



# ECG în 10 zile

## Dr. David R. Ferry

---

*Şeful secţiei de cardiologie de la  
Loma Linda VA Healthcare System  
Profesor de Medicină la  
Loma Linda University School of Medicine  
Loma Linda, California*

Traducere din limba engleză de  
Robert Tudor



### ECG in 10 Days

David R. Ferry

Copyright © 2007 by The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

### ECG în 10 zile

David R. Ferry

Copyright © 2013 Editura ALL

#### Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

#### FERRY, DAVID R.

ECG în 10 zile / David R. Ferry; trad.: Robert Tudor. –

București: Editura ALL, 2013

ISBN 978-606-587-196-0

I. Tudor, Robert (trad.)

616.12

#### Avertisment

Medicina este un domeniu aflat în permanentă schimbare. Pe măsură ce noi lucrări de cercetare și experiențe medicale practice ne măresc cunoașterea, sunt necesare modificări ale tratamentelor medicamentoase. Autorii și editorul acestei cărți au verificat toate sursele considerate a fi de încredere în efortul de a oferi informații complete și în general în conformitate cu standardele acceptate în momentul publicării. Cu toate acestea, având în vedere posibilitatea existenței erorii umane sau modificării conceptelor științelor medicale, nici autorul, nici editorul și nicio altă parte implicată în pregătirea sau publicarea lucrării curente nu pot garanta în totalitate că toate aspectele sunt precise sau complete, și își declină orice responsabilitate pentru orice eroare ori omisiune sau pentru rezultatele obținute din folosirea informațiilor conținute de această lucrare. De aceea, cititorii sunt sfătuiți să verifice înainte de utilizare informațiile incluse în cutia fiecărui medicament pentru a fi siguri că datele conținute de lucrarea de față sunt exacte și că nu au fost realizate modificări în doza recomandată sau în contraindicațiile administrării. Aceste recomandări sunt în special importante în privința medicamentelor noi sau folosite mai puțin.

Toate drepturile rezervate Editurii **ALL**.

Nicio parte din acest volum nu poate fi copiată

fără permisiunea scrisă a Editurii **ALL**.

Drepturile de distribuție în străinătate aparțin în exclusivitate editurii.

All rights reserved. The distribution of this book outside

Romania, without the written permission of **ALL**,

is strictly prohibited.

Copyright © 2013 by **ALL**.

Editura **ALL**:

Bd. Constructorilor nr. 20A, et. 3,

sector 6, cod 060512 – București

Tel.: 021 402 26 00

Fax: 021 402 26 10

Distribuție:

Tel.: 021 402 26 30; 021 402 26 33

Comenzi:

comenzi@all.ro

**www.all.ro**

Redactare: Bianca Vasilescu

Tehnoredactare: Liviu Stoica

Corectură: Simona Nicolae

Design copertă: Alexandru Novac

Această carte este dedicată bunului meu prieten,  
mentorul și modelul meu în viață, dr. Glenn L. Foster,  
cardiolog și fost șef al departamentului de medicină la  
Loma Linda VA Healthcare System. M-a învățat că  
răbdarea, umanitatea, demnitatea, precizia, integritatea  
și spiritualitatea sunt esențiale atât pentru a practica  
medicina, cât și pentru a trăi viața.





# Cuprins

	<i>Prefață</i>	vii
	<i>Mulțumiri</i>	ix
	<i>Sugestii pentru a utiliza această carte</i>	xi
Ziua 1	Noțiuni introductive	1
Ziua 2	Anomalii camerale și tulburări de conducere intraventriculare	37
Ziua 3	Tulburări de conducere sino-atriale și atrio-ventriculare	94
Ziua 4	Ischemia și infarctul miocardic	151
Ziua 5	Aritmiile prin reintrare	194
Ziua 6	Aritmiile ectopice și activitatea declanșată	246
Ziua 7	Extrasistolele și sindroamele de preexcitație	287
Ziua 8	Diagnosticul diferențial al tahicardiilor cu complexe QRS largi	333
Ziua 9	Efectele medicamentelor și ale electroliților; afecțiuni diverse	379
Ziua 10	Pacemakerle electronice	444





## Prefață

Ideea acestei cărți a luat inițial naștere din dorința noastră de a învăța studenții în anii terminali cum să interpreteze electrocardiografe în două săptămâni, sau în zece zile lucrătoare. Facultatea de Medicină, în înțelepciunea ei, a ales acest interval pentru noi, iar noi am fost nevoiți să ne adaptăm cerințelor ei. Am avut între 10 și 15 studenți noi la fiecare patru săptămâni, pe parcursul întregului an academic. Am realizat destul de repede că aveam nevoie să stabilim subiecte specifice pentru fiecare dintre zilele de studiu, astfel încât, indiferent care cadru universitar era disponibil într-o anumite zi, se folosea în mod consecvent aceeași metodă de învățare. De asemenea, am decis să folosim un set standard de electrocardiografe pentru fiecare zi.

