фізичній роботі нервово-психічне стомлення може виникати через аферентну імпульсацію від працюючих м'язів до головного мозку, що не тільки створює відчуття того, що м’язи втомилися, але і пригнічує функцію кори (викликаючи, таким чином, нервово-психічну втому). Можливо, що ці рецептори ідентичні м'язовим рецепторам, про які вже згадувалося.

## 3.3. Способи боротьби зі втомою

Без втоми немає тренування, не відбувається адаптація організму до фізичної чи розумової діяльності. Втома стимулює процес, відновлення, розширює резервні можливості організму. Отже, втома виконує не тільки охоронну роль, але і має важливе значення в удосконаленні робочих механізмів організму.

І.М. Сєченов стверджував, що стомлення краще попередити, ніж боротися з ним. Він вважав, що своєчасний відпочинок - один із кращих засобів профілактики втоми. В даний час відомо, що поліпшення умов праці, у тому числі за рахунок раціональної організації режиму праці і відпочинку є оптимальним засобом профілактики стомлення.

Заходи боротьби з втомою, яка розвивається:

**1.** Своєчасне призначення відпочинку - активного чи пасивного; при неглибокій, невираженій втомі, навіть короткочасний відпочинок, наприклад, 3-5 хвилин у середньому, дає позитивний ефект.

2. Збільшення мікропауз - проміжків між окремими операціями.

3. Регламентація фізичного і розумового навантаження; при розвитку втоми доцільно знизити важкість виконуваної роботи.

4. Використання функціональної музики.

5. Застосування факторів, які підвищують потік аферентних імпульсів у ЦНС - наприклад, виконання виробничої гімнастики, подразнення шкірних покривів при виконанні самомасажу голови, обличчя, шиї, тулуба.

6. Автогенне тренування, дихальна гімнастика.

7. Використання фармакологічних препаратів, які підвищують працездатність, наприклад, глюкози, вітаміну С, глютамінової кислоти, женьшеню, жовтого цукру (адаптогенів), стимуляторів мобілізуючої дії (наприклад, адреноміметики непрямої чи змішаної дії типу фенаміну), речовин з загально стимулюючою дією на ЦНС, наприклад аналептиків (стрихнін, секурінін, кофеїн, у тому числі у виді напоїв), інгібіторів МАО (ніаламід), а також стимуляторів "экономізуючого" типу, наприклад, антигіпоксанти.

Для підвищення розумової працездатності, профілактики розумового стомлення і боротьби з ним, можуть використовуватись наступні фармакологічні препарати:

1. Речовини, які підвищують "тонус" мозку і рівень емоційного реагування:

* адреноміметики непрямої дії - фенамін, центедрін, реактиван
* інгібітори фосфодіестерази й антагоністи аденозіна - кофеїн, теофілін та інші ксантіни;
* стимулятори ЦНС із загальнотонізуючою дією - стрихнін, китайський лимонник, женьшень, елеутерокок, жовтий цукор;

2. Речовини, які підвищують процеси медіації в структурах мозку, які мають відношення до процесів навчання:

* антіхолінестеразні речовини (галантамін та ін.);
* олігопептиди пам'яті - фрагменти АКТГ, кортикотропін, меланоцитстимулюючий гормон, лізілвазопресін.

3. Речовини, які активують енергетичний обмін в мозку:

* ноотропні речовини (пірацетам, мефексамід);
* актопротектори

4. Речовини, котрі оптимізують емоційний статус і рівень збудливості мозку в стресових ситуаціях:

транквілізатори, антидепресанти з перевагою седативної (заспокійливої) дії, бета-адреноблокатори типу обзидану, анаприліну.

# **Висновок**

Отже, фізичні навантаження викликають збільшення припливу крові до серця внаслідок витиснення її з вен кінцівок при скороченні м'язів та з вен черевної порожнини. Цей фактор діє в основному при динамічних навантаженнях; статичні навантаження несуттєво змінюють венозний кровоток. Збільшення припливу венозної крові до серця приводить до посилення роботи кровоносної системи.

При максимальному фізичному навантаженні величина енергетичних витрат серця може зрости в 120 разів у порівнянні зі станом спокою. Тривалий вплив фізичних навантажень викликає збільшення резервних можливостей серця.

Негативні емоції викликають мобілізацію енергетичних ресурсів і збільшують викид у кров адреналіну (гормон кори надниркових залоз) - це призводить до частішання і посилення серцевих скорочень (нормальна частота серцевих скорочень - 68-72 раз у хвилину), що і є пристосувальною реакцією серця.

На кровоносну систему також впливають фактори навколишнього середовища. Так, в умовах високогір'я, при низькому змісті кисню в повітрі розвивається кисневе голодування м'яза серця з одночасним рефлекторним посиленням кровообігу як відповідною реакцією на це кисневе голодування.

Негативний вплив на діяльність кровоносної системи здійснюють різкі коливання температури, шум, іонізовуюче випромінювання, магнітні поля чи електромагнітні хвилі, інфразвук, багато хімічних речовин (нікотин, алкоголь, сірковуглець, металоорганічні сполуки, бензол, свинець) та інші.

# **Список використаних джерел**

1. 1Лукашевич Н.П., Сингаєвська І.В., Бондарчук Е.І. Психологія праці, М.:1997
2. Фізіологія людини: В 3-х томах, під ред. Р.Шмідта и Г.Тевса, М**.:**1996
3. Агаджанян Н.А., Тель Л.З., Циркин В.И., Чеснокова С.В. Физиология человека, М.:1998
4. Ж. Шеррер Физиология труда, К.:1973
5. Л. А. Лещинский. Берегите здоровье. М., «Физкультура и спорт», 1995.
6. Б. В. Петровский. М., Популярная медицинская энциклопедия, 1981.
7. Анатомия человека: Учебник для техникумов физической культуры / Под ред. А.А. Гладышевой. — М.: Физкультура и спорт, 1977. – 343 с.
8. С.Л. Аксельрод «Спорт и здоровье». К.:1985
9. Захаров Е.Н., Карасев А.В., Сафонов А.А. "Энциклопедия физической подготовки" К.:1983г
10. Альтман Й.В “Анатомія людини” К.:1996р