

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ФІЗІОЛОГІЇ, ЗДОРОВ'Я І БЕЗПЕКИ ЛЮДИНИ ТА ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ

ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН

Змістовий модуль 3
«Внутрішнє середовище організму.
Фізіологія системи крові. Кровообіг»

ЕЛЕКТРОННИЙ МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК

до самостійної роботи та контролю знань

для здобувачів спеціальностей
091 Біологія та біохімія, 091 Біологія,
014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини),
226 Фармація, промислова фармація



ОДЕСА
ОНУ
2025

**УДК 612.1(072)
Ф504**

Укладач:

Т. В. Гладкій, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри фізіології, здоров'я і безпеки людини та природничої освіти.

Рецензенти:

О. Ф. Делі, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри зоології, гідробіології та загальної екології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова;

С. В. Білоконь, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри молекулярної біології, біохімії та генетики Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

*Рекомендовано вченою радою біологічного факультету
ОНУ імені І. І. Мечникова.
Протокол № 1 від 12 вересня 2024 р.*

Ф504 **Фізіологія** людини і тварин. Змістовий модуль 3 «Внутрішнє середовище організму. Фізіологія системи крові. Кровообіг» [Електронний ресурс] : електрон. метод. посіб. до самост. роботи та контролю знань для здобувачів спец. 091 Біологія та біохімія, 091 Біологія, 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), спец. 226 Фармація, промислова фармація / уклад.: Т. В. Гладкій. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2025. – 70 с. – 1,7 МБ.

Електронний методичний посібник містить запитання, відповіді на запитання та тлумачний словник по матеріалах змістового модуля «Внутрішнє середовище організму. Фізіологія системи крові. Кровообіг», розроблено відповідно до вимог робочої програми з дисципліни «Фізіологія людини та тварин» для здобувачів першого і другого рівнів вищої освіти біологічних і медичних спеціальностей.

Мета довідника – допомогти здобувачам засвоїти теоретичні розділи курсу зі змістових модулів та формувати логічне мислення у відповідях на запитання.

УДК 612.1(072)

ЗМІСТ

ВСТУП	4
СКОРОЧЕННЯ ТА АБРЕВІАТУРИ	5
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3	
ВНУТРІШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ОРГАНІЗМУ.	
ФІЗІОЛОГІЯ СИСТЕМИ КРОВІ. КРОВООБІГ	6
Розділ 1	
Зміст тем та запитання	6
ТЕМА 1. Система крові. Кров як внутрішнє середовище організму	6
ТЕМА 2. Формені елементи крові. Групи крові. Згортальна і протизгортальна системи крові	10
ТЕМА 3. Властивості серцевого м'яза. Методи дослідження діяльності серця	14
ТЕМА 4. Цикл роботи серця. Зовнішні прояви діяльності серця	18
ТЕМА 5. Гемодинаміка. Регуляція тону судин і системного артеріального тиску	23
Розділ 2	
Відповіді на запитання	28
ТЕМА 1. Система крові. Кров як внутрішнє середовище організму	28
ТЕМА 2. Формені елементи крові. Групи крові. Згортальна і протизгортальна системи крові	32
ТЕМА 3. Властивості серцевого м'яза. Методи дослідження діяльності серця	37
ТЕМА 4. Цикл роботи серця. Зовнішні прояви діяльності серця	43
ТЕМА 5. Гемодинаміка. Регуляція тону судин і системного артеріального тиску	49
Розділ 3	
Тлумачний словник термінів	56
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	69

ВСТУП

Даний електронний методичний посібник для самостійної роботи та контролю знань запропонований для покращення організації вивчення дисципліни «Фізіологія людини та тварин».

Цей посібник присвячено розгляду основних питань, які виникають при вивченні змістового модуля «Внутрішнє середовище організму. Фізіологія системи крові. Кровообіг».

Посібник призначений для поліпшення виконання самостійної роботи здобувачами, здійснення поточного та періодичного контролю здобувачів як денного, так і заочного відділень.

Електронний посібник з Фізіології людини та тварин складається із трьох розділів. Перший розділ представляє собою перелік тем та запитань за модулем «Механізми регуляції фізіологічних функцій» і включає понад 60 питань з кожної теми лекційного матеріалу змістового модулю.

Другий розділ посібника містить відповіді на запитання, поставлені в першій частині.

Третій розділ посібника містить тлумачення основних термінів, які використовують при розгляді питань з фізіології крові, фізіології серця і кровообігу.

Велика частина запитань вимагає не тільки відтворення тієї чи іншої константи, інформації, а логічного мислення при формулюванні відповіді на питання: як, чому, яким чином?

Для відповіді на запитання необхідно мати знання механізмів фізіологічних процесів, закономірностей діяльності органів і систем, що забезпечують гомеостаз, знання механізмів регулювання фізіологічних функцій організму.

Ряд питань представляє собою завдання, які потребують рішення, тобто відповіді на ці завдання потребують не заучування окремих положень, а розуміння дисципліни.

Пропонований посібник з фізіології людини та тварин буде сприяти засвоєнню основного змісту дисципліни, розвитку логічного, творчого мислення здобувачів, стимулювати їх до більш глибокої підготовки до кожного заняття і до контрольних робіт.

СКОРОЧЕННЯ ТА АБРЕВІАТУРИ

АРП – абсолютний рефрактерний період

АТ_д – артеріальний тиск діастолічний

АТ_с – артеріальний тиск систолічний

АХ – ацетилхолін

ВРП – відносний рефрактерний період

ЕКГ – електрокардіограма

ЕРС – електрорушійна сила серця

ІГСТ – індекс Гарвардського степ-тесту

КРД – критичний рівень деполяризації

КП – кольоровий показник

ЛП – латентний період

НА – норадреналін

ПТ – пульсовий тиск

САТ – середній артеріальний тиск

ЧСС – частота серцевих скорочень

ШОЕ – швидкість осідання еритроцитів

Ег – еритроцити

Нб – гемоглобін

L – лейкоцити

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3
«ВНУТРІШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ОРГАНІЗМУ.
ФІЗІОЛОГІЯ СИСТЕМИ КРОВІ. КРОВООБІГ»

Розділ 1

Зміст тем та запитання

ТЕМА 1. Система крові. Кров як внутрішнє середовище організму

Зміст теми:

1. Функції крові.
2. Склад крові та об'єм циркулюючої крові. Гематокритна величина, метод визначення.
3. Склад плазми крові, фізіологічна роль її компонентів.
4. Фізико-хімічні властивості крові.
5. Активна реакція крові та її регуляція.
6. Буферні системи крові.
7. Осмотичний тиск та його регуляція. Онкотичний тиск та його значення.
8. Функції і кількість еритроцитів.
9. Поняття гемолізу, його види.
10. Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ), чинники, що її визначають.
11. Гематокрит, його значення.
12. “Гемоліз”, “плазмоліз”, види гемолізу.
13. Ізотонічні, гіпотонічні і гіпертонічні розчини. Замінники крові.

Запитання:

1. Що називають внутрішнім середовищем організму?
2. Що називають гомеостазом? Яке біологічне значення має підтримка гомеостазу організму?
3. Що входить в поняття система крові?
4. Назвіть основні особливості крові як тканини.

5. Яка кількість крові знаходиться в організмі людини (у літрах і відсотках від маси тіла)?
6. З яких двох фаз складається кров? Що називають показником гематокриту? Вкажіть його величину в нормі.
7. Що називають лімфою? Яка кількість лімфи утворюється за добу?
8. Що називають тканинною рідиною? У чому основна відмінність складу плазми крові від складу міжклітинної рідини і лімфи? Яке значення міжклітинної рідини?
9. Перерахуйте основні функції крові.
10. В чому полягає захисна функція крові? Назвіть типи захисних механізмів крові (від чужорідних агентів).
11. Що називають неспецифічними захисними механізмами крові? Перерахуйте їх.
12. Що називають специфічними захисними механізмами крові? Назвіть їх.
13. Перерахуйте речовини плазми, що забезпечують антитоксичну і бактерицидну дію плазми крові .
14. Яку частину крові складають вода, органічні сполуки, мінеральні солі?
15. Назвіть основні групи органічних речовин плазми крові (по наявності або відсутності в їх складі азоту) і їх складові компоненти.
16. Які групи білків містяться в плазмі крові? Перерахуйте основні функції білків плазми крові.
17. Де утворюються білки плазми крові?
18. Назвіть основні групи біологічно активних речовин плазми крові.
19. Яке фізіологічне значення мінеральних речовин плазми крові? Назвіть основні катіони і аніони плазми крові.
20. Якими властивостями повинні володіти кровозамінні розчини? Приведіть приклади розчинів кровозамінників.
21. Який розчин називають фізіологічним? Як зміниться стан тканини і робота внутрішніх органів при введенні великої кількості фізіологічного розчину як кровозамінника? Чому?
22. Перерахуйте фізико-хімічні константи крові.
23. Чому дорівнює відносна густина і в'язкість цільної крові? В'язкість плазми?
24. Які чинники впливають на величину в'язкості крові?

25. Як змінюється в'язкість крові залежно від діаметра судин? Від швидкості кровотоку?
26. Чому дорівнює ШОЕ у чоловіків і жінок? Які чинники впливають на величину ШОЕ?
27. Що таке осмотичний тиск? Яка його величина? Чим обумовлений осмотичний тиск плазми крові?
28. Що називають депресією крові? Від чого і як залежить цей показник і чому він дорівнює у людини?
29. Яке фізіологічне значення має осмотичний тиск крові для організму?
30. Що називають гемолізом еритроцитів? Які види гемолізу розрізняють?
31. Що називають осмотичним гемолізом? При якій умові він виникає?
32. Що називають біологічним гемолізом? Приведіть приклади.
33. Що називають механічним і хімічним гемолізом? За яких умов вони виникають? Приведіть приклади.
34. Що називають онкотичним тиском? Які показники онкотичного тиску (у мм рт. ст. і в атмосферах)?
35. Яке функціональне значення має онкотичний тиск плазми крові? Поясніть механізм.
36. Перерахуйте чинники, що впливають на величину фільтрації води з крові в тканину.
37. Чому дорівнює гідростатичний тиск тканинної рідини і гідростатичний тиск крові в артеріальному і венозному кінцях капіляра?
38. Чому дорівнює онкотичний тиск в плазмі крові і в тканинній рідині?
39. Куди і чому рухається вода в артеріальному кінці капіляра: з капіляра в тканину або з тканини в капіляр? Який чинник відіграє вирішальну роль?
40. Поясніть, куди і чому рухається вода у венозному кінці капіляра: з тканини в капіляр або назад? Який чинник відіграє вирішальну роль?
41. Які чинники можуть привести до накопичення води в тканинах (набряку)?
42. Яке значення постійності активної реакції крові для життєдіяльності організму? Чому дорівнює рН артеріальної і венозної крові?
43. Назвіть основні системи організму, необхідні для підтримки сталості активної реакції крові.
44. Що називають буферними системами крові? Перерахуйте буферні системи крові, вкажіть їх складові частини.

45. Поясніть механізм буферної дії білків плазми крові.
46. Поясніть механізм буферної дії гемоглобіну і напишіть відповідну хімічну реакцію. У яких клітинах організму протікає ця реакція? Яка частина буферної місткості крові обумовлена гемоглобіном?
47. Що називають некомпенсованим ацидозом і алкалозом?
48. Що називають компенсованим ацидозом і алкалозом?
49. Що називають лужним резервом? Як визначають його величину? Чому дорівнює цей показник?
50. У скільки разів сироватка крові більш стійка до закислення і залуження, ніж дистильована вода? У чому суть досвіду Фріденталю, який доводить цей факт?
51. Яке біологічне значення більшої стійкості крові до закислення, ніж до залуження? У яких умовах це особливо важливо?
52. Які зміни у співвідношеннях об'єму формених елементів і плазми крові відбуваються впродовж першого місяця життя дитини?
53. Чому дорівнює вміст білка в крові новонародженого? Порівняйте з нормою дорослого. Яка причина відмінності? До якого віку даний показник досягає норми дорослого?
54. Яка особливість у співвідношенні різних білків глобулінової фракції відмічається у новонароджених і чим це пояснюється? До якого віку встановлюються співвідношення, характерні для норми дорослого?
55. Назвіть основні особливості фізико-хімічних властивостей крові новонародженої дитини в порівнянні з кров'ю дорослого.
56. Чим обумовлене зрушення рН крові в кислу сторону у новонародженого? Протягом якого терміну встановлюється величина рН, близька до норми дорослого?
57. З чим пов'язана висока в'язкість крові у новонародженого? У якому віці цей показник наближається до норми дорослого?
58. Чим пояснюється низька ШОЕ у новонароджених?
59. В чому полягає відмінність онкотичного тиску крові у новонароджених від цього показника у дорослих? З чим це пов'язано? Як це відображається на кількості води в тканинах?
60. Яка відмінність загального змісту неорганічних речовин і величина осмотичного тиску в плазмі крові дітей в порівнянні з дорослими?

**ТЕМА 2. Формені елементи крові. Групи крові.
Згортальна і протизгортальна системи крові**

Зміст теми:

1. Функції і кількість еритроцитів.
2. Типи гемоглобіну і його функції. З'єднання гемоглобінів, їх властивості.
3. Еритропоез та його регуляція.
4. Неспецифічні механізми захисту: клітинна і гуморальна ланка вродженого і адаптивного імунітету.
5. Специфічні механізми захисту: клітинний і гуморальний вроджений і адаптивний імунітет.
6. Механізми регуляції кооперативних взаємин в клітинній і гуморальній ланках імунної системи.
7. Характеристика лейкоцитів. Класифікація лейкоцитів. Основні функції лейкоцитів різних видів. Лейкограма.
8. Фізіологічна роль окремих субпопуляцій лейкоцитів.
9. Принцип розподілу крові людей на різні групи.
10. Характеристика груп крові системи АВО(Н). Поняття про антиген і антитіло, способи їх визначення.
11. Характеристика системи резус-фактор. Типи Rh-антигена, їх антигенна активність. Rh-аглютиніни.
12. Поняття про систему згортання крові, її фізіологічна роль.
13. Судинно-тромбоцитарний гемостаз, його механізми, фази.
14. Коагуляційний гемостаз, його механізми, фази.

Запитання:

1. Які формені елементи і в якій кількості містяться в 1 л крові?
2. Перерахуйте основні функції еритроцитів. Які розміри еритроцитів, тривалість їх життя, місце руйнування?
3. Назвіть морфологічні особливості еритроцитів, які сприяють виконанню ними дихальної функції. Поясніть механізм їх впливу.
4. Що називається еритропоезом, де він здійснюється? Як називаються, де і під дією яких чинників виробляються речовини, стимулюючі еритропоез?

5. Що називають осмотичною стійкістю еритроцитів? Чому дорівнює цей показник в нормі?
6. Які методи використовують для підрахунку формених елементів крові? Чим і з якою метою розбавляють кров при підрахунку еритроцитів в камері Горяєва? Напишіть формулу для підрахунку еритроцитів в камері Горяєва. Розшифруйте значення показників.
7. Які функції гемоглобіну? Скільки його міститься в крові чоловіків і жінок?
8. Назвіть фізіологічні сполуки гемоглобіну в крові і їх загальноприйняті позначення.
9. Які сполуки гемоглобіну і чому називаються патологічними? Приведіть приклади. Чи є вони в крові здорової людини?
10. Під впливом яких речовин утворюється метгемоглобін? Яка принципова зміна в молекулі гемоглобіну відбувається при цьому і яке це має значення?
11. Яку основну функцію виконують лейкоцити в організмі? Що називають лейкоцитарною формулою? Напишіть її.
12. Напишіть формулу для підрахунку лейкоцитів в крові за допомогою камери Горяєва. Розшифруйте значення показників. Чим і з якою метою розводять кров для підрахунку лейкоцитів в рахунковій камері Горяєва?
13. Що називають фізіологічним лейкоцитозом? Які його особливості? Які види фізіологічного лейкоцитозу розрізняють?
14. Яка тривалість життя лейкоцитів? Де проходить більша частина їх життєвого циклу?
15. Перерахуйте основні функції нейтрофілів.
16. Перерахуйте основні функції базофілів і еозинофілів.
17. Перерахуйте основні функції моноцитів.
18. Які лімфоцити називають Т-лімфоцитами?
19. Які лімфоцити називають В-лімфоцитами?
20. Які лімфоцити називають нульовими?
21. Назвіть захисні функції лімфоцитів? Вкажіть роль В- і Т-лімфоцитів в реалізації захисту організму.
22. Як називається процес утворення лейкоцитів? Як називають речовини, стимулюючі цей процес? Назвіть їх різновиди. Які чинники збільшують вироблення цих речовин?
23. Де і з чого утворюються тромбоцити? Як називається процес їх утворення? Як називають речовини, що стимулюють цей процес.