Datorită acestui program am ajuns să elaborez aceleași desene, scheme și diagrame așa că într-un final am pus bazele acestui text într-un ghid pentru studenți. Efortul depus pentru realizarea acestuia a fost foarte apreciat de către studenții la medicină, rezidenți și chiar asistenți medicali. Am fost ulterior încurajat să public acest material, iar editorii de la McGraw-Hill au fost suficient de buni încât să colaboreze cu mine.

De la publicarea primei ediții, mai multe lucruri au devenit evidente, în special faptul că aveam nevoie să ofer mai multe exemple de electrocardiografe pentru practica medicală, atât la finalul capitolelor, cât și un eșantion aleatoriu la finalul textului. Din acest motiv, există acum 20 de exemple de electrocardiografe la finalul capitolelor 2-9 și 100 la final, însumând 280 de exemple în total, cu mult mai multe decât orice alt manual. Aveam nevoie să aduc la zi mai multe diagrame și să adaug mult mai multe pentru a face față noutăților din electrocardiografie și pentru ca unele concepte să fie mai ușor de înțeles. Era evident că aveam nevoie să împart conținutul zilei a 5-a în două capitole, însemnând că zilele 2 și 3 trebuiau să fie comprimate într-un singur capitol. Am decis să folosesc ECG cu 12 derivații în loc de strip-uri pentru a ilustra majoritatea conceptelor, pentru că practicienii vor întâlni în acest format înregistrările. În final, am decis să folosesc un sistem denumit „call-outs” în care porțiunile importante din înregistrări sunt încercuite și sunt mărite și comentate în partea de sus.

Speranța mea este că cititorii se vor putea bucura de lucrarea de față la fel de mult cum am făcut-o eu atunci când am pregătit-o și am predat conceptele.

*Dr. David R. Ferry*







## Mulțumiri

Doresc să le mulțumesc colegilor mei de la Loma Linda VA Healthcare Center, dr. Geir P. Frivold, dr. Gary P. Foster, dr. Alan K. Jacobson, dr. Helme Silvet, dr. Patricia M. Applegate și dr. Paul A. Levine, pentru încurajările, sugestiile și corecturile constante. Multe dintre aspectele lucrării curente sunt rezultatul presiunii continue și tacite exercitate de prietenul meu Geir Frivold. Studenții la medicină au realizat nenumărate sugestii despre modalități de îmbunătățire a primei ediții și mi-au spus ce mergea și ce nu. Soția mea, dr. Linda H. Ferry, a fost în permanență sursă de înțelepciune și inspirație. De asemenea, le mulțumesc editorului meu de la McGraw-Hill, Quincy McDonald, și Project managerului de la ITC, Gita Raman, care au lucrat cu răbdare împreună cu mine pentru a respecta programul și calitatea înaltă a acestei cărți. În final, nu-i voi uita pe profesorii și mentorii mei din perioada rezidențiatului, dr. Michael H. Crawford și dr. Robert A. O'Rourke.





## Sugestii pentru folosirea acestei cărți

Această carte este aranjată într-o manieră progresivă, începând cu concepte de bază și crescând în complexitate cu studiul aritmiilor în zilele 5-8. Ultimele două capitole cuprind subiecte multiple și o introducere în problema pacemakerelor electronice. Vă sugerez să studiați textul și ilustrațiile pentru fiecare zi în profunzime și apoi să interpretați electrocardiogramele de la finalul fiecărui capitol. Cele 100 de exemple de la finalul cărții pot fi folosite pentru a testa înțelegerea întregului material, în special înainte de examene.

