

ЛЕКЦІЯ 15. Вступ до серцево-судинної системи.

Анатомія серця

Серце риб складається із двох камер: камери, яка сприймає кров – передсердя, перед яким знаходиться венозна пазуха, *sinus venosus* та камери, яка виганяє кров – шлуночку, після якого йде артеріальний конус, *conus arteriosus*. Через усе серце протікає венозна кров, яка поступає далі через зяброві артерії до зябер, де і проходить її збагачення киснем (зябровий тип дихання). В амфібій у зв'язку з виходом із води і появою поряд із зябровим диханням легеневого типу дихання починається утворення легеневого кола кровообігу: з останньої зябрової артерії розвивається легенева артерія, яка несе кров від серця до легенів, де і здійснюється газообмін. У зв'язку з цим сприймаюча частина серця – передсердя – поділяється перегородкою на два окремих передсердя (праве і ліве), внаслідок чого серце стає трикамерним. При цьому у правому передсерді протікає венозна кров, у лівому – артеріальна, а у спільному шлуночку – змішана. У стадії личинки функціонує зябровий тип дихання, у дорослому стані – легеневий, що відображає перехід із водного середовища у повітряне.

У рептилій у зв'язку із кінцевим виходом на сушу і розвитком легеневого типу дихання, який повністю витіснив зябровий, відбувається подальший розвиток легеневого кровообігу. Так утворюються два кола кровообігу: легеневий і тілесний. Відповідно до цього і шлуночок починає ділитися неповною перегородкою на два відділи: правий і лівий шлуночки. У птахів, ссавців і у людини спостерігається повне розділення серця перегородкою на два шлуночки відповідно до двох кіл кровообігу. Завдяки цьому в них венозна і артеріальна кров повністю відокремленні: венозна тече у правому серці, артеріальна – у лівому.

Серце, cor, являє собою порожнистий м'язовий орган, який приймає кров від венозних стовбурів, які впадають у нього, і проганяє кров у

артеріальну систему. Порожнина серця поділяється на чотири камери: два передсердя і два шлуночки. Ліве передсердя і лівий шлуночок складають разом ліве, артеріальне серце за властивостями крові, яка в ньому знаходиться; праве передсердя і правий шлуночок складають праве, або венозне, серце. Скорочення стінок серцевих камер має назву систоли, розслаблення – діастоли.

Серце має форму трохи сплющеного конуса. У ньому розрізняють верхівку, арех, основу, *basis*, передньоверхню і нижню поверхні та два краї – правий і лівий, які розділяють ці поверхні.

Заокруглена верхівка серця, *arx cordis*, звернена вниз, вперед і вліво, досягаючи п'ятого міжреберного проміжку на відстані 8 – 9 см вліво від середньої лінії; верхівка серця цілком утворюється за рахунок лівого шлуночка. Основа серця, *basis cordis*, звернено вгору, назад і направо. Воно утворюється передсерддями, а спереду – аортою і легенеvim стовбуром. У правому верхньому куті чотирикутника, утвореного передсерддями, знаходиться місце входження верхньої порожнистої вени, у нижньому – нижньої порожнистої вени; тут же справа розміщуються місця входження двох правих легеневих вен, на лівому краї основи – двох лівих легеневих вен. Передня, або груднино-реберна поверхня, *facies sternocostalis*, звернена вперед вгору і вліво та лежить позаду тіла груднини і хрящів ребер від III до V. В'язцевою борозною, *sulcus coronarius*, яка іде поперечно до поздовжньої осі серця і відділяє передсердя від шлуночків, серце поділяється на верхню ділянку, утворену передсерддями, і більшу нижню, утворену шлуночками. Передня поздовжня міжшлуночкова борозна, *sulcus interventricularis anterior*, яка іде по груднино-реберній поверхні, проходить по межі між шлуночками, причому більшу частину передньої поверхні утворює правий шлуночок, меншу – лівий.

Нижня, або діафрагмальна поверхня, *facies diaphragmatica*, прилягає до діафрагми, її сухожилкового центру. По ній проходить задня міжшлуночкова борозна, *sulcus interventricularis posterior*, яка відділяє поверхню лівого

шлуночка (більшу) від поверхні правого шлуночка (меншої). Передня і задня міжшлуночкові борозни серця своїми нижніми кінцями зливаються одна з іншою і утворюють на правому краї серця, вправо від верхівки серця, серцеву верхівкову вирізку, *incisura apicis cordis*. Краї серця, правий і лівий, мають неоднакову конфігурацію: правий більш гострий; лівий край заокруглений, більш тупий внаслідок більшої товщини стінки лівого шлуночка.

