

Серцево-судинна система ДИТИНИ:

- 1) ембріогенез, його клінічне значення;
- 2) анатомо-фізіологічні особливості функціонування;
- 3) методика дослідження;

Частина I

к.мед.н. В.Я.Підкова,
доцент кафедри пропедевтики
дитячих хвороб

ЕМБРІОГЕНЕЗ

Так виглядає двокамерне серце зародка дитини, що б'ється в материнському організмі.



Закладка серця
та великих судин
проходить на 3
тижні
ембріональної
фази.

**Перше
скорочення**

-

на 4-ому тижні
ембріональної

фази



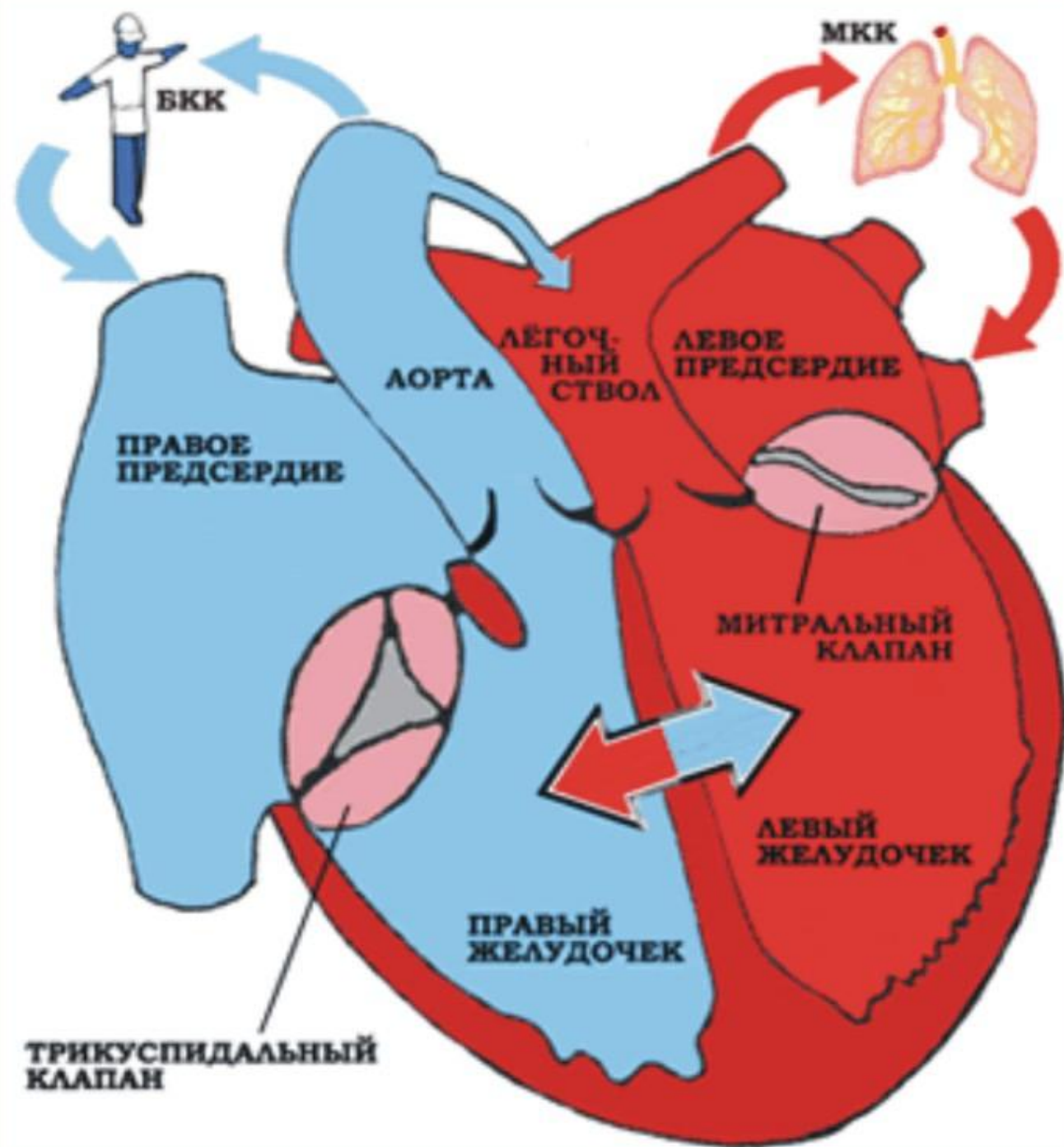
- Серце дитини б'ється з частотою 140-150 ударів за хвилину, вдвічі швидше, ніж у мами.
- **Прослуховування серцевих тонів** через черевну стінку матері можливо після четвертого місяця вагітності (20 тижнів).

- **Ембріон протягом 1 місяця внутрішньоутробного життя знаходиться в стані підвищеного ризику отримати пошкодження серцево-судинної системи, яка зароджується, від дії тератогенних (викликають пороки) факторів.**
- **До тератогенних факторів належать цитотоксичні отрути з числа ксенобіотиків (наприклад, деяких ліків, промислових отрут та ін.).**
- **Принципове значення мають вірусні агенти, які мають тропізм до інтенсивно проліферуючих субстанцій, тканин, що знаходяться в стані інтенсивного зростання. Віруси вражають саме ті органи ембріона, які й перебувають в стадії критичного розвитку.**

- ***Клінічний висновок:***

- **Ось чому так важливо, збираючи анамнез у дітей молодшої вікової групи звернути увагу на перенесені захворювання матір'ю під час вагітності, особливо в її ранні терміни, оскільки найчастіше вроджене ураження серцево-судинної системи дитини пов'язано з ембріо- або фетопатіями.**

- До ембріопатій або «великих» вад серця і великих судин відносяться:
- транспозиції великих судин,
- аномалії клапанів з їх повним зрощенням (наприклад, атрезія трикуспідального клапана, тетрада Фалло і деякі інші),
- серцеві ектопії (ненормальне розташування серця на шиї, під шкірою грудей),
- декстрокардії.