24. Перерахуйте основні функції тромбоцитів. В чому полягає ангіотрофічна функція тромбоцитів?
25. Що лежить в основі розподілу людей по групах крові?
26. Скільки груп крові розрізняють в системі АВО? Як вони позначаються? Чим принципово відрізняється система АВО від всіх інших систем групових антигенів?
27. Що називають стандартними сироватками і для чого їх використовують?
28. Складіть таблицю, що відображає наявність аглютинації (+) або відсутність її (-) при взаємодії еритроцитів різних груп крові (I-IV) системи АВО з відповідними стандартними сироватками.
29. Як і для чого проводиться біологічна проба на сумісність крові донора і реципієнта?
30. Яких людей називають "резус-позитивними", а яких – "резус-негативними"? Яке процентне співвідношення між ними?
31. Скільки різновидів аглютиногенів розрізняють в системі Rh-Hr? Позначте їх. За наявності якого з аглютиногенів і чому кров вважають резус-позитивною?
32. В яких випадках і за яких умов виявляється несумісність крові матері і плоду по резус-чиннику? Для кого (матері або плоду) небезпечна ця ситуація?
33. В яких випадках і чому може розвинути реакція аглютинації еритроцитів донора, якщо при переливанні крові не врахована несумісність крові донора і реципієнта по резус-чиннику?
34. Скільки розрізняють груп специфічних лейкоцитарних антигенів? Перерахуйте їх.
35. В яких випадках і чому важливо враховувати антигенний склад лейкоцитів?
36. Як називаються речовини, що беруть участь в згортанні крові? Які три групи таких речовин розрізняють?
37. Що називають передфазою згортання крові? У яких судинах гемостаз може обмежитися цим процесом?
38. Назвіть п'ять послідовних процесів судинно-тромбоцитарного гемостазу.
39. З яких трьох фаз складається процес коагуляційного (ферментативного) гемостазу?
40. Що називають тканинним протромбіназним комплексом? Скільки часу потрібно для його формування?
41. Що є ініціатором утворення тканинного протромбіназного комплексу? Які плазмові чинники згортання беруть участь в цьому процесі?

42. Що називають кров'яним протромбіназним комплексом? Скільки часу потрібно для його формування?
43. Що є ініціатором утворення кров'яного протромбіназного комплексу? Які чинники згортання беруть участь в цьому процесі?
44. З яких трьох етапів складається процес перетворення фібриногена у фібрин?
45. Що називають часом згортання крові? Як його визначають? Чому він дорівнює? Стан якого процесу (первинного або вторинного гемостазу) він відображає?
46. Які процеси відбуваються після утворення фібрину (в період після фази згортання крові)? Що називають ретракцією згустку, під дією якої речовини вона відбувається? Де синтезується ця речовина?
47. Що називають фібринолізом? Які три фази розрізняють в процесі фібринолізу?
48. Які речовини називають антикоагулянтами? На які дві групи і на якій підставі діляться природні (що є в організмі) антикоагулянти?
49. Як впливає збудження симпатичної і парасимпатичної нервової системи на гемокоагуляцію? Який механізм цих впливів?
50. Назвіть три періоди кровотворення у плоду, вкажіть їх терміни.
51. В яких органах і тканинах здійснюються процеси кровотворення у новонароджених дітей? Яка особливість кісткового мозку у дітей перших років життя?
52. Скільки еритроцитів міститься в 1 л крові у новонароджених (порівняно з нормою дорослого). Як змінюється цей показник впродовж першого року життя?
53. Яка причина фізіологічної анемії грудних дітей? Вкажіть середню тривалість життя еритроцитів у новонародженої дитини, у віці 1 року і у дорослої людини?
54. Що називають "фізіологічною жовтухою"? Чим обумовлений її розвиток?
55. Опишіть послідовну зміну різних форм гемоглобіну в еритроцитах плоду.
56. Вкажіть основну відмінність гемоглобіну плоду від гемоглобіну дорослого? Яке функціональне значення це має? Яке відсоткове співвідношення фетального гемоглобіну і гемоглобіну дорослого у новонародженої дитини?
57. Що називають "перехрестом" в лейкоцитарній формулі, скільки їх буває і коли вони відбуваються?

58. В чому полягає основна відмінність лейкоцитарної формули дітей раннього віку від формули, характерної для дорослого?
59. Які особливості згортаючої і протизгортаючої систем крові відзначають у новонароджених дітей? Як це позначається на часі кровотечі і згортання крові в порівнянні з такими у дорослих? Поясніть причину.
60. Коли в еритроцитах крові людини з'являються аглютиногени А і В, а в плазмі крові – аглютиніни альфа і бета?

**ТНМА 3. Властивості серцевого м'яза.
Методи дослідження діяльності серця**

Зміст теми:

1. Фізіологічні властивості міокарда.
2. Збудливість серцевого м'яза, її характеристика.
3. Скоротливість, її характеристика. Закон серця Франка – Старлінга. Фактори, що його обмежують.
4. Особливості проведення та скорочування серцевого та скелетного м'язів. Закон «все або нічого».
5. Автоматія серця, її докази.
6. Градієнт автоматії. Блокади серця, їх характеристика.
7. Провідна система серця людини. Послідовність і швидкість проведення збудження. Механізм виникнення збудження у провідній системі серця.
8. Зовнішні прояви діяльності серця – механічні, звукові, електричні.
9. Причини виникнення електричних потенціалів під час роботи серця.
10. Характеристика нормальної ЕКГ (тривалість інтервалів і сегментів, амплітуда зубців).

Запитання:

1. Яке функціональне значення передсердя і шлуночків?
2. Назвіть клапани серця і інші структури, аналогічні їм по функції, вкажіть їх локалізацію і функцію.
3. Як називають артерії, що забезпечують кров'ю серце? Звідки вони відходять? По яких шляхах і куди відтікає кров від міокарда?

4. Зобразіть схематично потенціал дії одиночної клітини скоротливого (робочого) міокарда. Вкажіть на схемі переважаючі іонні струми, відповідальні за різні його фази.
5. Яка фаза потенціалу дії клітини скоротливого (робочого) міокарда забезпечує велику його тривалість? Яка особливість властивостей робочого міокарда визначається цією фазою?
6. Зпівставте на одній схемі потенціал дії одиночної клітини скоротливого міокарда, відповідні йому фазові зміни збудливості і цикл одиночного скорочення робочого кардіоміоциту.
7. Яке фізіологічне значення має тривалий рефрактерний період клітин робочого міокарда? Яка його тривалість у спокої?
8. Що називають екстрасистолюю? У фазу укорочення або розслаблення міокарда повинен діяти подразник, щоб викликати екстрасистолюю? Чому?
9. Що називають шлуночковою екстрасистолюю? Вкажіть її характерну особливість.
10. Поясніть походження компенсаторної паузи при шлуночкової екстрасистолі.
11. Що називають передсердною (синусною) екстрасистолюю? Вкажіть на її характерну особливість.
12. Чим принципово відрізняється проведення збудження в серцевому м'язі від проведення збудження в скелетному м'язі? Яка швидкість розповсюдження збудження по скоротливому міокарду передсердя і шлуночків.
13. Яка структурно-функціональна особливість міокарда забезпечує можливість дифузного розповсюдження збудження по ньому? Як називають серцевий м'яз в зв'язку з цим?
14. Яке значення для діяльності серця має дифузне проведення збудження в міокарді?
15. Перерахуйте основні відмінності процесу скорочення серцевого м'яза від процесу скорочення скелетного м'яза.
16. Сформулюйте закон "все або нічого" для серцевого м'яза. Ким він був відкритий?
17. Що називають автоматією серця? Як довести її наявність?
18. Як називають тканину, яка утворює провідну систему серця? Яка властивість клітин цієї тканини забезпечує автоматію серця?
19. Намалюйте схему провідної системи серця. Вкажіть, з яких відділів вона складається.

20. Який вузол провідної системи серця теплокровних тварин є водієм ритму 1-го порядку? Як називається цей вузол за ім'ям авторів, які його відкрили? Де він розташовується?
21. В чому основна відмінність між істинним і потенційними (латентними) водіями ритму серця? У яких умовах виявляється активність потенційних водіїв ритму серця?
22. Де розташований атріовентрикулярний вузол, як він називається за прізвищами авторів, що його відкрили? Яке значення цього відділу провідної системи для діяльності серця?
23. Опишіть послідовність розповсюдження збудження по серцю.
24. З якою швидкістю розповсюджується збудження по атріовентрикулярному вузлу? Яке значення для скоротливої діяльності серця це має?
25. Яка середня частота скорочень серця людини, якщо водієм ритму є синоатріальний вузол? Атріовентрикулярний вузол? Пучок Гіса? Волокна Пуркин'є? Яку особливість автоматичної діяльності серця відображає послідовність змін частоти серцевих скорочень при цьому?
26. Які основні особливості структури і функції провідної системи серця забезпечують послідовне скорочення передсердя і шлуночків?
27. Назвіть основні особливості мембранного потенціалу клітин водія ритму серця (в порівнянні з мембранним потенціалом клітин скоротливого міокарда).
28. Назвіть основні особливості потенціалу дії клітин-водія ритму серця (в порівнянні з потенціалом дії клітин скоротливого міокарда).
29. Яке значення провідної системи для роботи серця?
30. Чим пояснити велику чутливість серцевого м'яза до нестачі кисню в порівнянні з скелетним м'язом? Яке це має значення для клініки?
31. В які терміни внутрішньоутробного розвитку починається формування серцево-судинної системи? Коли закінчується цей процес? Як може вплинути на систему кровообігу дія шкідливих чинників на плід в цей період?
32. У які терміни внутрішньоутробного розвитку починає функціонувати провідна система серця? Як це проявляється?
33. Назвіть основну особливість кровообігу у плоду. З чим вона пов'язана?
34. В які вікові періоди спостерігається найінтенсивніший ріст серця? Збільшення маси якого відділу переважає в процесі росту серця у дитини, чому?

35. Як змінюється частота серцевих скорочень з віком, чому вона рівна у новонародженої дитини, у віці 1 місяць і 1 рік? За рахунок якої фази серцевого циклу змінюється його тривалість з віком?
36. Які три типи зовнішніх проявів діяльності серця розрізняють? Перерахуйте основні методи їх дослідження.
37. Що називають електрокардіографією? Що називають електрокардіограмою (ЕКГ)?
38. Опишіть суть дипольної концепції електрокардіографії?
39. Що називають вектором єдиного серцевого диполя? Як умовно позначають його орієнтацію в просторі?
40. Чим пояснюється можливість реєстрації біоелектричних сигналів серця з поверхні тіла людини? Що називають електрокардіографічним відведенням? Які два основні способи електрокардіографічних відведень розрізняють?
41. Які три системи відведень ЕКГ, необхідні для повного ЕКГ-дослідження, використовуються в клініці? Вкажіть їх загальноприйняті позначення.
42. Які відведення ЕКГ і чому називають двополюсними (біполярними)? Які відведення ЕКГ і чому називають однополюсними (уніполярними)? Який з електродів, (+) або (-), є активним в однополюсних відведеннях?
43. Куди накладають позитивний і негативний електроди при реєстрації ЕКГ в I, II і III стандартних відведеннях від кінцівок?
44. В якій площині переважно реєструються потенціали електричного поля серця за допомогою стандартних і посиленних однополюсних відведень від кінцівок? Грудних відведень?
45. Що називають середнім результуючим вектором ЕДС серця?
46. Які елементи розрізняють на ЕКГ? Дайте визначення кожного з них.
47. Зобразіть схему електрокардіограми у 2-му стандартному відведенні і позначте її зубці. Від чого залежить величина і напрям зубців ЕКГ?
48. В яких випадках на ЕКГ реєструється позитивний зубець (відхилення вгору від ізолінії), в яких – негативний (відхилення вниз від ізолінії)?
49. Які процеси, що відбуваються у серці, відображає інтервал P-Q на ЕКГ? Чому рівна його тривалість в нормі?
50. Опишіть послідовність розповсюдження збудження по серцю і відповідну їй послідовність формування елементів ЕКГ.
51. Що відображає зубець P на ЕКГ? Яка його амплітуда і тривалість?

52. Що відображає сегмент P-Q на ЕКГ? Яка його тривалість? Як і чому називають цей сегмент?
53. Чому на ЕКГ звичайно не реєструється зубець реполяризації передсердя? У яких випадках він може бути зареєстрований?
54. Які процеси, що відбуваються у серці, відображають зубці Q, R, S на ЕКГ? Яка тривалість комплексу QRS?
55. Що відображає на ЕКГ сегмент ST? Вкажіть нормальне співвідношення амплітуди зубців P, T і R в стандартних відведеннях?
56. Як оцінюють регулярність серцевих скорочень (ритм діяльності серця) по ЕКГ? Який ритм називають правильним?
57. Як розраховують частоту серцевих скорочень (ЧСС) по ЕКГ при правильному і неправильному їх ритмі? Який діапазон змін ЧСС у людини у спокої вважається нормальним?
58. Що називають синусним ритмом серця? Якими електрокардіографічними ознаками він характеризується?
59. За якими показниками ЕКГ оцінюють провідність міокарда передсердя, атріовентрикулярного вузла і міокарда шлуночків серця?
60. З якого терміну внутрішньоутробного розвитку можна зареєструвати ЕКГ плоду? Де при цьому розташовуються відвідні електроди? Назвіть особливості ЕКГ плоду.

ТЕМА 4. Цикл роботи серця. Зовнішні прояви діяльності серця

Зміст теми:

1. Серцевий цикл, фази, що його складають.
2. Особливості процесу збудження серцевого м'яза.
3. Зовнішні прояви роботи серця: звукові; механічні; електричні.
4. Звукові прояви діяльності серця: тони серця. Механізм утворення I та II тонів.
5. Електричні прояви роботи серця. Електрокардіограма, методи реєстрації й аналізу. Значення зубців та інтервалів ЕКГ.
6. Еферентна іннервація серця.
7. Механізм впливу блукаючого та симпатичних нервів на частоту та силу серцевих скорочень.

8. Рефлекторна регуляція діяльності серця.
9. Гуморальна регуляція серця. Вплив гормонів (адреналіну і тироксину), електролітів (Ca^{2+} і K^+), медіаторів (ацетилхоліну та норадреналіну) та інших гуморальних факторів на параметри діяльності серця. Механізми цих впливів.
10. Нервова регуляція серця. Морфологічні особливості парасимпатичної і симпатичної іннервації серця. Характер парасимпатичних і симпатичних впливів на його діяльність, їх механізми і відносний антагонізм.

Запитання:

1. Які механізми регуляції діяльності серця існують?
2. Якій вплив на роботу серця чинять подразнення еферентних симпатичних і парасимпатичних нервів?
3. Де знаходиться головний центр регуляції роботи серця? Відкіля він отримує інформацію о стані судинної системи і роботі серця?
4. З яких трьох фаз складається серцевий цикл? Яка тривалість кожної фази і повного серцевого циклу при частоті серцевих скорочень 75 уд/хв? Яка тривалість діастолі передсердя і шлуночків при цьому?
5. Чи потрапляє кров з передсердя під час їх систоли в порожнисті і легеневі вени? Чому?
6. З яких двох періодів складається систола шлуночків і яка їх тривалість? У якому стані знаходяться клапани серця і сфінктери гирл магістральних вен в кінці систоли передсердя?
7. Яка сила забезпечує відкриття півмісяцевих клапанів при систолі шлуночків? Вкажіть, яких величин досягає тиск в правому і лівому шлуночках до моменту початку періоду вигнання у здорових людей у спокої?
8. В якому стані знаходяться клапани серця і сфінктери гирл магістральних вен протягом періоду вигнання крові з шлуночків? Яких максимальних величин досягає тиск в цей період в правому і лівому шлуночках у здорових людей у спокої?
9. З яких двох періодів складається дістола шлуночків, яка їх тривалість? До якої мінімальної величини падає тиск в обох шлуночках під час діастолі?
10. Що називають кінцеводіастолічним і кінцевосистоличним об'ємами серця? Яка їх величина (у мл) у спокої?
11. Що називають об'ємом систоли (ударним) серця? Яка його величина у спокої?

12. Що називають залишковим об'ємом крові в серці? Яка його величина (у мл і у відсотках від кінцеводіастолічного об'єму) в нормі?
13. Що називають хвилинним об'ємом крові? Що називають серцевим індексом? Вкажіть величину цих показників насосної функції серця у спокої.
14. Яке фізіологічне значення має тривалий рефрактерний період клітин робочого міокарда? Яка його тривалість у спокої?
15. Що називають екстрасистолюю? У фазу скорочення або розслаблення міокарда повинен діяти подразник, щоб викликати екстрасистолу? Чому?
16. Поясніть походження компенсаторної паузи при шлуночкової екстрасистолі.
17. Чим принципово відрізняється проведення збудження в серцевому м'язі від проведення збудження в скелетному м'язі? Яка швидкість розповсюдження збудження по скоротливому міокарда передсердя і шлуночків.
18. Яка структурно-функціональна особливість міокарда забезпечує можливість дифузного розповсюдження збудження по ньому? Як називають серцевий м'яз в зв'язку з цим?
19. Яке значення для діяльності серця має дифузне проведення збудження в міокарді?
20. Перерахуйте основні відмінності процесу скорочення серцевого м'яза від процесу скорочення скелетного м'яза.
21. Що називають автоматією серця? Як довести її наявність?
22. Намалюйте схему провідної системи серця. Вкажіть, з яких відділів вона складається.
23. Опишіть послідовність розповсюдження збудження по серцю.
24. С якою швидкістю розповсюджується збудження по пучку Гіса і волокнам Пуркин'є? Яке значення це має для скоротливої діяльності серця?
25. Які основні зміни і чому відбуваються в системі кровообігу при народженні дитини?
26. Коли відбувається і з чим пов'язане функціональне закриття (спазм) артеріальної протоки у дитини?
27. Коли відбувається і з чим пов'язане функціональне закриття овального вікна в серці людини?
28. В які терміни після народження дитини відбувається анатомічне закриття (зарощування) артеріальної протоки і овального вікна?