Вважається, що серце за величиною дорівнює кулаку відповідного індивідуума. Середні його розміри: довжина 12 – 13 см, ширина 9 – 10,5 см, передньо-задній розмір 6 – 7 см. Маса серця чоловіка у середньому 300 г (1/215 маси тіла), жінки – 220 г (1/250 маси тіла).

Камери серця. Передсердя є сприймаючими кров камерами серця, а шлуночки, навпаки, викидають кров із серця у артерії. Праве і ліве передсердя відділені перегородкою, як і правий, і лівий шлуночки. Між правим передсердям і правим шлуночком є з'єднання у вигляді правого передсердно-шлуночкового отвору, *ostium atrioventriculare dextrum*; між лівим передсердям і лівим шлуночком – лівий передсердно-шлуночковий отвір, *ostium atrioventriculare sinistrum*. Через ці отвори кров під час систол передсердь направляється із порожнин останніх у порожнину шлуночків.

Праве передсердя, *atrium dexter*, має форму куба. Ззаду у нього вливаються знизу нижня порожниста вена, *vena cava inferior*, зверху – верхня порожниста вена, *vena cava superior*; спереду передсердя продовжується у порожнистий відросток – праве вушко, *auricula dextra*. Праве і ліве вушки охоплюють основу аорти і легеневого стовбура. Перегородка між передсердями, *septum interatriale*, поставлена косо, від передньої стінки вона направляється назад і вправо, так що праве передсердя розміщується справа і спереду, а ліве – зліва і ззаду. Внутрішня поверхня правого передсердя гладка, за винятком невеликої ділянки спереду і на внутрішній поверхні вушка, де помітний ряд вертикальних валиків від розміщених тут гребінчастих м'язів, *musculi pectinati*. Вгорі гребінчасті м'язи закінчуються пограничним гребнем, *crista terminalis*, якому на зовнішній поверхні передсердя відповідає

погранична борозна, *sulcus terminalis*. Ця борозна вказує місце з'єднання первинного венозного пазуха з передсердям зародка. На перегородці, яка відділяє праве передсердя від лівого, є овальної форми заглиблення, *fossa ovalis*, яке спереду і зверху відмежоване краєм, лімбом овальної ямки, *limbus fossae ovalis*. Це заглиблення являє собою залишок овального отвору, *foramen ovale*, за допомогою якого передсердя під час внутрішньоутробного періоду розвитку з'єднувались між собою. У третині випадків овальний отвір зберігається все життя, внаслідок чого можливе періодичне змішування артеріальної і венозної крові у випадку, якщо скорочення передсердь на закриває його. Між отворами верхньої і нижньої порожнистих вен на задній стінці помітно невелике підвищення, міжвенний горбок, *tuberculum intervenosum*, позаду верхнього відділу овальної ямки. Вважається, що він направляє у зародка тік крові з верхньої порожнистої вени у правий передсердно-шлуночковий отвір.

Від нижнього краю отвору нижньої порожнистої вени до лімбу овальної ямки тягнеться складка серпоподібної форми, різна за розмірами, та заслінка нижньої порожнистої вени, *valvula venae cavae inferioris*. Вона має велике значення у зародка, направляючи кров із нижньої порожнистої вени через овальний отвір у ліве передсердя. Нижче цієї заслінки, між отворами нижньої порожнистої вени і правим передсердно-шлуночковим, у праве передсердя впадає вінцевий пазуха серця, який збирає кров від вен серця. Крім того, невеликі вени серця самостійно впадають у праве передсердя. Маленькі їх отвори розкидані по поверхні стінок передсердя. Біля отвору венозного пазуха є невелика складка ендокарду, заслінка вінцевої пазухи, *valvula sinus coronarii*. У нижньо-передньому відділі передсердя широкий правий передсердно-шлуночковий отвір веде у порожнину правого шлуночка.

Ліве передсердя, *atrium sinister*, прилягає ззаду до низхідної аорти і стравохода. З кожного боку в нього впадають по дві легеневі вени, ліве вушко випинається вперед, огинаючи лівий бік стовбура аорти і легеневого стовбура. У вушкові є гребінчасті м'язи. У нижньо-передньому відділі лівий

передсердно-шлуночковий отвір веде у порожнину лівого шлуночка.