- Вада, яка зветься ектопією, зустрічається вкрай рідко - у 7,9 дітей на 1 мільйон. З них 90% народжуються мертвими або вмирають в перші три дні.
- Дитина з рідкісним вродженим пороком народилася в Індії, штаті Біхар.
- Вона вижила. Більш того, всі органи у неї функціонують нормально.
- Дитину прооперували в Нью-Делі, у Всеіндійському інституті медичних наук.



Декстрокардія

За допомогою методів ультрасонографії можна спостерігати:

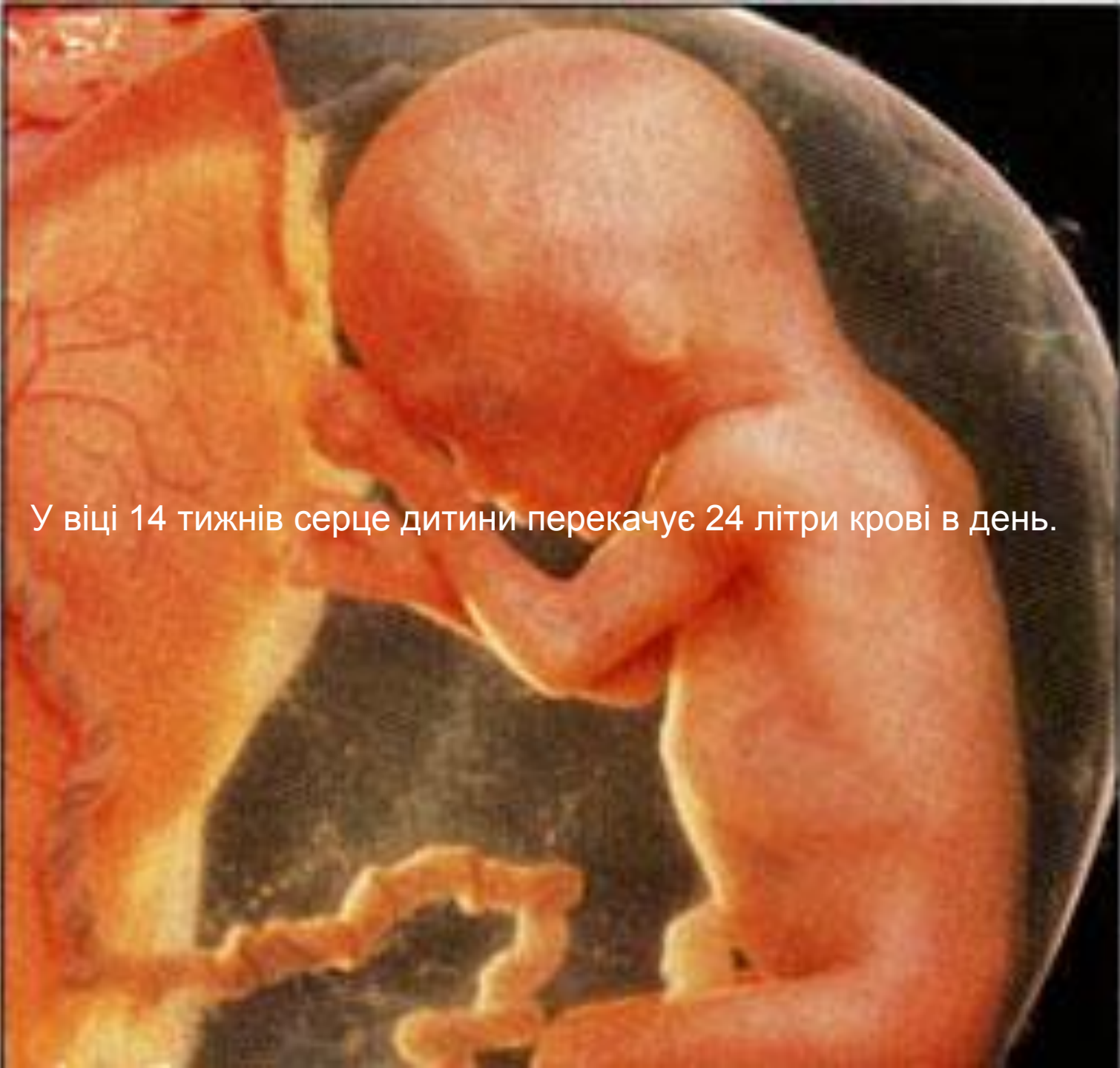
- за скороченням серця ембріона і плоду,**
- порахувати його частоту,**
- визначити його розміри, форму і навіть деякі аномалії, що дозволяє при необхідності оперувати дітей вже відразу ж після народження.**

- Якщо пороки формуються у плоду з 3-го місяця гестації, коли функціонує вже *цілком сформоване серце*, вони менш важкі, легше підлягають хірургічній корекції і відносяться до **фетопатій** – наприклад, незарощення артеріальної протоки і овального вікна серця. Існування цих шлюзів пояснюється тим, що кровообіг на фетальній стадії здійснюється за внутрішньоутробним типом.