29. В які вікові періоди спостерігається найінтенсивніше зростання серця? Збільшення маси якого відділу переважає в процесі зростання серця у дитини, чому?
30. Які три типи зовнішніх проявів діяльності серця розрізняють? Перерахуйте основні методи їх дослідження.
31. Що називають електрокардіографією? Що називають електрокардіограмою (ЕКГ)?
32. Чим пояснюється можливість реєстрації біоелектричних сигналів серця з поверхні тіла людини? Що називають електрокардіографічним відведенням? Які два основні способи електрокардіографічних відведень розрізняють?
33. Які три системи відведень ЕКГ, необхідні для повного ЕКГ-дослідження, використовуються в клініці? Вкажіть їх загальноприйняті позначення.
34. Які відведення ЕКГ і чому називають двополюсними (біполярними)? Які відведення ЕКГ і чому називають однополюсними (уніполярними)?
35. Які елементи розрізняють на ЕКГ? Дайте визначення кожного з них.
36. Зобразіть схему електрокардіограми в 2-му стандартному відведенні і позначте її зубці. Від чого залежить величина і напрям зубців ЕКГ?
37. Які елементи ЕКГ і чому називають електричною систолою і електричною діастолою шлуночків?
38. Як оцінюють регулярність серцевих скорочень (ритм діяльності серця) по ЕКГ? Який ритм називають правильним?
39. Як розраховують частоту серцевих скорочень (ЧСС) по ЕКГ при правильному і неправильному їх ритмі? Який діапазон змін ЧСС у людини у спокої вважається нормальним?
40. Що називають синусним ритмом серця? Якими електрокардіографічними ознаками він характеризується?
41. По яких ЕКГ-показниках оцінюють провідність міокарда передсердя, атріовентрикулярного вузла і міокарда шлуночків серця?
42. Вкажіть основну особливість ЕКГ при повній блокаді проведення збудження в атріовентрикулярному вузлі. Поясніть механізм.
43. Що називають векторкардіографією? Як називають криву, яка реєструється при використанні цього методу?
44. Що називають верхівковим поштовхом? У зв'язку з чим і в якій фазі серцевого циклу він виникає, де локалізується?
45. Що називають ангіокардіографією? З якою метою застосовують цей метод дослідження?

46. Що називають ехокардіографією? З якою метою застосовують цей метод дослідження?
47. Що реєструють методом балістокардіографії? Яку функцію серця оцінюють з його допомогою?
48. Що називають тонами серця? По яких ознаках їх оцінюють? Скільки тонів серця розрізняють і яке значення має їх дослідження?
49. Як і чому називають I тон серця? Чим він обумовлений? З якою фазою серцевого циклу він, в основному, співпадає?
50. Як і чому називають II тон серця? Чим він обумовлений? У яку фазу серцевого циклу він виникає?
51. Яке походження III і IV тонів серця? Який метод дослідження звукових явищ серця дозволяє їх знайти?
52. Яке значення має метод аускультатії для дослідження діяльності серця? Вкажіть місця якнайкращого вислуховування атріовентрикулярних клапанів серця.
53. Вкажіть місця якнайкращого вислуховування півмісяцевих клапанів серця.
54. Що називають серцевими шумами? Яка їх причина? Про що вони можуть свідчити?
55. Що називають фазовим аналізом діяльності серця? Що необхідно синхронно реєструвати для цієї мети?
56. Приведіть приклад розрахунку хвилинного об'єму крові при використанні методу Фіка, які показники для цього необхідно визначити?
57. З якого терміну внутрішньоутробного розвитку тони серця плоду стають постійними і виразними? Опишіть особливості тонів плоду в ранні терміни внутрішньоутробного розвитку при їх вислухованні.
58. Опишіть основні особливості ФКГ новонароджених.
59. Що називають функціональним шумом? Які його характерні особливості?
60. В якому віці найчастіше вислуховуються функціональні шуми, з чим це пов'язано?

ТЕМА 5. Гемодинаміка. Регуляція тону судин і системного артеріального тиску

Зміст теми:

1. Кров'яний тиск, його види: артеріальний (сistolічний, діастолічний, пульсовий, середній), капілярний, венозний. Кров'яний тиск у різних відділах судинного русла.
2. Лінійна і об'ємна швидкість руху крові. Формула Пуазейля.
3. Сistolічний та хвилинний об'єми кровообігу, як показники сили та роботи серця. Методи їх визначення.
4. Механізми регуляції кровообігу.
5. Мікроциркуляція. Морфофункціональна характеристика судин мікроциркуляторного русла.
6. Фактори, що забезпечують рух крові судинами. Особливості руху крові венами.
7. Кровообіг плода. Зміни кровообігу після народження.

Запитання:

1. Що означає термін "гемодинаміка"? Назвіть п'ять типів кровоносних судин по їх функціональному значенню.
2. Які судини (перерахуйте їх) і чому називають амортизуючими (компресійна камера)? Яке їх особливе функціональне значення в системі кровообігу?
3. Які судини і чому називають судинами опору (резистивними)? Перерахуйте їх. Яке їх функціональне значення?
4. Які судини і чому називають "кранами" серцево-судинної системи?
5. Які судини і чому називають обмінними, а які шунтуючими?
6. Які судини називають об'ємними? Яке їх функціональне значення і з якою особливістю властивостей стінки цих судин воно зв'язане?
7. Назвіть основну рушійну силу кровотоку. Чим вона створюється?
8. Сформулюйте основний закон гемодинаміки. Запишіть у вигляді формули.
9. Що називають систолічним тиском? Чому він дорівнює в аорті і легеневій артерії?
10. Що називають діастолічним тиском? Чому він дорівнює в аорті і легеневій артерії?

11. Що називають пульсовим тиском? Яка його величина в аорті, в легеневій артерії? У яких судинах звичайно реєструються пульсові коливання тиску?
12. Напишіть формулу, що дозволяє розрахувати середній артеріальний тиск (для великих артерій).
13. Чому артеріальний тиск неухильно знижується по ходу судинного русла? У якій частині судинного русла тиск падає найрізкіше і чому?
14. Перерахуйте основні чинники, що визначають величину тиску в артеріальній системі.
15. Поясніть походження хвиль I і II порядків на кривій артеріального тиску. Яка їх частота?
16. В чому принципова відмінність і перевага способу вимірювання тиску по Короткову від способу Ріва-Роччі?
17. Що називають Коротковськими тонами? З чим пов'язано виникнення і зникнення Коротковських тонів при вимірюванні кров'яного тиску у людини?
18. Що називають артеріальним пульсом?
19. Чим пояснюється поява дикротичної хвилі на катакроті сфігмограми?
20. Що називають сфігмограмою? Намалюйте сфігмограму, позначте її фази.
21. Що називають пульсовою хвилею? Яка середня швидкість розповсюдження її по артеріальних судинах? Порівняйте з максимальною лінійною швидкістю кровотоку.
22. Як і чому змінюється швидкість розповсюдження пульсової хвилі в артеріальних судинах з віком? Назвіть середні величини цього показника у осіб молодого і літнього віку.
23. Перерахуйте основні чинники, що забезпечують рух крові по венах.
24. Що називають венозним пульсом? Яке його походження?
25. Що таке плетизмографія?
26. Що називають центральним венозним тиском? Як його вимірюють? Чому він дорівнює в нормі?
27. Як вимірюють венозний тиск методом Гертнера (без використання приладів)?
28. Яке функціональне значення має відносно високий тиск (45-50 мм рт. ст.) в капілярах ниркових клубочків і низьке (близько 6 мм рт. ст.) в капілярах легенів?

29. Що називають лінійною і об'ємною швидкістю кровотоку? Чим пояснюється різна лінійна швидкість руху крові по осі і у стінки судини? Як розрахувати лінійну швидкість, якщо відома об'ємна? Напишіть формулу.
30. Намалюйте криву зміни лінійної швидкості кровотоку в різних відділах кровоносного русла. Чому лінійна швидкість руху крові неоднакова в різних відділах кровоносного русла?
31. В чому суть методу реографії? З якою метою він використовується при вивченні кровообігу? Поясніть принцип.
32. Опишіть методику дослідження об'ємної швидкості кровотоку в кінцівці за допомогою оклюзійної плетизмографії.
33. Як можна зміряти швидкість руху крові в капілярах, яка її величина?
34. Що називають часом кругообігу крові? Яка його величина у спокої і при інтенсивній м'язовій роботі?
35. Що називають судинним тонусом? Як змінюється опір судин при зміні їх тонусу? Які механізми регуляції судинного тонусу розрізняють?
36. Про що свідчить розширення судин вуха кролика після перерізання симпатичного нерва на шії і звуження цих судин при подразненні симпатичного нерва в досліді Клода Бернара?
37. Де розташований судинно-руховий центр? З яких двох відділів він складається? Які взаємовідносини між цими відділами?
38. Як і чому впливає на артеріальний тиск подразнення депресорного і пресорного відділів судинно-рухового центру?
39. Як і чому змінюється артеріальний тиск після перерізання спинного мозку безпосередньо нижче довгастого? Що доводить цей факт?
40. Які нерви і гуморальні чинники підтримують тонус судинно-рухового центру?
41. Назвіть два принципово різних механізми вазодилатації.
42. Які рефлекси серцево-судинної системи називають власними або системними, які – зв'язаними?
43. Назвіть головні рефлексогенні зони серцево-судинної системи. Вкажіть, якого типу рецептори (по адекватному подразнику) знаходяться в цих зонах.
44. Де розташована синокаротидна рефлексогенна зона? Хто і в якому досліді довів значення цієї області в регуляції артеріального тиску? Які подразники є адекватними для цієї зони?
45. Як і чому зміниться артеріальний тиск при двосторонньому виключенні синокаротидних і аортальних нервів?

46. Яке біологічне значення рефлекторних впливів на серце і судини великого кола кровообігу з легеневої рефлексогенної зони (рефлекс Паріна)?
47. Назвіть біологічно активні речовини, здатні надавати пряму судинозвужувальну дію.
48. Назвіть біологічно активні речовини і зміни хімічних показників крові, які спричиняють пряму судинорозширювальну дію.
49. Які два типи адренорецепторів розрізняють в судинній системі? Яку реакцію судин викликає їх активація?
50. Як діє гістамін на просвіт артеріол і проникність капілярів? Як і чому змінюється артеріальний тиск при цьому?
51. Що називають робочою гіперемією? Які чинники її викликають?
52. Як впливають продукти метаболізму на тонус судин при їх центральній дії (через судинно-руховий центр)? Поясніть механізм.
53. Яке фізіологічне значення має протилежний вплив метаболітів на судинний тонус при їх місцевій і центральній (через судинно-руховий центр) дії?
54. В судинах яких органів місцеві міогенні механізми регуляції судинного тонузу переважають над зовнішніми, нервовими і гуморальними? Яке фізіологічне значення має цей факт?
55. Де і за яких умов утворюється ренін? Як і чому змінюється системний артеріальний тиск при появі реніну в крові?
56. Що таке альдостерон? Де він виробляється? Назвіть можливі механізми його участі в регуляції артеріального тиску?
57. Де виробляється, накопичується і активується антидіуретичний гормон? Назвіть можливі механізми його участі в регуляції артеріального тиску.
58. Що називають серцево-судинним центром довгастого мозку? Назвіть його складові частини.
59. Перерахуйте відділи центральної нервової системи, що беруть участь в регуляції діяльності серцево-судинної системи.
60. Перерахуйте основні фізіологічні механізми, які сприяють підйому артеріального тиску і затримці рідини в організмі при крововтраті. Вкажіть, які чинники сприяють вмиканню цих механізмів?
61. Назвіть важливі у функціональному відношенні особливості коронарного кровотоку і його регуляції.

62. Які процеси ведуть до збільшення об'єму циркулюючої крові (разом з реакцією нирок) при падінні кров'яного тиску. У яких судинах ці процеси діють найефективніше? Як і через який проміжок часу це позначиться на величині артеріального тиску?
63. Як зміниться кровоток в працюючих м'язах при емоційній або фізичній нарузі? Які механізми цієї реакції?

Розділ 2

Відповіді на запитання

ТЕМА 1. Система крові. Кров як внутрішнє середовище організму

1. Сукупність рідин (кров, лімфа, тканинна рідина), які беруть безпосередню участь в процесах обміну речовин і підтримці гомеостазу організму.
2. Динамічна постійність внутрішнього середовища організму; забезпечує відносно незалежне від змін зовнішнього середовища існування організму.
3. Сукупність органів кровотворення, периферичної крові, органів кроворуйнування, а також регулюючий систему крові нейрогуморальний апарат.
4. Кров – рідка тканина, між клітинами крові немає механічного зв'язку, знаходиться в постійному русі, складові частини крові утворюються і руйнуються поза нею.
5. 5–6,0 л, що становить близько 68 % від маси тіла.
6. З плазми і зважених в ній формених елементів. Процентне співвідношення формених елементів і плазми. На частку формених елементів доводиться 40–50 % крові, на частку плазми – 55–60 %.
7. Лімфа – рідка тканина організму, що міститься в лімфатичних судинах і вузлах. За добу утворюється 1,5–2 л лімфи.
8. Рідина, що заповнює міжклітинні простори. У тканинній рідині і лімфі менше білків, ніж в плазмі крові. Вона є безпосереднім живильним середовищем для клітин організму і середовищем для виділення продуктів їх обміну.
9. 1) Транспортна функція (перенесення живильних речовин, продуктів обміну, газів, води, регуляторних речовин, тепла); 2) захисна; 3) підтримка сталості рН.
10. Захист організму від інфекційних агентів і токсичних речовин, що потрапили в кров. Клітинні і гуморальні; специфічні і неспецифічні.
11. Механізми захисту організму від чужорідних агентів, без попередньої взаємодії з ними. Фагоцитоз (клітинний механізм), антитоксична і бактерицидна дія плазми крові (гуморальний механізм).
12. Механізми захисту, для прояву дії яких потрібна попередня взаємодія організму з чужорідними агентами. Вироблення антитіл (гуморальний імунітет) і утворення імунних лімфоцитів (клітинний імунітет).

13. Гамма-глобуліни (нормальні антитіла), інтерферон, лізоцим, пропердин, беталізін, система комплементу.
14. Вода – 90–92 %, органічні речовини – 7–9 %, мінеральні солі – 0,9 %.
15. Азотовмісні органічні речовини: білки і небілкові азотовмісні сполуки (амінокислоти і поліпептиди, продукти розпаду білків і нуклеїнових кислот – сечовина, креатинін і ін.); безазотисті органічні речовини: вуглеводи, ліпіди (тригліцериди, фосфоліпіди, холестерин).
16. Альбуміни, глобуліни, фібриноген. Утримують воду в кровоносному руслі, беруть участь в підтримці рН крові, впливають на в'язкість крові, беруть участь в процесах імунітету, коагулюванні крові, забезпечують транспорт різних речовин.
17. В печінці; глобуліни утворюються також в кістковому мозку, селезінці, лімфатичних вузлах.
18. Гормони, ферменти, вітаміни, простагландіни, метаболіти (наприклад, CO_2).
19. Беруть участь в підтримці рН, осмотичного тиску, транспорту газів, в процесах згортання крові. Катіони: Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} ; аніони: Cl^- , HCO_3^- , HPO_4^- .
20. Осмотичний тиск (ізотонічність), кількість іонів (ізоіонічність), активна реакція (рН) і онкотичний тиск повинні бути як в плазмі крові. Плазма, поліглобін, гемодез.
21. 0,9 % розчин хлориду натрію. Розвиваються набряки тканин внаслідок підвищення артеріального тиску і зниження онкотичного тиску плазми крові (тобто підвищується тиск фільтрації в капілярах); погіршиться діяльність внутрішніх органів через порушення співвідношення іонів в крові.
22. Густина, в'язкість, рН, осмотичний тиск, онкотичний тиск, ШОЕ.
23. Густина цільної крові дорівнює 1,050–1,060; в'язкість – 4–5 одиниць щодо дистильованої води, в'язкість якої приймається за 1 одиницю. В'язкість плазми – 2 одиниці.
24. Формені елементи крові (особлива кількість еритроцитів, їх форма і еластичність), якісний і кількісний склад білків, температура крові, швидкість кровотоку, діаметр судин.
25. В судинах, діаметр яких менше 150 мкм, в'язкість крові зменшується пропорційно зменшенню радіусу судини (феномен Фареуса-Лінквіста). Зі збільшенням швидкості кровотоку в'язкість крові знижується.
26. У чоловіків – 1–10 мм/годину, у жінок 2–15 мм/годину. Вміст в плазмі формених елементів, макромолекулярних білків (глобулінів і фібриногена).