Правий шлуночок, *ventriculus dexter*, має форму трикутної піраміди, основа якої, звернена доверху, зайнята правим передсердем, за винятком лівого верхнього кута, де із правого шлуночка виходить легеневий стовбур. Порожнина шлуночка поділяється на два відділи: ближній до передсердно-шлуночкового отвору відділ і передньо-верхній відділ, наближений до отвору легеневого стовбура – артеріальний конус, *conus arteriosus*, який продовжується у легеневий стовбур.

Правий передсердно-шлуночковий отвір, який веде із правого передсердя у порожнину правого шлуночка, забезпечений тристулковим клапаном, *valva atrioventricularis dextra, seu valva tricuspidalis*, який унеможливорює повертання крові під час систоли шлуночка у передсердя; кров направляється у легеневий стовбур. Три стулки клапану позначаються за місцем їх розміщення як передня, задня та перегородкова, *cuspis anterior, posterior et septalis*. Вільними краями стулки звернені у порожнину шлуночка. До них прикріплюються тонкі сухожилкові струни, *chordae tendineae*, які своїми протилежними кінцями прикріплені до верхівок сосочкових м'язів. Сосочкові м'язи, *musculi papillares* являють собою конусоподібні м'язові підвищення, які своїми верхівками виступають у порожнину шлуночка, а основою переходять у його стінки. У правому шлуночкові зазвичай буває три сосочкових м'язи. Передній, найбільший за довжиною, дає початок сухожилковим струнам до передньої і задньої стулок тристулкового клапану, задній, менший, посиляє сухожилкові струни до задньої і перегородкової стулок, і, нарешті, перегородковий сосочковий м'яз, *musculus papillaris septales*, який не завжди є, дає сухожилкові струни зазвичай до передньої стулки. У випадку його відсутності сухожилкові струни виникають безпосередньо із стінки шлуночка. В ділянці артеріального конусу стінка правого шлуночка гладка, на решті протягу всередину вдаються м'ясисті трабекули, *trabeculae carneae*.

Кров із правого шлуночка поступає у легеневий стовбур через отвір,

ostium trunci pulmonalis, який має клапан, *valva trunci pulmonalis*, який не дає крові повернутися із легеневого стовбура назад у правий шлуночок під час діастолі. Клапан складається із трьох півмісяцевих заслінок. Одна з них прикріплюється до передньої третини окружності легеневого стовбура (*valvula semilunaris anterior*) і дві – ззаду (*valvulae semilunares dextra et sinistra*). На внутрішньому вільному краю кожної заслінки є посередині малий вузлик півмісяцевої заслінки, *noduli valvularum semilunarium*, з боків від вузлика знаходяться серпики півмісяцевих заслінок, *lunulae valvularum semilunarium*. Вузлики сприяють більш щільному змиканню заслінок.

Лівий шлуночок, *ventriculus sinister*, має форму конуса, стінки якого за товщиною у 2 – 3 рази переважають товщину правого шлуночка. (10 – 15 мм проти 5 – 8 мм). Ця різниця виникає за рахунок м'язового шару і пояснюється більшою роботою, яка виконується лівим шлуночком (велике коло кровообігу) порівняно з правим (мале коло кровообігу). Товщина стінок передсердь відповідно до їх функції менш значна (2 – 3 мм). Отвір, який веде із порожнини лівого передсердя у порожнину лівого шлуночка, *ostium atrioventriculare sinistrum*, овальної форми, заповнений лівим передсердно-шлуночковим (мітральним) клапаном, *valva atrioventricularis sinistra (mitralis)*, із двох стулок якого менша розміщена зліва і ззаду (*cuspis posterior*), більша – справа і спереду (*cuspis anterior*). Вільними краями стулки звернені у порожнину шлуночка, до них прикріплюються сухожилкові струни, *chordae tendineae*. Сосочкові м'язи є у лівому шлуночку в кількості двох – передній і задній; кожен сосочковий м'яз дає сухожилкову струну як до однієї, так і до іншої стулки мітрального клапану. Отвір аорти називається *ostium aortae*, а ближній до нього відділ шлуночка – артеріальним конусом, *conus arteriosus*.