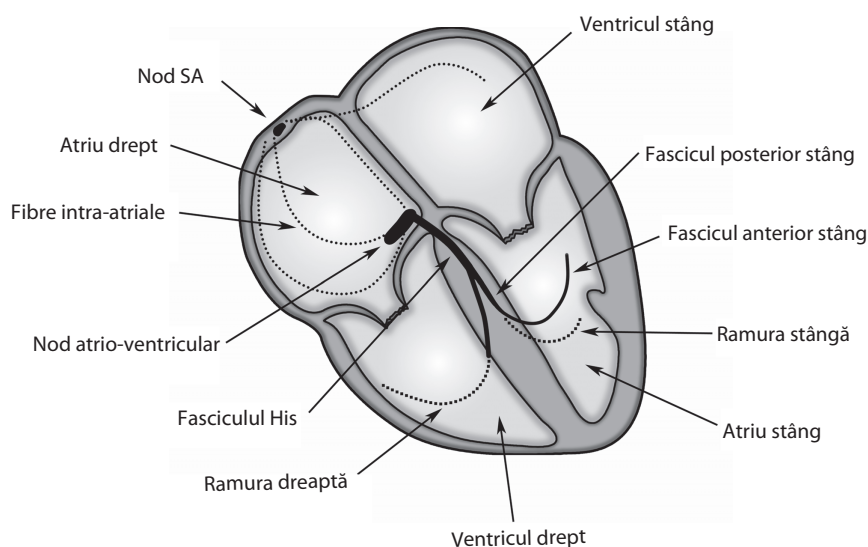
Fiți sistematici! Folosiți protocolul sugerat la finalul zilei 1 și urmați-l cu rigurozitate. Folosirea unui sistem are două avantaje: forțează ca interpretarea să fie consecventă și să nu omită diagnostice, și promovează organizarea gândurilor care vor duce în final la un diagnostic.

Pentru că acest text reprezintă efortul comun al mai multor colaboratori ar trebui considerat o muncă în dezvoltare; sugestiile pentru viitoare ediții vor fi apreciate. Vă rog să mă contactați la adresa: david.ferry@med.va.gov.

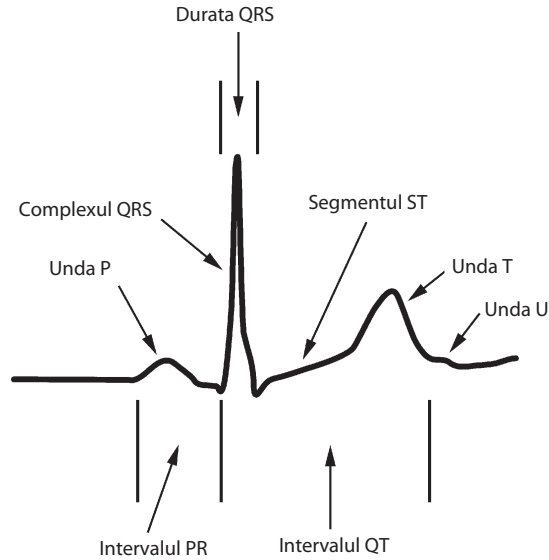


## Noțiuni introductive

- I. Mușchiul cardiac (miocardul) are două proprietăți unice, care îl predispun la cele două tipuri comune de aritmie
  - A. Automatismul.
    1. Toate celulele miocardice, spre deosebire de mușchiul scheletic, se depolarizează spontan.
    2. Aceasta este în mod normal o proprietate benefică deoarece:
      - a. se elimină necesitatea inițierii depolarizării de către sistemul nervos central;
      - b. permite pacemakerelor „de rezervă“ să intre în acțiune în cazul în care există o disfuncție a nodului sinusal sau o tulburare de propagare a depolarizării.
    3. Tulburările acestei proprietăți pot determina *aritmii automatice* sau *ectopice*.
  - B. Transmiterea prin joncțiune comunicantă (gap junction).
    1. Fibrele miocardice, spre deosebire de cele musculare scheletice, pot transmite semnalele electrice de la una la alta prin gap junction.
    2. Astfel, pentru propagarea depolarizării nu este necesar țesutul nervos, lucru benefic de altfel.
    3. Totuși, după cum veți vedea în continuare, condițiile pentru *aritmii prin reintrare* includ cel puțin două căi pentru impulsul electric, aspect facilitat de gap junction.
- II. Componentele sistemului de conducere
  - A. Sistemul de conducere este compus din fibre miocardice modificate care au proprietăți electrice unice.
  - B. Nodul sino-atrial (SA).
    1. Nodul SA este un grup de celule localizat în partea superioară a peretelui atrului drept.
    2. Nodul SA controlează ritmul cardiac prin calitatea pe care o are de a genera cea mai rapidă rată de depolarizare (60-100 de bătăi/minut).
    3. Nodul SA declanșează ciclul cardiac prin inițierea sistolei atriale.

