



We know  
books

T r a t a t e m e d i c a l e

Tratat de  
*Cardiologie*  
volumul I

COSTIN CARP

Editura Medicală Națională

2002

## CUPRINS

## Partea I – DATE FUNDAMENTALE ALE APARATULUI CARDIOVASCULAR

Capitolul I <i>Dezvoltarea și anatomia cordului</i> .....	17
Alexandru T. Ispas, George Lupu	
Capitolul II <i>Fiziologia clinică a aparatului cardiovascular</i> .....	54
<u>Radu Cârmaciu</u>	
Capitolul III <i>Hemostaza și fibrinoliza</i> .....	113
Dan Coliță	
Capitolul IV <i>Elemente de biologie celulară a aparatului cardiovascular</i> .....	134
Mihail Eugen Hinescu, Laurențiu Mircea Popescu	

## Partea a II-a – EXAMENUL CLINIC ȘI EXPLORAREA CARDIOVASCULARĂ

Capitolul V <i>Istoricul bolnavului cardiovascular</i> .....	195
Costin Carp	
Capitolul VI <i>Examenul fizic al sistemului cardiovascular</i> .....	216
Costin Carp	
Capitolul VII <i>Electrocardiografia</i> .....	262
Costin Carp	
Capitolul VIII <i>Testul toleranței la efort fizic ECG</i> .....	327
Costin Carp	

Capitolul IX <i>Vectorcardiografia</i> Costin Carp	336
Capitolul X <i>Radiologia cordului și a marilor vase</i> Vlad Ene, Ioana Ene	349
Capitolul XI <i>Ecocardiografia</i> Carmen Ginghină	397
Capitolul XII <i>Cateterismul cardiac și angiocardiografia</i> Bradu Fotiade	412
Capitolul XIII <i>Angiografia coronariană și ventriculografia stângă</i> Bradu Fotiade	476
Capitolul XIV <i>Cardiologia nucleară</i> Carmen Ginghină, Gheorghe Jovin	533
Capitolul XV <i>Explorarea imagistică modernă a cordului și a marilor vase – computertomografia și imagistica prin rezonanța magnetică</i> S. A. Georgescu, Ioana Mastora	546
Capitolul XVI <i>Funcția respiratorie a plămânului în unele afecțiuni cardiocirculatorii</i> Șt. Duțu	564
Capitolul XVII <i>Epidemiologia bolilor cardiovasculare</i> Mihaela Țârlea-Marin, Costin Carp	571
<b>Partea a III-a – AFECȚIUNI ȘI TULBURĂRI ALE FUNCȚIEI CARDIOVASCULARE</b>	
Capitolul XVIII <i>Insuficiența cardiacă congestivă</i> Cezar Macarie	587
Capitolul XIX <i>Șocul cardiogen</i> Radu Căpâlneanu	667
Capitolul XX <i>Sincopa și hipotensiunea arterială</i> Ion Coman	675
Capitolul XXI <i>Aritmii cardiace</i> <i>A. Anatomia sistemului de automatism și conducere al inimii</i> Costin Carp	685

Capitolul XXII <b>B. Electrofiziologia inimii</b> .....	691
Costin Carp	
Capitolul XXIII <b>C. Metode de diagnostic al aritmiilor</b> .....	718
Costin Carp	
Capitolul XXIV <b>D. Metode terapeutice în aritmii</b> .....	729
Costin Carp	
Capitolul XXV <b>Aritmii supraventriculare</b> .....	771
Costin Carp	
Capitolul XXVI <b>Aritmii ventriculare</b> .....	829
Costin Carp	
Capitolul XXVII <b>Tulburări de conducere atrioventriculară și intraventriculară</b> .....	871
Costin Carp	
Capitolul XXVIII <b>Cardiostimularea și tratamentul cu pacemaker</b> .....	898
Radu Ciudin, Dragoș Vinereanu	
Capitolul XXIX <b>Defibrilatorul automat implantat – tratamentul prin radiofrecvență</b> .....	921
Radu Ciudin	
Capitolul XXX <b>Moartea cardiacă subită (MCS)</b> .....	922
Costin Carp	
Capitolul XXI <b>Reanimarea cardiorespiratorie (RCR)</b> .....	957
Costin Carp	
Capitolul XXXII <b>Hipertensiunea arterială sistemică esențială</b> .....	992
Maria Dorobanțu	
Capitolul XXXIII <b>Hipertensiunea arterială secundară</b> .....	1034
Costin Carp	

# DEZVOLTAREA ȘI ANATOMIA CORDULUI

*prof. dr. Alexandru T. Ispas  
dr. George Lupu*

DEZVOLTAREA		CORDUL .....	25
CORDULUI .....	17	STRUCTURA INIMII .....	40
SEPTAREA CORDULUI .....	21	SISTEMUL EXCITOCONDUCTOR	
DEZVOLTAREA SISTEMULUI EXCITO-		AL INIMII .....	43
CONDUCTOR .....	24	VASCULARIZAȚIA INIMII .....	46

## Dezvoltarea cordului

### Noțiuni generale

Sistemul cardiovascular este primul sistem care devine funcțional în corpul embrionar. Sângele începe să circule la sfârșitul săptămânii a III-a de viață intrauterină. Modesta cantitate de material nutritiv pe care o are oul uman, corelată cu necesitatea unor procese morfogenetice foarte rapide pentru edificarea corpului embrionar, pare a fi cauza acestei precocități.

Deși, clasic, se consideră că originea tuturor elementelor componente ale aparatului cardiovascular este de natură mezodermală, în ultimii ani s-a demonstrat, cu probe indubitabile (studii imunologice), că țesutul excitoconductor al inimii este de origine neuroectodermală și provine din materialul creștelor neurale.

Cercetări recente de embriologie experimentală au dovedit că numai unul dintre blastomerele rezultate din segmentarea oului posedă capacitate angioformatoare și va duce, prin evoluția sa, la apariția mezodermului cardiogen. În această arie cardiogenă au loc procese de

autodiferențiere biochimice, moleculare. Numai în celulele din această zonă a corpului embrionar s-a evidențiat, prin studii imunologice, prezența miozinei cardiace. De asemenea, s-a observat aici acumularea precoce de glicogen și o activitate redusă a SDH-ului. Mezodermul cardiogen este rezistent la hipoxie. Inhibiția experimentală a metabolismului oxidativ (care împiedică dezvoltarea sistemului nervos) nu afectează dezvoltarea cordului. Diferențierea mezodermului cardiogen este în mod evident determinată genetic, dar un rol important îl au și procesele de inducție. Astfel, se consideră că endodermul intestinului primitiv cefalic induce dezvoltarea ariei cardiogene, extirparea experimentală a acestuia având ca rezultat lipsa apariției cordului.