27. Сила, що забезпечує рух розчинника через напівпроникну мембрану, яка розділяє розчини з різною концентрацією речовин. 7,6 атм. Сумарною концентрацією різних частинок плазми крові (іонів і молекул).
28. Зниження температури замерзання крові в порівнянні з температурою замерзання дистильованої води. Залежить від величини осмотичного тиску – із збільшенням його депресія зростає. Нижче за нуль на 0,56–0,58 °С.
29. Забезпечує розподіл води в тканинах і переміщення її між різними водними просторами організму (кров, тканинна рідина, внутріклітинна рідина).
30. Руйнування мембрани еритроцитів і вихід їх вмісту в плазму крові. Осмотичний, біологічний, хімічний, термічний, механічний.
31. Гемоліз, викликаний надходженням надмірної кількості води всередину еритроцита, що знаходиться в гіпотонічному розчині.
32. Гемоліз під впливом гемолізинів рослинного і тваринного походження (отрути бджіл, змії, бактерійні токсини, природні і імунні гемолізینی крові).
33. Механічний гемоліз – під дією механічних чинників (наприклад, при циркуляції крові в апаратах штучного кровообігу, штучної нирки, при трясінні ампул крові під час транспортування. Хімічний – під дією хімічних чинників (наприклад, ефір, хлороформ, аміак).
34. Частина осмотичного тиску, створюваного білками плазми крові. Воно дорівнює 0,03–0,04 атм. (25–30 мм рт. ст.).
35. Виконує важливу роль в обміні води між плазмою крові і тканинами. Молекули білків, завдяки своїм великим розмірам, не виходять з капіляра в тканину і за законом осмосу утримують воду в кровоносному руслі.
36. Гідростатичний і онкотичний тиск крові і тканинної рідини.
37. Гідростатичний тиск тканинної рідини коливається в різних тканинах від (–5) до (+8) мм рт. ст. Гідростатичний тиск крові в артеріальному кінці капіляра рівний 30–35 мм рт. ст., у венозному – 12–15 мм рт. ст.
38. Онкотичний тиск в плазмі крові у межах 25–30 мм рт. ст.; онкотичний тиск тканинної рідини коливається в різних тканинах від 1 до 10 мм рт. ст.
39. З капіляра в тканину, так як тут переважають сили, що сприяють фільтрації рідини в тканину. Високий гідростатичний тиск крові (вищий за онкотичний тиск), низький гідростатичний тиск тканинної рідини.
40. З тканини в капіляр, оскільки тут переважають сили, що сприяють абсорбції рідини в кров. Онкотичний тиск крові (він тут вище гідростатичного).
41. Збільшення гідростатичного тиску в капілярах і зниження онкотичного тиску крові; збільшення онкотичного тиску тканинної рідини.

42. Забезпечує оптимальні умови для діяльності ферментних систем організму; рН артеріальної крові – 7,40, венозної – 7,35.
43. Система органів виділення (легені, нирки, потові залози) і система крові (буферні системи).
44. Сукупність речовин, що знаходяться в крові, які перешкоджають зрушенню рН крові. Буферна система гемоглобіну (KHbO_2 і HHb), карбонатна система (NaHCO_3 і H_2CO_3), фосфатна (NaH_2PO_4 і Na_2HPO_4), буферна система білків плазми крові.
45. Білки є амфолітами у зв'язку з наявністю кінцевих $-\text{NH}_2$ і $-\text{COOH}$ груп і деяких бічних груп пептидного ланцюга, одні з яких володіють кислотними, інші – основними властивостями. Завдяки цьому білки можуть зв'язувати як водневі, так і гідроксильні іони.
46. Відновлений гемоглобін (HHb) зв'язує іони водню і є слабкішою кислотою, ніж вугільна кислота. $\text{KHbO}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{HHb} + \text{HCO}_3 + \text{O}_2$. У еритроциті – 75 %.
47. Стан, при якому вичерпуються буферні можливості крові, і рН зсовується в кислу (ацидоз) або лужну (алкалоз) сторону.
48. Стан, при якому немає зрушення рН крові, але змінюється (відповідно) її буферна місткість.
49. Кількість лужних солей слабких кислот, що містяться в крові. Визначають по кількості CO_2 , яке може бути пов'язане з 100 мл крові при парціальному тиску CO_2 , що дорівнює 40 мм рт. ст.; в нормі – 50–60 мл CO_2 (об'ємних відсотків).
50. До закислення – в 300–400 разів, до залуження – в 40–70 разів. Титрування сироватки крові і дистильованої води кислотою або лугом у присутності індикаторів.
51. Більшість продуктів метаболізму – кислі, тому захист проти закислення повинен бути могутнішим, особливо при збільшенні активності органів, тканин або організму в цілому. При накопиченні великої кількості кислих метаболітів.
52. Вміст формених елементів досить швидко знижується, у зв'язку з чим відносно зростає об'єм плазми.
53. 5–6 г% (у дорослого – 7–8 г%). Недостатня функція білково-утворюючих систем організму, перш за все печінки. До 3–4 років життя.
54. Відносно високий рівень гамма-глобулінів, що пояснюється проникненням їх в кров плоду від матері через плацентарний бар'єр. До трьох років життя.

55. Висока в'язкість (10–14 відн. од.) і густина (1,060–1,080), низький рН (7,13–7,23), уповільнена ШОЕ (1–2 мм/год.), низький онкотичний тиск.
56. Наявністю в крові недоокиснених продуктів обміну (метаболічний ацидоз). Протягом 3–5 діб.
57. За наявністю великої кількості еритроцитів. До кінця першого місяця життя.
58. Низьким вмістом в крові новонароджених фібриногену і холестерину.
59. Воно нижче у зв'язку з низьким вмістом в крові білків. Тканини містять більше води (пастозність).
60. Обидва показники істотно не відрізняються від норми дорослого.

**ТЕМА 2. Формені елементи крові. Групи крові.
Згортальна і протизгортальна системи крові**

1. Еритроцити ($4-5 * 10^{12}/л$), лейкоцити ($4-9 * 10^9/л$), тромбоцити ($200-300 * 10^9 /л$).
2. Дихальна функція (перенесення O_2 і CO_2), участь в згортанні крові, в забезпеченні буферних властивостей крові. Розміри 7,2–7,5 мкм, тривалість життя близько 120 днів, руйнуються в мононуклеарно-фагоцитарній системі (МФС): фагоцити крові, печінки, кісткового мозку, селезінки, лімфовузлів, легені.
3. Форма двоввігнутого диска, що збільшує дифузійну поверхню кожного еритроцита і зменшує дифузійну відстань від його поверхні до молекули гемоглобіну; відсутність ядра зменшує потребу еритроцита в кисні.
4. Процес утворення і розвитку еритроцитів. Здійснюється в червоному кістковому мозку. Еритропоетини; в основному, в нирках; зниження напруги O_2 в крові (гіпоксемія), інші причини погіршення кровопостачання нирок, наявність продуктів руйнування старих еритроцитів.
5. Здатність еритроцитів витримувати (не руйнуючись) зниження осмотичного тиску навколишнього розчину. 0,4 % NaCl.
6. Підрахунок під мікроскопом в рахунковій камері Горяєва або за допомогою цілоскопів – апаратів-лічильників формених елементів. Гіпертонічним (3 %) розчином NaCl; еритроцити зморщуються і їх краще видно під мікроскопом.

$$X = \frac{A * 4000 * 200}{80}$$

80

де

X – шукане число еритроцитів

A – число еритроцитів в 5 великих (80 малих) квадратах;

200 – розведення крові;

1/4000 – об'єм розведеної крові над одним маленьким квадратом (у мкл).

7. Забезпечує дихальну функцію крові – хімічний зв'язок O_2 і CO_2 , є головним буфером крові. У крові жінок – 125–140 г/л і у чоловіків 135–165 г/л.
8. Оксигемоглобін ($KHbO_2$), карбогемоглобін ($HNbCO_2$) і відновлений гемоглобін (зредукований, дезоксигемоглобін, HNb).
9. Стійкі сполуки гемоглобіну, які перешкоджають здійсненню дихальної функції крові. Наприклад, карбоксигемоглобін – сполука гемоглобіну з чадним газом ($HNbCO$), метгемоглобін – міцна сполука гемоглобіну з O_2 . Відсутні або сліди.
10. Під впливом сильних окислювачів. Залізо гема з двовалентного перетворюється на тривалентне, що забезпечує міцну сполуку O_2 з гемом, порушуючи дихальну функцію крові.
11. Захисну. Процентне співвідношення різних видів лейкоцитів: нейтрофіли 50–70 %, базофіли 0–1 %, еозинофіли 1–5 %, моноцити 2–10 %, лімфоцити 20–40 % .
12. X – число лейкоцитів в 1 мкл крові, B – число лейкоцитів в 25 великих (що складає 400 малих) квадратах, 20 – розведення, 1/4000 – об'єм розведеної крові над одним малим квадратом (у мкл):
$$X = \frac{B * 4000 * 20}{400}$$
5 % розчином оцтової кислоти, підфарбованим метиленовою синню. Оцтова кислота руйнує оболонки формених елементів, при цьому еритроцити стають невидимими і не заважають підрахунку забарвлених метиленовою синню ядер лейкоцитів.
13. Лейкоцитоз, обумовлений перерозподілом лейкоцитів між судинами різних органів і тканин, виходом лейкоцитів з депо при різних функціональних станах здорового організму. Порівняно невелике збільшення числа лейкоцитів, відсутність змін в лейкоцитарній формулі, короткочасність. Травний (після їжі); міогенний (після фізичної роботи); емоціональний (на фоні емоційного стану); виникаючий при больових діях.
14. Від декількох годин до декількох днів. Деякі лімфоцити зберігаються протягом всього життя людини. У тканинах.

15. Беруть участь в забезпеченні неспецифічного імунітету (фагоцитоз, виділення бактеріостатичних і бактерицидних ферментів) і в синтезі чинників згортаючої системи крові.
16. Функції базофілів: синтез гепарину і гистаміну. Функції еозинофілів: участь в забезпеченні неспецифічного імунітету (фагоцитоз, знешкодження і руйнування токсинів білкового походження, чужорідних білків, комплексів антиген-антитіло і у виробленні плазміногену (фібриноліз).
17. Участь в забезпеченні неспецифічного імунітету (фагоцитоз, виділення бактеріостатичних і бактерицидних речовин) і специфічного імунітету (вироблення іммуногену), активація плазміногену (фібриноліз), участь в реакціях регенерації тканин.
18. Лімфоцити, які проходять диференціювання у виличковій залозі (тимусі).
19. Лімфоцити, які проходять диференціювання в лімфоїдній тканині кишечника, червоподібного відростка, піднебінних і глоткових мигдалин.
20. Лімфоцити, які не пройшли диференціювання в органах імунної системи, але при необхідності здатні перетворитися в Т- або В-лімфоцити.
21. Відповідають за формування специфічного імунітету: В-лімфоцити перетворюються на плазматичні клітини, що виробляють антитіла; Т-лімфоцити забезпечують клітинний імунітет (Т-кілери) і регулюють активність В-лімфоцитів (Т-хелпери і Т-супресори).
22. Лейкопоез. Лейкопоетини (нейтрофіло-, базофіло-еозинофіло-, моноцито- і лімфоцитопоетини). Продукти розпаду самих лейкоцитів і тканин при їх запаленні і пошкодженні, нуклеїнові кислоти, мікроби, їх токсини.
23. В кістковому мозку з мегакаріоцитів. Тромбоцитопоез. Тромбопоетини (короткочасної і довготривалої дії).
24. Гемостатична (участь в згортанні крові), ангіотрофічна, транспорт біологічно активних речовин, синтез біологічно активних речовин. У здатності підтримувати нормальну структуру і функцію стінок мікросудин (тромбоцити – "природні годувальники ендотелію судин").
25. Різний антигенний склад їх крові, що є нормальною імунологічною ознакою.
26. Чотири: I(0); I(A); II(B); IV(AB). Тільки до аглютиногенів АВО в плазмі людини є природні антитіла (аглютиніни).
27. Сироватки з високим титром антитіл (аглютинінів) до певних антигенів еритроцитів (аглютиногенів) крові. Для визначення групи крові.

28.

Антигени еритроцитів	Антитіла сироватки			
	α, β	β	α	—
0	-	-	-	-
A	+	-	+	-
B	+	+	-	-
AB	+	+	+	-

29. Вливають реципієнту 10–15 мл донорської крові і протягом 3–5 хвилин спостерігають за його станом. Для запобігання гемотрансфузійних ускладнень.
30. Резус-позитивними називають людей, в мембрані еритроцитів яких є Rh-аглютиноген (резус-чинник), таких осіб серед населення 85 %; резус-негативними – у кого немає Rh-аглютиногену, їх 15 %.
31. Шість різновидів: D/d, C/c, E/e. За наявності D-аглютиногену, оскільки у нього найбільш виражені антигенні властивості.
32. За наявності у резус-негативної матері резус-позитивного плоду; коли еритроцити плоду потрапляють в кров матері і на них виробляються антитіла, які, проникаючи через гематоплацентарний бар'єр в кров плоду, викликають аглютинацію його еритроцитів.
33. При повторних переливаннях резус-негативній людині резус-позитивної крові, оскільки в крові реципієнта в цьому випадку виробляються антитіла до резус-чинника.
34. Три групи антигенів: універсальні антигени (HLA), загальні для всіх лейкоцитів, тромбоцитів, клітин різних органів і тканин; антигени гранулоцитів; антигени лімфоцитів.
35. При трансплантації органів і тканин, а також при повторних переливаннях крові, оскільки в цих випадках в крові реципієнта накопичуються антитіла до специфічних лейкоцитарних антигенів.
36. Чинники згортання крові: плазмові (у плазмі), клітинні (у клітках крові), тканинні (у тканинах).
37. Судинно-тромбоцитарний (первинний) гемостаз. У мікроциркуляторних судинах з низьким гідродинамічним тиском.
38. Рефлекторний спазм судин, адгезія тромбоцитів, зворотня агрегація тромбоцитів, незворотня агрегація тромбоцитів, ретракція тромбоцитарного згустку.
39. Утворення протромбіназного комплексу, утворення тромбіну, утворення фібрину.

40. Протромбіназний комплекс, що формується по зовнішньому (тканинному) механізму згортання крові, 5–10 с.
41. Пошкодження судин і навколишніх тканин і виділення в кров тканинного тромбoplastину (чинник III). Плазмові чинники IV, V, VII, X.
42. Протромбіназний комплекс, що формується по внутрішньому (кров'яному) механізму згортання крові. 5–10 хв.
43. Волокна колагену, що оголюються при пошкодженні судини, і тромбоцитарний чинник 3. Плазмові чинники XII, XI, IX, X, VIII, IV.
44. Фібриноген + тромбін – фібрин-мономер; фібрин-мономер + Ca⁺⁺, –фібрин-полімер (S); фібрин-полімер + Ф XII + фібриназа тканин, еритроцитів – фібрин I (нерозчинний).
45. Час від моменту контакту крові з чужорідною поверхнею (in vivo) до формування фібринного згустку. 5–10 хв. Відображає стан вторинного коагуляційного гемостазу.
46. Ретракція згустку і фібриноліз. Стиснення (ущільнення) згустку під впливом білка – тромбостеніна, який синтезується в тромбоцитах.
47. Процес розчинення фібринового згустку; його фази: утворення активаторів плазміногену, утворення плазміну, розчинення фібрину.
48. Речовини, перешкоджаючі згортанню крові. Природні антикоагулянти ділять на: первинні (передіснуючі), вони завжди є в крові, і вторинні, утворюються в процесі згортання крові і фібринолізу.
49. Прискорюють гемокоагуляцію через активацію зовнішнього і внутрішнього механізмів згортання крові.
50. Період жовчного кровотворення (до 2–3 місяців), період печінкового кровотворення (з 2–3 місяців), період кістково-мозкового кровотворення (з 4–5 місяців внутрішньоутробного життя).
51. В кістковому мозку, в лімфатичних вузлах, тимусі, селезінці, лімфоїдній тканині кишечника. Наявність червоного кісткового мозку без осередків жовтого.
52. $6,1 \cdot 10^{12}$ /л (вище, ніж у дорослих). Протягом перших місяців життя цей показник знижується (до $4,1 \cdot 10^{12}$ /л до 5–6 місяців) і залишається низьким до 1 року (фізіологічна анемія).
53. Інтенсивне руйнування еритроцитів на фоні пригнічення еритропоезу. Вона рівна 12 дням, 120 і 120 діб відповідно .

54. Поява жовчного забарвлення шкіри і слизових оболонок у дітей перших 7-10 днів життя. Збільшенням концентрації в крові білірубину і відкладення його в шкірі і слизових (на фоні нестачі ферментативних систем печінки).
55. До 2–3 місяців внутрішньоутробного життя – ембріональний гемоглобін (HbP), з 3 місяця – переважає фетальний гемоглобін (HbF), з 4 місяця – з'являється гемоглобін дорослого (HbA).
56. Велика спорідненість до кисню; це допомагає плоду нормально розвиватися в умовах гіпоксемії. 60–80 % HbF і 40–20 % HbA.
57. "Перехрест" – вирівнювання процентного співвідношення нейтрофілів і лімфоцитів в лейкоцитарній формулі. Розрізняють два "перехрести": 1-й – в перші 5–6 днів життя, 2-й – в 5–6 років життя.
58. У дітей в ранньому віці в лейкоцитарній формулі переважають лімфоцити, а у дорослих (впродовж всього життя) – нейтрофіли.
59. Низька концентрація багатьох чинників згортаючої і протизгортаючої систем; проте, час кровотечі і час згортання крові у дітей практично такі ж, як у дорослих – 4–6 хв. і 5–10 хв. відповідно.
60. Аглютиногени з'являються на 2–3 місяці внутрішньоутробного розвитку, аглютиніни – лише на 2–3 місяці після народження.