-

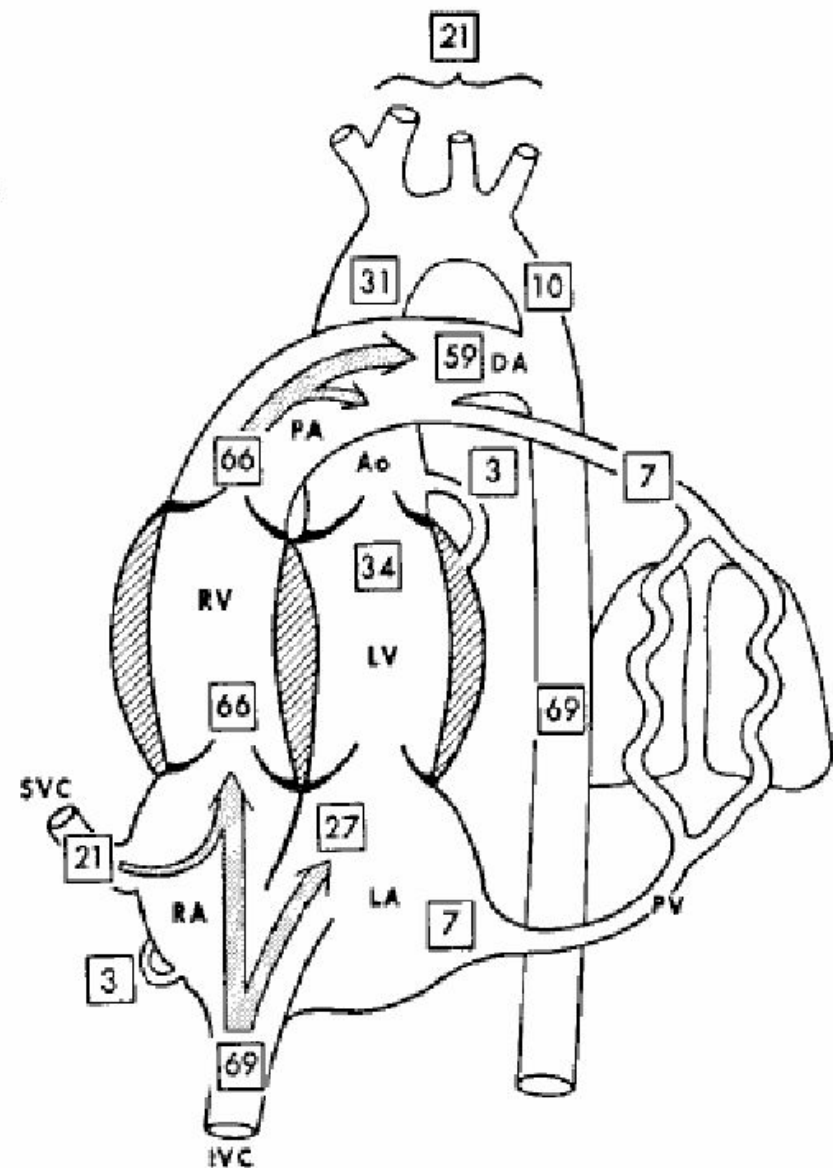
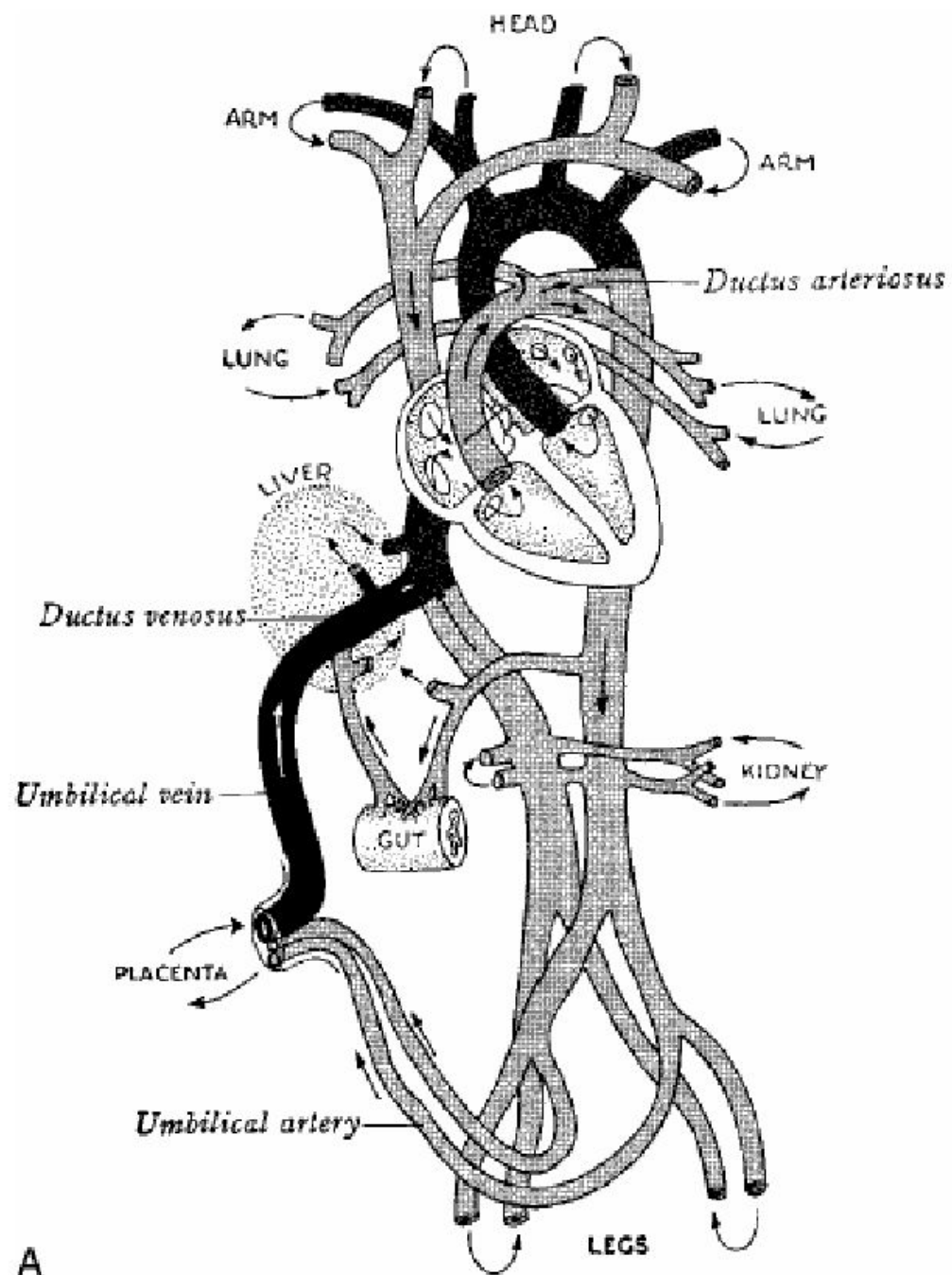
У чому сутність внутрішньоутробного кровообігу?