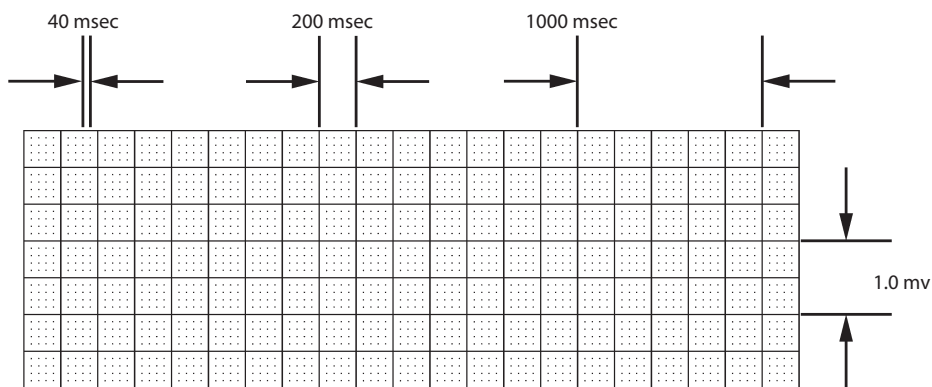


- C. Nodul atrio-ventricular (AV).
1. Nodul AV este situat în partea dreaptă a septului interatrial, lângă baza atrului drept. Când impulsurile electrice ajung la nodul atrio-ventricular ele sunt întârziate pentru aproximativ o zecime de secundă. Această întârziere permite contracția atrilor și golirea conținutului acestora.
  2. Nodul AV îndeplinește două funcții:
    - a. când impulsurile electrice ajung la nodul atrio-ventricular sunt întârziate pentru a permite contracția atrilor și golirea acestora, înainte de sistola ventriculară;
    - b. de asemenea, protejează ventriculele de extrastimularea atrilor, așa cum se întâmplă în fibrilația atrială.
- D. Sistemul His-Purkinje.
3. Fasciculul His se divide în două ramuri: dreaptă și stângă.
  4. Ramura stângă a fasciculului His se divide, la rândul ei, în fasciculul anterior stâng și fasciculul anterior drept.
  5. Sistemul His-Purkinje distribuie impulsul cardiac către celulele ventriculare determinând contracția acestora.
- III. Geneza electrocardiografei (ECG) de suprafață
- A. O undă de potențial electric negativ se răspândește în miocardul contractat.
  - B. Acest potențial poate fi detectat prin electrozi plasați în diferite zone pe piele, cu amplificarea semnalului, și înregistrat ca ECG.
  - C. Componentele ECG reprezintă diferitele evenimente cardiace:
    1. Unda P corespunde sistolei atriale.
    2. Intervalul PR reprezintă întârzierea fiziologică în nodul AV și fasciculul His.
    3. Complexul QRS reprezintă sistola ventriculară.
    4. Unda T reprezintă repolarizarea ventriculară.
    5. Cauza prezenței inconsecvente a undei U este controversată.