### Formarea și evoluția tubului cardiac primitiv

La nivelul discului embrionar tridermic, în zilele 18-19 de viață intrauterină, în mezodermul nesegmentat cefalic, se diferențiază, anterior față de placa procordială (viitoarea

membrană orofaringiană), aria cardiogenă sau *mezodermul cardiogen* (figura 1).

Mezodermul cardiogen se va dispune ca o potcoavă („fer à cheval“) la nivelul extremității cefalice a discului embrionar, în jurul plăcii neurale (figura 2). Într-o secțiune transversală prin discul embrionar, se observă că grupurile de celule angioformatoare derivate din aria cardiogenă sunt în relație cu foia splanhnopleurală a mezodermului lateral intraembrionar (figura 3). Din aceste grupuri de celule, situate de o parte și de alta a liniei mediane, se formează două cordoane celulare pline, care se vor tuneliza imediat, alcătuind două *tuburi endocardice* (figura 4).

Ca urmare a cudării latero-laterale a discului embrionar, care are ca rezultat închiderea pereților trunchiului, cele două tuburi endocardice se apropie, închizând – posterior de ele – intestinul primitiv anterior (figura 5).

În ziua a 22-a de viață intrauterină, cele două tuburi endocardice fuzionează, dând naștere, pe linia mediană, *tubului cardiac primitiv*. Acesta este legat temporar de pereții viitoarei cavități pericardice, prin mezocardul ventral și cel dorsal;

acestea vor dispărea ulterior, tubul cardiac rămânând suspendat în cavitate numai la capetele sale.

Din acest tub cardiac primitiv endotelial va rezulta *endocardul* cordului primitiv. Celelalte structuri ale peretelui cardiac, respectiv *miocardul* și *epicardul* (lama viscerală a pericardului seros), se vor diferenția de mezenchimul splanhnopleural adiacent și vor forma *placa epimio-cardică*.

Între endocard și placa epimio-cardică, apare un material gelatinos, inițial acelular, bogat în mucopolizaharide, și anume *gelatina cardiacă*. Ulterior, ea va fi invadată de celule endocardice, dispuse în rețea, formând *cardiogleia*.

Acest proces are loc concomitent cu îndoirea craniocaudală a discului embrionar și plasarea complexului format din tubul cardiac primitiv și cavitatea pericardică pe fața anterioară a corpului embrionar, inferior de *stomodeum*, deci în viitoarea regiune cervicală. Astfel, apare *proeminența cardiacă*, situată superior de sacul vitelin și septul transvers. Pe tot parcursul dezvoltării embriofetale, cordul va suferi un proces de coborâre (*descensus*) până în poziția sa definitivă, deasupra diafragmei.