- **Необхідність внутрішньоутробного типу кровообігу визначається існуванням плацентарного, а не автономного типу життєдіяльності. Плацента - це судинний орган, однаково рівно онтогенетично належить і матері і плоду, який забезпечує газообмін, доставку поживних речовин і виведення продуктів метаболізму плоду. При цьому в плаценті існує два паралельних артеріально-венозних кровотоки, розділених біологічною мембраною. Плодову частину кровотоку забезпечує серце плоду і дві артерії, що відходять від черевної артерії відразу ж за розподілом черевної частини аорти. Вони виходять з пупкового кільця плоду, досягають плаценти, поділяються в ній на мережу капілярів. З них кров, збагачена речовинами і киснем, необхідними для розвитку плода, повертається за допомогою пупкової вени. І артерії і вена, таким чином, формують пуповину плода.**



У віці 14 тижнів серце дитини перекачує 24 літри крові в день.

- **Після народження дитини і перетину пуповини, перед клемуванням, пуповина повинна бути оглянута для визначення нормальної будови судин. При огляді на зрізі повинна визначатися одна судина, яка зазвичай злегка кровоточить - пупкова вена і дві спазмовані судини з точковим просвітом - пупкові артерії. *Аномалії кількості судин пуповини можуть свідчити про вади внутрішніх органів.***



A

B

- Простежимо тепер рух крові від плаценти по пупковій вені в момент, коли вона входить в пупкове кільце. До особливостей внутрішньоутробного кровообігу відносять **перший феномен**: роздвоєння пупкової вени, що несе по суті артеріалізовану киснем і збагачену поживними речовинами кров, на дві венозні судини. Одна впадає в порталну вену, яка несе кров до печінки, а друга (так звана аранцієва протока) впадає в нижню порожнисту вену, яка несе кров до правого передсердя.

- **Другий феномен:** у правому передсерді потік пуповинної крові чудовим чином не змішується з рештою венозною кров'ю. Це досягається існуванням спеціальної заслінки в передсерді і овального вікна, що веде з правого передсердя в ліве.

- Таким чином, забезпечується **третій судинний феномен**: в висхідну частину аорти і великі магістральні артерії, що відходять від її дуги, потрапляє артеріалізована кров, така необхідна для мозку плода, що інтенсивно формується.

- **Четвертий феномен** внутрішньоутробного кровообігу обумовлений тим, що венозна кров в умовах внутрішньоутробного розвитку майже не надходить в капіляри альвеол, так як легені не беруть участі в газообміні. Велика частина кров`яного викиду правого шлуночка в умовах внутрішньоутробного кровообігу скидається по широкій судині, званій Боталловою протокою, що веде з легеневої артерії в аорту. Таким чином, кругообіг пуповинної крові, асоційований з системним кровотоком плода, завершується.

