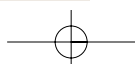
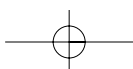
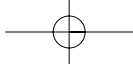
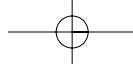


T R A T A T D E
FIZIOLOGIE
a O M U L U I







T R A T A T D E
FIZIOLOGIE
a OMULUI
E D I Ţ I A A 1 1 - A

Arthur C. Guyton, M.D.[†]

Professor Emeritus

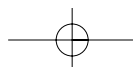
Department of Physiology and Biophysics
University of Mississippi Medical Center
Jackson, Mississippi

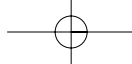
[†]Deceased

John E. Hall, Ph.D.

Professor and Chairman

Department of Physiology and Biophysics
University of Mississippi Medical Center
Jackson, Mississippi





**ELSEVIER
SAUNDERS**

Ediția originală publicată de către:
Elsevier Inc.
1600 John F. Kennedy Blvd., Suite 1800
Philadelphia, Pennsylvania 19103-2899

cu titlul:
TEXTBOOK OF MEDICAL PHYSIOLOGY ISBN 0-7216-0240-1
Copyright © 2006
Ediții precedente: 2000, 1996, 1991, 1986, 1981, 1976, 1971, 1966, 1961, 1956 by Elsevier Inc.

Traducere publicată în limba română cu acordul Elsevier Inc., New York, New York, USA.
TRATAT de FIZIOLOGIE a OMULUI
Copyright © 2007 EDITURA MEDICALĂ CALLISTO

Distribuție:
CALLISTO
Tel: 0040 21 242 07 91
Fax: 0040 21 204 60 41
office@callisto.ro
www.callisto.ro

Toate drepturile sunt rezervate. Nici o parte a acestei publicații nu poate fi reprodusă sau transmisă sub nici o formă sau mijloc, electronic sau mecanic, inclusiv fotocopiere și înregistrare, sau orice altă modalitate de stocare și diseminare a informației fără permisiunea prealabilă exprimată în scris a deținătorilor drepturilor de autor.

NOTĂ

Cunoștințele și practica medicală cunosc o evoluție continuă. Pe măsură ce rezultatele noilor cercetări devin disponibile, practica medicală, strategia terapeutică precum și terapia medicamentoasă se modifică în concordanță. Cititorul este îndrumat să verifice cele mai recente informații despre (i) procedurile descrise sau (ii) produsele medicamentoase fabricate de fiecare producător în parte, doza sau formula recomandată, metoda și durata de administrare precum și contraindicațiile. Responsabilitatea practicianului, bazându-se pe experiența personală și cunoșterea pacientului, este de a stabili diagnosticul și de a determina dozajul precum și cel mai potrivit tratament pentru fiecare pacient în parte și, de asemenea, de a aplica toate măsurile de siguranță necesare. Prin nici o formă de interpretare a legii, Editura sau autorii nu sunt responsabili pentru orice daune consecutive utilizării informației cuprinse în această carte.

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

GUYTON, ARTHUR C.
TRATAT de FIZIOLOGIE a OMULUI / Arthur C. Guyton, John E.
Hall.—11th ed.; ed.: dr. Gh. P. Cuculici, dr. Anca W. Gheorghiu - Ed. a
11-a, București: Editura Medicală Callisto, 2007

Bibliogr.
Index
ISBN (13) 978-973-87261-4-7
I. Hall, John E.
II. Cuculici, Gheorghe P. (ed.)
III. Gheorghiu, Anca W. (ed.)

612

Traducere: Dr. Cuculici P. Gh., Dr. Gheorghiu W. Anca, Dr. Ion Radu-
Emanuel, Dr. Sîrbu Anca-Elena, Dr. Stoicea Mihai-Ciprian

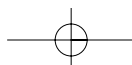
Ilustrația copertii reprezintă un detaliu după *Opus 1972*, Virgil Cantini, Ph.D., cu permisiunea
artistului și a Mansfield State College, Mansfield, Pennsylvania.

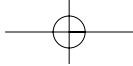
Coperta © Elsevier Limited 2006.

Capitolul 43, modificat după © Getty Images 21000058038; Capitolul 44, modificat după © Getty
Images 21000044598; Capitolul 84, modificat după © Corbis.

Printed in Turkey on behalf of Mr. Rifki Biroglu[†]

Last digit is the print number: 9 8 7 6 5 4 3 2 1





Familiei mele

Pentru susținerea generoasă, răbdarea,
înțelegerea și nu în ultimul rând pentru
dragostea exprimată

Lui

Arthur C. Guyton

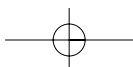
Pentru cercetările sale inovatoare și imaginative

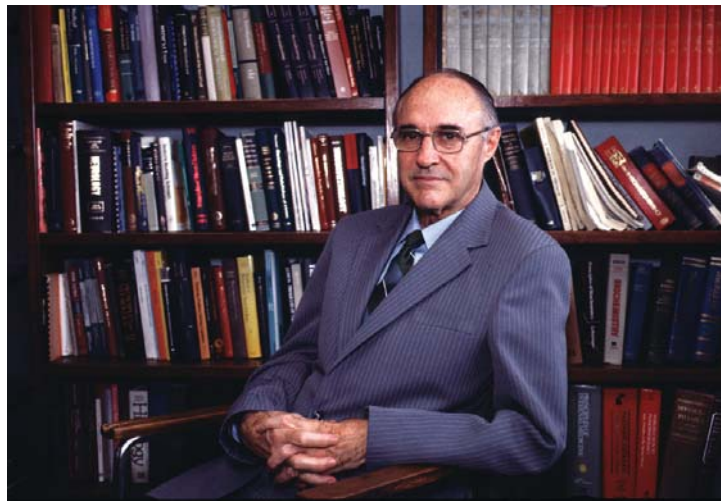
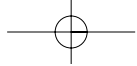
Pentru dedicația către activitatea educațională

Pentru promovarea entuziasmului și
plăcerii studiului fiziologiei

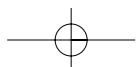
Pentru rolul său de mentor și model de existență

John E. Hall
Jackson, Mississippi





Arthur C. Guyton, M.D.
1919–2003



I N M E M O R I A M

Dispariția neașteptată a Dr. Arthur C. Guyton în urma unui accident rutier la data de 3 aprilie 2003 i-a șocat și i-a întristat pe toți cei care au avut privilegiul de a-l cunoaște. Arthur Guyton a fost o somitate în domeniul fiziologiei și medicinei, un adevărat lider, un profesor desăvârșit și un model pentru oamenii din întreaga lume.

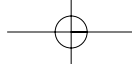
Arthur Clifton Guyton s-a născut la Oxford, Mississippi; este fiul lui Dr. Billy S. Guyton, un medic specialist O.R.L. foarte respectat, care ulterior a ajuns decanul Școlii Medicale a Universității din Mississippi și al lui Kate Smallwood Guyton, o profesoară de matematică și fizică care înainte de căsătorie a fost în China ca misionară. În tinerețe, lui Arthur îi plăcea să își urmărească tatăl lucrând la Clinica Guyton, să joace șah și să povestească împreună cu William Faulkner, precum și să construiască bărci cu pânze (ulterior, una dintre acestea a fost achiziționată de Faulkner). De asemenea, a construit numeroase dispozitive mecanice și electrice, desfășurând acest tip de activitate pe tot parcursul vieții. Inteligența lui s-a manifestat precoce, absolvind primul din promoția sa la Universitatea din Mississippi. Ulterior s-a distins la Școala Medicală Harvard și și-a început pregătirea postuniversitară în domeniul chirurgical la Spitalul General Massachusetts.

Procesul său de pregătire în domeniul medical a fost întrerupt de două ori - o dată pentru a îndeplini serviciul militar la marină în timpul celui de-al doilea război mondial și a doua oară în 1946, când a făcut poliomielită în ultimul an de rezidențiat. Prezentând paralizie a membrului inferior drept, a brațului stâng și a ambilor umeri, a urmat un program de recuperare timp de nouă luni în Warm Springs, Georgia, timp în care și-a folosit inventivitatea pentru a construi primul scaun cu roțile motorizat și controlat cu ajutorul unei manșe, o macara motorizată specială pentru ridicarea pacienților, proteze speciale pentru membrele inferioare și alte dispozitive pentru ajutorul persoanelor cu handicap. Pentru aceste invenții i-a fost decernată o Diplomă de Merit Prezidențială.

A revenit la Oxford, unde s-a devotat activității universitare și cercetării la Școala de Medicină a Universității din Mississippi, în 1948 fiind numit Profesor la Departamentul de Fiziologie. În 1951 a fost desemnat ca fiind una dintre cele zece personalități remarcabile ale țării. Atunci când în 1955 Școala de Medicină a Universității din Mississippi a fost mutată la Jackson, a pus la punct în scurt timp unul dintre primele programe de cercetare în domeniul cardiovascular. Viața sa remarcabilă ca om de știință, autor și părinte devotat este prezentată în detaliu într-o biografie publicată cu ocazia "retragerii" sale în 1989.¹

Un fiziolog remarcabil. Lucrările de cercetare ale lui Arthur Guyton, care includ peste 600 de articole și 40 de cărți, sunt legendare și îl desemnează ca fiind unul dintre cei mai mari fiziologi din istorie. Cercetările sale au acoperit practic toate domeniile reglării activității cardiovasculare și au condus la numeroase concepte noi care în prezent sunt parte integrantă din cunoștințele despre bolile cardiovasculare, cum ar fi hipertensiunea, insuficiența cardiacă și edemul. Este dificil de discutat despre fiziologia cardiovasculară fără a menționa conceptele sale despre: debitul cardiac și întoarcerea venoasă; presiunea negativă a lichidului interstițial, reglarea volumului lichidian tisular și edemul; reglarea fluxului sanguin tisular și autoreglarea circulației generale; natriureza de presiune și reglarea pe termen lung a presiunii sanguine. Într-adevăr, conceptele sale despre reglarea cardiovasculară se regăsesc în toate tratatele importante de fiziologie. Au devenit atât de familiare încât uneori se trece cu vederea persoana care le-a descoperit.

Una dintre cele mai importante moșteniri științifice ale lui Dr. Guyton constă în aplicarea principiilor de inginerie și de analiză a sistemelor la reglarea funcției cardiovasculare. A utilizat metode matematice și grafice pentru a cuantifica diferite aspecte ale funcției circulatorii înainte de momen-



tul în care computerele au devenit disponibile pe scară largă. Pentru simularea sistemului cardiovascular a construit computere analogice și a introdus folosirea analizei sistemelor la scară mare înainte de apariția computerelor digitale. Pe măsură ce acestea din urmă au devenit disponibile, modelele sale cardiovasculare au fost extinse foarte mult și au inclus funcționarea rinichilor și reglarea compartimentelor lichidiene ale organismului, sistemele hormonale, funcționarea sistemului nervos autonom, precum și reglarea funcțiilor cardiace și circulatorie.² A pus la punct și prima analiză sistemică comprehensivă a reglării presiunii sangvine. Modul său unic de abordare a cercetării în fiziologie a precedat apariția ingineriei biomedicale - un domeniu pe care a reușit să-l introducă și să îl dezvolte în fiziologie, transformând această știință din pur descriptivă într-o știință cantitativă.