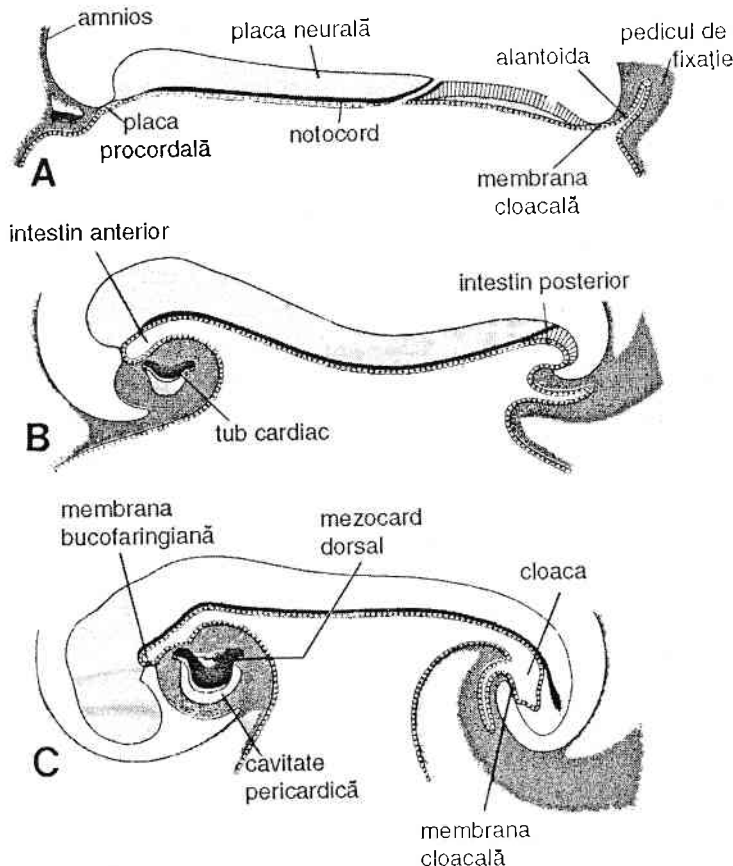


Figura 1

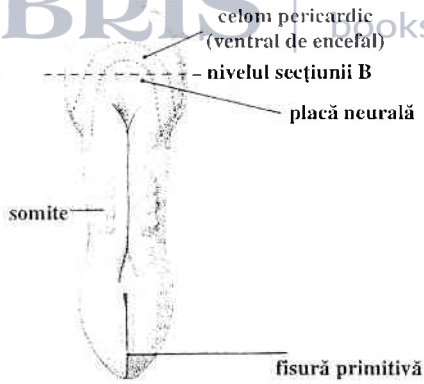


Figura 2

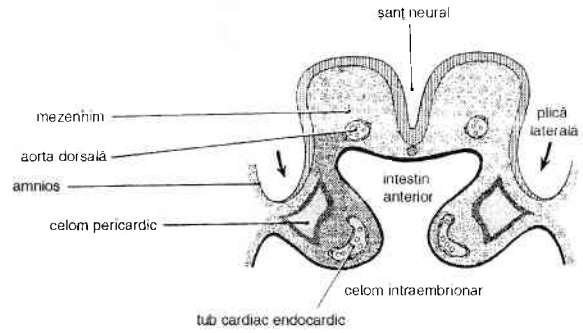


Figura 3

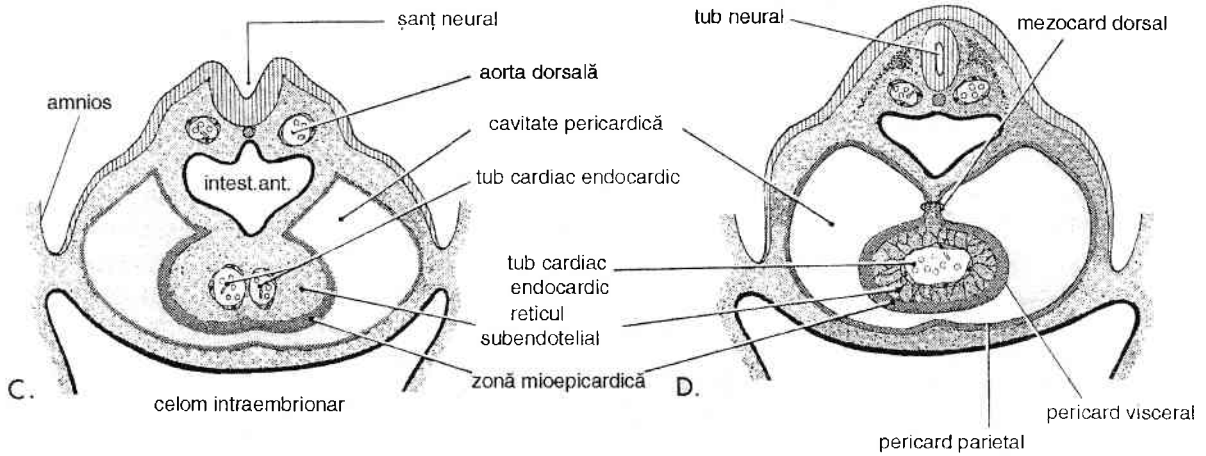


Figura 4

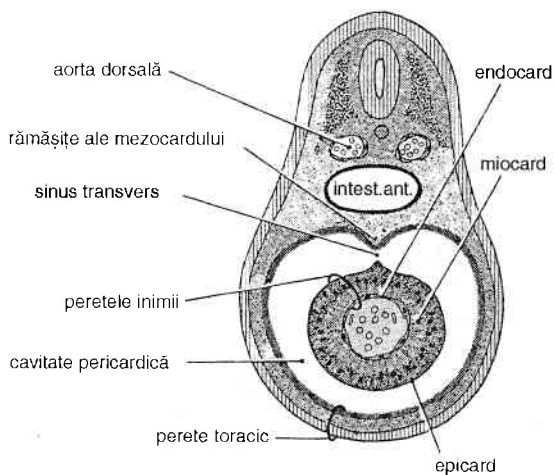


Figura 5

Apariția proeminenței cardiace este definitivată până în zilele 23-24 de viață intrauterină, când apar și primele contracții ineficiente de tip

flux-reflux ale tubului cardiac. Primele contracții eficiente, cu flux unidirecțional, apar la sfârșitul săptămânii a IV-a, în zilele 27-31 de viață intrauterină.

Tubul cardiac primitiv, fixat numai la extremități, în primordiul cavității pericardice, este inițial rectiliniu, prezentând o extremitate cranială-arterială și una caudală-venoasă. El prezintă, cranio-caudal, 4 dilatații: bulbul primitiv, ventriculul primitiv, atrul primitiv și sinusul venos cu cele două coarne, drept și stâng (figura 6).

În primordiul cavității pericardice se află, inițial, când tubul este rectiliniu, numai partea bulbo-ventriculară, sinusul venos fiind încorporat în mezenchimul septului transvers. Ulterior, tubul cardiac crește în lungime și se va găsi în întregime în cavitatea pericardică.

Din extremitatea arterială a tubului cardiac primitiv pornesc două aorte ventrale, iar în fiecare corn al sinusului venos ajung 3 vene: vite-lina, ombilicala și cardinala comună (figura 7).

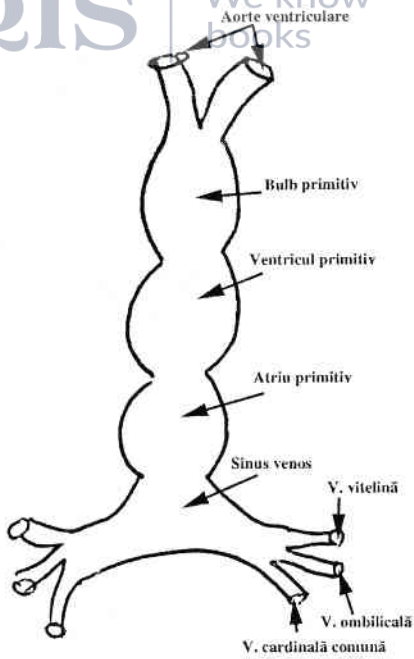


Figura 6

Ca urmare a creșterii în lungime în cavitatea pericardică, tubul cardiac va lua forma literei U, constituind ansa cardiacă, convexă anterior și la dreapta. Concomitent cu creșterea în lungime, se observă o dilatație a cavităților tubului cardiac, în special la nivelul părții bulbo-ventriculare. Dilatația cavităților determină apariția, între acestea, a unor zone îngustate. Astfel, între bulb și ventriculul primitiv apare șanțul bulbo-ventricular (*strâmtoarea Haller*), iar între ventricul și atriu primitiv – canalul atrioventricular (figura 8).

Creșterea în continuare a tubului cardiac, în spațiul limitat al cavității pericardice, va face ca acesta să ia forma literei S (*cor sigmoideum*). Atriu primitiv se va situa posterior și superior de partea bulbo-ventriculă. În spatele atrului se va plasa sinusul venos, cu afluenții săi (figura 9).