Клапан аорти, *valva aortae*, має таку ж будову, як і клапан легеневого стовбура. Одна із заслінок, задня півмісяцева заслінка, *valvula semilunaris posterior*, займає задню третину окружності аорти; інші дві, *valvulae semilunares dextra et sinistra*, – правий і лівий бік отвору. Вузлики на їхніх вільних краях виражені помітніше, ніж на клапанах легеневого стовбура, є

також серпика півмісяцевих заслінок аорти.

Перегородка між шлуночками, *septum interventriculare*, представлена головним чином, м'язовою тканиною, *pars muscularis*, за винятком найбільш верхньої ділянки, *pars membranacea*, де є тільки фіброзна тканина. Перетинчаста частина відповідає ділянці неповного розвитку міжшлуночкової перегородки тварин. Тут нерідко зустрічаються аномалії у вигляді дефектів у перегородці.

Будова стінок серця

Стінка серця складається з трьох оболонок: внутрішньої – ендокарду, середньої – міокарду і зовнішньої – епікарду, який є вісцеральним листком осердя (перикарду), *pericardium*.

Товщина стінок серця визначається головним чином середньою оболонкою, міокардом, *myocardium*. М'язова тканина серця, хоча має посмугованість, але відрізняється від скелетних м'язів тим, що складається не із окремих багатоядерних волокон, а представляє собою сітку однадерних клітин – кардіоміоцитів. У м'язах серця розрізняють два відділи: м'язові шари передсердь і м'язові шари шлуночків. Волокна тих й інших починаються від двох фіброзних кілець – *anuli fibrosi*, з яких одне оточує правий передсердно-шлуночковий отвір, інше – лівий передсердно-шлуночковий отвір. Оскільки волокна одного відділу, як правило, не переходять у волокна іншого, то в результаті є можливість скорочення передсердь окремо від шлуночків. У передсердях розрізняють поверхневий і глибокий м'язові шари: поверхневий складається із циркулярно або поперечно розміщених волокон, глибокий – із поздовжніх, які своїми кінцями починаються від фіброзних кілець і петлеподібно охоплюють передсердя. По окружності великих венозних стовбурів, які впадають у передсердя, є охоплюючі їх циркулярні волокна, схожі на сфінктери. Волокна поверхневого шару охоплюють обидва передсердя, глибокі належать окремо кожному передсердю.

М'язи шлуночків мають ще складнішу будову. В них можна розрізнити

три шари: тонкий поверхневий шар складається із поздовжніх волокон, які починаються від правого фіброзного кільця і ідуть косо вниз, переходячи і на лівий шлуночок; на верхівці серця вони утворюють завиток серця, *vortex cordis*, загинаючись тут петлеподібно у глибину і складають внутрішній поздовжній шар, волокна якого верхніми кінцями прикріплюються до фіброзних кілець. Волокна середнього шару, розміщені між поздовжніми поверхневим і глибоким, ідуть більш або менш циркулярно, причому на відміну від поверхневого шару, не переходять з одного шлуночка на інший, і є самостійними для кожного шлуночка.

Важливу роль у ритмічній роботі серця і координації діяльності м'язів окремих камер відіграє так звана провідна система серця, *systema conducens cordis*. Хоча м'язи передсердь відділені від м'язів шлуночків фіброзними кільцями, однак між ними існує зв'язок за допомогою провідної системи, яка являє собою складне нервово-м'язове утворення. М'язові волокна, які входять до її складу (провідні волокна), мають особливу будову: їх клітини бідні на міофібрили і багаті на саркоплазму, тому світліші. Вони інколи видимі неозброєним оком у вигляді світло забарвлених ниточок і являють собою менш диференційовану частину первинного синцитію, хоча за величиною переважають звичайні м'язові волокна серця. У провідній системі розрізняють вузли і пучки.

Пазушно-передсердний вузол, *nodus sinuatrialis*, розміщений у ділянці стінки правого передсердя (в пограничній борозні, між верхньою порожнистою веною і правим вушком). Він зв'язаний з м'язами передсердь і має значення для їх ритмічного скорочення.