Faptul că atunci când au fost prezentate conceptele sale referitoare la reglarea cardiovasculară au părut adeseori neconformiste, însă i-au stimulat pe cercetătorii din întreaga lume să le testeze experimental, reprezintă un tribut adus geniului lui Arthur Guyton. De fapt, multe dintre aceste concepte sunt incluse în prezent în majoritatea cursurilor de fiziologie. Ele continuă să reprezinte o bază în formarea generațiilor noi de fiziologi cardiovasculari.

Dr. Guyton a primit peste 80 de distincții importante din partea a diverse organizații științifice și civice și a universităților din întreaga lume. Câteva dintre acestea, care sunt în mod special relevante pentru cercetarea în domeniul cardiovascular, includ Premiul Wiggers al Societății Americane de Fiziologie, Premiul Ciba din partea Consiliului pentru Cercetarea Hipertensiunii Arteriale, Premiul William Harvey din partea Societății Americane de Hipertensiune, Premiul pentru Realizări Științifice al Asociației Americane de Cardiologie și Premiul Merck Sharp & Dohme al Societății Internaționale pentru Studiul Hipertensiunii. Era firesc ca în 1978 să fie invitat la Colegiul Regal al Medicilor din Londra pentru a ține o prelegere specială în onoarea celei de-a 400-a aniversări a nașterii lui William Harvey, cel care a descoperit circulația sangvină.

Dragostea Dr. Guyton pentru fiziologie a fost ilustrată în mod remarcabil în discursul său din 1975 către Societatea Americană de Fiziologie,³ intitulat în mod sugestiv "*Fiziologia, frumusețe și filozofie*". Citez în continuare o frază din acest discurs: "*Ce altă persoană, fie aceasta un teolog, un jurist, un medic, un fizician sau orice alt specialist, cunoaște mai multe despre viață decât un fiziolog? Pentru că fiziologia oferă cu adevărat o explicație pentru viață. Ce alt subiect este oare mai fascinant, mai captivant sau mai frumos decât viața însăși?*"

Un profesor remarcabil. Deși realizările științifice ale lui Dr. Guyton sunt legendare, probabil că meritul său ca educator este mai important. Împreună cu Ruth, o soție minunată, a crescut zece copii, iar toți aceștia au devenit medici excelenți - o realizare educațională extraordinară. Opt dintre

copiii Dr. Guyton au absolvit Școala Medicală Harvard, unul Școala Medicală Duke și unul Școala Medicală a Universității din Miami după ce și-a dat doctoratul la Harvard. Un articol publicat în *Reader's Digest* în 1982 a prezentat viața lor extraordinară de familie.⁴

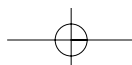
Succesul copiilor Dr. Guyton nu a fost întâmplător. Filozofia educațională a lui Dr. Guyton a fost "Învață făcând". Copiii au participat la nenumărate proiecte familiale care au inclus proiectarea și construcția casei și a sistemului de încălzire, a piscinei, a terenului de tenis, a bărcilor cu pânze, a carturilor și a mașinilor electrice, a diferitelor dispozitive casnice și a instrumentelor electronice pentru Oxford Instruments Company. Mediul familial remarcabil pe care Arthur și Ruth Guyton l-au creat pentru a-și crește copiii a fost prezentat în cadrul unor programe de televiziune cum ar fi "*Bună Dimineața America*" și "*20/20*". Devotamentul său pentru familie este exprimat foarte elocvent prin dedicația *Tratatului de Fiziologie a Omului*:⁵

*Tatălui meu, pentru principiile clare care mi-au folosit
drept ghid în viață
Mamei mele, pentru că și-a îndrumat copiii către
activități intelectuale
Soției mele, pentru devotamentul ei extraordinar față de
familie
Copiilor mei, care au făcut ca totul să aibă semnificație*

Timp de peste 50 de ani Dr. Guyton a fost un profesor de excepție la Universitatea din Mississippi. Chiar dacă era întotdeauna acaparat de responsabilitățile legate de serviciu, de cercetare, de scris și de predat, nu a fost niciodată atât de ocupat încât să nu discute cu un student aflat în dificultate. Nu accepta niciodată o invitație pentru a susține o prezentare prestigioasă dacă aceasta interfera cu orele sale de curs.

Contribuțiile sale la educație sunt importante și prin generațiile de absolvenți în domeniul fiziologiei, precum și prin specialiști care au făcut studii aprofundate în această direcție. A pregătit peste 150 de oameni de știință, dintre care cel puțin 29 au ajuns profesori în propriile lor departamente și 6 au ajuns președinți ai Societății Americane de Fiziologie. Le-a oferit studenților încredere în abilitățile lor și a pus accentul pe convingerea sa că "Oamenii care au cu adevărat succes în cercetare sunt cei autodidacți". A insistat ca cei pe care i-a pregătit să integreze descoperirile lor experimentale într-un cadru conceptual mai larg care să includă și alte sisteme interactive. Această abordare i-a condus la dezvoltarea unor metode de analiză cantitativă și la înțelegerea superioară a sistemelor fiziologice particulare studiate. Nu există o persoană mai prolifică decât Arthur Guyton în ceea ce privește pregătirea de specialiști în fiziologie.

Tratatul de Fiziologie a Omului scris de Dr. Guyton, publicat pentru prima dată în 1956, a devenit în scurt timp cel mai bine vândut tratat de fiziologie medicală din lume. Avea darul de a comunica idei



complexe într-o manieră clară și interesantă care a făcut din fiziologie o știință atractivă. A scris această carte pentru a-și instrui studenții, nu pentru a-și impresiona colegii de specialitate. Popularitatea cărții în rândul studenților a făcut să devină cel mai utilizat tratat de fiziologie care a fost scris vreodată. Chiar și numai această realizare ar fi fost suficientă pentru a-l consacra.

Tratatul de Fiziologie a Omului a debutat sub forma unor note de curs la începutul anilor 1950, atunci când Dr. Guyton ținea un întreg curs de fiziologie pentru studenții la medicină de la Universitatea din Mississippi. A descoperit că aceștia aveau dificultăți cu tratatele disponibile și a început să distribuie notele de curs. Descriind această perioadă, Dr. Guyton declara că "numeroase tratate de fiziologie medicală erau foarte discursive, fiind în general scrise de profesori de fiziologie pentru alți profesori de fiziologie, într-un limbaj înțeles de profesori dar dificil pentru cei care abia încep studiul fiziologiei medicale".⁶

Prin intermediul Tratatului de Fiziologie a Omului pe care l-a scris, tradus în 13 limbi, a contribuit probabil la predarea fiziologiei mai mult decât orice altă persoană care a trăit vreodată. Spre deosebire de majoritatea tratatelor, care au frecvent peste 20 de autori, primele opt ediții au fost scrise integral de Dr. Guyton - o realizare fără precedent dacă se ține cont de alte tratate importante de medicină. Pentru numeroasele sale contribuții la educația medicală Dr. Guyton a primit în 1996 Premiul Abraham Flexner din partea Asociației Colegiilor Medicale Americane (AAMC). În conformitate cu AAMC, Arthur Guyton "... a avut pe parcursul ultimilor 50 de ani o influență fără precedent asupra educației medicale". Anual îi este adus un omagiu din partea Societății Americane de Fiziologie prin intermediul Premiului Arthur C. Guyton pentru Educație.

O personalitate care te inspiră. Realizările Dr. Guyton se extind mult dincolo de domeniile științei, medicinei și educației. Este un model demn de urmat atât în viață cât și în știință. Este persoana care m-a inspirat cel mai mult și care a avut cea mai mare influență asupra carierei mele științifice. I-a învățat pe studenți mult mai mult decât fiziologie - i-a învățat despre viață, nu atât prin ceea ce a spus, cât prin curajul său tăcut și prin dedicația extraordinară de care a dat dovadă.

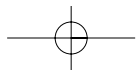
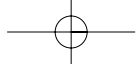
Avea o capacitate deosebită de a-i motiva pe oameni prin spiritul său puternic. Deși a fost puternic afectat de poliomielită, cei care am colaborat cu el nu l-am considerat niciodată a fi o persoană cu handicap. Eram prea ocupați să încercăm să ținem pasul cu el. Intelectul său remarcabil, devotamentul neobosit față de știință, educație și familie, precum și spiritul său i-au captivat pe studenți și pe toți ceilalți pe care i-a pregătit, pe colegii de profesie, pe politicieni, pe oamenii de afaceri și practic pe oricine l-a cunoscut. Nu s-a lăsat învins de efectele poliomielitei. Curajul de care a dat dovadă a fost o sursă de stimulare și de inspirație pentru noi toți. Aștepta cele mai bune rezultate și cumva a reușit să evidențieze tot ce era mai bun în oameni.

Sărbătorim viața magnifică a lui Arthur Guyton și recunoaștem că îi suntem profund îndatorați. Ne-a oferit o abordare plină de imaginație și de inedit a cercetării, precum și numeroase concepte științifice noi. A pus la dispoziție pentru nenumărați studenți din întreaga lume metode de înțelegere a fiziologiei și ne-a ajutat pe mulți dintre noi să avem cariere extraordinare în cercetarea medicală. Iar cel mai important, ne-a inspirat - prin devotamentul față de educație, prin capacitatea lui unică de a-i face pe cei din jur să dea tot ce au mai bun, prin spiritul cald și generos și prin curajul de care a dat dovadă. Întotdeauna îi vom duce dorul, însă va rămâne în amintirea noastră ca un exemplu remarcabil de umanitate. Arthur Guyton a fost un adevărat erou, iar realizările sale vor fi eterne.

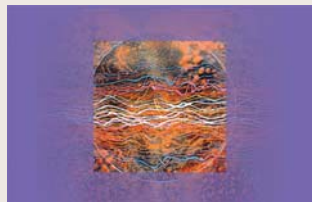
Referințe

1. Brinson C, Quinn J: Arthur C. Guyton—His Life, His Family, His Achievements. Jackson, MS, Hederman Brothers Press, 1989.
2. Guyton AC, Coleman TG, Granger HJ: Circulation: overall regulation. *Ann Rev Physiol* 34:13–46, 1972.
3. Guyton AC: Past-President's Address. *Physiology, a Beauty and a Philosophy*. *The Physiologist* 8:495–501, 1975.
4. Bode R: A Doctor Who's Dad to Seven Doctors—So Far! *Readers' Digest*, December, 1982, pp. 141–145.
5. Guyton AC: *Textbook of Medical Physiology*. Philadelphia, Saunders, 1956.
6. Guyton AC: An author's philosophy of physiology textbook writing. *Adv Physiol Ed* 19: s1–s5, 1998.