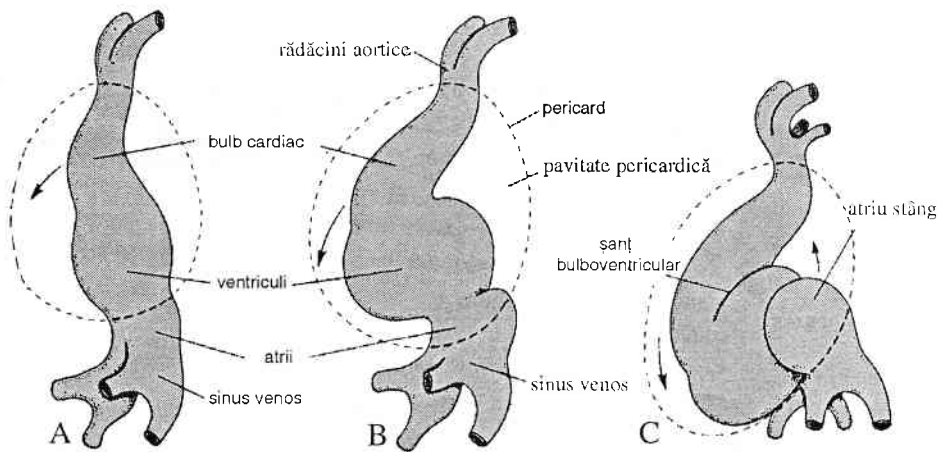


Figura 7

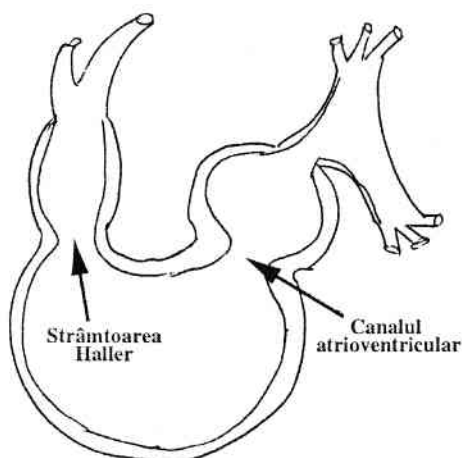


Figura 8

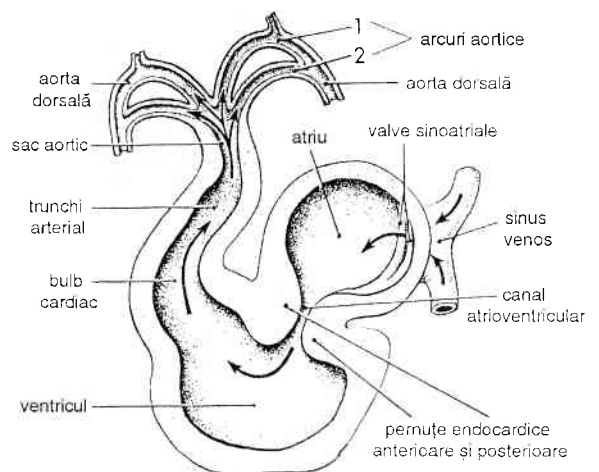


Figura 9

Canalul atrioventricular va separa atriul de ventriculul primitiv, iar prin septarea sa ulterioară, va da naștere ostiilor atrioventriculare.

## Septarea cordului

Septarea cordului este procesul care definitivă evoluția tubului cardiac spre forma cunoscută a inimii. Septarea cordului se produce concomitent pentru atri și ventricule, în perioada zilelor 27-36 de viață intrauterină, când embrionul crește de la 4-5 mm la 16-17 mm.

### Septarea atriului primitiv și a canalului atrioventricular

Pe versantul anterior și posterior al canalului atrioventricular apar două proeminente endocardice, care fuzionează pe linia mediană, formând *septul intermediar*. Acesta împarte canalul în două orificii, viitoarele ostii atrioventriculare, dreaptă și stângă.

În același timp, pe peretele superior al atriului primitiv apare un pli endocardic – *septum primum*. El tinde să crească descendent, pentru a se uni cu septul intermediar, între acestea persistând temporar un orificiu, *foramen primum*, prin care comunică cele două atrii. După unirea cu septul intermediar, acest orificiu dispare dar, în partea superioară a septului prim, apare o nouă comunicare între atriile drept și stâng – *foramen secundum* (figurile 10, 11).

În perioada imediat următoare, la dreapta septului prim, din tavanul atriului primitiv drept se formează *septum secundum*. Acesta nu se unește cu septul intermediar și rămâne cu o margine concavă inferior, care va forma, împreună cu foramenul secund, un orificiu oblic între cele două atrii, *foramen ovale*.

Prin foramenul oval, sângele sosit în atriul drept va trece în atriul stâng, scurtcircuitând circulația pulmonară. Septul prim va juca rol de valvă, împiedicând trecerea sângelui în sens invers. Această situație se menține până la naștere când, o dată cu primele respirații, începe să funcționeze circulația pulmonară. Atunci, prin creșterea presiunii din atriul stâng, septul prim se lipește de septul secund, iar cele două atrii devin complet separate. Marginea inferioară liberă a septului secund devine limbul fosei ovale.

Segmentul caudal al tubului cardiac primitiv este sinusul venos – care primește, în cele două coarne ale sale, venele: vitelină, ombilicală și cardinală comună. După septarea atriului primitiv,

ostiul sinoatrial (orificiul de comunicare cu atriul) se va deschide în atriul drept.

Cornul stâng al sinusului venos se atrofiază progresiv. Din partea sa proximală, care se deschide în atriul drept, va rămâne – pentru cordul definitiv – *sinusul coronar* (care adună sângele venos al inimii), iar din partea distală, vena oblică a atriului stâng (Marshall).

Cornul drept al sinusului venos, care comunică acum cu atriul drept prin ostia sinoatrială, după un proces rapid de dezvoltare, se va încorpora în atriu.

Inițial, ostia sinoatrială este mărginită de două valve venoase, dreaptă și stângă.

Ele fuzionează în partea superioară, formând septul fals – *septum spurium*. Valvula venoasă stângă involuează, se alipește de septul secund, având rol în edificarea acestuia. Valvula venoasă dreaptă va da naștere, prin evoluția sa, valvulei venei cave inferioare (*Eustachio*) și valvulei sinusului coronar (*Thebesius*). *Septum spurium* va deveni, pe cordul definitiv, *creasta terminală*, care indică limita dintre atriul primitiv și acea parte din atriul drept care provine din sinusul venos. La suprafața cordului, corespunzător crestei, se observă *șanțul terminal*.

În atriul stâng se va vărsa – printr-un trunchi comun – vena pulmonară primitivă, care va primi sângele din plexurile vasculare ale mugurilor pulmonari. Prin creșterea în volum a atriului stâng, trunchiul venos și afluenții săi vor fi încorporați în peretele atriului stâng. Astfel, peretele posterior al atriului, cuprins între vărsarea venelor pulmonare (de aspect neted), provine din cel al venei pulmonare primitive. Acest proces de încorporare progresivă a peretelui venos în atriul stâng explică posibilitățile de vărsare a celor patru vene pulmonare (pot exista numai două vene – una dreaptă și una stângă – o venă stângă și două drepte etc.) (figura 12).

### Septarea ventriculului primitiv și a bulbului arterial

Septarea ventriculului primitiv se desfășoară concomitent cu cea a atriului primitiv. Pe peretele inferior al ventriculului primitiv apare o proeminență musculară, acoperită de endocard, care crește ascendent spre septul intermediar. Aceasta va deveni partea musculară a septului, ce nu va separa complet cele două ventricule. Tranzitoriu, între partea superioară a acestuia și septul intermediar, rămâne un orificiu, *foramen interventriculare*.

Acest orificiu va fi închis ulterior prin septul membranos, care provine din fuziunea septului intermediar cu partea inferioară a *septului spiral*.