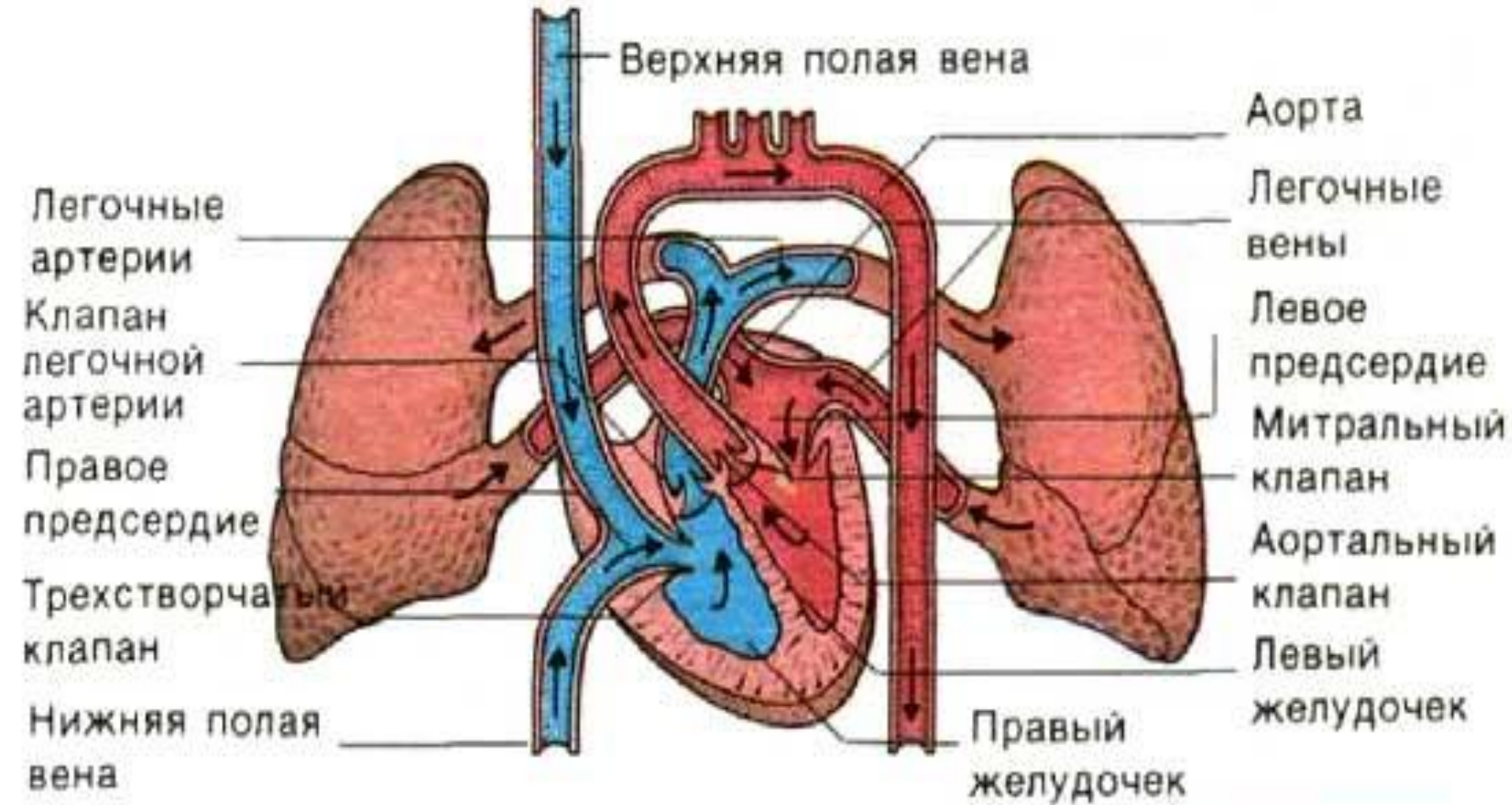


Після народження дитини венозна протока і пупкові судини запусівають, облітеруються до кінця другого тижня життя і перетворюються в зв'язки печінки. Артеріальна протока, а слідом за ним і овальне вікно закриваються через кілька секунд або хвилин після народження, а повністю облітеруються на 6-8 тижні життя. Іноді цей процес затягується до третього-четвертого місяця життя життя.

Рідко вони не закриваються зовсім через:

- Вроджені великі анатомічні розміри протоки (фетопатії)**
- Підвищений тиск в системі легеневої артерії, наприклад, через захворювання легень**

Кровообіг новонародженого



- МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ
СЕРЦЯ ТА СУДИННОЇ СИСТЕМИ**

Сердце новонародженого відносно велике і становить майже 1% від маси тіла (в усі інші періоди життя людини приблизно 0,5%).

У всі періоди життя маса лівого шлуночка більше правого, хоча й існує переважання електричної і механічної активності правого шлуночка у внутрішньоутробному періоді в зв'язку з існуванням фетальних шляхів кровотоку і припливом до «правого серця» плода великої кількості крові, судин, легенів, що розправляються, а в періоді новонародженості через підвищення опору в системі легеневої артерії.

- ***Коронарні судини*** серця до двох років життя розподіляються за розсипним типом, з двох до шести років - за змішаним, після шести років - за дорослим, магістральним. Виникнення типового для дорослих людей ішемічного інфаркту міокарда у дітей - казуїстика.
- Хоча у дітей може зустрічатися рідкісний порок розвитку - **відходження вінцевих артерій від легеневої артерії** (до речі, як свідомство різноманіття можливих структурних «перестановок» в ході ембріогенезу). Це захворювання може протікати з електрокардіографічними ознаками «інфаркту».

- **Міокард.**

М'язові волокна дитячого серця тонкі, не мають поперечної смугастості, містять велику кількість ядер.

У перші два роки життя дитини відбувається інтенсивний ріст і диференціювання міокарда: м'язові волокна товщають в 1,5-2 рази, з'являється їх поперечна смугастість, формуються сполучнотканинні перегородки.