ТЕМА 3. Властивості серцевого м'яза.

Методи дослідження діяльності серця

1. Передсердя є резервуаром, що збирає кров під час систоли шлуночків, і здійснює додаткове наповнення кров'ю шлуночків в кінці їх діастоли; шлуночки виконують функцію насоса, що нагнітає кров в артерії.
2. Два атріовентрикулярних клапана – між передсердям і шлуночками; два півмісяцеві клапани – між шлуночками і артеріальними стовбурами (аорта і легеневий стовбур); кільцева мускулатура (м'язові жоми, або сфінктери) – у області впадання вен в передсердя. Забезпечують односторонній потік крові.
3. Коронарні артерії. Відходять від аорти на рівні верхнього краю півмісяцевих клапанів. По венах серця – в коронарний синус, з передніх вен і синуса серця – в праве передсердя; через систему вен В'есена-Тебезія частина крові потрапляє у всі порожнини серця.

4.

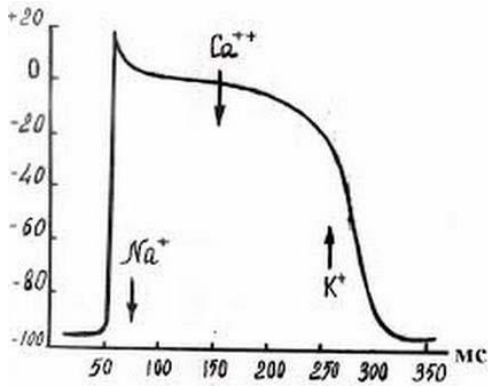


Рис. 3.3.4. Потенціал дії одиночної клітини скоротливого (робочого) міокарда. Стрілки вказують на напрям потоку іонів.

5. Фаза реполяризації (повільна її частина – "плато"). Довготривалий рефрактерний період.

6.

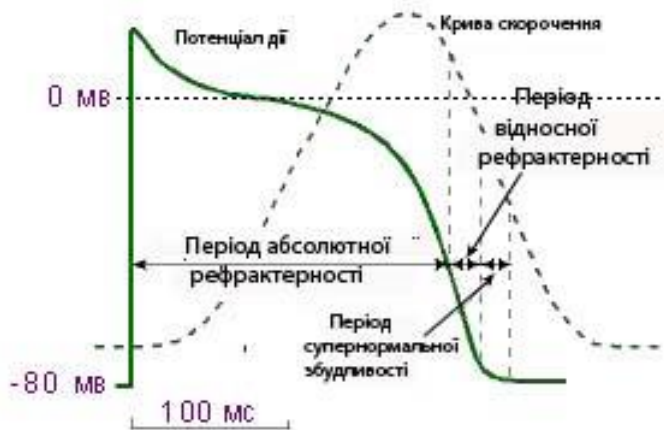


Рис. 3.3.6. Співставлення ПД клітини скоротливого міокарда з фазами зміни збудливості та кривою одиночного скорочення.

7. Запобігає виникненню тетанічного скорочення, що важливо для забезпечення насосної функції серця; 0.27 с. (при частоті скорочень серця 75 уд/хв.).
8. Позачергове скорочення серця. У фазу розслаблення, оскільки у фазі скорочення серцевий м'яз незбудливий (за часом ця фаза співпадає з абсолютною рефрактерною фазою).
9. Позачергове скорочення шлуночків серця, яке виникає при генерації додаткового збудження в міокарді шлуночків. Після шлуночкової екстрасистоли виникає компенсаторна пауза.
10. Випадає черговий (після екстрасистоли) серцевий цикл, оскільки імпульс з синоатріального вузла надходить до шлуночку у фазу його рефрактерності, обумовленою екстрасистолюю.

11. Позачергове скорочення серця, виникаюче при генерації додаткового імпульсу збудження в області синоатріального вузла. Після синусної екстрасистоли немає компенсаторної паузи.
12. В серцевому м'язі дифузний характер розповсюдження збудження. Швидкість проведення нижча, ніж в скелетній, близько 5 см/с.
13. Наявність нексусів – міжклітинних контактів з низьким опором (високою провідністю). Функціональним синцитієм.
14. Забезпечує можливість збудження і, отже, скорочення всіх кардіоміоцитів в систолу згідно з законом "все або нічого".
15. Серцевий м'яз не скорочується тетанично, підпорядковується закону "все або нічого", період скорочення серцевого м'яза триваліший.
16. Серцевий м'яз або не відповідає на подразнення, якщо воно мале (слабкіше порогового), або скорочується максимально, якщо подразнення порогове або надпорогове. Відкритий Боудічем.
17. Здатність серця скорочуватися під дією імпульсів, що виникають в ньому самому. Ізольоване з організму серце продовжує ритмічно скорочуватися (якщо забезпечене адекватне постачання міокарда живильними речовинами і киснем).
18. М'язова тканина атипова. Здатність до спонтанної генерації збудження у зв'язку з наявністю повільної спонтанної деполяризації її клітин у фазі діастолі серця.

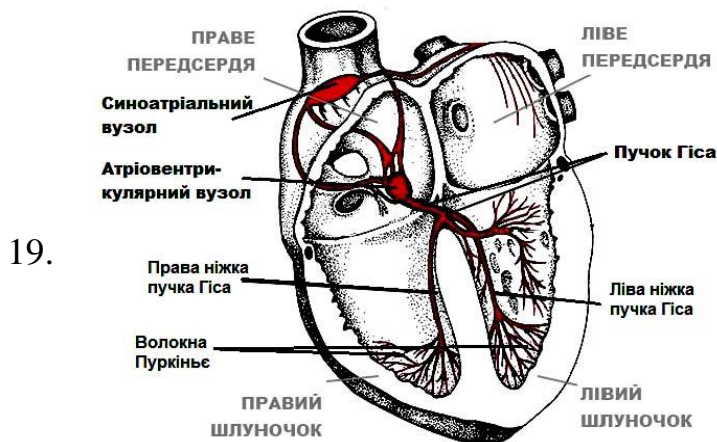


Рис. 3.3.19. Схема провідної системи серця

20. Синоатріальний вузол (Кис-Флака). Знаходиться в гирлі порожнистих вен під епікардом правого передсердя.

21. Істинний водій ритму серця генерує імпульси з більшою частотою, ніж потенційні (латентні) водії ритму, нав'язуючи їм вищий ритм збудження. Латентні водії реалізують власну автоматичну активність тільки у відсутність імпульсів, які рухаються від істинного водія ритму.
22. В нижній частині міжпередсердної перегородки, під ендокардом правого передсердя (вузол Ашофф-Тавара). Є латентним (потенційним) водієм ритму серця; сприяє послідовному скороченню передсердя і шлуночків (координації серцевого циклу).
23. Збудження виникає в синоатріальному вузлі, розповсюджується по провідній системі і міокарду передсердя, атріовентрикулярному вузлу, пучку Гіса, його ніжкам і волокнам Пуркин'є до скоротливого міокарда шлуночків.
24. З дуже низькою швидкістю – 2–3 см/с, що забезпечує необхідну послідовність скорочень передсердя і шлуночків.
25. 70–50–40–20 уд/хв відповідно. Наявність спадаючого градієнта автоматії в провідній системі серця в напрямі від передсердь до шлуночків.
26. Локалізація водія ритму в синоатріальному вузлі; затримка проведення збудження в атріовентрикулярному вузлі.
27. Низький рівень мембранного потенціалу (на 2–30 мВ нижчий, ніж в робочих кардіоміоцитах), наявність повільної спонтанної деполяризації діастоли.
28. Амплітуда ПД невелика (60–70 мВ), фаза 0 (деполяризація) пов'язана з вхідним струмом іонів Ca^{++} (а не Na^{+} , як в скоротливому міокарді), фази 1 і 2 реполяризації відсутні.
29. Забезпечує автоматію серця, послідовність скорочень передсердя і шлуночків, синхронність скорочення клітин робочого міокарда.
30. Енергетичне забезпечення серцевого м'яза, на відміну від скелетної, здійснюється, головним чином, за рахунок аеробного окислення жирних кислот і вуглеводів; анаеробний гліколіз виконує меншу роль. У зв'язку з цим серцевий м'яз більш чутливий до порушень його кровопостачання.
31. Починається на 3-му тижні, закінчується на 3-му місяці. Можливий розвиток вроджених вад серця.
32. У ембріональному періоді, на 22–23-й день внутрішньоутробного життя, ще до появи іннервації серця. З'являються слабкі і неритмічні скорочення серця.

33. Мале коло кровообігу не функціонує через відсутність легеневого дихання і пов'язаного з цим спазму легеневих судин. З обох шлуночків кров потрапляє в аорту у зв'язку з наявністю артеріальної протоки і овального вікна.
34. В період внутрішньоутробного розвитку, грудного віку і в період статевого дозрівання. Маса лівого шлуночку у зв'язку з більшим навантаженням на нього.
35. Поступово зменшується; 140, 130, 120 уд/хв, відповідно. За рахунок подовження діастолі.
36. Електричні (електрокардіографія – ЕКГ, векторкардіографія – ВКГ), механічні (рентгенографія, ехокардіографія, балістокардіографія, сфігмографія, дослідження хвилинного об'єму крові) і звукові (аускультация, фонокардіографія – ФКГ).
37. ЕКГ – це метод реєстрації сумарної електричної активності серця з певних ділянок тіла. Електрокардіограма – це крива, що відображає розповсюдження збудження по серцю в часі.
38. Згідно з дипольною концепцією, серце умовно розглядається як точкове джерело струму – єдиний серцевий диполь, що створює в оточуючому його об'ємному провіднику (тілі) електричне поле.
39. Суму алгебраїчних векторів всіх одиночних джерел струму, існуючих в серці в даний момент. Позначають стрілкою в напрямі від негативного полюса диполя (-) до його позитивного полюса (+).
40. Здатністю тканин проводити електричний струм у всіх напрямках. Варіант розташування електродів на поверхні тіла при реєстрації ЕКГ. Однополюсні (уніполярні) і двополюсні (біполярні) відведення.
41. Стандартні (класичні) двополюсні відведення від кінцівок по Ейнтховену (I, II, III), посилені однополюсні відведення від кінцівок по Гольдбергеру (aVR, aVF, aVL) і грудні однополюсні відведення по Вільсону (V1–V6).
42. Стандартні від кінцівок – двополюсні (біполярні), оскільки обидва електроди активні, тобто реєструють зміни потенціалу в двох певних точках електричного поля серця. Посилені відведення від кінцівок і грудні – однополюсні (уніполярні) відведення, оскільки один електрод(+) активний, а другий (-) – індиферентний або нульовий.
43. Перше відведення: права рука (-) – ліва рука (+); друге відведення: права рука (-) – ліва нога (+); третє відведення: ліва рука (-) – ліва нога (+). Права нога – "заземлення" у всіх трьох відведеннях.

44. З допомогою відведень від кінцівок – у фронтальній площині, за допомогою грудних відведень – в горизонтальній площині.
45. Середню величину і напрям сумарного вектора ЕРС серця протягом всього періоду розповсюдження хвилі деполяризації або реполяризації по відповідних відділах серця.
46. Зубці – відхилення кривої ЕКГ від ізолінії; сегменти – відрізки ізолінії між зубцями; інтервали – відрізки, що складаються з сегментів і прилеглих до них зубців ЕКГ.
47. Від величини і напрямку моментного вектора ЕРС і його проекції на вісь відведення ЕКГ.

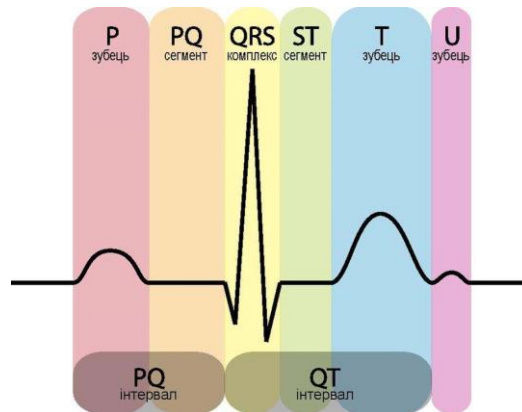


Рис. 3.3.47. Схема ЕКГ-кривої у другому відведенні

48. Позитивний – якщо проекція моментного вектора ЕРС серця направлена до позитивного (+) електроду відведення; негативний – якщо проекція моментного вектора ЕРС направлена до негативного (-) електроду.
49. Розповсюдження збудження по передсердю, атріовентрикулярному вузлу, пучку Гіса, його ніжкам і волокнам Пуркин'є. 0,12–0,20 с.
50. Розповсюдження збудження по провідній системі і скоротливому міокарду передсердя (зубець Р), по атріовентрикулярному вузлу і провідній системі шлуночків (сегмент Р–Q), по скоротливому міокарду шлуночків (QRST).
51. Процес розповсюдження збудження по провідній системі і скоротливому міокарду правого і лівого передсердя. Амплітуда зубця Р не перевищує 2,5 мм (0,25 мВ), тривалість – 0,1 с.
52. Час проведення збудження через атріовентрикулярний вузол і провідну систему шлуночків; 0,1 с. Атріовентрикулярна затримка через низьку швидкість проведення збудження в цьому вузлі.
53. Тому що зубець реполяризації передсердя за часом співпадає з комплексом QRS і "втрачається" в ньому. При різкому уповільненні проведення збудження в атріовентрикулярному вузлі (неповна блокада).

54. Q – початковий вектор деполяризації шлуночків (деполяризація міжшлуночкової перегородки); R – розповсюдження збудження по міокарду правого і лівого шлуночків; S – деполяризація базальних відділів міжшлуночкової перегородки, правого і лівого шлуночків. 0,06–0,09 с.
55. Період повного охоплення збудженням скоротливого міокарда обох шлуночків, внаслідок чого різниця потенціалів між його різними ділянками відсутня або дуже мала. 1:3:9.
56. Шляхом порівняння тривалості декількох послідовних інтервалів R–R. Правильний ритм – якщо відмінність не перевищує 10 % середньої тривалості цього інтервалу, тобто (R–R) ср.
57.
$$\text{ЧСС} = \frac{60}{(R - R) \text{ ср.}}$$
де (R–R) ср. – середня тривалість інтервалу в секундах. При неправильному ритмі ЧСС розраховується по числу комплексів QRS, зареєстрованих протягом 3 с, і результат множать на 20. У нормі 60–90 уд/хв.
58. Ритм серцевих скорочень, "водієм" якого є синоатріальний вузол; його ознаки: 1) у всіх стандартних відведеннях кожному комплексу QRS передує позитивний зубець P;
2) в одному і тому ж відведенні ЕКГ наголошується постійна, однакова форма всіх зубців P.
59. Провідність міокарда передсердя – по тривалості зубця P, атріовентрикулярного вузла – за тривалістю сегменту P–Q; для шлуночків – за тривалістю комплексу QRS.
60. З 3–4 місяців внутрішньоутробного життя. На животі матері. Низька амплітуда зубців ЕКГ, зубці P і T часто відсутні.

ТЕМА 4. Цикл роботи серця. Зовнішні прояви діяльності серця

1. Міогенні (місцеві), нейрогенні (місцеві), рефлексорні, впливом солей і гормональні.
2. Стимуляція симпатичного нерва оказує стимулюючий вплив на всі показники діяльності серця (позитивний хронотропний, інотропний, батмотропний і дромотропний ефекти). Стимуляція парасимпатичних еферентних нервів має негативні ефекти (хронотропні, інотропні, дромотропні, батмотропні).