John E. Hall
Jackson, Mississippi



P R E F A Ț Ă



Prima ediție a *Tratatului de Fiziologie a Omului* a fost scrisă de Arthur C. Guyton cu aproape 50 de ani în urmă. Spre deosebire de majoritatea tratatelor medicale, care au de obicei peste 20 de autori, primele opt ediții ale *Tratatului de Fiziologie a Omului* au fost scrise integral de Dr. Guyton, iar timp de aproape 40 de ani fiecare ediție nouă a fost publicată fără a exista

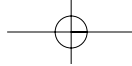
întârzieri. De-a lungul timpului tratatul scris de Dr. Guyton a fost apreciat în întreaga lume și a fost tradus în 13 limbi. Unul dintre principalele motive ale succesului fără precedent al cărții a fost capacitatea extraordinară a autorului de a explica principii complexe de fiziologie într-un limbaj ușor de înțeles de către studenți. Autorul a urmărit instruirea în domeniul fiziologiei a studenților și nu impresionarea colegilor de specialitate. Stilul în care a scris a fost întotdeauna cel al unui profesor care oferă explicații studenților.

Am avut privilegiul de a lucra împreună cu Dr. Guyton timp de aproape 30 de ani și totodată onoarea de a contribui la redactarea edițiilor a 9-a și a 10-a. În ediția a 11-a scopul este același ca și la edițiile anterioare - de a explica, într-un limbaj ușor de înțeles de către studenți, modul în care diferitele celule, țesuturi și organe ale corpului uman funcționează împreună pentru a menține viabilitatea organismului. Sarcina a fost dificilă și totodată captivantă datorită faptului că acumularea rapidă a cunoștințelor de fiziologie continuă să explice tot mai multe mistere ale funcționării corpului. Au fost puse la punct numeroase tehnici noi de studiu al fiziologiei moleculare și celulare. Principiile de fiziologie pot fi explicate din ce în ce mai bine utilizând terminologia caracteristică biologiei moleculare și fizicii moleculare, astfel încât ele nu mai reprezintă o simplă enumerare de fenomene biologice separate și neclare. Schimbarea este binevenită, însă impune revizuirea fiecărui capitol.

În această ediție am încercat să păstrez aceeași organizare unificată a textului care a fost apreciată de studenți în trecut și să mă asigur că tratatul este suficient de cuprinzător încât studenții să dorească a-l utiliza ulterior ca bază pentru carierele lor profesionale. Speranța mea este ca acest tratat să ilustreze măreția organismului uman și a numeroaselor funcții ale acestuia și să-i stimuleze pe studenți să continue studiul fiziologiei pe parcursul vieții lor profesionale. Fiziologia realizează legătura între științele fundamentale și medicină. Frumusețea incontestabilă a acestei științe constă în faptul că integrează funcțiile separate ale tuturor celulelor, țesuturilor și organelor în ansamblul unitar care este organismul uman. Corpul omenesc reprezintă mult mai mult decât suma părților sale componente, iar la baza vieții se află această funcționare integrată și nu doar acțiunile individuale ale diferitelor părți ale corpului.

Se poate ridica o întrebare importantă: "Cum se realizează coordonarea organelor și a sistemelor separate, astfel încât întreg organismul poate funcționa în mod normal?". Din fericire, organismele noastre dispun de o rețea vastă de sisteme de control prin feedback ce contribuie la dobândirea stării de echilibru în absența căreia viața nu ar fi posibilă. Această formă de control deosebit de elaborat este denumită de fiziologi *homeostazie*. În caz de boală echilibrele funcționale sunt puternic modificate și homeostazia este afectată. Iar când fie și numai un singur parametru atinge o valoare critică, viabilitatea întregului organism nu mai poate fi menținută. Așadar, unul dintre scopurile acestui tratat este de a pune accentul pe eficacitatea și pe eleganța mecanismelor homeostatice ale organismului, precum și de a prezenta modificările acestora în diferitele stări patologice.

Un alt obiectiv este de a fi cât mai exact în prezentarea ideilor. Am ținut cont de sugestiile și criticile oferite de numeroși fiziologi, studenți și clinicieni din întreaga lume și am căutat să le ofer cititorilor informații exacte



și un text echilibrat. Cu toate acestea, din cauza probabilității crescute de apariție a erorilor atunci când se lucrează cu o cantitate atât de mare de informație, îi rog pe toți cititorii să îmi comunice orice greșeală pe care o descoperă. Fiziologii înțeleg importanța feedback-ului pentru funcționarea adecvată a organismului uman; feedback-ul este de asemenea important pentru creșterea continuă a calității unui tratat de fiziologie. Le mulțumesc tuturor celor care au contribuit deja în acest sens.

Trebuie explicate pe scurt câteva particularități ale ediției a 11-a. Deși numeroase capitole au fost revizuite pentru a include principii noi de fiziologie, lungimea textului a fost monitorizată îndeaproape pentru a limita dimensiunile cărții, astfel încât aceasta să poate fi utilizată ușor în cadrul cursurilor de fiziologie pentru studenții la medicină și pentru specialiștii din domeniul sanitar. Multe dintre figuri au fost redesenate și sunt acum color. Referințele au fost alese ținând cont în primul rând de prezentarea principiilor de fiziologie, de calitatea propriilor lor referințe și de accesibilitate. Majoritatea referințelor selectate provin din reviste științifice publicate recent și pot fi accesate gratuit pe site-ul PubMed la adresa <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed>. Utilizarea acestor referințe, precum și a trimiterilor pe care le conțin, îi va oferi studentului informații despre aproape toate aspectele fiziologiei medicale.

O altă caracteristică a materialului este reprezentată de scrierea informațiilor cu litere de dimensiuni diferite. Cu litere mici sunt scrise în primul rând informațiile anatomice, chimice și de alt

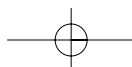
tip necesare pentru înțelegerea capitoului respectiv, însă pe care majoritatea studenților le vor învăța mai detaliat la alte discipline; în al doilea rând, informații de fiziologie cu importanță specială pentru anumite domenii ale medicinei clinice; iar în al treilea rând, informații care le vor fi utile acelor studenți care vor dori să studieze în profunzime un anumit mecanism fiziologic.

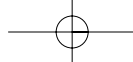
Tot ce este scris cu litere mai mari reprezintă informații fundamentale de fiziologie de care studenții vor avea nevoie în practic toate activitățile și studiile lor medicale.

Doresc să le mulțumesc persoanelor care au contribuit la pregătirea acestui tratat, cum sunt colegii mei din Departamentul de Fiziologie & Biofizică de la Centrul Medical al Universității din Mississippi, care au oferit sugestii excelente. Le sunt de asemenea recunoscător lui Ivadelle Osberg Heidke, Gerry McAlpin și Stephanie Lucas pentru serviciile lor excelente de secretariat și lui William Schmitt, Rebecca Gruliow, Mary Anne Folcher și restului personalului de la Elsevier Saunders pentru excelența de care au dat dovadă în plan editorial și redacțional.

În final, îi sunt profund îndatorat lui Arthur Guyton pentru cariera extraordinară pe care m-a ajutat să o am în domeniul fiziologiei, pentru prietenia sa, pentru marea onoare de a putea contribui la *Tratatul de Fiziologie a Omului* și pentru inspirația pe care le-a oferit-o tuturor celor care l-au cunoscut.

John E. Hall
Jackson, Mississippi





CUPRINS

P A R T E A I

Introducere în fiziologie: celula și fiziologie generală

C A P I T O L U L 1

Organizarea funcțională a corpului uman și controlul "mediului intern"

Celulele - unitățile vii ale organismului	3
Lichidul extracelular—"mediul intern"	3
Mecanismele "homeostatice" ale principalelor sisteme funcționale ale organismului	4
Homeostazia	4
Sistemul de transport și distribuție a lichidului extracelular - sistemul circulator sangvin	4
Originea elementelor nutritive din lichidul extracelular	5
Epurarea produșilor finali de metabolism	5
Reglarea funcțiilor organismului	5
Reproducerea	6
Controlul sistemelor organismului	6
Exemple de mecanisme de control	6
Caracteristici ale sistemelor de control	7
Rezumat - automatismul organismului	9

C A P I T O L U L 2

Celula și funcțiile sale

Organizarea celulei	11
Structura fizică a celulei	12
Structurile membranoase ale celulei	12
Citoplasma și organele sale	14
Nucleul	17
Membrana nucleară	17
Nucleolii și formarea ribozomilor	18
Comparație între celula animală și formele de viață precelulare	18
Sisteme funcționale celulare	19
Ingestia de către celulă—endocitoza	19
Digestia intracelulară a substanțelor provenite din pinocitoză și fagocitoză — funcția lizozomilor	20
Sinteza și formarea structurilor celulare de către reticulul endoplasmic și aparatul Golgi	20
Obținerea energiei din elementele nutritive — funcția mitocondriilor	22
Motilitatea celulară	24
Mișcarea amiboidală	24
Cilii și mișcările ciliare	24

C A P I T O L U L 3

Controlul genetic al sintezei proteinelor, funcțiilor și reproducerii celulare

Localizarea genelor în nucleul celulei	27
Codul genetic	29

Codul ADN din nucleu este transferat în codul ARN din citoplasmă — transcripția	30
Sinteza ARN	30
Asamblarea lanțului de ARN din nucleotide activate prin utilizarea catenei ADN ca matriță — procesul de "transcripție"	31
ARN-ul mesager — codonii	31
ARN-ul de transfer — anticodonii	32
ARN-ul ribozomal	33
Sinteza proteinelor la nivelul ribozomilor — procesul de "translație"	33
Sinteza celulară a altor substanțe	35
Controlul expresiei genice și al activității biochimice celulare	35
Reglarea genetică	35
Controlul funcțiilor intracelulare prin reglare enzimatică	36
Rolul ADN în controlul reproducerii celulare	37
Reproducerea celulară debutează cu replicarea ADN	37
Cromozomii și replicarea acestora	38
Mitoza	38
Controlul creșterii și reproducerii celulare	39
Diferențierea celulară	40
Apoptoza — moartea celulară programată	40
Cancerul	40

P A R T E A I I

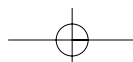
Fiziologia membranei și a unității neuro-motorii

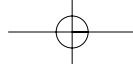
C A P I T O L U L 4

Transportul substanțelor prin membrana celulară	45
Bariera lipidică a membranei celulare și proteinele membranare de transport	45
Difuziunea	46
Difuziunea prin membrana celulară	46
Difuziunea prin proteinele-canal și "porțile" acestor canale	47
Difuziunea facilitată	49
Factori care influențează rata netă a difuziunii	50
Osmoza prin membrane cu permeabilitate selectivă — "difuziunea netă" a apei	51
"Transportul activ" al substanțelor prin membrane	52
Transportul activ primar	53
Transportul activ secundar — co-transportul și contra-transportul	54
Transportul activ transcelular	55