До 10 років гістологія серця відповідає такій у дорослих. Паралельно йде і закінчується до 14-15 років розвиток гістологічних структур провідникової системи серця, що представляє собою спеціалізований міокард, позбавлений скорочувальної

- **Інервація серця** здійснюється через поверхневі й глибокі сплетіння, утворені волокнами блукаючого нерва й нервами шийних симпатичних вузлів, що контактують з гангліями синусового й передсердно-шлуночкового вузлів-водіїв ритму серця в стінках правого передсердя, т.зв. пейсмейкери серцевого ритму.
- Гілки блукаючого нерва (парасимпатична нервова система) закінчують свій розвиток й мієлінізуються до 3-4 років життя. До цього віку серцевий ритм визначається односторонньою активністю симпатичної нервової системи, з чим пов'язана відносно висока частота серцевих скорочень у маленьких дітей.
- Під впливом блукаючого нерва в 4-5 років серцевий ритм уповільнюється й з'являється фізіологічний феномен, відомий під назвою синусова (дихальна) аритмія з окремими вагусними пароксизмами - різко подовженими інтервалами між серцевими скороченнями. Можливі екстрасистоли (позачергові скорочення серця). Серцевий ритм може легко змінюватися під впливом різних фізіологічних й патологічних факторів. При цьому беруть участь рецептори серця, внутрішніх органів (вісцero-вісцеральні вегетативні рефлексy) й ЦНС.

- **Судини** проводять і розподіляють кров по органам і тканинам. У дітей перших 2 років життя сумарний просвіт артерій і вен однаковий. Однаковий також і обсяг артеріального і венозного судинних русел. Цей факт пояснює рідкість так званих перерозподільних видів шоку у маленьких дітей.
- Надалі вени ростуть більш інтенсивно, кількість їх збільшується, а швидкість кровотоку падає і до 15 років їх просвіт в 2 рази більше сумарного просвіту артерій. Капіляри розвинені у дітей дуже добре (згадаємо, наприклад, колір шкірних покривів новонародженого).

Функціональні особливості органів кровообігу:

- Високий рівень витривалості дитячого серця.**
- Здатність виконувати великий обсяг роботи, можливість без шкоди значно збільшувати число серцевих скорочень (симпатикотонія).**
- Властивий дітям низький артеріальний тиск через малий обсяг серцевого викиду й низького еластичного опору артерій, також вважається одним з вікових чинників, які захищають організм дитини від серцево-судинних катастроф, що властиві дорослим особам.**

• ДОСЛІДЖЕННЯ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ.

- **Скарги** дітей при захворюваннях серцево-судинної системи дуже неспецифічні. Особливо сумнівними є вказівки на біль в області серця. На відміну від дорослих пацієнтів у дітей скарги на біль часто формуються як свідомо або несвідомо агравація, коли діти повторюють поширені скарги дорослих. Необхідно обов'язково оволодіти прийомами, що дозволяють встановити перебільшення скарг дітьми. Якщо ж скарги дитини на біль в області серця дійсно існують, необхідно відразу ж прикласти всі зусилля, щоб встановити причину захворювання і надати допомогу. Зволікання може бути небезпечним!
- Більше клінічне значення в діагностиці захворювань серцево-судинної системи мають скарги на недостатню переносимість фізичного навантаження (наприклад, повільний підйом по сходах може служити досить об'єктивним симптомом серцевої недостатності у дитини).
- Для успішної діагностики захворювань серцево-судинної системи у дітей необхідно освоїти, як мінімум, кілька прийомів дослідження й зрозуміти значення одержуваних при цьому симптомів й ознак.

- **Огляд шкіри та слизових оболонок:**

- **виражена блідість**
- **ціаноз**

- **Ціаноз, що раптово виник у дитини, зазвичай виникає через катастрофічне порушення дихання або кровообігу. В обох випадках капілярна кров позбавлена кисню й має темний колір, що забарвлює шкіру в різні відтінки синього кольору.**

- **Пальпація:**
- досліджується пульс в традиційних точках в місці проекції променевої й сонної артерій
- **Характеристики пульсу:**
- ритмічність
- симетричність
- частота
- наповнення
- напруга
- висота
- Не можна забувати про дослідження пульсу й на стегновій артерії. Слабкий або відсутній пульс - серйозний симптом, який може свідчити про патологію великих судин (наприклад, про природжене звуження або коарктацію аорти).

Частота пульсу змінюється в залежності від віку і становить:

- - У новонароджених 120-140 в хвилину (безпосередньо після народження 100-160 в хвилину),
- - У дітей 1-2 року життя 110-100 в хвилину,
- - У дітей 3-7 років 100-90 в хвилину, (90 - пульс першокласника),
- - У старших дітей - 80 в хвилину й менше

- **Важливе практичне значення має створення стандартних умов перед визначенням пульсу, частоти серцевих скорочень. Дитина не повинна бути збуджена ні рухово, ні емоційно. Найлегше це зробити в стаціонарі, створюючи сприятливу атмосферу перед ранковим лікарським обходом.**
- **Частота пульсу також залежить від температури тіла (при лихоманці зазвичай «пульс вчащає»). Після нормалізації температури тіла частота пульсу повертається до своїх нормальних значень. У всіх інших випадках тахікардія (почастішання понад допустиму вікову норму числа серцевих скорочень, які вимірюються за хвилину) у дитини змушує подумати про шок або серцеву недостатність.**

- Хоча артеріальний тиск у дітей вимірюють рідше, ніж у дорослих, особливо у дітей перших років життя, що пов'язано з технічними проблемами, проте при будь-якій навіть незначній підозрі на серцево-судинну патологію або захворювання нирок у дитини артеріальний тиск повинен бути виміряний.
- Величина артеріального тиску залежить від віку дитини й орієнтовно становить:
- у новонароджених - 80/50 мм ртутного стовпа,
- у дітей 1-3 років - 85/55 мм,
- Старше 3-х років - 90 / 60мм.