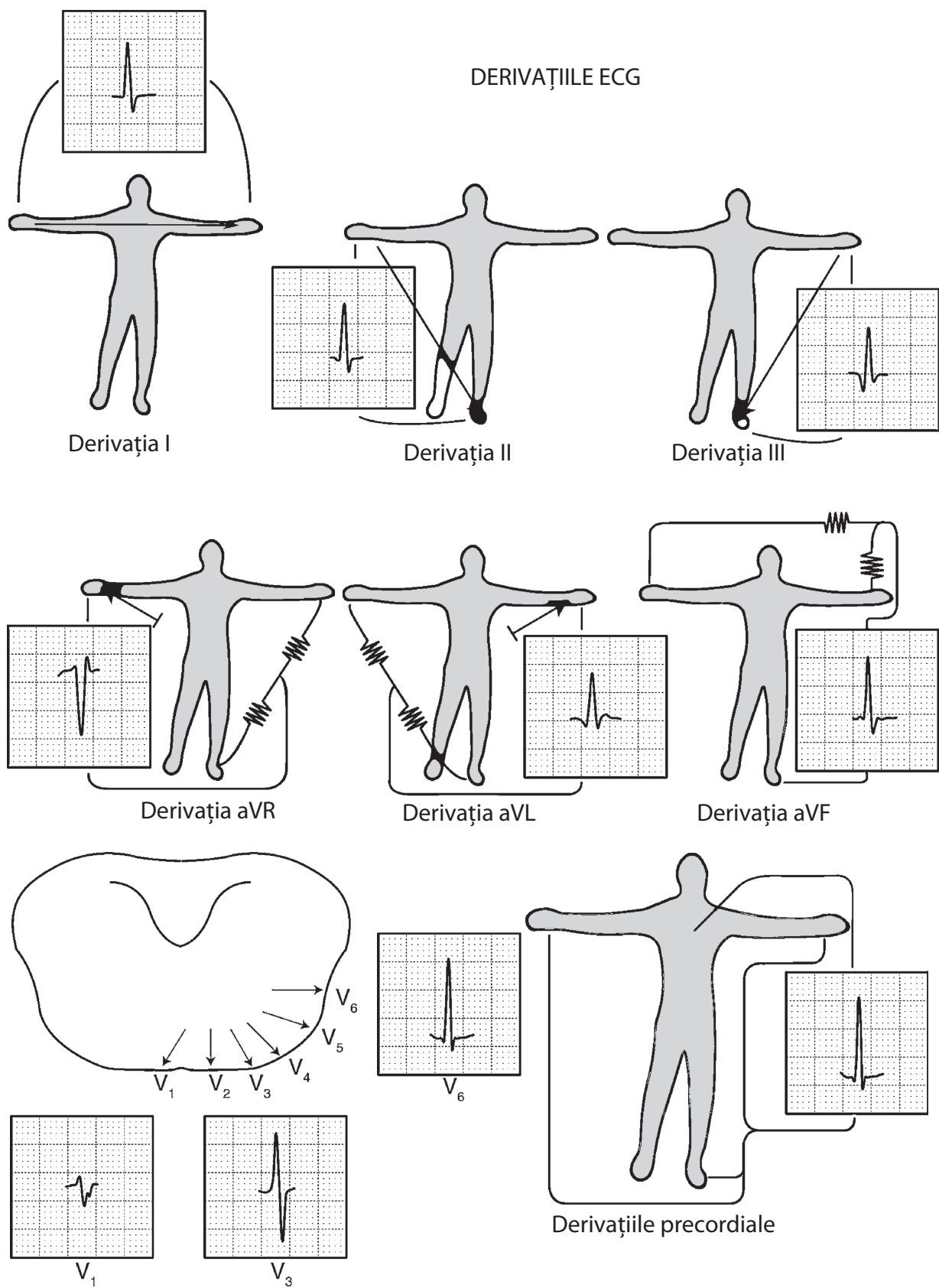
#### D. Înregistrarea ECG.

1. ECG este înregistrată pe o hârtie specială, divizată în pătrate de 1 mm<sup>2</sup>.
2. Deoarece viteza uzuală de derulare a hârtiei este 25 mm/secundă, fiecare milimetru orizontal reprezintă 40 de milisecunde, iar fiecare interval de 5 milimetri – 200 milisecunde.
3. Pe verticală, fiecare 10 mm reprezintă 0,1 mV.



#### IV. Derivațiile ECG standard

- A. Există șase derivații convenționale („derivațiile membrelor“), care înregistrează activitatea electrică din șase unghiuri în plan frontal sau vertical.
- B. Există șase derivații precordiale („derivațiile toracice“), care înregistrează activitatea electrică în plan orizontal.