C A P I T O L U L 5

Potențiale de membrană și potențiale de acțiune	57
---	----





xiv

Mecanismele fizice ale potențialelor de membrană	57
Potențiale de membrană produse datorită difuziunii	57
Măsurarea potențialului de membrană	58
Potențialul de repaus al fibrelor nervoase	59
Originea potențialului membranelor normale de repaus	60
Potențialul de acțiune în fibrele nervoase	61
Canale de sodiu și de potasiu reglate prin voltaj	62
Rezumatul evenimentelor care produc potențialul de acțiune	64
Rolurile altor ioni în generarea potențialului de acțiune	64
Inițierea potențialului de acțiune	65
Propagarea potențialului de acțiune	65
Restabilirea gradientelor ionice de sodiu și potasiu după stingerea potențialelor de acțiune — importanța metabolismului energetic	66
Faza de platou din cadrul anumitor potențiale de acțiune	66
Ritmicitatea unor țesuturi excitabile — descărcarea repetitivă	67
Caracteristici speciale ale transmiterii semnalului prin tracturile nervoase	68
Excitația — declanșarea potențialului de acțiune	69
„Perioada refractară” după un potențial de acțiune	70
Înregistrarea potențialelor membranare și a potențialelor de acțiune	70
Inhibiția excitabilității — „stabilizatorii de membrană” și anestezicele locale	70
C A P I T O L U L 6	
Contractia mușchiului scheletic	72
Anatomia și fiziologia mușchiului scheletic	72
Fibra musculară scheletică	72
Mecanismul general al contractiei musculare	74
Mecanismul molecular al contractiei musculare	74
Caracteristicile moleculare ale filamentelor contractile	75
Efectul gradului de suprapunere al filamentelor de actină și miozină asupra tensiunii generate de mușchiul care se contractă	77
Relația între viteza de contractie și încărcarea musculară	78
Aspecte energetice ale contractiei musculare	78
Lucrul mecanic realizat în timpul contractiei musculare	78
Surse de energie pentru contractia musculară	79
Caracteristicile contractiei musculare în ansamblu	80
Mecanica contractiei mușchiului scheletic	81
Remodelarea musculară pentru adaptarea funcțională	82
Rigiditatea cadaverică	83

C A P I T O L U L 7**Excitația mușchiului scheletic: transmiterea neuromusculară și cuplarea****Cuprins**

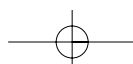
excitației cu contractia	85
Transmiterea impulsurilor de la nivelul terminațiilor nervoase la mușchii scheletici: joncțiunea neuromusculară	85
Secreția acetilcolinei la nivelul terminațiilor nervoase	85
Biologia moleculară a formării și eliberării acetilcolinei	88
Medicamente care amplifică sau blochează transmisia la nivelul joncțiunii neuromusculare	88
Miastenia gravis	89
Potențialul de acțiune muscular	89
Propagarea potențialului de acțiune în interiorul fibrei musculare prin intermediul „tubulilor transversii”	89
Cuplarea excitației cu contractia	89
Sistemul tubuli transversii – reticul sarcoplasmic	89
Eliberarea ionilor de calciu de către reticulul sarcoplasmic	90

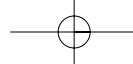
C A P I T O L U L 8

Contractia și excitația mușchiului neted	92
Contractia mușchiului neted	92
Tipuri de mușchi neted	92
Mecanismul contractil al mușchiului neted	93
Reglarea contractiei de către ionii de calciu	95
Controlul nervos și hormonal al contractiei mușchiului neted	95
Joncțiunile neuromusculare ale mușchiului neted	95
Potențial de membrană și potențiale de acțiune în mușchiul neted	96
Capacitatea factorilor tisulari locali și a hormonilor de a produce contractia mușchiului neted în absența potențialelor de acțiune	98
Sursa ionilor de calciu care declanșează contractia (1) spațiul extracelular și (2) reticulul sarcoplasmic	99

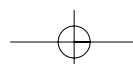
P A R T E A I I I**Cordul****C A P I T O L U L 9**

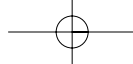
Mușchiul cardiac; funcția de pompă a inimii și funcția valvelor cardiace	103
Fiziologia mușchiului cardiac	103
Anatomia funcțională a mușchiului cardiac	103
Potențialele de acțiune în mușchiul cardiac	104
Ciclul cardiac	106
Diastola și sistola	106
Relația dintre electrocardiogramă și ciclul cardiac	107
Funcția de pompă primară a atriilor	107
Funcția de pompă a ventriculilor	108
Funcția valvelor	109
Curba presiunii aortice	109
Relația zgomotelor cardiace cu	





		Cuprins	XV
ciclul cardiac	109		
Debitul bătaie al cordului	110		
Analiza grafică a pompei ventriculare	110		
Energia chimică necesară contracției cardiace:			
utilizarea oxigenului de către cord	111		
Reglarea funcției de pompă a inimii	111		
Reglarea intrinsecă a activității cardiace —			
mecanismul Frank-Starling	111		
Efectul ionilor de potasiu și calciu asupra			
funcției cardiace	113		
Efectul temperaturii asupra funcției cardiace	114		
Creșterea sarcinii presiunii arteriale (până la			
o anumită limită) nu scade debitul cardiac	114		
C A P I T O L U L 1 0			
Excitația ritmică a cordului	116		
Sistemul specializat excitoconductor			
al inimii	116		
Nodulul sinusal (sinoatrial)	116		
Căile internodale și transmiterea impulsului			
cardiac prin atri	118		
Nodulul atrioventricular și întârzierea conducerii			
impulsului de la atri la ventriculi	118		
Transmiterea rapidă în sistemul ventricular			
Purkinje	119		
Transmiterea impulsului cardiac în			
mușchiul ventricular	119		
Propagarea impulsului cardiac prin cord			
în rezumat	120		
Controlul excitației și al conducerii			
intracardiace	120		
Funcția de pacemaker a nodulului sinusal	120		
Rolul sistemului Purkinje în producerea			
contracțiilor sincrone ale mușchiului			
ventricular	121		
Controlul ritmicității cardiace și al conducerii			
impulsului prin nervii cardiaci: nervii simpatici			
și parasimpatici	121		
C A P I T O L U L 1 1			
Electrocardiograma normală	123		
Caracteristicile electrocardiogramei normale	123		
Unde de depolarizare versus			
unde de repolarizare	123		
Relația contracției atriale și ventriculare			
cu undele electrocardiogramei	125		
Voltajul și calibrarea dependentă de timp a			
electrocardiogramei	125		
Metode de înregistrare a electrocardiogramei	126		
Înregistrarea cu peniță	126		
Fluxul curentului de-a lungul cordului			
în timpul ciclului cardiac	126		
Înregistrarea potențialelor electrice dintr-o masă			
parțial depolarizată a mușchiului			
cardiac sincițial	126		
Fluxul pericardiac al curenților electrici			
la nivelul toracelui	126		
Derivațiile electrocardiografice	127		
Trei derivații bipolare ale membrelor	127		
Derivațiile toracice (derivații precordiale)	129		
Derivațiile unipolare augmentate ale membrelor	129		
C A P I T O L U L 1 2			
Interpretarea electrocardiografică a			
afecțiunilor mușchiului cardiac și			
a anomaliilor fluxului coronar:			
analiza vectorială	131		
Principiile analizei vectoriale a			
electrocardiogramei	131		
Utilizarea vectorilor pentru a reprezenta			
potențialele electrice	131		
Direcția vectorului este indicată prin valoarea			
exprimată în grade	131		
Axul corespondent fiecărei derivații bipolare			
standard și fiecărei derivații unipolare			
a membrelor	132		
Analiza vectorială a potențialelor înregistrate			
în diferite derivații	133		
Analiza vectorială a electrocardiogramei			
normale	134		
Vectorii care apar la intervale succesive în			
cursul depolarizării ventriculilor —			
complexul QRS	134		
Electrocardiograma în cursul repolarizării —			
unda T	134		
Depolarizarea atriilor — unda P	136		
Vectocardiograma	136		
Axa electrică medie a complexului ventricular			
QRS și semnificația acesteia	137		
Determinarea axei electrice prin analiza			
derivațiilor standard înregistrate			
electrocardiografic	137		
Stări patologice ventriculare care conduc la			
devierea axei electrice	138		
Afecțiuni care conduc la voltaje anormale			
ale complexului QRS	140		
Voltajul crescut în derivațiile bipolare standard			
ale membrelor	140		
Scăderea voltajului electrocardiogramei	140		
Creșterea duratei complexelor QRS și			
aspecte bizare ale acestora	141		
Prelungirea duratei complexului QRS ca urmare			
a hipertrofiei sau dilatării cardiace	141		
Prelungirea duratei complexului QRS ca urmare			
a blocului sistemului Purkinje	141		
Tulburări care conduc la complexe QRS bizare	141		
Curentul de leziune	141		
Efectul curentului de leziune asupra			
complexului QRS	141		
Punctul J — potențialul de referință zero pentru			
analiza curentului de leziune	142		
Ischemia coronară reprezintă o cauză			
a potențialului de leziune	143		
Anomalii ale undei T	145		
Efectul conducerii lente a undei de			
depolarizare asupra caracteristicilor			
undei T	145		
Scurtarea depolarizării în porțiuni ale			
miocardului ventricular reprezintă			
o cauză a anomaliilor undei T	145		
C A P I T O L U L 1 3			
Aritmiile cardiace și interpretarea			
electrocardiografică a acestora	147		
Tulburările de ritm sinusal	147		
Tahicardia	147		





xvi

Bradycardia	147
Aritmia sinusală	148
Tulburări de ritm generate prin blocarea impulsurilor cardiace de-a lungul căilor de conducere intracardiace	148
Blocul sinoatrial	148
Blocul atrioventricular	148
Blocul atrioventricular incomplet	149
Blocul intraventricular incomplet — alternanță electrică a ritmului cardiac	150
Contrațiile premature	150
Contrațiile atriale premature	150
Contrațiile premature de la nivelul nodulului A-V sau al fasciculului A-V	150
Contrațiile ventriculare premature	151
Tahicardia paroxistică	151
Tahicardia paroxistică atrială	152
Tahicardia paroxistică ventriculară	152
Fibrilația ventriculară	152
Fenomenul de reintrare — "circulația repetată a impulsurilor" stă la baza fibrilației ventriculare	153
Mecanismul de reacție în lanț al fibrilației	153
Electrocardiograma în fibrilația ventriculară	154
Defibrilarea electrică a ventriculilor	154
Masajul cardiac (resuscitarea cardiopulmonară) ca metodă auxiliară defibrilării	155
Fibrilația atrială	155
Flutterul atrial	156
Stopul cardiac	156

P A R T E A I V

Circulația

C A P I T O L U L 1 4

Circulația sângelui; presiunea, fluxul și rezistența ca noțiuni de fizică medicală

Caracteristicile fizice ale circulației	161
Teoria de bază a funcției circulatorii	163
Interrelațiile dintre presiune, flux și rezistență	164
Fluxul sangvin	164
Presiunea sangvină	166
Rezistența la fluxul sangvin	167
Efectele presiunii arteriale asupra rezistenței vasculare și asupra fluxului sangvin tisular	170

C A P I T O L U L 1 5

Distensibilitatea vasculară și rolurile sistemelor arterial și venos

Distensibilitatea vasculară	171
Compliance vasculară (sau capacitanța vasculară)	171
Curbele volum-presiune ale circulațiilor arterială și venoasă	172
Pulsațiile presionale arteriale	173
Transmiterea pulsațiilor presionale la arterele periferice	174
Metode clinice de determinare a presiunii sistolice și a celei diastolice	175
Venele și rolurile acestora	176

Cuprins

Presiunile venoase — presiunea atrială dreaptă (presiunea venoasă centrală) și presiunile venoase periferice	176
Rolul de rezervor sangvin al venelor	179