3. Головний центр регуляції роботи серця знаходиться у довгастому мозку. Цей центр змінює свою активність у відповідь на імпульси, які приходять до нього від рефлексогенних зон, де знаходяться баро- і хеморецептори: від дуги аорти, каротидного синуса (місце розгалуження загальної сонної артерії), правого передсердя.
4. Систола передсердя (0.1 с), систола шлуночків (0.33 с), загальна пауза серця (0.37 с); загальна тривалість циклу 0.8 с. Діастола передсердя – 0.7 с, діастола шлуночків – 0.47 с.
5. Не потрапляє, оскільки систола передсердя починається зі скорочення сфінктерів магістральних вен, що перешкоджає зворотному потоку крові в них з передсердя.
6. З періоду напруги (0,08 с) і періоду вигнання (0,25 с). Півмісяцеві клапани закриті, сфінктери скорочені, атріовентрикулярні клапани відкриті.
7. Градієнт тиску: у шлуночках воно повинне стати дещо вищим за тиск діастоли в аорті і легеневій артерії (10–12 і 60–80 мм рт. ст., відповідно).
8. Атріовентрикулярні клапани закриті, півмісяцеві відкриті, сфінктери розслаблені. 25–30 і 120–125 мм рт. ст., відповідно.
9. Період розслаблення (0.12 с) і період наповнення (0.25 с). До 0 мм рт. ст.
10. Об'єм крові в шлуночках серця до кінця їх діастоли (біля 130 мл) і до кінця систоли (60–70 мл) відповідно.
11. Кількість крові, що викидається серцем в аорту (або легеневу артерію) за одну систолу. 60–70 мл.
12. Об'єм крові, що залишається в шлуночках серця після максимального викиду систоли. Приблизно 20–30 мл, або 15–20 % від кінцево-діастоличного об'єму.
13. Кількість крові, що викидається серцем в аорту за 1 хв. 4–5 л. Відношення хвилинного мінутного об'єму крові до площі поверхні тіла, 3–4 л/хв.м².
14. Запобігає виникненню тетаничного скорочення, яке важливе для забезпечення насосної функції серця; 0.27 с (при частоті скорочень серця 75 уд/хв).
15. Позачергове скорочення серця. У фазу розслаблення, оскільки у фазу скорочення серцевий м'яз незбудливий (за часом ця фаза співпадає з абсолютною рефрактерною фазою).
16. Випадає черговий (після екстрасистоли) серцевий цикл, оскільки імпульс з синоатріального вузла приходить до шлуночка у фазі його рефрактерності, обумовленій екстрасистолю.

17. В серцевому м'язі дифузний характер розповсюдження збудження. Швидкість проведення нижча, ніж в скелетній, близько 5 см/с.
18. Наявність нексусів – міжклітинних контактів з низьким опором (високою провідністю). Функціональним синцитієм.
19. Забезпечує можливість збудження і, отже, скорочення всіх кардіоміоцитів в систолу згідно з законом "все або нічого".
20. Серцевий м'яз не скорочується титанічно, підкоряковується закону "все або нічого", період скорочення серцевого м'яза триваліший.
21. Здатність серця скорочуватися під дією імпульсів, що виникають в ньому самому. Ізольоване з організму серце продовжує ритмічно скорочуватися (якщо забезпечено адекватне постачання міокарда живильними речовинами і киснем).

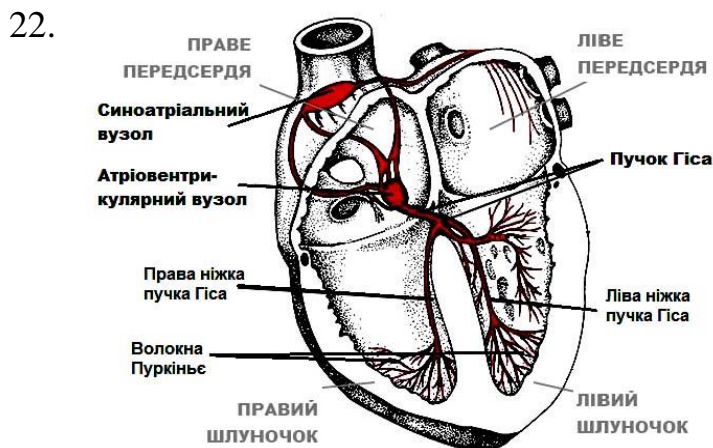


Рис. 3.4.22. Схема провідної системи серця

23. Збудження виникає в синоатріальному вузлі, розповсюджується по провідній системі і міокарду передсердя, атріовентрикулярному вузлу, пучку Гіса, його ніжкам і волокнам Пуркін'є до скоротливого міокарда шлуночків.
24. З високою швидкістю, рівною приблизно 4,5–5 м/сек. Це забезпечує синхронне збудження (і скорочення) клітин скоротливого міокарда шлуночків. Підвищує потужність серця і ефективність його нагнітальної функції.
25. В зв'язку з включенням легеневого дихання починає функціонувати мале коло кровообігу, відбувається функціональне закриття овального вікна і артеріальної (боталової) протоки, в результаті кров проходить послідовно через малий і великий кола кровообігу.

26. Через декілька годин після народження у зв'язку з виникненням легеневого дихання і збільшенням оксигенації крові, що веде до різкого підвищення тонуусу гладкої мускулатури протоки.
27. Відразу після народження у зв'язку з підйомом тиску в лівому передсерді і закриттям овального вікна клапанною заслінкою.
28. Анатомічне закриття (зарощування) артеріальної протоки – до 3–4 місяців життя (у 1 % дітей – до кінця 1 року). Зарощування овального вікна – у віці 5–7 місяців.
29. В період внутрішньоутробного розвитку, грудного віку і в період статевого дозрівання. Маса лівого шлуночку у зв'язку з більшим навантаженням на нього.
30. Електричні (електрокардіографія – ЕКГ, векторкардіографія – ВКГ), механічні (рентгенографія, ехокардіографія, баллістокардіографія, сфігмографія, дослідження хвилинного об'єму крові) і звукові (аускультация, фонокардіографія – ФКГ).
31. ЕКГ – це метод реєстрації сумарної електричної активності серця з певних ділянок тіла. Електрокардіограма – крива, що відображає розповсюдження збудження по серцю в часі.
32. Здатністю тканин проводити електричний струм у всіх напрямках. Варіант розташування електродів на поверхні тіла при реєстрації ЕКГ. Однополюсні (уніполярні) і двополюсні (біполярні) відведення.
33. Стандартні (класичні) двополюсні відведення від кінцівок по Ейнтховену (I, II, III), посилені однополюсні відведення від кінцівок по Гольдбергеру (aVR, aVF, aVL) і грудні однополюсні відведення по Вільсону (V1–V6).
34. Стандартні від кінцівок – двополюсні (біполярні) – оскільки обидва електроди активні, тобто реєструють зміни потенціалу в двох певних точках електричного поля серця. Посилені відведення від кінцівок і грудні – однополюсні (уніполярні) – відведення, оскільки один електрод (+) активний, а другий (-) – індиферентний, або нульовий.
35. Зубці – відхилення кривої ЕКГ від ізолінії; сегменти – відрізки ізолінії між зубцями; інтервали – відрізки, що складаються з сегментів і прилеглих до них зубців ЕКГ.
36. Від величини і напрямку моментного вектора ЕРС і його проекції на вісь Відведення ЕКГ.

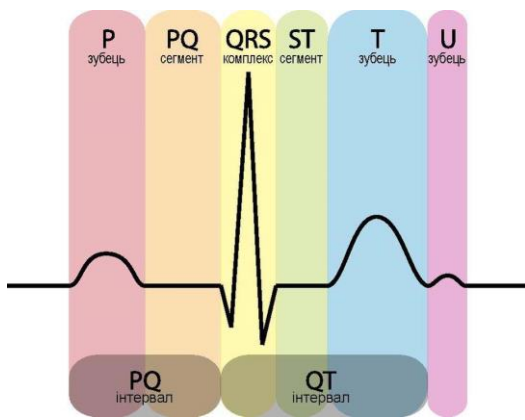


Рис. 3.4.36. Схема ЕКГ-кривої у другому відведенні ЕКГ

37. Електрична систола – сукупність елементів ЕКГ від початку зубця Q до кінця T (за часом цей період практично співпадає з механічною систолою шлуночків). Електрична діастола – сукупність елементів від кінця зубця T до початку зубця Q наступного комплексу ЕКГ (за часом цей період співпадає з механічною діастолю шлуночків).
38. Шляхом порівняння тривалості декількох послідовних інтервалів R-R. Правильний ритм – якщо відмінність не перевищує 10 % середньої тривалості цього інтервалу, тобто (R–R) ср.
39. При правильному ритмі – по формулі:

$$\text{ЧСС} = \frac{60}{(\text{R-R}) \text{ ср.}}$$

де (R–R) ср. – середня тривалість інтервалу в секундах. При неправильному ритмі ЧСС розраховується по числу комплексів QRS, зареєстрованих протягом 3 с, і результат множать на 20. У нормі 60–90 уд/хв.

40. Ритм серцевих скорочень, "водієм" якого є синоатріальний вузол; його ознаки: 1) у всіх стандартних відведеннях кожного комплексу QRS передуює позитивний зубець P; 2) в одному і тому ж відведенні ЕКГ акцентується постійна, однакова форма всіх зубців P.
41. Провідність міокарда передсердя – по тривалості зубця P; атріовентрикулярного вузла – за тривалістю сегменту P–Q; для шлуночків – за тривалістю комплексу QRS.
42. Повна неузгодженість збудження передсердя і шлуночків, оскільки водії ритмів у них різні: синоатріальний і атріовентрикулярний вузли, відповідно.
43. Метод дослідження електричної активності серця, що дозволяє безпосередньо зареєструвати переміщення в певній площині середнього моментного вектора деполіаризації і реполіаризації передсердя і шлуночків протягом серцевого циклу. Векторкардіограма.

44. Ритмічне коливання стінки грудної клітки в області прилягання до неї верхівки серця. У зв'язку із зміною форми і просторового положення серця на початку кожної систоли шлуночків (фаза напруги). Локалізується в 5-му міжребер'ї зліва, на 1 см всередині від середньоключичної лінії.
45. Метод рентгенологічного дослідження камер серця і просвітлення судин при наповненні їх контрастною речовиною. Для оцінки стану структур і функції серця і судин.
46. Метод дослідження серця, заснований на використанні віддзеркалення ультразвуку від меж розділу двох середовищ з різною густиною (тканина-кров). Для оцінки стану різних структур міокарда (наприклад, клапанного апарату серця) і фракції викиду.
47. Зсув тіла під дією реактивних сил, що виникають при переміщенні крові по порожнинах серця і магістральних судинах протягом серцевого циклу; оцінюють скоротливу діяльність серця.
48. Звуки, що виникають при роботі серця. Їх оцінюють по силі, висоті і тривалості. Розрізняють два основні тони (I і II) і два додаткових (III і IV). Дозволяє оцінити функціональний стан клапанного апарату серця і скоротливого міокарда.
49. Систолічний, так як виникає на початку систоли шлуночків (у фазу ізометричного скорочення). Обумовлений закриттям і вібрацією атріовентрикулярних клапанів, сухожильних ниток і напругою міокарда шлуночків. Співпадає з фазою ізометричного скорочення.
50. Діастолічний, так як виникає на початку діастоли шлуночків при закритті півмісяцевих клапанів.
51. Обидва тони – діастолічні і виникають у фазу швидкого наповнення шлуночків (III тон) і в кінці їх діастоли у фазу пресистоли (IV тон). Фонокардіографія.
52. Дозволяє оцінити стан клапанного апарату серця. Мітральний – в області проекції верхівки серця, тобто в п'ятому міжребер'ї на 1 см всередину від лівої середньоключичної лінії; трьохстулковий – нижня третина грудини у мечовидного відростка.
53. Клапан аорти – в другому міжребер'ї справа біля краю грудини, клапан легеневої артерії – в другому міжребер'ї зліва біля краю грудини.
54. Звукові явища, пов'язані із завихреннями потоку крові в порожнинах серця і магістральних артеріях; про порушення функції клапанного апарату серця, про звуження судин, про невідповідність розмірів клапанних отворів і діаметру магістральних судин.

55. Метод дослідження тривалості періодів і фаз серцевого циклу. Тиск в порожнинах серця і аорті, ЕКГ, ФКГ і сфігмограмі.
56. а) Визначають артеріовенозну різницю по кисню, наприклад, вона дорівнює 5 об%;
 б) об'єм кисню, спожитий людиною за хвилину, наприклад, 250 мл/хв.;
 в) розраховують хвилинний об'єм крові по формулі:
- $$\text{Хвилинний об'єм крові} = \frac{250 \times 100}{5} = 5000 \text{ мл}$$
57. Після 6 місяців. Спочатку чутний один тон систоли, в пізніші терміни – I і II тони, рівні по гучності, з рівними інтервалами між ними.
58. У новонароджених на ФКГ реєструються лише I і II тони, нерідко акцентуються функціональні шуми, розщеплювання II тону.
59. Шуми, не пов'язані з органічними порушеннями клапанного апарату серця. Зміна тривалості і гучності шумів при змінах положення тіла.
60. В пубертатному (підлітковому) віці. Пов'язано з диспропорцією між зростанням серця, судин і всього організму.

**ТНМА 5. Гемодинаміка. Регуляція тону судин
і системного артеріального тиску**

1. Гемодинаміка – наука про причини, умови і механізми руху крові в серцево-судинній системі. Амортизуючі, судини розподілу, резистивні, обмінні, шунтуючі.
2. Магістральні артерії еластичного типу (аорта, легеневий стовбур і великі артерії, що відходять від них). Забезпечують безперервність кровотоку і згладжування його пульсацій в артеріальній системі.
3. Артеріальні судини м'язового типу (артерії і артеріоли), так як вони чинять найбільший опір потоку крові, визначаючи величину загального периферичного опору.
4. Кінцеві артеріоли і передкапілярні сфінктери, так як їх просвіт може зменшуватися (аж до повного перекриття) внаслідок скорочення кільцевої гладкої мускулатури або збільшуватися при її розслабленні, що різко змінює кровоток через капіляри ("крани" відкриті або закриті).

5. Обмінними судинами називають капіляри, оскільки в них відбувається обмін між кров'ю і тканинами. Шунтуючі судини – артеріовенозні анастомози, що забезпечують скидання крові (шунтування) з артерій у вени, в обхід капілярів.
6. Вenuли і вени; вони є резервуаром (депо) крові змінної місткості. Висока розтяжність їх стінки.
7. Градієнт тиску між артеріальним і венозним кінцями судинного русла. Роботою серця.
8. Об'єм крові, що протікає через судину, прямо пропорційний градієнту тиску і обернено пропорційний гідродинамічному опору:

$$Q = \frac{P_1 - P_2}{R}$$

9. Максимальний тиск в магістральних артеріях під час систоли шлуночків. У аорті – 110–120 мм рт. ст., в легеневій артерії – 25–30 мм рт. ст.
10. Мінімальний тиск в магістральних артеріях в кінці діастоли шлуночків. У аорті 70–80 мм рт. ст., в легеневій артерії – 10–12 мм рт.ст.
11. Різниця між систолічним і діастолічним тиском в артеріях. У аорті 35–40 мм рт. ст., в легеневій артерії 15–20 мм рт. ст. Воно реєструється на протязі від аорти (легеневої артерії) до артеріол.
12. $P_{ср.} = P_{діаст.} + \frac{P_{сист.} - P_{діаст.}}{3}$
13. Внаслідок витрати енергії, що розвивається серцем, на подолання опору при русі крові по судинах. У артеріолах, оскільки в цих судинах найбільший опір потоку крові.
14. Робота серця, об'єм циркулюючої крові, опір потоку крові (особливо просвіт судин, що робить найбільш виражений вплив на цей показник).
15. Хвилі I порядку – пульсові, їх частота відповідає частоті скорочень серця (у нормі – 60–80/хв.). Хвилі II порядку – дихальні (частота цих хвиль рівна частоті дихання, в нормі 12–16/хв.).
16. При вимірюванні тиску за способом Короткова за допомогою фонендоскопа вислуховуються звукові явища (тони) в артерії, що дозволяє оцінити тиск не тільки систоли, але і діастоли. За способом Ріва-Роччи шляхом пальпації пульсу вимірюється тільки тиск систоли.

17. Звукові явища, що виникають нижче за місце накладання манжети і вислуховуються фонендоскопом при вимірюванні артеріального тиску за методом Короткова. Виникнення тонів пов'язане з різким прискоренням потоку крові, що протікає у момент систоли через здавлену манжетною ділянкою артерії, і ударами цієї крові об стінки судини (турбулентний потік) і масу крові за манжетною. Тони зникають, коли тиск в манжеті стає трохи нижче за діастолу, оскільки артерія в цих умовах не здавлена, і кров тече ламінарно.
18. Ритмічні коливання артеріальної стінки, обумовлені підвищенням тиску в період систоли і зниженням його під час діастолу.
19. Вторинним підвищенням тиску в артеріях у зв'язку з відбитим ударом крові об півмісяцеві клапани у момент їх закриття на початку діастолу.

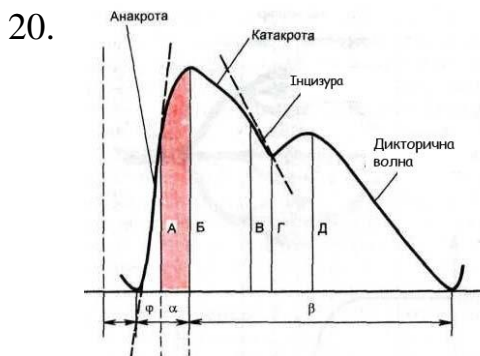


Рис. 3.5.19. Сфігмограма сонної артерії

21. Розповсюдження області підвищеного кров'яного тиску, виникаючого в артеріях при викиді крові серцем в систолу. В середньому 9 м/с (максимальна лінійна швидкість кровотоку в аорті 0,5 м/с).
22. Збільшується у зв'язку із зменшенням еластичності судин. У молодих людей 6–8 м/с, у людей похилого віку – 10–20 м/с.
23. Градієнт тиску у венозній системі (створюваний серцем), скорочення скелетних м'язів, наявність клапанів у венах, негативний тиск в грудній порожнині, пульсація артерій, розташованих поряд з венами
24. Коливання стінок великих вен поблизу серця, обумовлені утрудненням притоку крові до серця під час систоли передсердя і пульсовими коливаннями стінок великих артерій, розташованих поряд з венами.
25. Метод дослідження кровонаповнення органу шляхом реєстрації змін його об'єму, залежного від притоки крові і її відтоку.
26. Тиск у верхній і нижній порожнистих венах; вимірюють за допомогою електроманометрів при катетеризації правих відділів серця. У нормі дорівнює тиску крові в правому передсерді або трохи перевищує його ($0 \pm 2-3$ мм рт. ст.) – при видиху позитивне, при вдиху – негативне.