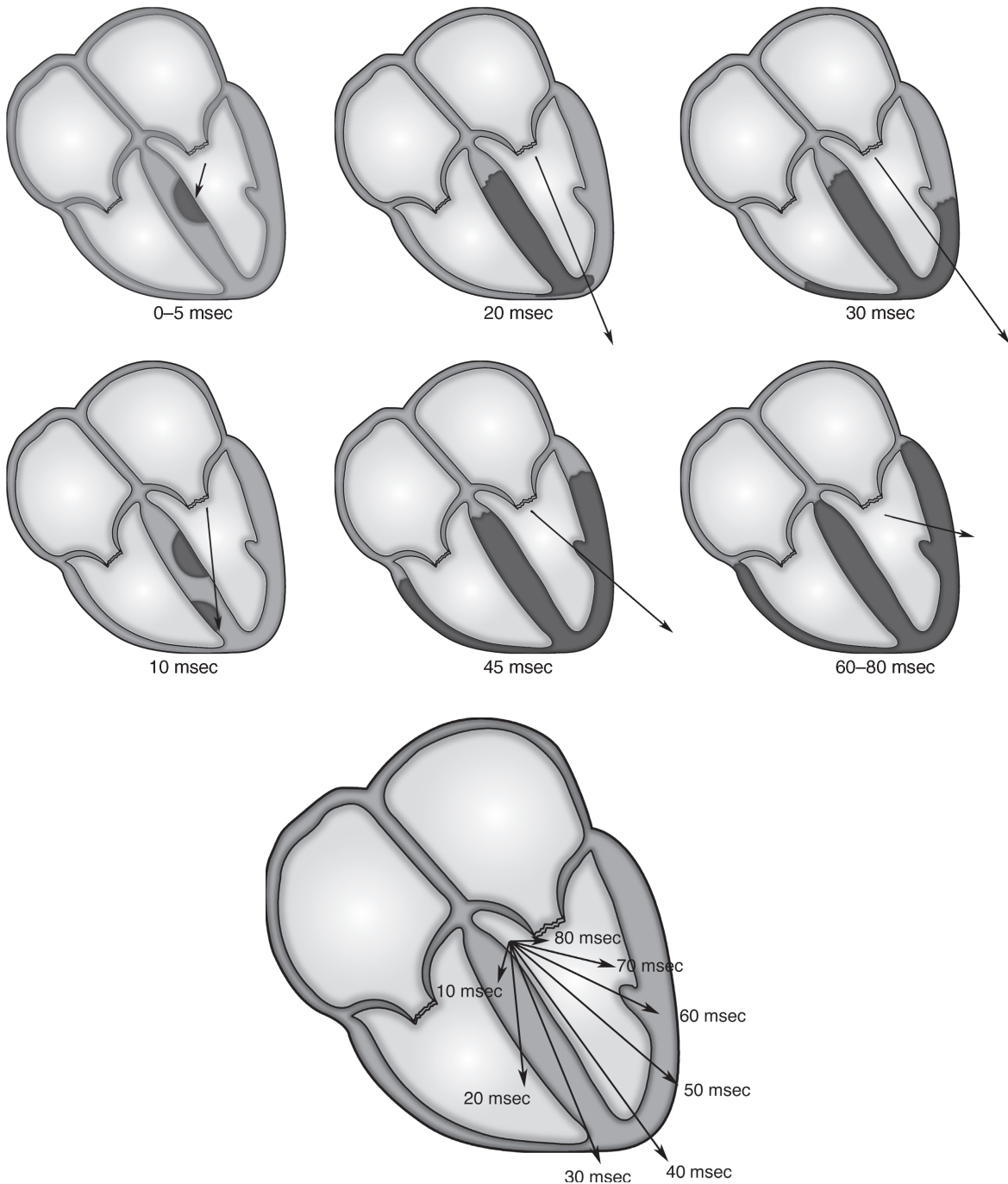




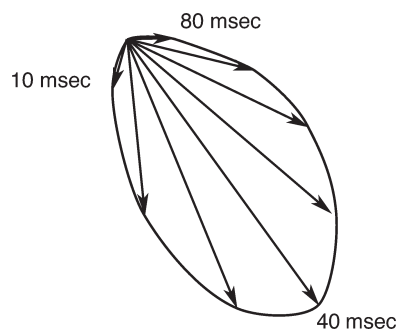
V. Geneza undelor ECG în diferite derivații și conceptul de ax electric

A. Unda P, complexul QRS și unda T din orice derivație pot rezulta din reprezentarea vectorului de activitate electrică în planul corespunzător.

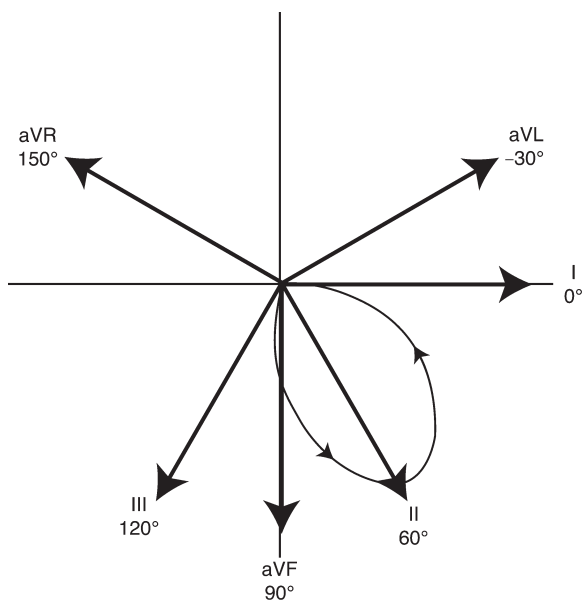
- De exemplu, depolarizarea ventriculară în plan frontal poate fi reflectată de o serie de vectori reprezentând suma matematică a întregii activități electrice la un moment dat.