C A P I T O L U L 1 6

Microcirculația și sistemul limfatic: schimbul lichidian la nivel capilar, lichidul interstițial și fluxul limfatic

Structura microcirculației și a sistemului capilar	181
Fluxul sangvin prin capilare — vasomotricitatea	182
Funcția ponderată a sistemului capilar	183
Schimbul de apă, substanțe nutritive și alte molecule între sânge și lichidul interstițial	183
Difuziunea prin membrana capilară	183
Interstițiul și lichidul interstițial	184
Filtrarea lichidiană prin capilare este condiționată de presiunile hidrostatică și coloid-osmotică, precum și de coeficientul de filtrare capilară	185
Presiunea hidrostatică la nivel capilar	186
Presiunea hidrostatică a lichidului interstițial	187
Presiunea coloid-osmotică a plasmiei	188
Presiunea coloid-osmotică a lichidului interstițial	188
Schimbul lichidian prin membrana capilară	189
Echilibrul Starling în cazul schimbului capilar	189
Sistemul limfatic	190
Ductele limfatice din organism	190
Formarea limfei	191
Rata fluxului limfatic	192
Rolul sistemului limfatic în reglarea concentrației proteice a lichidului interstițial, în reglarea volumului lichidului interstițial și a presiunii lichidului interstițial	193

C A P I T O L U L 1 7

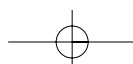
Controlul local și umoral al fluxului sangvin tisular

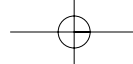
Controlul local al fluxului sangvin ca răspuns la necesitățile tisulare	195
Mecanismele de control ale fluxului sangvin	196
Reglarea pe termen scurt a fluxului sangvin local	196
Reglarea pe termen lung a fluxului sangvin	200
Dezvoltarea circulației colaterale — un fenomen al reglării pe termen lung a fluxului sangvin local	201
Controlul umoral al circulației	201
Agenți vasoconstrictori	201
Agenți vasodilatori	202
Rolul ionilor și al altor factori chimici în controlul vascular	202

C A P I T O L U L 1 8

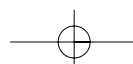
Rolul sistemului nervos în reglarea circulației și controlul rapid al presiunii arteriale

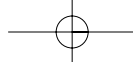
Reglarea circulației pe cale nervoasă	204
Sistemul nervos autonom	204
Rolul sistemului nervos în controlul rapid	204





	Cuprins	xvii
al presiunii arteriale	208	debitului cardiac ? 235
Creșterea presiunii arteriale în timpul efortului fizic și al altor situații de stres	208	Creșteri și scăderi patologice ale debitului cardiac 236
Mecanisme reflexe pentru menținerea presiunii arteriale normale	209	Creșterea debitului cardiac este cauzată de scăderea rezistenței periferice totale 236
Răspunsul sistemului nervos central la ischemie — controlul presiunii arteriale de către centrul vasomotor cerebral ca răspuns la reducerea fluxului sangvin cerebral	212	Scăderea debitului cardiac 237
Caracteristici speciale ale controlului nervos al presiunii arteriale	213	Analiza cantitativă riguroasă a reglării debitului cardiac 237
Rolul mușchilor scheletici și al inervației acestora în creșterea debitului cardiac și a presiunii arteriale	213	Curbele debitului cardiac utilizate pentru analiza cantitativă 237
Undele respiratorii ale presiunii arteriale	214	Curbele întoarcerii venoase 238
Undele "vasomotorii" ale presiunii arteriale — oscilația mecanismelor de control reflex al presiunii	214	Analiza debitului cardiac și a presiunii atriale drepte utilizând simultan curbele debitului cardiac și ale întoarcerii venoase 241
		Metode pentru măsurarea debitului cardiac 243
		Debitul cardiac pulsatil măsurat cu ajutorul unui fluxmetru electromagnetic sau ultrasonic 243
		Măsurarea debitului cardiac prin metoda Fick 244
		Metoda diluției indicatorului pentru măsurarea debitului cardiac 244
 C A P I T O L U L 1 9		
Rolul dominant al rinichiului în reglarea pe termen lung a tensiunii arteriale și în hipertensiune: sistemul integrat pentru controlul presiunii	216	
Sistemul reno-vascular pentru reglarea presiunii arteriale	216	
Cuantificarea diurezei de presiune ca element fundamental al controlului presiunii arteriale	217	
Hipertensiunea (presiunea sangvină crescută) cronică este determinată de alterarea excreției lichidiene la nivel renal	220	
Sistemul renină-angiotensină: rolul său în controlul presiunii arteriale și în hipertensiune	223	
Componentele sistemului renină-angiotensină	223	
Tipuri de hipertensiune în care este implicată angiotensina: hipertensiunea cauzată de tumori secretante de renină sau de injectarea de angiotensină II	226	
Alte tipuri de hipertensiune cauzate de asocierea dintre încărcarea de volum și vasoconstricție	227	
"Hipertensiunea primară (esențială)"	228	
Rezumatul sistemului integrat pentru reglarea presiunii arteriale	230	
 C A P I T O L U L 2 0		
Debitul cardiac, întoarcerea venoasă și reglarea acestora	232	
Valorile normale ale debitului cardiac în repaus și în perioade de activitate	232	
Controlul debitului cardiac de către întoarcerea venoasă — rolul mecanismului cardiac Frank-Starling	232	
Reglarea debitului cardiac reprezintă suma reglării fluxului sangvin local la nivelul tuturor țesuturilor organismului — metabolismul tisular reglează în cea mai mare parte fluxul sangvin local	233	
Există o limită a debitului cardiac care poate fi atinsă de cord	234	
Care este rolul sistemului nervos în reglarea		
		C A P I T O L U L 2 1
		Fluxul sangvin muscular și debitul cardiac în timpul activității fizice; circulația coronariană și boala cardiacă ischemică 246
		Fluxul sangvin în mușchii scheletici și reglarea acestuia în timpul activității fizice 246
		Rata fluxului sangvin muscular 246
		Reglarea fluxului sangvin în mușchii scheletici 247
		Mecanismele globale de adaptare circulatorie în timpul activității fizice 247
		Circulația coronariană 249
		Anatomia funcțională a sistemului coronarian 249
		Fluxul sangvin coronarian normal 249
		Reglarea fluxului sangvin coronarian 250
		Caracteristici speciale ale metabolismului miocardic 251
		Boala cardiacă ischemică 252
		Cauze ale decesului după ocluzia coronariană acută 253
		Etapile recuperării după infarctul miocardic acut 254
		Funcționarea cordului după recuperarea post-infarct miocardic acut 255
		Durerea în boala cardiacă coronariană 255
		Tratamentul chirurgical al bolii coronariene 256
		C A P I T O L U L 2 2
		Insuficiența cardiacă 258
		Dinamica circulatorie în insuficiența cardiacă 258
		Efectele acute ale insuficienței cardiace moderate 258
		Faza cronică a insuficienței cardiace — retenția lichidiană contribuie la compensarea debitului cardiac 259
		Rezumatul modificărilor care se produc după insuficiența cardiacă acută — "insuficiența cardiacă compensată" 260
		Dinamica insuficienței cardiace severe — insuficiența cardiacă decompensată 260
		Insuficiența cardiacă unilaterală stângă 262
		Insuficiența cardiacă cu debit scăzut — șocul cardiogen 262





xviii

Edemul la pacienții cu insuficiență cardiacă	263
Rezerva cardiacă	264
Metodă grafică (cantitativă) pentru analiza insuficienței cardiace	265

C A P I T O L U L 2 3**Valvele cordului și zgomotele cardiace; dinamica defectelor valvulare și a bolilor cardiace congenitale**

Zgomotele cardiace	269
Zgomotele cardiace normale	269
Leziunile valvulare	271
Anomalii ale dinamicii circulatorii în cadrul afecțiunilor valvulare cardiace	272
Dinamica circulatorie în stenoza aortică și în insuficiența aortică	272
Dinamica stenozei mitrale și a insuficienței mitrale	273
Dinamica circulatorie în timpul activității fizice la pacienții cu leziuni valvulare	273
Anomalii ale dinamicii circulatorii în cadrul defectelor cardiace congenitale	274
Persistența canalului arterial — sunt stânga-dreapta	274
Tetralogia Fallot — sunt dreapta-stânga	274
Cauzele malformațiilor congenitale	276
Rolul circulației extracorporale în chirurgia cardiacă	276
Hipertrofia cardiacă în afecțiunile valvulare și în bolile cardiace congenitale	276

C A P I T O L U L 2 4**Șocul circulator și bazele fiziologice ale tratamentului acestuia**

Explicația fiziologică a cauzelor șocului	278
Șocul circulator determinat de scăderea debitului cardiac	278
Șocul circulator produs fără scăderea debitului cardiac	278
Cum se modifică presiunea arterială în șocul circulator?	279
Leziunile tisulare sunt consecința finală a șocului circulator, indiferent de etiologie	279
Stadiile șocului	279
Șocul hipovolemic — șocul hemoragic	279
Relația dintre volumul sangvin pierdut, debitul cardiac și presiunea arterială	279
Șocul hemoragic progresiv și non-progresiv	280
Șocul ireversibil	284
Șocul hipovolemic secundar pierderii de plasmă	284
Șocul hipovolemic secundar unui traumatism	285
Șocul neurogen — creșterea capacității vasculare	285
Șocul anafilactic și șocul histaminic	285
Șocul septic	286
Fiziologia tratamentului șocului	286
Terapia de substituție	286
Tratamentul șocului cu medicamente simpatomimetice — uneori este util, alterori nu	287
Alte metode de tratament	287

Cuprins

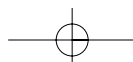
Stopul circulator	287
Efectul stopului circulator asupra creierului	287

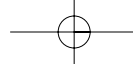
P A R T E A V**Fluidele corpului și rinichii****C A P I T O L U L 2 5****Compartimentele lichidiene ale organismului: lichidele extracelulare și intracelulare; lichidul interstițial și edemul**

Aportul și eliminarea de lichid sunt egale în condiții normale	291
Aportul zilnic de apă	291
Pierderea zilnică de apă din organism	291
Compartimentele lichidiene ale organismului	292
Compartimentul lichidului intracelular	293
Compartimentul lichidului extracelular	293
Volumul sangvin	293
Compoziția lichidelor extracelulare și intracelulare	293
Compoziția ionică a plasmii este similară cu cea a lichidului interstițial	293
Constituenți importanți ai lichidului intracelular	295
Măsurarea volumului diferitelor compartimente lichidiene ale organismului — principiul diluției substanței indicatoare	295
Determinarea volumelor compartimentelor lichidiene specifice ale organismului	295
Reglarea schimburilor lichidiene și a echilibrului osmotic între lichidele intracelulare și extracelulare	296
Principiile de bază ale osmozei și presiunea osmotică	296
Între lichidele intracelulare și extracelulare este menținut echilibrul osmotic	298
Volumul și osmolaritatea lichidelor extracelulare și intracelulare în stări patologice	299
Efectul adăugării de soluție salină la lichidul extracelular	299
Glucoza și alte soluții administrate pentru susținerea nutritivă a organismului	301
Afecțiuni clinice secundare tulburărilor de reglare a volumului lichidian: hiponatremia și hipernatremia	301
Cauzele hiponatremiei: excesul de apă sau pierderea de sodiu	301
Cauzele hipernatremiei: pierderile hidrice sau excesul de sodiu	302
Edemul: excesul de lichid la nivel tisular	302
Edemul intracelular	302
Edemul extracelular	302
Rezumatul cauzelor edemului extracelular	303
Mecanisme de siguranță care în mod normal previn instalarea edemului	304
Lichidele din "spațiile potențiale" ale organismului	305