- **Більш точно для кожної статі, віку й типу розвитку можна визначити тиск за центральними таблицями. Ці таблиці дозволять виявити випадки підвищеного артеріального тиску у дітей.**
- **Дуже часто виникають помилки й артефакти при вимірюванні артеріального тиску, тому необхідно дотримуватися стандартних умов та техніки вимірювання.**

Исследование сердца

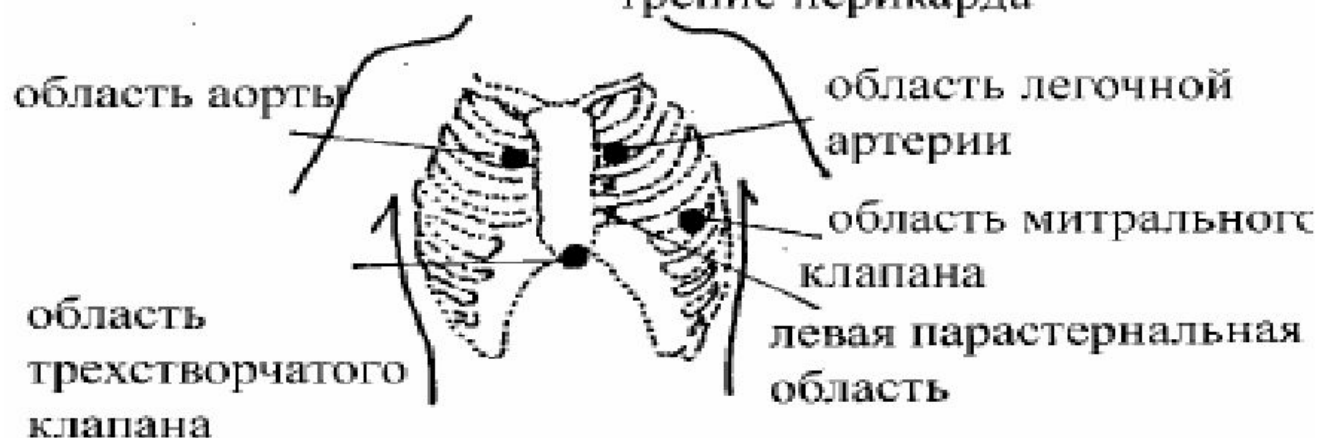
Осмотр:



Пальпация:

Область максимальной интенсивности пальпируемого дрожания грудной стенки

Выслушивание: сердечные тоны, шумы, трение перикарда



Аускультация.

- **1. Сердцеві тони.**
- **Правильність** серцевих тонів все частіше позначають аббревіатурами S1 + S2 (sound 1 and 2). Патологічні тони, що вислуховуються позначають S3 й S4.
- **Звучність.** Недостатня звучність (наприклад, s1+S2) може бути при запаленні м'яза серця .
- **Тони серця, які чути на відстані:** бувають при випоті в порожнину серцевої сорочки або наявності повітря в ній; наявності повітря в плевральній або абдомінальній порожнинах.
- **Удвоєння (роздвоєння) тонів** - широкий часовий проміжок між звуками (S1 + S2 + S2), серйозна заявка на існування вродженої вади серця з дефектом серцевої перегородки

2. Шуми серця.

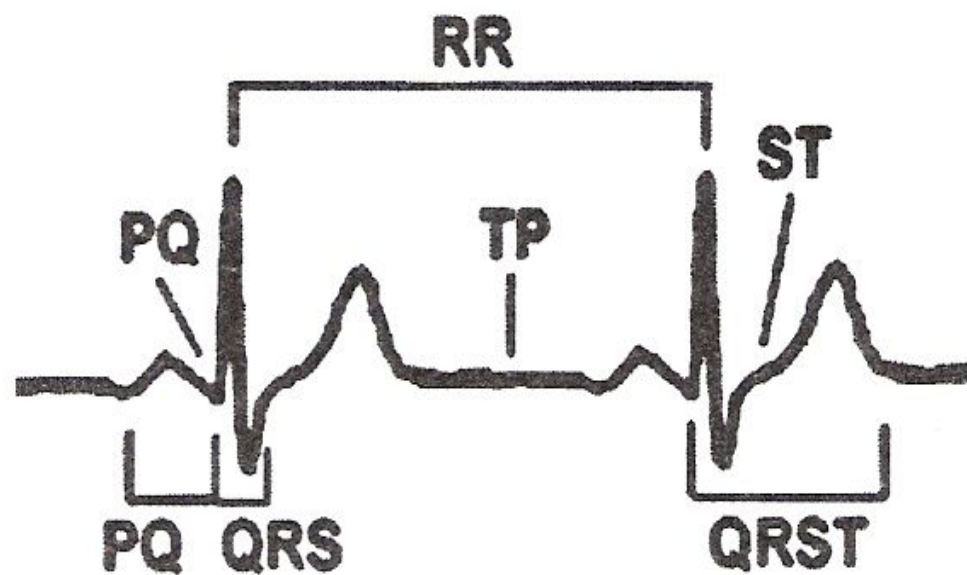
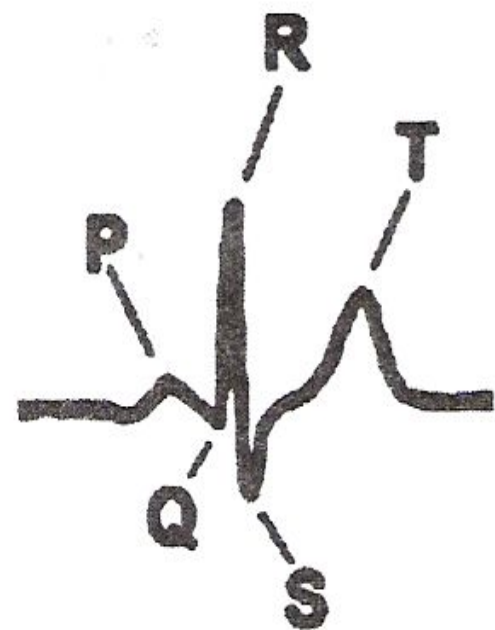
Опис шуму повинен включати наступні компоненти:

- **Період по відношенню до фаз роботи серця:** систолічний, діастолічний та тривалий.
- **Інтенсивність** – від тихого до гучного (всього 6 ступенів за Стиллом).
- **Характер** – м'який (що дме), грубий, гуркітливий й т.д.
- **Локалізація** відповідно до прийнятих областей вислуховування серця.
- **Проведення** в інші області.

3. Перикардіальне тертя (при перикардиті)

- **ДОДАТКОВІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ**
- **Фонокардіографія** - метод графічної візуалізації звуків працюючого серця, що дозволяє вивчити звукові коливання, відповідні тонам серця й додаткових шумів, що виникають при його скороченнях. Якщо по периметру обвести найбільш виступаючі точки численних високочастотних осциляцій, то можна отримати графічні схеми тонів й шумів серця при різних патологічних станах.
- **До особливостей** фонокардіографії у дітей можна віднести високочастотні доброякісні шуми, пов'язані з малими аномаліями серця - т.зв. додатковими хордами й трабекулами, визначення S3.

- *Електрокардіографія*



До особливостей дитячих ЕКГ можна віднести наступне:

- 1. Серцевий ритм частіший, відзначаються його лабільність і великі індивідуальні коливання показників. З віком дитини відбувається зменшення ЧСС і стабілізація серцевого ритму.**
- 2. Часто реєструється синусова аритмія.**
- 3. Зниження вольтажу зубців комплексу QRS в перші дні життя з подальшим збільшенням їх амплітуди.**
- 4. Відхилення електричної вісі серця вправо у новонароджених дітей з поступовим переходом до вертикального положення в ранньому віці, а в подальшому - до нормограми, але зберігається велика частота вертикального положення навіть у підлітків і молодих людей.**

- 5. Менша тривалість інтервалів, зубців, комплексів ЕКГ як наслідок більш швидкого проведення збудження, з поступовим їх збільшенням з віком.**
- 6. Наявність високих загострених зубців R у новонароджених і дітей раннього віку з подальшим зниження їх амплітуди.**
- 7. Частота реєстрації зубця Q в різних відведеннях збільшується з віком. Зубець Q найбільш виражений в aVF і, особливо, в III стандартному відведенні, де він може бути глибоким, особливо в ранньому та дошкільному віці, і перевищувати $\frac{1}{4}$ величини зубця R.**
- 8. Нерідко реєструється деформація початкового шлуночкового комплексу QRS у вигляді букв W або M в III стандартному і V1 відведеннях у всіх вікових періодах - синдром уповільненого збудження правого надшлуночкового гребінця.**

- 9. З віком змінюється амплітуда зубців R і їх співвідношення в різних відведеннях, що відображає зміну положення серця в грудній клітці і вплив інших факторів.**
- 10. Низька амплітуда зубців T у новонароджених дітей з подальшим її підвищенням. Наявність негативних зубців T в правих грудних (V1-V3) і в V4 відведеннях аж до шкільного віку.**
- 11. З віком відбувається зростання часу активації лівого шлуночка (тривалість інтервалу внутрішнього відхилення в V6) і зміщення перехідної зони від V5 у новонароджених дітей до V3 (V2-V4) після 1 року життя.**
- 12. З віком збільшується тривалість електричної систоли, але зменшується її тривалість стосовно тривалості серцевого циклу (зменшення СП), а також змінюється співвідношення між фазами електричної систоли в бік збільшення тривалості фази збудження.**

Деякі ЕКГ-зміни (синдроми) у практично здорових дітей можна віднести до варіантів вікової норми (транзиторні зміни). До них відносяться:

- - помірно виражена синусова тахі- або брадикардія;
- - дихальна (електрична) альтернація зубців ЕКГ, пов'язана зі значними екскурсіями діафрагми;
- - середній правопредсердний ритм;
- - міграція водія ритму між синусовим вузлом і середньопередсердними центрами автоматизму у підлітків;
- - «гребінцевий» синдром - уповільнене збудження правого надшлуночкового гребінця - деформація комплексу QRS в III і V1 відведеннях або зазубреність зубця S у відведеннях V1 і / або V2.

- Ультразвукове дослідження (ЕхоКС, Допплер-ЕхоКС)
- Рентгенологічне дослідження





ANNE GEDDES®

www.annegeddes.com