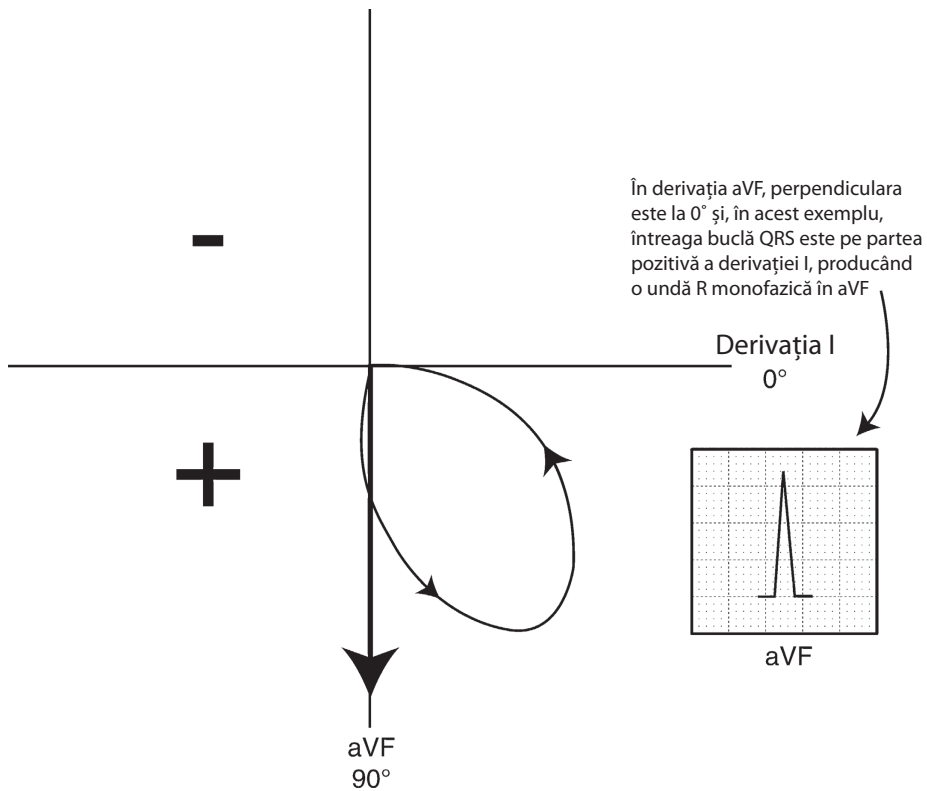
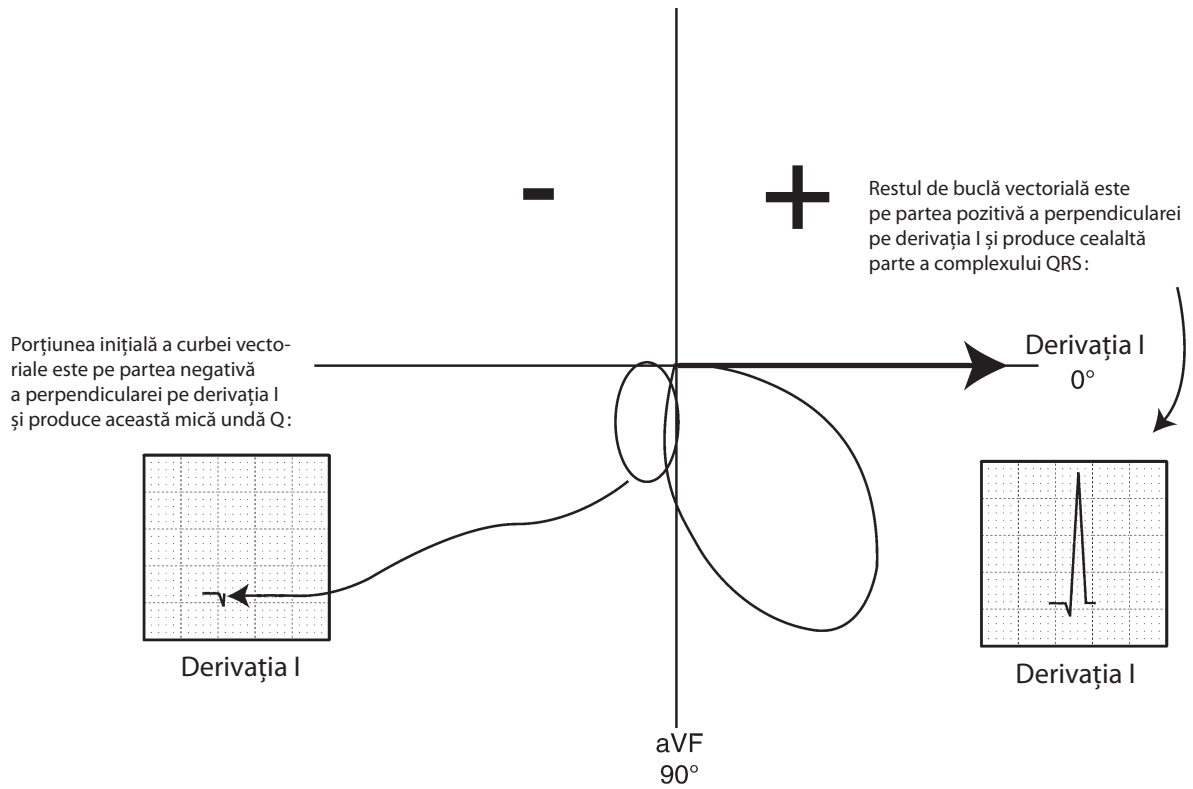
2. Vârfulurile acestor vectori pot fi unite rezultând o buclă.