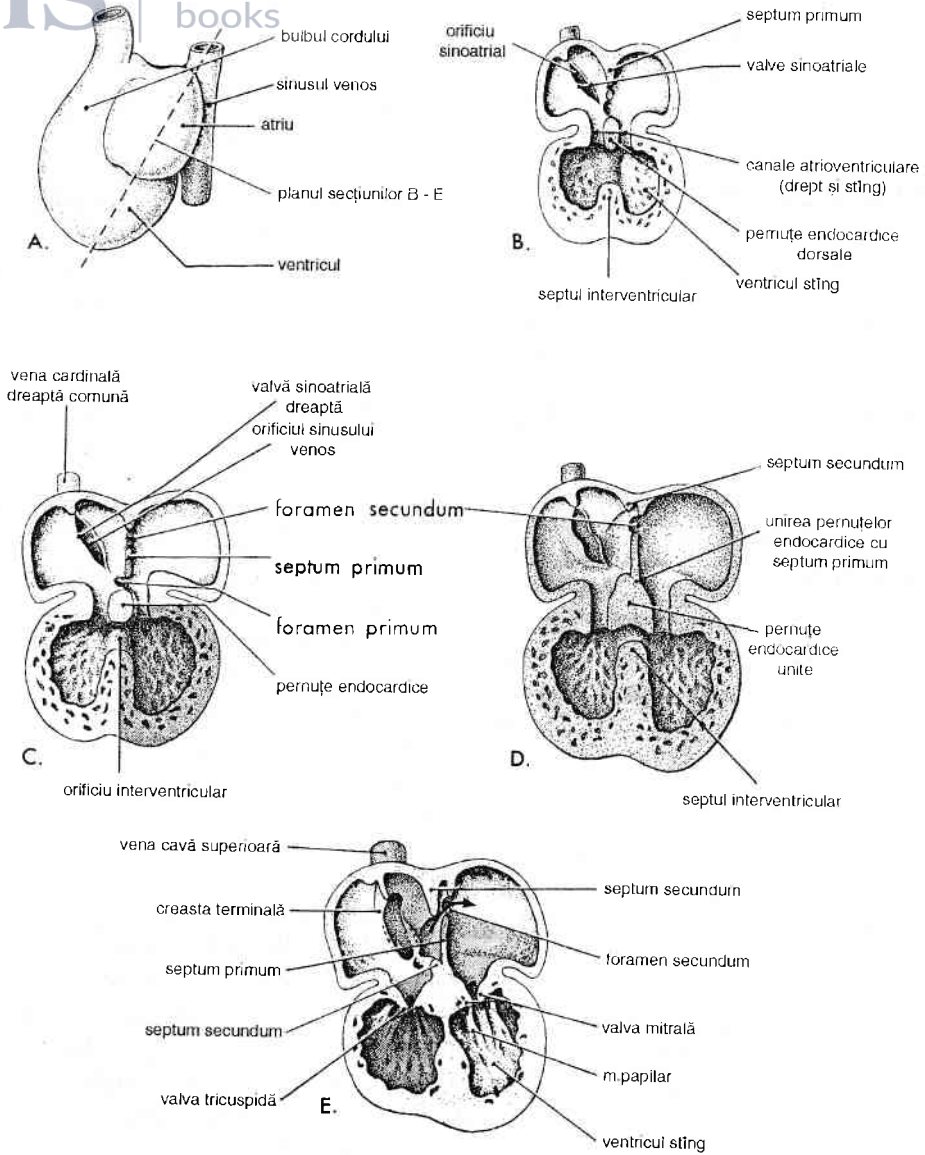


Figura 10

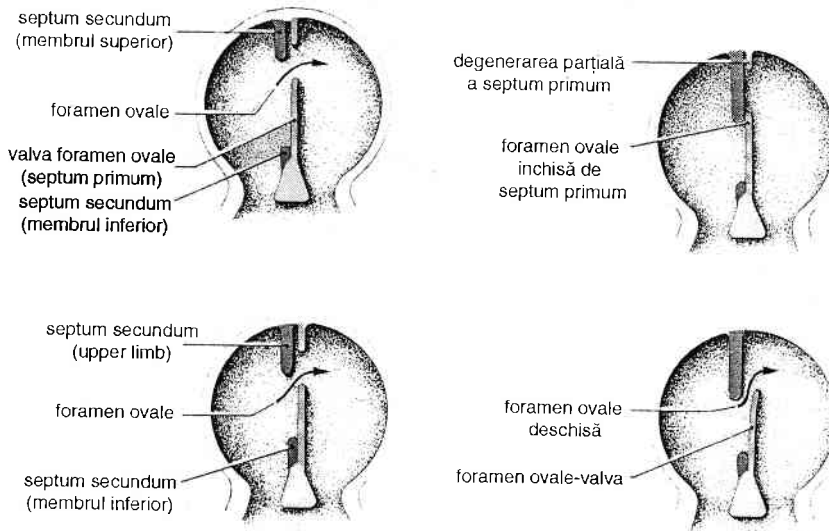


Figura 11

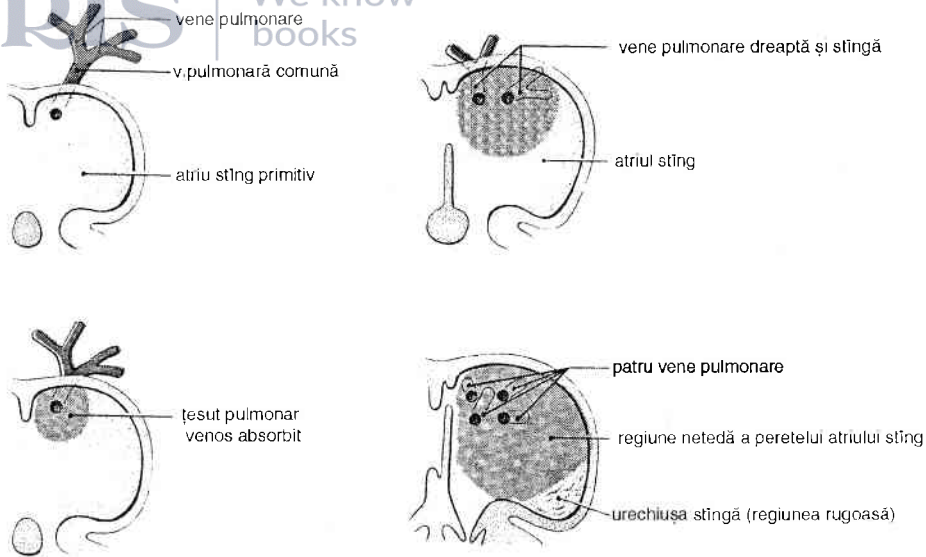


Figura 12

Septul spiral provine din apariția și fuziunea, în lumenul bulbului arterial, a două proeminente endocardice: crestele bulbare, dreaptă și stângă. Caudal, septul spiral va contribui la formarea părții membranoase a septului interventricular. În partea mijlocie, va separa bulbul cordului în: cornul sau infundibulul ventriculului drept și vestibulul aortic pentru ventriculul stâng. Cranial, septul spiral va forma septul aortico-pulmonar,

care va separa trunchiul arterial primitiv în: trunchiul pulmonar pentru ventriculul drept (anterior) și partea ascendentă a aortei pentru ventriculul stâng (posterior) (figura 13).