27. Спостерігають за тильною поверхнею руки при її повільному піднятті; відзначають, на якій висоті спадаються вени. Відстань від цієї точки до рівня правого передсердя служить показником венозного тиску в см вод. ст. Людина повинна знаходитися в горизонтальному положенні на спині.
28. Завдяки цьому, по всій довжині капілярів клубочків нирок рідина фільтрується з крові в каналці нефрона, а в легенях переважає реабсорбція рідини з легеневої тканини в кров ("підсушування" альвеол).
29. Лінійна швидкість – відстань, на яку переміщається кров по судині за одиницю часу. Біля стінки судини лінійна швидкість нижча, через тертя крові об стінку судини. Об'ємна швидкість – об'єм крові, що протікає через поперечний перетин даного відділу кровоносної системи за одиницю часу. Шляхом розподілу величини об'ємної швидкості кровотоку (Q) на площу поперечного перетину судини (S):
- $$V = Q/S$$
30. В зв'язку з відмінностями площі сумарного поперечного перетину кровоносного русла в різних його відділах.

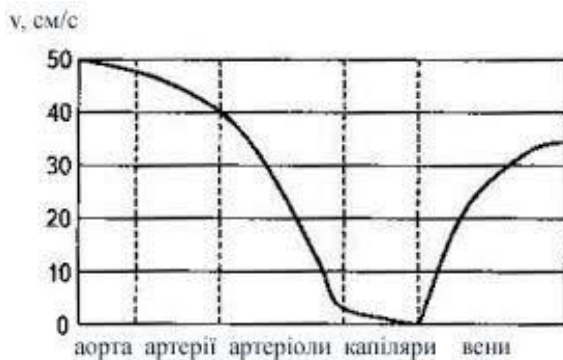


Рис. 3.5.30. Зміни лінійної швидкості кровотоку в різних відділах кровоносного русла

31. Метод реєстрації електричного опору тканин тіла, через який проходить електричний струм високої частоти. Для дослідження зміни швидкості і об'єму кровотоку в різних органах і тканинах (по зміні їх електричного опору).
32. Кінцівку поміщають в циліндр плетизмографа і за допомогою манжети здавлюють на декілька секунд вени, що веде до збільшення кровонаповнення органу і, відповідно, його об'єму. Приріст об'єму реєструється у вигляді плетизмограми. Розділивши приріст об'єму на якийсь час, визначають об'ємну швидкість кровотоку в судинах кінцівки.
33. Вимірюючи швидкість руху еритроцитів по капіляру під мікроскопом за допомогою лінійки і секундоміра; приблизно, 0,5–1,0 мм /с.

34. Час, в перебіг якого частинка крові одноразово проходить великий і малий кола кровообігу. У спокої становить 20–23 с, при м'язовій роботі зменшується до 9 с.
35. Певний рівень напруги гладких м'язів судин. При підвищенні судинного тонусу опір підвищується, при пониженні – знижується. Нервовий, гуморальний, міогенний.
36. Про те, що є постійна тонічна імпульсація, яка поступає до судин по симпатичних нервах, і що ці нерви є судинозвужувальними.
37. В ретикулярній формації довгастого мозку, на дні 4-го шлуночка. З депресорного і пресорного відділів. Депресорний відділ робить гальмівний вплив на пресорний відділ.
38. Подразнення депресорного відділу викликає падіння тиску у зв'язку з падінням тонусу пресорного відділу центру і розширенням судин (зниження периферичного опору), а подразнення пресорного відділу викликає підвищення тиску у зв'язку із звуженням судин (підвищення периферичного опору).
39. Різко знижується внаслідок розширення судин. Це доводить, що судинно-руховий центр локалізований в довгастому мозку і знаходиться в стані тонічної активності.
40. Імпульсація з хеморецепторів синокаротидної, аортальної і серцевої рефлексогенних зон, а також спонтанна активність нейронів судинно-рухового центру; гуморальні – пряма дія на нейрони CO_2 , H^+ і інших продуктів метаболізму.
41. 1) Розширення судин в результаті збільшення активності нервів – розширювач судин; 2) розширення судин внаслідок зменшення тонічної активності нервів – звужувач судин.
42. Власні – рефлекси, що здійснюються з рефлексогенних зон, розташованих в межах серцево-судинної системи; спряжені – з будь-яких рефлексогенних зон, розташованих поза серцево-судинною системою.
43. Аортальна, синокаротидна, легенева, серцева. Барорецептори – у всіх зонах; хеморецептори – в синокаротидній і аортальній зонах.
44. В області розгалуження загальної сонної артерії на зовнішню і внутрішню. Герінг в досліді з подразненням афферентного нерва, що відходить від цієї зони (нерв Герінга). Зміни тиску і хімічних показників крові (pCO_2 , pO_2 , pH).
45. Виникає стійке підвищення артеріального тиску (гіпертензія), оскільки зникає гальмівний вплив на пресорний відділ судинно-рухового центру і збудливий на центр блукаючого нерва з судинних рефлексогенних зон.

46. Перешкоджають переповненню кров'ю легенів і розвитку їх набряку (захисний рефлекс).
47. Адреналін, норадреналін, вазопресин, серотонін, ангіотензин.
48. Ацетілхолін, гістамін, брадикинін, АТФ, органічні кислоти, простагландіни, зниження pO_2 , підвищення pCO_2 , зниження рН.
49. Альфа-адренорецептори (звуження судин) і бета-адренорецептори (розширення судин).
50. Гістамін розширює артеріоли і збільшує проникність капілярів. Артеріальний тиск знижується внаслідок скупчення (депонування) крові в капілярах, головним чином, органів черевної порожнини, і виходу рідини в міжклітинні простори (зменшення об'єму циркулюючої крові).
51. Розширення судин і посилення кровотоку в працюючих органах. АТФ, фосфорна і молочна кислоти, збільшення pCO_2 і осмотичного тиску в тканині, зниження pO_2 , рН та інші чинники, що супроводжують посилення метаболізму в тканині.
52. Викликають генералізоване звуження судин внаслідок підвищення тонуусу пресорного відділу судинно-рухового центру.
53. Це забезпечує розширення судин і збільшення кровотоку в інтенсивно працюючих органах (місцева дія метаболітів) і підвищення системного артеріального тиску внаслідок генералізованого звуження судин в непрацюючих органах (центральна дія).
54. В судинах мозку, міокарді, печінки, тонкого кишечника, нирок. Це дозволяє зберегти кровопостачання життєво важливих органів на необхідному для їх функціональної активності рівні при значних коливаннях системного артеріального тиску.
55. В юкстагломерулярному апараті нирок при зменшенні їх кровопостачання. Кров'яний тиск збільшується, оскільки ренін, потрапляючи в кров і перетворюючись на ангіотензин II, надає виражену судинозвужувальну дію.
56. Гормон кори надниркових залоз. Підсилює реабсорбцію іонів натрію в ниркових каналцях, що веде до затримки води в організмі і підвищенню артеріального тиску. Альдостерон підвищує також чутливість гладких м'язів судин до дії вазоактивних агентів (наприклад, ангіотензину-2).
57. Секретується у гіпоталамусі, накопичується і активується в задній частині гіпофіза. Збільшує реабсорбцію води в ниркових каналцях, впливаючи на артеріальний тиск через зміну об'єму циркулюючої крові; у середніх і високих дозах надає пряму судинозвужувальну дію, найбільш виражену відносно артеріол.

58. Сукупність структур ретикулярної формації довгастого мозку, що беруть участь в регуляції кровообігу. Пресорний і депресорний відділи судинно-рухового центру і центри блукаючого нерва.
59. Довгастий і спинний мозок, гіпоталамус, лімбічна система, кора великого мозку.
60. Рефлекторне звуження судин опору (в результаті зменшення імпульсації з барорецепторів і підвищення її з хеморецепторів судинних рефлексогенних зон). Рефлекторне збільшення вироблення АДГ (в результаті зниження імпульсації від волюморецепторів лівого передсердя). Активація ренін-ангіотензин-альдостеронової системи (в результаті погіршення кровопостачання нирок).
61. Кров через коронарні судини тече переважно під час діастолі; у регуляції тону судин коронарних судин переважають місцеві механізми.
62. Зменшення фільтрації рідини з капілярів в інтерстиціальний простір і збільшення її реабсорбції в судинне русло. У судинах скелетних м'язів. Тиск підіймається через 5–10 хвилин.
63. Збільшиться в результаті розширення судин під впливом імпульсів, що поступають з центральної нервової системи по симпатичних судинорозширювальних волокнах, а також внаслідок місцевої дії на судини метаболітами, які утворюються інтенсивніше (робоча гіперемія).

Розділ 3

Тлумачний словник основних термінів до ЗМ 3

До теми «Фізіологія крові»

Аглотинація	– склеювання та випадання в осад, розвивається під дією антитіл, що спрямовані проти антигенів, які розташовані на поверхні клітин (аглотинація еритроцитів, бактерій, лейкоцитів, тромбоцитів та інших клітинних елементів).
Аглютиніни	– антитіла групи IgM, які аглютинують (склеюють) клітини крові або частки інертного носія, що містять антигени на поверхні клітини.
Аглютиногени	– складні полісахаридно-амінокислотні комплекси, вмонтовані в мембрани еритроцитів, а також інших клітин крові і тіла людини. З імунологічного погляду – це антигени, які надають генетичної індивідуальності організму.
Агрегація	– (лат. <i>aggregatio</i> «приєднання») – процес об'єднання елементів в одну систему за допомогою фізичних сил зчеплення. Агрегація тромбоцитів при утворенні тромбоцитарного тромбу, агрегація еритроцитів при визначенні ШОЕ.
Адгезія	– (лат. <i>adhaesio</i> — прилипання, зчеплення) – зчеплення (прилипання, злипання) приведених в контакт різномірних твердих або рідких фаз; комплекс явищ, які здатні утворити зв'язки між матеріалами, що склеюються. Наприклад, адгезія тромбоцитів до колагену пошкодженої судини.
Алкалоз	– збільшення рН крові (та інших тканин організму) за рахунок накопичення лужних речовин. Нормальні значення рН крові – 7,35–7,45
Ацидоз	– підвищена кислотність, крові та тканин організму внаслідок зміни кислотно-лужної рівноваги. Підвищення кислотності відбувається внаслідок збільшення концентрації іонів водню (зниження рН) і зменшення

	резервної лужності. Ацидоз є патологічним станом, Нормальні значення рН крові – 7,35–7,45.
Вакцина	– препарат, який містить ослаблені або вбиті збудники інфекційних хвороб чи продукти їхньої життєдіяльності, їхні синтетичні аналоги, що вводиться в організм людини і тварини для попередження хвороб і частково для їх лікування.
Вакцинація	– створення штучного імунітету в людини до певних інфекційних хвороб шляхом введення вакцини, анатоксину чи імуноглобуліну, який запобігає зараженню або послаблює його негативні наслідки.
Гем	– (син. залізопротопорфірин) – небілкова частина молекули гемоглобіну, утворюється при з'єднанні протопорфірину з іоном двовалентного заліза. Гем може через атом заліза приєднувати, або віддавати кисень; при цьому валентність заліза не змінюється.
Гемоглобін	– дихальний пігмент крові, що бере участь у транспорті кисню та вуглекислоти, метаболізмі монооксиду азоту, а також виконує буферні функції (підтримання рН). Міститься в еритроцитах, складається з залізовмісної порфіринової частини (чотирьох гемів) і білкової частини (4-х молекул глобіну). Цей білок має четвиртинну структуру. Залізо в гемі набуває двовалентної форми.
Гемоліз	– процес руйнування еритроцитів, при якому гемоглобін виходить з них у плазму. Види гемолізу: 1) механічний; 2) хімічний – при дії речовин, що руйнують мембрану еритроцита; температурний (фізичний) – при дії низьких або високих температур; 4) біологічний – при дії гемолізинів тварин, наслідок аглютинації при несумісному переливанні крові.
Гемометр	– пристрій, що призначений для вимірювання кількості гемоглобіну колориметричним методом.
Гемостаз	– складна система біохімічних ферментативних механізмів, що забезпечують: 1) збереження крові в судинах; 2) запобігання кровотечі. Розрізняють судинно-тромбоцитарний та коагуляційний гемостаз.

Гемостаз коагуляційний	– вид зупинки кровотечі. Відбувається в артеріях, які мають високий тиск крові, завершується утворенням міцного фібринового тромбу. Проходить у декілька фаз: 1) утворення активатора протромбіну; 2) утворення активного протеолітичного ферменту тромбіну; 3) утворення ниток фібрину з розчиненого в плазмі крові білка фібриногену; 4) рефракція згустку; 5) фібриноліз.
Гемостаз тромбоцитарний	– утворення тромбоцитарної пробки, що закриває пошкоджену судину. Утворюється за рахунок агрегації (скупчення у групи) і адгезії (прилипання до чужорідних чи пошкоджених поверхонь власних судин). Відбувається при пошкодженнях дрібних кровоносних судин з низьким кров'яним тиском.
Гепарин	– природний антикоагулянтний фактор. Гепарин синтезується тканинними базофілами. Гальмує перетворення протромбіну в тромбін, фібриногену у фібрин. Утворює комплекс з антитромбіном-III, сприяє його фіксації на поверхні ендотелію, що значно збільшує активність останнього. Гепарин – інгібітор тромбіну, факторів IXa, XIa, XIIa. Активує неферментативний фібриноліз.
Гіпоксемія	– стан, коли сатурація крові складає менш, ніж 90 % (див. сатурація).
Гомеостаз	– це здатність організму зберігати сталість внутрішнього середовища завдяки саморегуляції. В організмі є «жорсткі» гомеостатичні константи (осмотичний тиск, іонний склад, рН), які допускають мінімальні відхилення, а також «пластичні» константи (кількість глюкози, температура тіла та ін.), які коливаються в більш широких межах.
Групи крові (системи груп крові)	– комбінація вроджених імуногенетичних ознак крові (ізоантигенів еритроцитів і природних антиеритроцитарних антитіл), які дозволяють поділити кров на різні групи, що не змінюються впродовж всього життя індивіда.

Депресія крові	– зниження температури замерзання (депресія) крові внаслідок високої концентрації у плазмі мінеральних речовин.
Діapedез	– здатність лейкоцитів завдяки амебоїдним рухам проходити крізь стінку кровоносних капілярів в тканини.
Еритропоез	– це процес утворення еритроцитів в організмі. Місцем продукції формених елементів крові у дорослої людини є червоний кістковий мозок. Контролює еритропоез гормон еритропоетин. Для еритропоезу необхідні достатні кількості субстратів, в основному заліза, вітаміну В ₁₂ , фолієвої кислоти та гему.
Еритроцити	– червоні кров'яні тільця, без'ядерні, двовігнуті клітини крові, що містять гемоглобін. Тривалість життя у середньому 120 дб. Кількість еритроцитів у чоловіків 4,0–5,1*10 ¹² /л, у жінок – 3,7–4,7*10 ¹² /л.
Ефект Бора	– зсув кривої дисоціації оксигемоглобіну вправо при збільшенні в розчині напруги двоокису вуглецю (рСО ₂). Протилежний процес – полегшення оксигенації гемоглобіну за рахунок зниження рСО ₂ .
Зсідання крові (коагуляція)	– прояв захисної реакції організму – гемостазу (зупинка кровотечі), направленої на збереження об'єму циркулюючих рідин тіла: крові, лімфи, на запобігання крововтрати.
Імунізація	– імунізація (за визначенням Всесвітньої організації охорони здоров'я) – це процес, завдяки якому людина набуває імунітет, або стає несприйнятливою до інфекційної хвороби, і який зазвичай здійснюється шляхом введення вакцини.
Імунітет	– система захисних реакцій організму, спрямованих на підтримання генетичної сталості індивідуума. Розрізняють спадковий (неспецифічний) і набутий (специфічний) імунітет.
Імунітет неспецифічний	– генетично детерміновані захисні реакції організму, які відбуваються при першому ж контакті з чужорідним антигеном. Поділяється на клітинний і гуморальний.