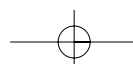
C A P I T O L U L 2 6**Formarea urinei: I. Filtrarea glomerulară, fluxul sangvin renal și controlul acestora**

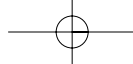
Rolurile multiple ale rinichilor în homeostazie	307
---	-----





	Cuprins	xix
Anatomia funcțională a rinichilor	308	
Organizarea generală a rinichilor și a tractului urinar	308	
Aportul sangvin renal	309	
Nefronul reprezintă unitatea funcțională a rinichiului	310	
Micțiunea	311	
Anatomia funcțională și conexiunile neurale ale vezicii urinare	311	
Transportul urinei prin uretere de la rinichi la vezica urinară	312	
Inervația vezicii urinare	312	
Umplerea vezicii urinare și tonusul peretelui vezical; cistometrograma	312	
Reflexul de micțiune	313	
Facilitarea sau inhibiția micțiunii de către creier	313	
Tulburări de micțiune	313	
Urina se formează prin filtrare glomerulară, reabsorbție tubulară și secreție tubulară	314	
Filtrarea, reabsorbția și secreția diferitelor substanțe	315	
Filtrarea glomerulară — prima etapă a procesului de formare a urinei	316	
Compoziția filtratului glomerular	316	
RFG reprezintă aproximativ 20% din fluxul plasmatic renal	316	
Membrana glomerulară	316	
Factorii determinanți ai RFG	317	
RFG crește direct proporțional cu creșterea coeficientului de filtrare glomerulară	318	
Creșterea presiunii hidrostatice în capsula Bowman determină reducerea RFG	318	
Creșterea presiunii coloid-osmotice în capilarele glomerulare determină scăderea RFG	318	
Creșterea presiunii hidrostatice glomerulare determină creșterea RFG	319	
Fluxul sangvin renal	320	
Fluxul sangvin renal și consumul de oxigen	320	
Factorii determinanți ai fluxului sangvin renal	320	
Fluxul sangvin prin vasele drepte din medulara renală este foarte scăzut comparativ cu fluxul sangvin din corticala renală	321	
Controlul fiziologic al filtrării glomerulare și al fluxului sangvin renal	321	
Activarea sistemului nervos simpatic determină scăderea RFG	321	
Controlul circulației renale de către hormoni și autocoizi	322	
Autoreglarea RFG și a fluxului sangvin renal	323	
Autoreglarea RFG este importantă pentru prevenirea variațiilor extreme ale excreției renale	323	
Rolul mecanismului de feedback tubulo-glomerular în autoreglarea RFG	323	
Autoreglarea miogenă a fluxului sangvin renal și a RFG	325	
Alți factori care determină creșterea fluxului sangvin renal și a RFG: aportul crescut de proteine și hiperglicemia	325	
		Reabsorbția tubulară este selectivă și importantă din punct de vedere cantitativ 327
		Procesul de reabsorbție tubulară se realizează atât prin mecanisme de transport pasiv cât și activ 328
		Transportul activ 328
		Reabsorbția pasivă a apei prin mecanism osmotic este cuplată în principal cu reabsorbția sodiului 332
		Reabsorbția ionilor de clor, a ureei și a altor solvați prin difuziune pasivă 332
		Reabsorbția și secreția la nivelul diferitelor segmente ale nefronului 333
		Reabsorbția în tubulii proximali 333
		Transportul solvaților și al apei la nivelul ansei Henle 334
		Tubulul distal 336
		Porțiunea terminală a tubulului distal și segmentul cortical al tubulului colector 336
		Ductul colector medular 337
		Privire de ansamblu asupra concentrațiilor diferitelor tipuri de solvați înregistrate în fiecare segment tubular 338
		Reglarea reabsorbției tubulare 339
		Echilibrul glomerulo-tubular — capacitatea tubulilor renali de a crește rata reabsorbției ca răspuns la creșterea încărcării tubulare 339
		Forțele fizice care acționează în capilarele peritubulare și în lichidul interstițial 339
		Efectul presiunii arteriale asupra debitului urinar — mecanismele natriurezei de presiune și ale diurezei de presiune 341
		Controlul hormonal al reabsorbției tubulare 342
		Activarea sistemului nervos simpatic determină creșterea reabsorbției ionilor de sodiu 343
		Utilizarea metodelor de clearance pentru cuantificarea funcției renale 343
		Clearance-ul inulinei poate fi utilizat pentru estimarea RFG 344
		Clearance-ul creatininei și concentrația plasmatică a creatininei sunt parametri utilizați pentru estimarea RFG 344
		Clearance-ul PAH poate fi utilizat pentru estimarea fluxului plasmatic renal 345
		Fracțiunea de filtrare se calculează prin împărțirea RFG la fluxul plasmatic renal 346
		Calculul reabsorbției sau secreției tubulare cu ajutorul valorilor diferitelor tipuri de clearance 346
		C A P I T O L U L 2 8
		Reglarea osmolarității extracelulare și a concentrației extracelulare a sodiului 348
		Rinichii excretă excesul de apă prin formarea unei urine diluate 348
		Concentrația urinei este controlată de hormonul antidiuretic 348
		Mecanismele renale cu rol în excreția urinei diluate 349
		Rinichii conservă apa prin excreția unei urine concentrate 350
		Volumul urinar obligatoriu 350
		Condiții necesare pentru concentrarea urinei — nivelul crescut de ADH și un mediu hiperosmotic la nivelul zonei medulare renale 350
		Lichidul interstițial din medulara renală este menținut hiperosmotic prin funcționarea
C A P I T O L U L 2 7		
Formarea urinei: II. Procesarea tubulară a filtratului glomerular	327	
Reabsorbția și secreția tubulară	327	

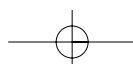


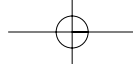


XX

Cuprins

mecanismului prin contracurent	351	Privire de ansamblu asupra excreției renale de potasiu	367
Rolul tubulului distal și al ductelor colectoare în excreția unei urine concentrate	352	Secreția de potasiu la nivelul celulelor principale din tubulii distali și din segmentele corticale ale tubulilor colectori	367
Ureea contribuie la menținerea hiperosmolarității interstițiului medularei renale și la formarea unei urine concentrate	353	Rezumatul factorilor care reglează secreția de potasiu: concentrația plasmatică a potasiului, aldosteronului, fluxul lichidului tubular și concentrația ionilor de hidrogen	368
Schimbările prin contracurent din vasele drepte contribuie la menținerea hiperosmolarității zonei medulare renale	354	Controlul excreției renale de calciu și al concentrației extracelulare a ionilor de calciu	371
Privire de ansamblu asupra mecanismului de concentrare a urinei și asupra variațiilor osmolarității în diferite segmente tubulare renale	355	Controlul excreției renale de calciu	372
Cuantificarea gradului de diluție și de concentrare a urinei: "apa liberă" și clearance-ul osmolar	357	Reglarea excreției renale de ioni fosfat	372
Tulburările procesului de concentrare a urinei	357	Controlul excreției renale de magneziu și al concentrației extracelulare a ionilor de magneziu	373
Controlul osmolarității lichidului extracelular și al concentrației extracelulare a sodiului	358	Acțiunea integrată a mecanismelor care controlează volumul lichidului extracelular	373
Estimarea osmolarității plasmatică cu ajutorul concentrației plasmatică a sodiului	358	În condiții normale excreția și aportul de sodiu sunt egale	373
Mecanismul de feedback osmoreceptori - hormon antidiuretic	358	Excreția de sodiu este controlată prin modificarea ratei de filtrare glomerulară sau a ratei de reabsorbție tubulară a sodiului	374
Sinteza ADH în nucleii hipotalamici supraoptici și paraventricular și eliberarea ADH la nivelul neurohipofizei	359	Importanța natriurezei de presiune și a diurezei de presiune în menținerea homeostaziei sodiului și a echilibrului lichidian	374
Scăderea presiunii arteriale și/sau scăderea volemiei activează reflexe cardiovasculare care determină eliberarea de ADH	360	Natriureza și diureza de presiune sunt componente cheie ale mecanismelor de feedback care controlează volumele compartimentelor lichidiene ale organismului și presiunea arterială	375
Pondere reflexelor cardiovasculare și a creșterii osmolarității în stimularea secreției de ADH	360	Precizia reglării volumului sangvin și a volumului lichidului extracelular	376
Alți stimuli care contribuie la reglarea secreției de ADH	360	Distribuția lichidului extracelular între spațiile interstițiale și sistemul vascular	376
Rolul setei în controlul osmolarității lichidului extracelular și al concentrației extracelulare a ionilor de sodiu	361	Eficacitatea mecanismului de feedback care controlează volumul compartimentelor lichidiene este amplificată de factori nervoși și hormonal	377
Centrii nervoși cu rol în controlul senzației de sete	361	Rolul sistemului nervos simpatic în controlul excreției renale: reflexele activate de scăderea presiunii prin stimularea baroreceptorilor arteriali și a receptorilor de întindere	377
Factorii care stimulează senzația de sete	361	Rolul angiotensinei II în controlul excreției renale	377
Ingestia de apă este declanșată la o valoare prag a osmolarității	362	Rolul aldosteronului în controlul excreției renale	378
Mecanismul osmoreceptori-ADH și mecanismele de reglare a setei acționează în mod integrat și astfel controlează concentrația sodiului extracelular și osmolaritatea lichidului extracelular	362	Rolul ADH-ului în controlul excreției renale de apă	379
Rolul angiotensinei II și al aldosteronului în controlul osmolarității lichidului extracelular și a concentrației extracelulare a sodiului	362	Rolul peptidului natriuretic atrial în controlul excreției renale	378
Mecanismul care reglează apetitul pentru sare este important pentru controlul volumului lichidului extracelular și al concentrației extracelulare a sodiului	363	Răspunsurile integrate la variațiile aportului de sodiu	380
C A P I T O L U L 2 9		Afecțiuni care determină creșterea importantă a volemiei și a volumului lichidului extracelular	380
Reglarea renală a nivelului ionilor, de potasiu, calciu, fosfat și magneziu; acțiunile integrate ale mecanismelor renale pentru controlul volemiei și volumului lichidului extracelular	365	Creșterea volemiei și a volumului lichidului extracelular determinată de afecțiunile cardiace	380
Reglarea excreției de potasiu și a concentrației extracelulare a ionilor de potasiu	365	Creșterea volemiei cauzată de creșterea complianței sistemului circulator	380
Reglarea distribuției interne a potasiului	366	Afecțiuni care determină creșterea marcată a volumului lichidului extracelular asociată însă cu valori normale ale volemiei	381
		Sindromul nefrotic — pierderea urinară de proteine plasmatică și retenția renală de sodiu	381