Trunchiul arterial primitiv va avea la origine 4 valvule (anterioară, posterioară, dreaptă și stângă). Prin septarea sa, din aceste valvule se vor forma valvulele semilunare de la originea trunchiului pulmonar și al aortei (figura 14).

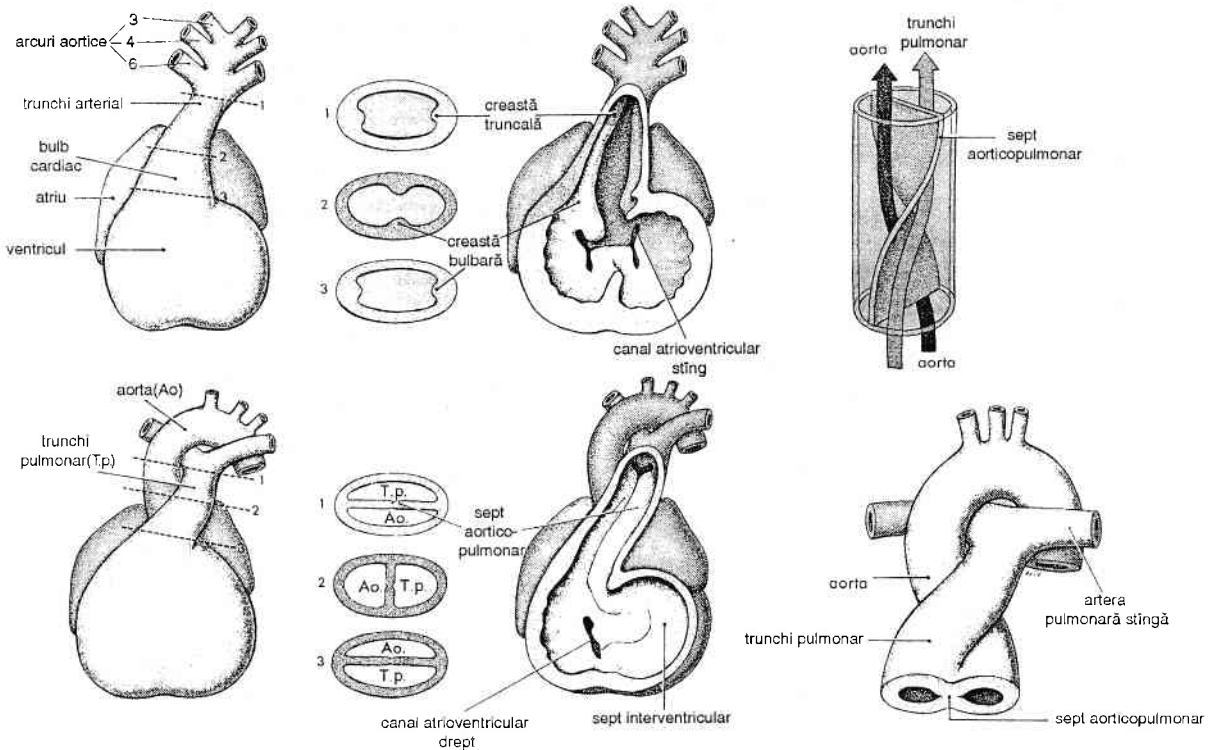


Figura 13

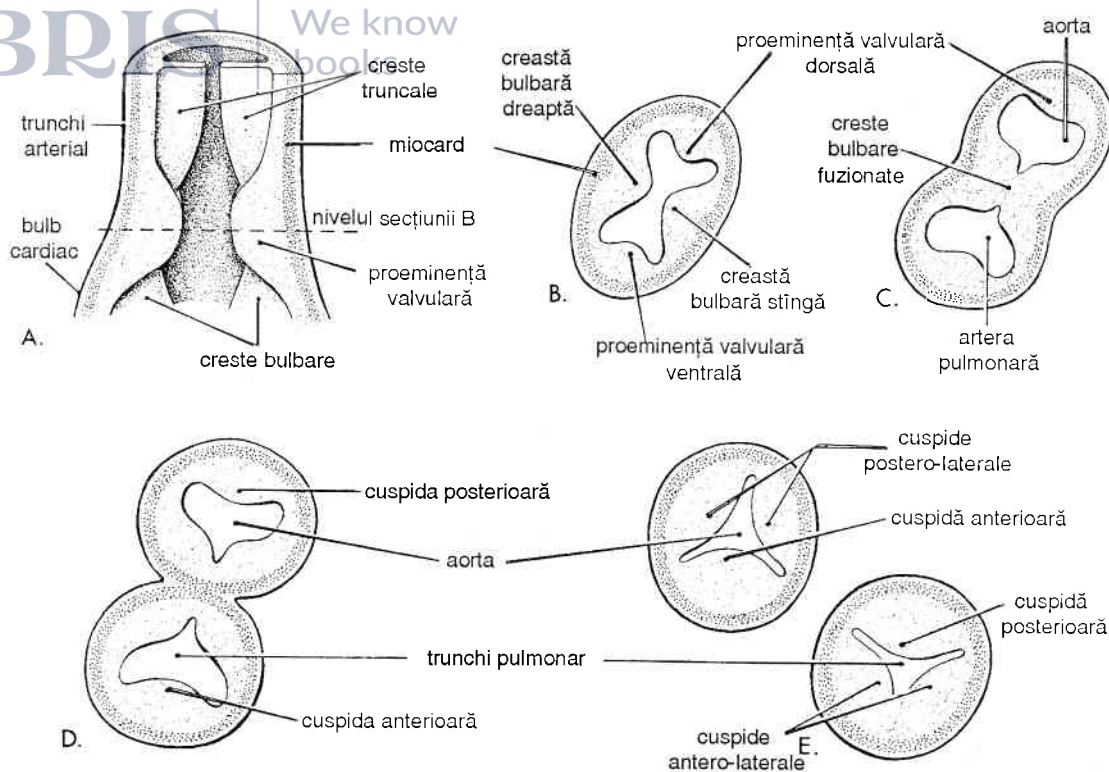


Figura 14

Cercetări recente au demonstrat că, la edificarea septului spiral, participă materialul migrat din creștele neurale mielencefalice. Ablatia experimentală a acestora duce la anomalii în septarea ventriculului primitiv, a bulbului arterial și a trunchiului arterial primitiv (defect septal ventricular, dextropoziția aortei, tetralogia Fallot etc.).