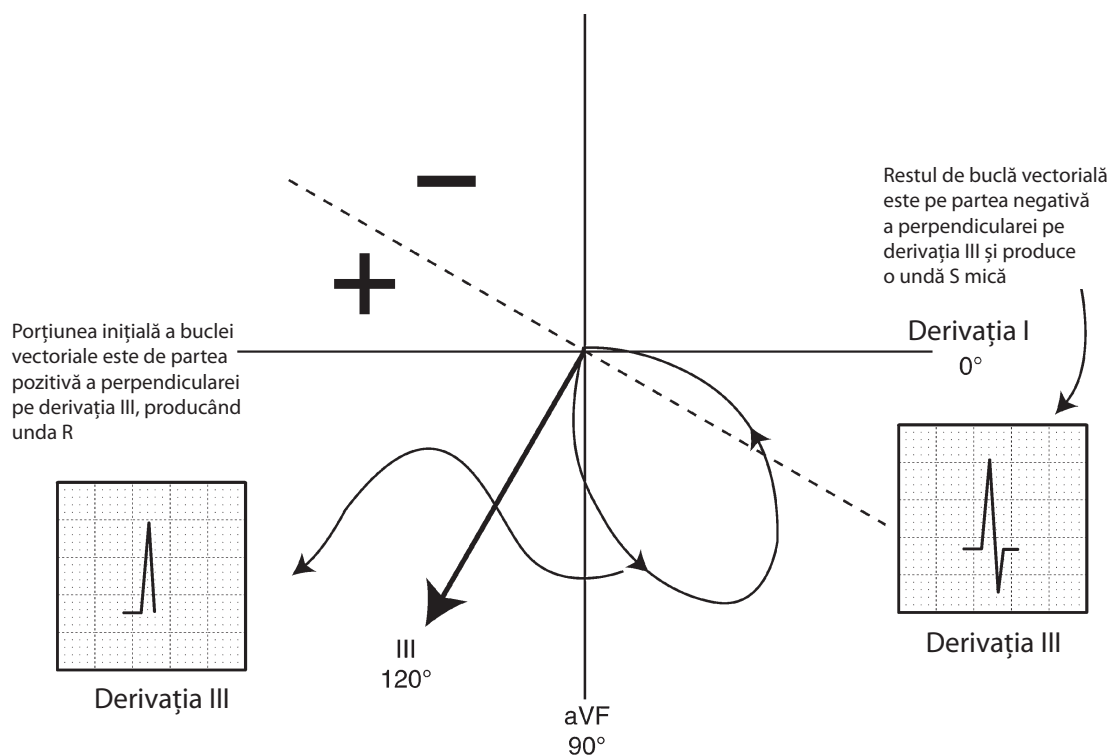


3. Această buclă poate fi suprapusă în axa planului frontal.



- pentru a forma complexul QRS în derivația I, este trasată o linie perpendiculară pe derivație.
- prin convenție, toate forțele electrice de pe partea laterală a perpendicularei pe DI sunt considerate pozitive.





B. Axul electric este suma tuturor vectorilor din plan.

1. Axul QRS normal este între  $-30^\circ$  și  $+90^\circ$ .
2. O modalitate ușoară de a determina dacă axul QRS este normal constă în examinarea derivațiilor I și aVF, și dacă este necesar, derivația III.