Передсердно-шлуночковий вузол, *nodus atrioventricularis*, розміщений у стінці правого передсердя, поблизу перегородкової стулки тристулкового клапану. Волокна вузла, безпосередньо зв'язані з м'язами передсердя, продовжуються у перегородку між шлуночками у вигляді передсердно-шлуночкового пучка, *fasciculus atrioventricularis* (пучок Гіса). В перегородці шлуночків пучок поділяється на дві ніжки, праву та ліву – *crus dextrum et*

sinistrum, які йдуть у стінці відповідного шлуночка і галузяться під ендокардом у їх м'язах. Передсердно-шлуночковий вузол має велике значення для серця, оскільки по ньому передається хвиля скорочення із передсердь на шлуночки, завдяки чому встановлюється регуляція ритму систоли – передсердь і шлуночків.

Отже, передсердя пов'язані між собою пазушно-передсердним вузлом, а шлуночки – передсердно-шлуночковим вузлом. Зазвичай подразнення із правого передсердя передається із пазушно-передсердного вузла на передсердно-шлуночковий, а із нього по передсердно-шлуночковому пучку на обидва шлуночки.

Епікард, *epicardium*, покриває зовні міокард і являє собою звичайну серозну оболонку, вистелену на вільній поверхні мезотелієм.

Ендокард, *endocardium*, вистеляє внутрішню поверхню порожнини серця. Він, у свою чергу, складається із шару сполучної тканини з великою кількістю еластичних волокон і непосмугованих м'язових клітин та розміщеного зовні ще одного шару сполучної тканини та із внутрішнього ендотеліального шару. Ендокард за своїм походженням відповідає судинній стінці, а перераховані його шари – три оболонки судин. Всі серцеві клапани являють собою подвійну складку ендокарду.

Особливості будови серця зумовлюють особливості його судин, які утворюють окреме коло кровообігу – серцеве (третє).

Артерії серця, *arteriae coronariae dextra et sinistra*, вінцеві артерії, права і ліва, починаються від цибулини аорти нижче верхніх країв півмісяцевих клапанів. Тому під час систоли вхід у вінцеві артерії прикривається клапанами, а самі артерії стискаються скороченим м'язом серця. Внаслідок цього під час систоли кровозабезпечення серця зменшується: кров у вінцеві артерії надходить під час діастоли, коли вхідні отвори цих артерій, які знаходяться в усті аорти, не закриваються півмісяцевими клапанами.

Права вінцева артерія, *arteria coronaria dextra*, відходить від аорти відповідно правій півмісяцевій заслінці. Гілки правої вінцевої артерії

постачають кров'ю праве передсердя, частину передньої стінки і всю задню стінку правого шлуночка, невелику ділянку лівого шлуночка, міжпередсердну перегородку, задню третину міжшлуночкової перегородки, сосочкові м'язи правого шлуночка та задній сосочковий м'яз лівого шлуночка.

Ліва вінцева артерія, *arteria coronaria sinistra*, вийшовши із аорти біля лівої півмісяцевої заслінки, лягає у вінцеву борозну. Між легеневим стовбуром і лівим вушком вона поділяється на дві гілки: більш тонку, передню міжшлуночкову гілку, *ramus interventricularis anterior* і більшу ліву огинаючу гілку, *ramus circumflexus*.

Перша спускається по передній міжшлуночкової борозні до верхівки серця, де вона анастомозує з гілкою правої вінцевої артерії. Друга, продовжуючи основний стовбур лівої вінцевої артерії, огинає серце з лівої сторони по вінцевій борозні і також з'єднується з правою вінцевою артерією. В результаті по всій вінцевій борозні утворюється артеріальне кільце, розміщене у горизонтальній площині, від якого перпендикулярно відходять гілки до серця. Кільце – функціональне пристосування для колатерального кровообігу серця. Гілки лівої вінцевої артерії постачають кров'ю ліве передсердя, всю передню стінку і більшу частину задньої стінки лівого шлуночка, передні дві третини міжшлуночкової перегородки і передній сосочковий м'яз лівого шлуночка.

Спостерігаються різні варіанти розвитку вінцевих артерій, внаслідок чого розрізняють три форми кровопостачання серця: рівномірну, з однаковим розвитком обох вінцевих артерій, лівовінцеву та правовінцеву. Крім вінцевих артерій, до серця підходять “додаткові” артерії від бронхіальних артерій, від нижньої поверхні дуги аорти поблизу артеріальної зв'язки.

Вени серця відкриваються не в порожнисті вени, а безпосередньо в порожнину серця.