### Dezvoltarea miocardului

Miocardul se dezvoltă în jurul tubului cardiac primitiv, din mezodermul lateral intraembrionar splanhnopleural. Inițial, el se diferențiază într-o parte compactă, situată superficial, și o parte spongioasă, situată profund. În stratul spongios din ventricule se individualizează trabeculele cărnoase și mușchii papilari, care vor fi legați prin cordaje tendinoase de marginea liberă a valvelelor atrio-ventriculare. Acestea apar, inițial, ca pliuri endocardice la nivelul ostiilor atrioventriculare.

La început, miocardul atrial se află în continuitate cu cel ventricular. În luna a II-a de viață intrauterină, cardioglia – materialul rezultat din gelatina cardiacă – se condensează și dă naștere scheletului fibros al inimii, în regiunea șanțului atrioventricular. Apariția scheletului fibros va duce la separarea completă a miocardului atrial de cel ventricular, care se va insera la acest nivel. Singura legătură directă dintre cele două componente rămâne fasciculul atrioventricular (His).

### Dezvoltarea sistemului excitoconductor

Originea embriologică a sistemului excitoconductor a suscitat multiple controverse, de-a lungul timpului, în literatura de specialitate.

În prezent s-au cristalizat două teorii, și anume:

a) *originea mezodermală*, prima teorie propusă, care este susținută de unii autori și în prezent, pe baza unor studii imunohistochimice; aceasta consideră că țesutul excitoconductor se dezvoltă din stratul intern trabecular al tunicii musculare (miocardice), care înconjoară tubul cardiac primitiv;

b) *originea neuroectodermală*, fundamentată în ultimii zece ani prin studii imunologice, folosind anticorpi antimarkeri neuroectodermici (HNK-1); se consideră că țesutul excitoconductor provine din materialul creștelor neurale, care migrează de-a lungul arcurilor arteriale aortice III, IV, VI și se încorporează în structurile tubului cardiac.

Structurile țesutului excitoconductor pot fi evidențiate histologic, în a VI-a săptămână de viață intrauterină. Ostia sinoatrială, orificiul de comunicare între sinusul venos și atriumul primitiv, este mărginită de două pliuri endocardice, două valve, dreaptă și stângă, care sunt unite cranial – formând *septum spurium*.

În profunzimea acestor două valvule, dreaptă și stângă, se află două mase de țesut nodal, unite prin insule celulare rare, diseminate, care înconjoară ostia sinoatrială. Din materialul cantonat în valva dreaptă se va dezvolta nodul sinoatrial, din cel aflat în valva stângă – nodul atrioventricular, iar din celulele diseminate se vor forma căile internodale. Nodul sinoatrial este bine identificat în săptămâna a VIII-a de viață intrauterină, unii autori susținând însă că nodul atrioventricular și fasciculul His preced apariția lui. Artera nodului sinoatrial apare la embrionul de 16,5 mm. Nodul atrioventricular este recunoscut ca o structură unitară și bine definită microscopic – la vârsta de 2 ani. Fasciculul His este considerat o extensie a nodului atrioventricular care trece spre septul interventricular, în spatele pernuței endocardice posterioare ce apare în lumenul canalului atrioventricular. Din fasciculul His se dezvoltă (descendent) ramurile sale, inițial cea stângă, apoi cea dreaptă. Unii autori, pe baza studiilor imunohistochemice și a culturilor celulare, consideră că ramurile fasciculului atrioventricular și ale rețelei Purkinje ar fi de origine mezodermală (miogenă).

Rețeaua Purkinje se dezvoltă din insule celulare, diseminate sub tunica endocardică a celor două ventricule, și se conectează ulterior cu ramurile fasciculului His.

## Cordul

### Caracteristici generale

Cordul este un organ cavitătar, fibromuscular, de formă conică sau piramidală. Prezintă o bază, un apex și o serie de suprafețe și margini. Structura cordului cuprinde patru cavități: două mai mici – atriile (stâng și drept) – și două mai mari – ventriculele (stâng și drept). Fiecare atriu comunică cu ventriculul de pe partea sa printr-un orificiu atrioventricular. Inima dreaptă primește sângele venos al organismului, care este apoi trimis spre plămâni; inima stângă primește sângele arterial de la plămâni și îl trimite în circulația sistemică.

Cordul învelit de sacul pericardic este situat în mediastinul mijlociu, având raporturi cu recesurile pleurale costomediastinale (anterior), cu esofagul (posterior) și cu diafragma (inferior).

Axa longitudinală dintre bază și vârf este oblică de sus în jos, de la dreapta la stânga și dinspre posterior spre anterior, formând un unghi de aproximativ 45 de grade cu planurile frontal și sagital ale corpului. Poziția oblică a cordului poate fi

descrișă prin asemănarea cu o piramidă deformată, cu baza dispusă posterior și la dreapta, iar apexul – anterior și la stânga. Linia dusă de la apex la centrul bazei este proiectată anterolateral, trecând pe lângă linia medioclaviculară stângă; proiecția postero-laterală trece pe lângă linia medioscapulară dreaptă. Aproximativ o treime din cord este situată la dreapta liniei mediane. Câteva porțiuni ale acestei structuri piramidale sunt plate, altele – convexe, acestea unindu-se de-a lungul marginilor.

În mediastinul mijlociu, venele cave superioară și inferioară sunt dispuse la dreapta liniei mediane, iar atriul drept este situat lateral, spre dreapta. În schimb, atriul stâng este situat median și posterior, iar venele pulmonare drepte și stângi se află în continuarea lui. Atriile sunt situate imediat superior în raport cu ventriculele. Ventriculul drept este situat anterior și la dreapta, în timp ce ventriculul stâng se situează posterior și la stânga. Artera aortă se găsește la dreapta trunchiului arterei pulmonare, posterior și inferior. Apexul cordului este orientat anterior, către stânga și puțin inferior, iar planurile septurilor ventriculare și atriale sunt orientate, de asemenea, către stânga și anterior. Planul bazei cordului este perpendicular pe axa bază-apex.