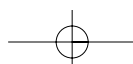


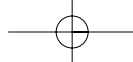
Ciroza hepatică — scăderea sintezei hepatice a proteinelor plasmatice și retenția renală de sodiu	381
C A P I T O L U L 3 0	
Reglarea echilibrului acido-bazic	383
Concentrația ionilor de hidrogen este reglată cu precizie	383
Acizi și baze — definiții și semnificații	383
Mijloace de apărare împotriva variațiilor concentrației ionilor de hidrogen: sistemele tampon, sistemul respirator și rinichii	384
Tamponarea ionilor de hidrogen din lichidele organismului	385
Sistemul tampon acid carbonic - bicarbonat	385
Dinamica din punct de vedere cantitativ a sistemului acid carbonic - bicarbonat	385
Sistemul tampon al fosfaților	387
Proteinele reprezintă un sistem tampon intracelular important	387
Reglarea respiratorie a echilibrului acido-bazic	388
Eliminarea CO ₂ la nivel pulmonar echilibrează formarea CO ₂ în urma desfășurării proceselor metabolice	388
Creșterea ratei ventilației alveolare determină scăderea concentrației extracelulare a ionilor de hidrogen și creșterea pH-ului	388
Creșterea concentrației ionilor de hidrogen stimulează ventilația alveolară	389
Controlul renal al echilibrului acido-bazic	390
Secreția ionilor de hidrogen și reabsorbția ionilor bicarbonat la nivelul tubulilor renali	390
Ionii de hidrogen sunt secretați prin transport activ secundar în porțiunile inițiale ale segmentelor tubulare	391
Ionii bicarbonat din filtratul tubular sunt reabsorbiți prin interacțiunea lor la nivel tubular cu ionii de hidrogen	391
Secreția activă primară a ionilor de hidrogen realizată în celulele intercalate localizate în ultima porțiune a tubulilor distali și în tubulii colectori	392
Combinarea în lumenul tubular a surplusului de ioni de hidrogen cu ioni fosfat și cu amoniac — un mecanism pentru generarea unor cantități suplimentare de ioni bicarbonat	392
Sistemul tampon al fosfaților leagă surplusul de ioni de hidrogen din urină și generează cantități suplimentare de ioni bicarbonat	393
Excreția surplusului de ioni de hidrogen și generarea unor cantități suplimentare de bicarbonat de către sistemul tampon al amoniacului	393
Quantificarea excreției renale de echivalenți acizi și bazici	394
Reglarea secreției tubulare renale a ionilor de hidrogen	395
Corecția renală a acidozei — creșterea excreției ionilor de hidrogen și adăugarea în lichidul extracelular a unor cantități suplimentare de ioni bicarbonat	396
Acidoza determină scăderea raportului HCO ₃ ⁻ /H ⁺ în lichidul tubular renal	396
Corecția renală a alcalozei — scăderea	

Cuprins

xxi

secreției ionilor de hidrogen și creșterea excreției ionilor bicarbonat la nivelul tubulilor renali	396
Alcaloza determină creșterea raportului HCO ₃ ⁻ /H ⁺ în lichidul tubular renal	396
Cauze clinice ale tulburărilor acido-bazice	397
Acidoza respiratorie este cauzată de diminuarea ventilației și de creșterea PCO ₂	397
Alcaloza respiratorie este cauzată de hiperventilație și de scăderea PCO ₂	397
Acidoza metabolică este cauzată de scăderea concentrației extracelulare a bicarbonatului	397
Tratamentul acidozei sau alcalozei	398
Măsurători clinice și evaluarea tulburărilor acido-bazice	398
Tulburările acido-bazice complexe și utilizarea pentru diagnostic a nomogramei acido-bazice	399
Utilizarea deficitului anionic pentru diagnosticarea tulburărilor acido-bazice	400
C A P I T O L U L 3 1	
Bolile rinichiului și medicamentele diuretice	402
Medicamentele diuretice și mecanismele lor de acțiune	402
Diureticele osmotice scad reabsorbția tubulară a apei prin creșterea presiunii osmotice a lichidului tubular	402
Diureticele "de ansă" reduc reabsorbția activă a ionilor de sodiu, clor și potasiu la nivelul segmentului gros al brațului ascendent al ansei Henle	403
Diureticele tiazidice inhibă reabsorbția sodiu-clor la nivelul segmentelor proximale ale tubulilor distali	404
Inhibitorii anhidrazei carbonice blochează reabsorbția sodiu-bicarbonat la nivelul tubulilor proximali	404
Inhibitorii competitivi ai aldosteronului determină diminuarea reabsorbției sodiului și a secreției potasiului la nivelul tubulilor colectori din corticala renală	404
Diureticele care blochează canalele de sodiu din tubulii colectori determină scăderea reabsorbției sodiului	404
Afecțiunile renale	404
Insuficiența renală acută	404
Insuficiența renală acută prerenală cauzată de scăderea fluxului sanguin renal	405
Insuficiența renală acută intrarenală cauzată de afecțiuni localizate la nivelul rinichilor	405
Insuficiența renală acută postrenală cauzată de anomalii ale tractului urinar inferior	406
Efecte fiziologice ale insuficienței renale acute	406
Insuficiența renală cronică: reducerea ireversibilă a numărului de nefroni funcționali	406
Cercul vicios format în insuficiența renală cronică conduce la boală renală terminală	407
Leziunile produse la nivelul vascularizației renale reprezintă o cauză a insuficienței renale cronice	408
Leziunile glomerulare reprezintă o cauză a insuficienței renale cronice — glomerulonefrita	408
Leziunile interstițiului renal reprezintă o cauză a insuficienței renale cronice — pielonefrita	409





xxii

Sindromul nefrotic — excreția urinară de proteine secundară creșterii permeabilității glomerulare	409
Funcționarea nefronilor în insuficiența renală cronică	409
Efectele insuficienței renale asupra lichidelor organismului — uremia	411
Hipertensiunea și afecțiunile renale	412
Afecțiuni tubulare specifice	413
Tratamentul insuficienței renale prin dializă cu rinichi artificial	414

P A R T E A V I

Celulele sangvine, imunitatea și coagularea sângelui

C A P I T O L U L 3 2

Eritrocitele, anemia și policitemia	419
Eritrocitele (hematiile)	419
Formarea eritrocitelor	420
Formarea hemoglobinei	424
Metabolismul fierului	425
Durata de viață și distrugerea eritrocitelor	426
Anemiile	426
Efectele anemiei asupra funcționării sistemului circulator	427
Policitemia	427
Efectele policitemiei asupra funcționării sistemului circulator	428

C A P I T O L U L 3 3

Rezistența organismului la infecții:

I. Leucocitele, granulocitele, sistemul monocito-macrofagic și inflamația	429
Leucocitele (celulele albe)	429
Caracteristici generale ale leucocitelor	429
Formarea leucocitelor	430
Durata de viață a leucocitelor	431
Neutrofilele și macrofagele constituie sistemul de apărare împotriva infecțiilor	431
Fagocitoza	431
Sistemul monocito-macrofagic (sistemul reticuloendotelial)	432
Inflamația: rolul neutrofilelor și al macrofagelor	434
Inflamația	434
Răspunsul macrofagelor și al neutrofilelor în timpul inflamației	434
Eozinofilele	436
Bazofilele	436
Leucopenia	436
Leucemiile	437
Efectele leucemiei asupra organismului	437

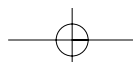
C A P I T O L U L 3 4

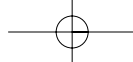
Rezistența organismului la infecție:

II. Imunitatea și alergia	439
Imunitatea înăscută	439

Cuprins

Imunitatea dobândită (adaptivă)	439
Principalele tipuri de imunitate dobândită	440
Ambele tipuri de imunitate dobândită sunt inițiate de către antigeni	440
Limfocitele sunt responsabile de dezvoltarea imunității dobândite	440
Procesarea limfocitelor T și B	440
Limfocitele T și anticorpii limfocitelor B reacționează cu specificitate înaltă împotriva antigenilor — rolul clonelor limfocitare	442
Originea multitudinii de clone limfocitare	442
Funcțiile specifice ale sistemului limfocitelor B — imunitatea umorală și anticorpii	443
Funcțiile specifice ale sistemului limfocitelor T — limfocitele T activate și imunitatea mediată celular	446
Diferitele tipuri de limfocite T și funcțiile acestora	446
Toleranța față de țesuturile proprii a imunității dobândite — rolul procesării din timus și măduva osoasă	448
Imunizarea prin injectare de antigeni	448
Imunitatea pasivă	449
Alergia și hipersensibilitatea	449
Alergia indusă de limfocitele T activate: reacția alergică întârziată	449
Alergiile la persoane cu teren "alergic", care prezintă un exces de anticorpi IgE	449
C A P I T O L U L 3 5	
Grupele sangvine; transfuzia; transplantul de țesuturi și organe	451
Reacțiile imune ale sângelui sunt induse de antigenicitate	451
Grupele sangvine ABO	451
Antigenii—aglutinogenii A și B	451
Aglutininele	452
Procesul de aglutinare în reacțiile transfuzionale	452
Determinarea grupelor sangvine	453
Grupele sangvine Rh	453
Răspunsul imun indus de sistemul Rh	453
Reacțiile transfuzionale care rezultă din incompatibilitatea grupelor sangvine	454
Transplantul de țesuturi și organe	455
Încercările de anihilare a reacțiilor imune în țesuturile transplantate	455
C A P I T O L U L 3 6	
Hemostaza și coagularea sângelui	457
Sucesiunea evenimentelor în hemostază	457
Vasoconstricția	457
Formarea dopului plachetar	457
Coagularea sângelui la nivelul leziunilor vasculare	458
Organizarea fibroasă sau dizolvarea trombului sangvin	458
Mecanismul coagulării sangvine	459
Conversia protrombinei în trombină	459
Conversia fibrinogenului în fibrină — formarea trombului	460
Cercul vicios al formării trombului sangvin	460
Inițierea coagulării: formarea activatorului protrombinei	461





Prevenirea coagulării sangvine în cadrul sistemului vascular normal — substanțele anticoagulante intravasculare	463
Liza trombilor sangvini — plasmina	464
Afecțiuni care determină sângerări excesive la om	464
Scăderea sintezei de protrombină, factor VII, factor IX și factor X determinată de deficitul de vitamină K	464
Hemofilia	465
Trombocitopenia	465
Afecțiunile trombembolice la om	465
Tromboza venoasă femurală și embolismul pulmonar masiv	466
Coagularea intravasculară diseminată	466
Substanțele anticoagulante în practica clinică	466
Heparina ca anticoagulant intravenos	466
Efectul anticoagulant al derivaților de cumarină	466
Împiedicarea coagulării sângelui în afara organismului	466
Teste de coagulare a sângelui	467
Timpul de sângerare	467
Timpul de coagulare	467
Timpul de protrombină	467