Внутрішньом'язові вени знаходяться у всіх шарах міокарда, і, супроводжуючи артерії, відповідають ходу м'язових пучків. Дрібні артерії (до третього порядку) супроводжують дві вени, великі – одна. Венозний відтік іде

по трьом шляхах: 1) у вінцевий пазуха; 2) у передні вени серця, 3) у найменші вени, які впадають безпосередньо у правий відділ серця. У правій половині серця цих вен більше, ніж у лівій, у зв'язку з чим вінцеві вени краще розвинені ліворуч.

Переважання найменших вен у стінках правого шлуночка при невеликому відтоку по системі вінцевого пазухаа свідчить про те, що вони відіграють важливу роль у перерозподілі венозної крові в ділянці серця.

Вени системи вінцевого пазухаа, *sinus coronaris cordis*. Він є залишком лівої загальної кардинальної вени, що лежить у задньому відділі венозної борозни серця, між лівим передсердем і лівим шлуночком. Своїм правим, більш товстим кінцем, він впадає у праве передсердя поблизу перегородки між шлуночками, між заслінкою нижньої порожнистої вени і перегородкою передсердя. У вінцевий пазуха впадають наступні вени: 1) велика вена серця, *vena cordis magna*; 2) задня вена лівого шлуночка, *vena posterior ventriculi sinistri*; 3) коса вена лівого передсердя, *vena obliqua atrii sinistri*; 4) середня вена серця, *vena cordis media*; 5) мала вена серця, *vena cordis parva*.

Передні вени серця, *venae cordis anteriores*, – невеликі вени, які знаходяться на передній поверхні правого шлуночка і впадають безпосередньо в порожнину правого передсердя.

Найменші вени серця, *venae cordis minimae*, дуже маленькі венозні стовбури, які не з'являються на поверхні серця, а, зібравшись із капілярів, впадають прямо у порожнини передсердь і в меншому ступені – шлуночків.

Нерви, які забезпечують іннервацію серцевих м'язів, мають особливу будову і функцію, відрізняються складністю та утворюють численні сплетення. Вся нервова система складається із: 1) із стовбурів, які підходять до серця; 2) позасерцевих сплетень; 3) серцевих сплетень; 4) пов'язаних зі сплетенням вузлових полів.

Функціональні нерви серця поділяються на чотири види, за І.П.Павловим: сповільнюючі, прискорюючі, послаблюючі та посилюючі. Морфологічно ці нерви перебувають у складі блукаючого нерва і гілок

симпатичного стовбура. Симпатичні нерви (головним чином, постгангліонарні волокна) відходять від трьох верхніх шийних і п'яти верхніх грудних симпатичних вузлів.

Серцеві гілки блукаючого нерва беруть початок від його шийного відділу. Нерви, які підходять до серця, складають дві групи: поверхневу та глибоку. Поверхнева група прилягає у верхньому відділі до сонної і підключичної артерій, у нижньому – до легеневого стовбура й аорти. Глибока група, складена, головним чином, гілками блукаючого нерва, лягає на передню поверхню нижньої третини трахеї. Ці гілки дотикаються до лімфатичних вузлів, розміщених у ділянці трахеї, і при збільшенні лімфатичних вузлів, наприклад, при туберкульозі легенів, можуть здавлюватись ними, що призводить до зміни ритму серця.

Аферентні волокна починаються від рецепторів і йдуть разом з еферентними у складі блукаючого і симпатичного нервів.

Перикард (осердя)

Перикард, *pericardium* являє собою замкнений серозний мішок, у якому розрізняють два листки: вісцеральний, або епікард, та парієтальний, перикард. Між вісцеральним і парієтальним листками знаходиться щілиноподібний серозний перикардіальний простір, *cavitas pericardialis*, якій містить невелику кількість серозної рідини. На стовбурах великих судин, які входять і виходять із серця, вісцеральний і парієтальний листки переходять безпосередньо один у інший.

Топографія серця. Серце розміщується у передньому середостінні асиметрично, більша його частина знаходиться зліва від серединної лінії, праворуч залишаються тільки праве передсердя й обидві порожнисті вени.

Серце разом із перикардом у більшій частині своєї передньої поверхні (*facies sternocostalis*) покрите легенями, передні краї яких разом із відповідними частинами обох плевр, заходячи спереду серця, відділяють його від передньої грудної стінки, за винятком одного місця, де передня поверхня серця за допомогою перикарда прилягає до груднини і хрящів V та VI ребер.