Cele patru valve cardiace nu se află în același plan, dar sunt puțin înclinate și rotite una față de cealaltă. Valvele (aortică și pulmonară) sunt, în general, situate în acest plan.

Ventriculele, fiind de formă conică, au o bază (situată la baza cordului) și un apex. O linie dusă de la partea medială a valvei atrioventriculare la apexul ventriculului definește axa bază-apex a fiecărui ventricul. Axele bază-apex, stângă și dreaptă, sunt în general paralele și îndreptate către stânga, anterior și inferior, constituind levocardia.

Lungimea axei stângi bază-apex este mai mare decât cea dreaptă, astfel încât apexul ventriculului stâng ocupă cea mai mare parte a apexului cordului. În câteva cazuri normale, dar mai ales în cazul cordului cu hipertrofie ventriculară dreaptă și dilatație, ventriculul drept poate ocupa cea mai mare parte a apexului cordului. Rareori se întâmplă ca două apexuri distincte să proemine și să formeze un apex bifid. În cazul levocardiei, apexul cordului se găsește pe linia medioclaviculară stângă, la nivelul spațiului intercostal IV sau V. Punctul șocului maxim din clinică corespunde mai curând regiunii anteroseptale a ventriculului stâng decât adevăratului apex cardiac.

Examinat prin transparența pericardului, cordul are o culoare brun-roșcată, cu mici zone gălbui la nivelul șanțurilor, în jurul vaselor, acolo unde

există țesut adipos. Consistența este mai mică la nivelul atriilor, pereții ventriculari fiind însă rezistenți și elastici.

În medie, cordul adult măsoară 12 cm de la bază la apex, 8-9 cm în dimensiune transversală și 6 cm anteroposterior.

Greutatea cordului, la adult, variază în limitele de  $325 \pm 75$  g la bărbat și  $275 \pm 75$  g la femeie. Această greutate este apreciată ca fiind 0,45% din greutatea corpului la bărbat și 0,40% la femeie și la tinerii între 17 și 20 de ani. La adult, greutatea cordului variază în funcție de vârstă, sex și înălțime. La adulții tineri, poate atinge sau depăși cu puțin limita superioară a normalului, iar la vârstnici, poate atinge sau coborî sub limita inferioară a normalului.

### Configurația externă

La exterior, cordul prezintă o bază, un apex, trei fețe – sternocostală (anterioară), diafragmatică (inferioară) și pulmonară – și o margine dreaptă.

**Baza cordului** (*basis cordis*) este o suprafață posterioară de formă patrulateră, cu marginile curbate spre exterior, fiind orientată posterior și spre dreapta. Este situată în dreptul vertebrelor toracice T<sub>4</sub>-T<sub>8</sub>, fiind separată de acestea de către pericard, vena pulmonară dreaptă, canalul toracic, esofag și aorta descendentă toracică. Corespunde atriului stâng și unei mici porțiuni din partea posterioară a atriului drept. Limita superioară se află la nivelul bifurcației arterei pulmonare, iar cea inferioară corespunde șanțului coronar ce conține sinusul coronar și ramificațiile arterei coronare. În stânga și în dreapta sa, este delimitat de suprafețele atriilor corespunzătoare; acestea sunt separate prin șanțul interatrial. Baza cordului formează un unghi cu fața diafragmatică și se continuă, fără o delimitare precisă, cu fața sternocostală. De o parte și de alta a părții bazale a atriului stâng se deschid venele pulmonare, câte două de fiecare parte. În partea superioară a porțiunii bazale a atriului drept se varsă vena cavă superioară, iar în partea inferioară, vena cavă inferioară. Anterior, se găsesc aorta și trunchiul arterei pulmonare. Porțiunea atriului stâng, situată între locurile de vărsare ale venelor pulmonare dreaptă și stângă, formează peretele anterior al sinusului oblic al pericardului.

**Apexul cardiac** (*apex cordis*) corespunde vârfului ventriculului stâng, orientat inferior, anterior și la stânga. Este acoperit de plămânul stâng și pleura stângă. Cel mai adesea, este localizat la

nivelul șanțului intercostal V stâng, pe linia medioclaviculară, sau puțin medial de acesta.

**Marginea dreaptă** (*margo dexter*), situată între fețele sternocostală și diafragmatică, aparține ventriculului drept. Este orientată inferior și se întinde de la locul de intrare a venei cave inferioare până la apex.

**Fața sternocostală** (*facies sternocostalis*) (figura 15) este orientată anterior și superior, cu ambele convexități, dreaptă și stângă (mult mai pronunțată). Este alcătuită, în raport cu șanțul coronar, dintr-o porțiune atrială, situată superior și la dreapta, și o porțiune ventriculară, inferior și la stânga. Porțiunea atrială aparține aproape în întregime atriului drept, atriul stâng fiind în mare parte acoperit de aorta ascendentă și trunchiul arterei pulmonare; o porțiune din auriculul său este proiectată anterior și la stânga trunchiului arterei pulmonare. Între cele două auricule, prelungite lateral, se formează o concavitate care cuprinde cele două vase mari. Din porțiunea ventriculară, o treime aparține ventriculului stâng, iar restul de două treimi – celui drept. Septul interventricular este indicat de șanțul interventricular anterior. Fața sternocostală este separată prin pericard, de corpul sternului și cartilajele costale III-VI. La acest nivel, între peretele toracic și pericard, se găsesc recesurile costomediastinale stâng și drept, care delimitează triunghiul pericardic. Tot aici se găsesc ligamentele sternopericardice, superior și inferior, ramurile mici ale vaselor toracice interne, ganglionii limfatici, țesutul conjunctiv și adipos. Fața sternocostală este acoperită de pleură și marginea anterioară a plămânilor, până la nivelul coastei a IV-a, cu excepția zonei triunghiulare de la nivelul incizurii cardiace a plămânului stâng.

**Fața diafragmatică** (*facies diaphragmatica*) este o suprafață orizontală mare care, în proximitatea apexului, se curbează spre inferior și anterior. Este reprezentată de ventricul, în principal cel stâng, limita dintre cei doi ventriculi fiind marcată prin șanțul interventricular posterior. Fața diafragmatică se sprijină, în cea mai mare parte, pe tendonul central diafragmatic, iar o anumită zonă, pe partea musculară stângă a diafragmului. Astfel, această față are raporturi cu cea diafragmatică a ficatului și fornixul gastric. Posterior de șanțul coronar, pe fața diafragmatică, se găsește o mică zonă, formată din atri. Aceasta este separată de bază prin șanțul coronar, care conține sinusul coronar, fiind traversată oblic de șanțul interventricular inferior (figura 16).