Імунітет специфічний	– захисні реакції організму до певного антигену, котрі вироблені впродовж індивідуального життя. Забезпечують Т- і В-лімфоцити. Поділяється на клітинний і гуморальний.
Імуноглобуліни	– білки людини та тварин, які є носіями антитіл. Відносяться, головним чином, до γ -глобулінів та β_2 -глобуліну.
Киснева ємність гемоглобіну	– максимальна кількість кисню, яку може приєднати 1 г гемоглобіну (1,34 мл O_2).
Лейкопенія	– зменшення кількості лейкоцитів у крові до $1,5-2,0 \cdot 10^9$ /л.
Лейкоцитарна формула	– кількісне співвідношення (у %) між різними формами лейкоцитів.
Лейкоцити	– білі кров'яні тільця ($4-9 \cdot 10^9$ /л), безбарвні клітини крові, що мають ядро і здатні до амебоїдного руху. Головна функція – захисна. В залежності від наявності у цитоплазмі зернистості поділяються на зернисті (гранулоцити – еозинофіли, базофіли, нейтрофіли) і незернисті (агранулоцити – лімфоцити, моноцити).
Лейкоцитоз	– збільшення кількості лейкоцитів у крові до $15-20 \cdot 10^9$ /л.
Лізис	– розчинення клітин або їхніх компонентів під впливом специфічних антитіл (перебігає за обов'язковою участю комплементу).
Мононуклеарна фагоцитарна (ретикуло-ендотеліальна) система	– сукупність всіх клітин організму, здатних до фагоцитозу (гістіоцити сполучної тканини, купферовські клітини печінки, клітини червоного кісткового мозку, селезінки, ендотелію кровоносних судин, тощо). Бере участь у захисних реакціях організму і кровотворенні.
Оксигенація	– процес насичення крові і тканин киснем. Рівень насиченості (сатурації) гемоглобіну киснем.
Плазма крові	– рідка частина крові, що залишається після видалення формених елементів, складає 55–60 % об'єму крові.

Преципітація	– осадження комплексу антиген-антитіло внаслідок агрегації окремих комплексів у більші крупні частки та випадання їх в осад.
Резус-фактор	– (син. антиген системи крові резус) – система антигенних угруповань у мембрані еритроцитів, яка зустрічається у 85 % людей європеїдної раси, не має природних антитіл, але при імунізації утворюються антирезусні антитіла, які можуть зумовити аглютинацію резус-позитивних еритроцитів.
Ретракція згустку крові	– процес ущільнення початкового тромбу і вичавлювання з нього сироватки крові під впливом фактора тромбоцитів тромбостеніну, який має здатність скорочуватись.
Сатурація крові киснем	– частка насиченого киснем гемоглобіну відносно загального гемоглобіну (ненасиченого + насиченого) в крові.
Сенсибілізація	– процес, унаслідок якого підвищується чутливість організму до повторної дії на нього чужорідних речовин, тобто набуття організмом специфічної підвищеної чутливості до алергенів екзогенного та ендogenous походження. При активній сенсибілізації організм самостійно утворює антитіла або сенсибілізовані Т-ефектори. У фармації – підвищена чутливість організму людини до певного препарату чи групи препаратів. Пасивна сенсибілізація виникає тоді, коли в організм вводять ззовні специфічні до цього антигену антитіла або сенсибілізовані Т-ефектори.
Сироватка крові	– плазма крові, з якої видалено згортувальні білки – фібриноген. Сироватки отримують або шляхом природного згортання плазми (нативні сироватки), або осадженням фібриногену іонами кальцію.
Тиск артеріальний	– тиск, що чинить кров на стінки артерій, відображає діяльність серця (серцевий викид), опір розтягненню стінок аорти та артерій, сумарний опір кровотоку, в'язкість та гідростатичний тиск крові. Найвищий рівень

	<p>АТ (у момент закінчення систоли) називають систолічним, найнижчий рівень АТ – діастолічний, пов'язаний з діастолюю. Пульсовий тиск – різниця між артеріальним і діастолічним тиском.</p> <p>Величина АТ – важлива гомеостатична константа, на її підтримку спрямована робота багатьох фізіологічних систем.</p>
Тиск гідростатичний	– величина тиску рідини в судинах, відіграє суттєву роль у процесах фільтрації та реабсорбції. Зумовлений скорочувальною дією серця.
Тиск онкотичний	– тиск, зумовлений білками, які здатні утримувати воду, становить 0,03–0,04 атм (25–30 мм рт. ст.), є частиною осмотичного тиску і становить 1/200 осмотичного тиску.
Тиск осмотичний	– це тиск, зумовлений розчиненими у рідкій частині крові молекулами та іонами і становить 6,6–7,6 атм або 5010–5776 мм рт.ст. Близько 96 % осмотичного тиску крові припадає на NaCl та ін. мінеральні речовини; – «прагнення» розчину понизити свою концентрацію при зіткненні з чистим розчинником внаслідок зустрічної дифузії молекул розчинника та розчиненої речовини.
Тромбоцити	– кров'яні пластинки, без'ядерні двоопуклі цитоплазматичні часточки мегакаріоциту ($200\text{--}400 \cdot 10^9/\text{л}$), які беруть участь у зсіданні крові.
Фібриноліз	– процес розщеплення фібрину. Головна роль у процесі фібринолізу належить плазміну (фібринолізину), який знаходиться у плазмі крові в неактивній формі (плазміноген). Сильні активатори плазміногену містяться в лейкоцитах.
Фізіологічний розчин	– штучно приготований водно-сольовий розчин, за осмотичним тиском близький до плазми крові (наприклад, 0,9 % розчин натрію хлориду).

До теми «Фізіологія кровообігу»

Автоматія серця	– здатність серця ритмічно скорочуватись без зовнішніх подразників під впливом імпульсів, що виникають у самому серці.
Ангіокардіографія	– рентгенологічний метод дослідження стану камер серця та ангіографія магістральних судин шляхом введення в артеріальну чи венозну систему речовин, які дають різку тінь на рентгенівських знімках (контрастна речовина), що дозволяє визначити місце звуження або закупорки судини.
Аускультация	– вислуховування звукових явищ, пов'язаних із діяльністю внутрішніх органів, застосовуване для оцінки діяльності та діагностики її порушень. При аускультации серця можна відчутти I і II тони серця.
Балістокардіографія	– діагностичний метод графічної реєстрації реактивних механічних рухів тіла людини, обумовлених скороченнями серця і переміщенням крові у великих артеріях.
Вазодилатація	– розширення просвіту кровоносних судин, внаслідок релаксації гладкої мускулатури стінок кровоносних судин. Це результат процесу виділення з тучних (опасистих) клітин гістаміну та гепарину, що веде до розширення просвіту судин та адгезії (прилипання та проникнення з судини) Т-лімфоцитів у вогнище запалення. Протилежним процесом вазодилатації є вазоконстрикція.
Вазоконстрикція	– звуження просвіту кровоносних судин.
Волокна Пуркин'є	– складова провідної системи серця, яка є останньою її частиною. Волокна переплітаються з кардіоміоцитами, і передають збудження кардіоміоцитам, що супроводжується одночасним скороченням м'язів шлуночків.
Вузол атріовентрикулярний	– вузол Ашоф-Тавара, центр автоматії другого порядку, розташований між правим передсердям і шлуночком. Частота генерації збудження 30–40/хв.

Вузол синоатріальний	<p>– вузол Кейт-Фляка, ведучий центр автоматії серця (пейсмежер першого порядку), розташований у стінці правого передсердя в місті впадіння верхньої порожнистої вени. Частота генерації збудження 60–80/хв.</p>
Гемодинаміка	<p>– це розділ біомеханіки, який вивчає рух крові в судинній системі. Задача гемодинаміки – встановити зв'язок між основними гемодинамічними показниками, а також їх залежність від фізичних параметрів крові і кровоносних судин. До основних гемодинамічних показників відносять тиск і швидкість руху крові.</p>
ЕКГ відведення грудні	<p>– відображають проєкцію інтегрального вектора на горизонтальну площину. Однополюсні. Грудні відведення V_1–V_6 реєструють потенціали з 6-ти точок, що знаходяться на бічній та передній поверхні грудної клітки</p>
ЕКГ відведення посилені	<p>– відображають проєкцію інтегрального вектора на фронтальну площину. Однополюсні. Відведення від кінцівок реєструють різницю потенціалів між лівою верхньою кінцівкою (aVL), правою верхньою кінцівкою (aVR) або лівою нижньою кінцівкою (aVF) та "нейтральним електродом", який утворюється при з'єднанні двох інших електродів від кінцівок кабелями з підвищеним електричним опором.</p>
ЕКГ відведення стандартні	<p>– відображають проєкцію інтегрального вектора на фронтальну площину. Двополюсні. Електроди для реєстрації ЕКГ з відведень від кінцівок розміщують на зовнішній поверхні правого і лівого передпліч трохи вище кисті, а також вище зовнішньої кісточки на лівій гомілці. Відведення I реєструє різницю потенціалів між лівою (позитивний полюс) та правою (негативний полюс) верхніми кінцівками, II – між правою верхньою кінцівкою (негативний полюс) і лівою нижньою кінцівкою (позитивний полюс), III – між лівою нижньою (позитивний полюс) та лівою верхньою кінцівками (негативний полюс).</p>

Екстрасистола	– це позачергове передчасне збудження серця або його відділів, яке виникає в ектопічному (незвичайному) осередку під впливом патологічного імпульсу, що призводить до позачергового серцевого скорочення. Є найбільш частим видом аритмії.
Електрокардіограма	– це крива, що періодично повторюється, відображає виникнення і поширення збудження по серцю в часі. На ЕКГ серцевий цикл розподілений на зубці та інтервали, кожен з яких відповідає певній фазі розповсюдження хвилі збудження у міокарді.
Електрокардіографія	– метод дослідження серця, заснований на реєстрації і аналізі електричних потенціалів, що виникають при роботі серця і відводяться з поверхні тіла або з його порожнин.
Ехокардіографія	– це неінвазивне візуалізаційне дослідження, яке включає візуалізацію структур серця та великих судин за допомогою ультразвукового методу, використовуючи явище відбиття пучка ультразвукових хвиль із частотою 1,5–10 МГц (при класичному дослідженні 2–5 МГц) від структур серця.
Зубці ЕКГ	– відхилення записи ввєрх чи вниєз від ізоелектричної лінії – зубці P, Q, R, S, T, U.
Інтегральний електричний вектор	– геометрична сума елементарних дипольних векторів кожного певного моменту часу збудження всього серця.
Інтервал ЕКГ	– частина кривої ЕКГ, що складається з сегменту і сусіднього зубця. На ЕКГ реєструють інтервали PQ і QT.
Клапани серця	– система стулок, утворених складками ендокарда, знаходяться між передсердцями і шлуночками серця (стулкові), також на виході із шлуночків біля кореня аорти та легеневої артерії (півмісяцеві клапани). Періодично перекривають отвори серця, завдяки цьому забезпечено рух крові через серце тільки в одному напрямку.

Компенсаторна пауза	– тривалість періоду електричної діастоли після екстрасистоли (позачергового передчасного збудження серця) до виникнення нормального скорочення.
Пальпація	– заснована на дотикальному відчутті руки, що виникає при русі і тиску пальців та долоні. За допомогою пальпації визначають властивості тканин та органів: їхній стан, величину, форму, консистенцію, рухливість, топографічні співвідношення, а також болючість досліджуваного органа.
Провідна система серця	– утворена скупченням нетипових (ембріональних) м'язових клітин, зібраних у вузли й пучки. До складу входить синоатріальний вузол, волокна передсердь, атріовентрикулярний вузол, пучок Гіса (ніжки пучка Гіса), волокна Пуркінє.
Пульс артеріальний	– періодичні поштовхоподібні коливання стінок артерій, що виникають внаслідок викиду крові з серця при його скороченні. Швидкість розповсюдження пульсової хвилі в нормі складає 5–10 м/сек.
Пульс венозний	– коливання стінок великих вен, обумовлене нерівномірним поверненням крові до серця.
Пучок Гіса	– відноситься до провідної системи збудження серця, утворений сукупністю атипових м'язових волокон, які проходять у міжшлуночковій перегородці, забезпечують проведення збудження від атріовентрикулярного вузла до волокон Пуркінє. Пучок Гіса розділяється спочатку на дві ніжки, а потім на субендокардіальні гілки або волокна Пуркінє.
Сегмент ЕКГ	– відстань між двома зубцями називається сегментом. Елементи лінії між зубцем Р і комплексом QRS, а також між комплексом QRS і зубцем Т – це сегменти PQ і ST.
Синокаротидний синус	– ділянка в місці поділу загальної сонної артерії на зовнішню та внутрішню. В каротидному синусі розміщені барорецептори, що реагують на зміну артеріального тиску, а також хеморецептори, що реагують на зміну хімічного складу і парціального тиску кисню в крові.

Стетофонендоскоп	– прилад для прослуховування звукових явищ, пов'язаних із діяльністю внутрішніх органів. Об'єднує звукосприймаючі частини стетоскопа і фонендоскопа. Має також гнучкі звукопроводи, які закінчуються твердими трубками на кінцях з олівами.
Сфігмографія	– неінвазійний метод реєстрації пульсових коливань стінок артерій (пульсової хвилі), які виникають внаслідок викиду порції крові із серця під час систоли.
Тиск артеріальний	– кров'яний тиск, який заміряється на артеріях і визначає силу тиску крові на стінки артерій під час систоли та діастоли серцевого м'язу.
Тиск венозний	– тиск крові в порожнистих венах у місці впадання в праве передсердя, відображає повернення крові до серця та його здатність проштовхувати кров в артеріальне русло.
Тони серця	– звукові явища, що виникають при роботі серця. Причинами виникнення тонів серця є коливальні рухи різних структур серця: клапанів, м'язів, сухожильних ниток, судинних стінок. При роботі серця за допомогою фонокардіографа можна зареєструвати 4 тони: I, II, III IV. При аускультатії серця можна почути лише I і II тони.
Фонендоскоп	– це вдосконалений стетоскоп. Відмінність в тому, що фонендоскопи мають натягнуту мембрану, яка посилює звук. Мембрана фонендоскопа виготовлена з гнучкого матеріалу для забезпечення щільного контакту з тілом і передачі точних звуків.
Фонокардіографія	– діагностичний метод графічної реєстрації серцевих тонів і шумів. На сьогоднішній день фонокардіографія втратила своє практичне значення у зв'язку із розвитком більш точного методу діагностики – ехокардіографії.
Хвилинний об'єм крові	– об'єм крові, що викидається кожним шлуночком протягом 1 хв. У дорослої людини у нормі він складає, в середньому, 4–5 л/хв.

Швидкість кровотоку лінійна	– швидкість, з якою рухається кров і окремі її компоненти, по судинам. Лінійна швидкість обернено пропорційна загальній площі поперечного перетину судин.
Швидкість кровотоку об’ємна	– об’єм крові, який проходить через поперечний перетин судини за одиницю часу. Об’ємна швидкість крові через різні відділи системи кровообігу – однакова.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Мороз В. М., Йолтухівський М. В. Фізіологія. Короткий курс. : посібник. Вінниця:Нова Книга, 2015. 408 с. <http://surl.li/gdfcty>
2. Фізіологія : підручник для студ. вищ. мед. навч. закладів / В. Г. Шевчук, В. М. Мороз, С. М. Белан, М. Р. Гжегоцький, М. В. Йолтухівський; за редакцією В. Г. Шевчука. – 5-е вид. Вінниця : Нова Книга, 2021. 448 с. : іл. С. 258–337.
<https://chmnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/07/za-red.-V.G.Shevchuka-Fiziologiya.pdf>
3. Філімонов В. І. Фізіологія людини : підручник / В. І. Філімонов. – 4-е вид. Київ : Медицина, 2021. 488 с.
4. Ганонг В. Фізіологія людини / Вільям Ганонг. – Переклад з англ. Львів : БаК, 2002. 784 с.
<https://booksmed.info/fiziologiya/2034-fiziologiya-lyudini-vilyam-ganong-pidruchnik.html>
5. Медична фізіологія за Гайтоном і Голлом: 14-е видання: у 2 томах. Том 1 / Джон Е. Голл, Майкл Е. Голл. Всеукраїнське спец. вид-во Медицина, 2022. 648 с.

Додаткова

1. Грицуляк Б. В. Анатомія і фізіологія людини. Навчальний посібник / Б. В. Грицуляк, В. Б. Грицуляк. Івано-Франківськ, 2021. – 135 с.
<http://surl.li/uxpkrw>
2. Мазуркевич А. Й. Фізіологія тварин: підручник. Вид.друге / За редакцією А. Й. Мазуркевича, В. І. Карповського . Вінниця: Нова книга, 2012. 424 с.
https://books.google.com.ua/books?id=pbvXCQAAQBAJ&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
3. Українсько-англійський ілюстрований медичний словник Дорланда (переклад 30-го американського видання) у 2-х томах. Львів: “Наутілус”, 2007. 2272 с., 820 іл.

Навчальне видання

ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН

Змістовий модуль 3
«Внутрішнє середовище організму.
Фізіологія системи крові. Кровообіг»

ЕЛЕКТРОННИЙ МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК

до самостійної роботи та контролю знань
для здобувачів спеціальностей
091 Біологія та біохімія, 091 Біологія,
014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини),
226 Фармація, промислова фармація

Електронне практичне видання

Укладач:

Гладкій Тетяна Володимирівна

В авторській редакції

Затвердж. авт. 16.01.2025. Шрифт Times New Roman.
Системні вимоги: операційна система сумісна з програмним забезпеченням
для читання файлів формату PDF.
Обсяг 1,7 МБ. Зам. № 2906.

Видавець і виготовлювач
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4215 від 22.11.2011 р.
вул. Університетська, 12, м. Одеса, 65082, Україна
Тел.: (048) 723 28 39, e-mail: druk@onu.edu.ua