P A R T E A V I I

Respirația

C A P I T O L U L 3 7

Ventilația pulmonară	471
Mecanica ventilației pulmonare	471
Mușchii responsabili de expansiunea și retracția plămânilor	471
Deplasarea intrapulmonară și extrapulmonară a aerului și presiunile care generează această deplasare	472
Efectul cutiei toracice asupra distensibilității pulmonare	474
Volume și capacități pulmonare	475
Înregistrarea variațiilor volumului pulmonar — spirometria	475
Abrevieri și simboluri utilizate în investigarea funcției pulmonare	476
Determinarea capacității reziduale funcționale, a volumului rezidual și a capacității pulmonare totale — metoda diluției heliului	476
Debitul respirator este egal cu produsul dintre frecvența respirațiilor și volumul curent	477
Ventilația alveolară	477
"Spațiul mort" și efectul său asupra ventilației alveolare	477
Rata ventilației alveolare	478
Funcțiile căilor respiratorii	478
Traheea, bronșiile și bronșiiolele	478
Funcțiile respiratorii normale ale cavităților nazale	480

C A P I T O L U L 3 8

Circulația pulmonară, edemul pulmonar, lichidul pleural	483
Anatomia funcțională a sistemului circulator pulmonar	483
Presiunile din circulația pulmonară	483
Volumul sangvin pulmonar	484
Fluxul sangvin pulmonar și distribuția acestuia	485

Cuprins

xxiii

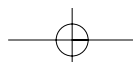
Efectul gradientelor de presiune hidrostatică pulmonară asupra fluxului sangvin pulmonar regional	485
Zonele 1, 2, și 3 de flux sangvin pulmonar	485
Efectul creșterii debitului cardiac asupra fluxului sangvin pulmonar și a presiunii arteriale pulmonare în efortul fizic intens	486
Funcționarea circulației pulmonare în condițiile creșterii presiunii atriale stângi ca urmare a insuficienței cardiace stângi	487
Dinamica vaselor capilare pulmonare	487
Schimbul capilar de lichide la nivel pulmonar și dinamica lichidului interstițial pulmonar	487
Edemul pulmonar	488
Lichidul din cavitatea pleurală	489

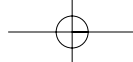
C A P I T O L U L 3 9

Principiile fizice ale schimbului gazos; difuziunea oxigenului și a dioxidului de carbon prin membrana respiratorie	491
Particularități fizice ale difuziunii gazelor și presiunile parțiale ale gazelor	491
Baza moleculară a difuziunii gazelor	491
Presiunile gazelor dintr-un amestec gazos — "presiunea parțială" a fiecărui gaz	491
Presiunile gazelor dizolvate în apă și țesuturi	492
Presiunea vaporilor de apă	492
Difuziunea gazelor prin lichide — gradientul presional determină difuziunea netă	493
Difuziunea gazelor prin țesuturi	493
Compoziția aerului alveolar — relația acestuia cu aerul atmosferic	493
Rata de reîmprospătare a aerului alveolar cu aer atmosferic	494
Concentrația și presiunea parțială a oxigenului în aerul alveolar	494
Concentrația și presiunea parțială a CO ₂ în aerul alveolar	495
Aerul expirat	495
Difuziunea gazelor prin membrana respiratorie	496
Factori care influențează rata difuziunii gazoase prin membrana respiratorie	498
Capacitatea de difuziune a membranei respiratorii	498
Efectul raportului ventilație-perfuzie asupra concentrației gazelor alveolare	499
Diagrama PO ₂ -PCO ₂ , V _A /Q	500
Conceptul de "sunt fiziologic" (când raportul V _A /Q este mai mic decât valorile normale)	500
Anomalii ale raportului ventilație-perfuzie	501

C A P I T O L U L 4 0

Transportul oxigenului și al dioxidului de carbon prin sânge și lichidul interstițial	502
Transportul oxigenului de la plămâni la țesuturi	502
Difuziunea oxigenului din alveole în sângele capilar pulmonar	502
Transportul oxigenului prin sângele arterial	503
Difuziunea oxigenului din capilarele periferice în lichidul interstițial	503





xxiv

Cuprins

Difuziunea oxigenului din capilarele periferice în celulele țesuturilor	504
Difuziunea dioxidului de carbon din celulele țesuturilor periferice în capilare și din capilarele pulmonare în alveole	504
Rolul hemoglobinei în transportul oxigenului	505
Combinarea reversibilă a oxigenului cu hemoglobina	505
Rolul hemoglobinei în "tamponarea" PO ₂ tisular	507
Factorii care produc devierea curbei de disociere a oxihemoglobinei — importanța acestora în transportul oxigenului	507
Consumul metabolic de oxigen la nivel celular	508
Transportul oxigenului sub formă dizolvată	509
Combinarea hemoglobinei cu monoxidul de carbon — dislocarea oxigenului	509
Transportul sangvin al dioxidului de carbon	510
Forme chimice de transport al dioxidului de carbon	510
Curba de disociere a dioxidului de carbon	511
Prin combinarea oxigenului cu hemoglobina este eliberat dioxidul de carbon (efectul Haldane), determinând creșterea transportului de CO ₂	511
Variațiile acidității sangvine în timpul transportului dioxidului de carbon	512
Coefficientul respirator	512

C A P I T O L U L 4 1**Reglarea respirației**

Centrul respirator	514
Grupul respirator dorsal de neuroni — controlul pe care îl exercită asupra inspirației și asupra frecvenței respiratorii	514
Centrul pneumotaxic limitează durata inspirației și mărește frecvența respiratorie	514
Grupul respirator ventral de neuroni — roluri atât în inspirație cât și în expirație	515
Distensia pulmonară limitează inspirația — reflexul Hering-Breuer	515
Controlul activității întregului centru respirator	516
Controlul chimic al respirației	516
Controlul chimic direct exercitat de către dioxidul de carbon și ionii de hidrogen asupra activității centrului respirator	516
Sistemul chemoreceptorilor periferici reglează activitatea respiratorie — rolul oxigenului în controlul respirației	518
Efectul scăderii PO ₂ arterial de stimulare a ventilației alveolare în condițiile în care concentrațiile dioxidului de carbon și ale ionilor de hidrogen rămân normale	519
Aportul cronic de oxigen în concentrație redusă stimulează suplimentar respirația — fenomenul de "aclimatizare"	519
Efectele combinate ale PCO ₂ , pH-ului și PO ₂ asupra ventilației alveolare	519
Reglarea respirației în condiții de efort fizic	520
Alți factori care influențează respirația	521
Apneea de somn	522

C A P I T O L U L 4 2**Insuficiența respiratorie — fiziopatologie, diagnostic,**

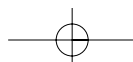
oxigenoterapie	524
Metode practice de investigare a anomaliilor respiratorii	524
Investigarea concentrațiilor sangvine ale gazelor respiratorii și a pH-ului sangvin	524
Măsurarea debitului expirator maxim	525
Capacitatea vitală forțată și volumul expirator forțat	526
Particularitățile fiziologice ale celor mai importante afecțiuni pulmonare	526
Emfizemul pulmonar	526
Pneumonia	527
Atelectazia	528
Astmul bronșic	529
Tuberculoza	530
Hipoxia și oxigenoterapia	530
Oxigenoterapia în diferite forme de hipoxie	530
Cianoza	531
Hipercapnia	531
Dispneea	532
Respirația artificială	532

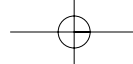
P A R T E A V I I I**Fiziologia aviației, spațiului cosmic și a scufundărilor la mare adâncime****C A P I T O L U L 4 3****Fiziologia aviației, altitudinilor**

înalte și spațiului cosmic	537
Efectele presiunii scăzute a oxigenului asupra organismului	537
PO ₂ alveolar la diferite niveluri de înălțime	537
Efectul respirării de oxigen pur asupra PO ₂ alveolar la diferite altitudini	538
Efectele acute ale hipoxiei	538
Aclimatizarea în cazul scăderii PO ₂	539
Aclimatizarea naturală la nativii care trăiesc la altitudini mari	540
Reducerea capacității de muncă la altitudini înalte și efectul pozitiv al aclimatizării	540
Răul acut de altitudine și edemul pulmonar la altitudine înaltă	540
Răul cronic de altitudine	541
Efectele forțelor de accelerație asupra organismului în fiziologia aviației și spațială	541
Forțele de accelerație centrifugă	541
Efectele forțelor de accelerație liniară asupra corpului	542
"Climatul artificial" într-o navetă etanșă	543
Starea de imponderabilitate în spațiu	543

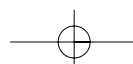
C A P I T O L U L 4 4**Fiziologia scufundărilor la adâncime și alte condiții**

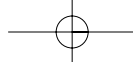
hiperbarice	545
Efectul presiunii parțiale mari a fiecărui gaz asupra organismului	545
Narcoza cu azot la presiuni înalte ale azotului	545
Toxicitatea oxigenului la presiuni înalte	546





		Cuprins	XXV
Toxicitatea dioxidului de carbon la mari adâncimi	547	la nivelul tracturilor nervoase — sumația spațială și temporală	577
Decompresia scafandruului după o expunere îndelungată la presiune înaltă	547	Transmiterea și procesarea semnalelor la nivelul rețelelor neuronale	578
Scuba (aparatură autonom de respirat subacvatic)	549	Transmiterea semnalelor prin rețelele neuronale	579
Aspecte fiziologice speciale la bordul submarinelor	550	Prelungirea unui semnal de către o rețea neuronală — "descărcarea ulterioară"	581
Oxygenoterapia hiperbară	550	Instabilitatea și stabilitatea circuitelor neuronale	583
		Circuitele inhibitorii ca mecanism pentru stabilizarea funcționării sistemului nervos	583
		Epuizarea sinaptică ca modalitate pentru stabilizarea sistemului nervos	583
 P A R T E A I X 			
Sistemul nervos: A. Principii generale și fiziologie senzorială			
 C A P I T O L U L 4 5 Organizarea sistemului nervos, funcții fundamentale ale sinapselor, neurotransmițătorii			
Organizarea generală a sistemului nervos	555		
Neuronii sistemului nervos central: unitățile funcționale elementare	555		
Componenta senzorială a sistemului nervos — receptorii senzoriali	555		
Componenta motorie a sistemului nervos — eferonii	556		
Procesarea informației — funcția "integrativă" a sistemului nervos	556		
Stocarea informației — memoria	557		
Nivelurile principale de funcționare ale sistemului nervos central	557		
Nivelul măduvei spinării	557		
Nivelul cerebral inferior sau subcortical	558		
Nivelul cerebral superior sau cortical	558		
Comparație între sistemul nervos și un computer	558		
Sinapsele sistemului nervos central	559		
Tipuri de sinapse — chimice și electrice	559		
Anatomia funcțională a sinapsei	559		
Substanțe chimice care funcționează ca transmițători sinaptici	562		
Aspecte electrice ale excitației neuronale	564		
Aspecte electrice ale inhibiției neuronale	566		
Excitația neuronilor realizată de funcții speciale ale dendritelor	568		
Relația dintre starea de excitație a neuronului și rata de generare a impulsurilor nervoase	569		
Caracteristici speciale ale transmiterii sinaptice	570		
 C A P I T O L U L 4 6 Receptorii somatosenzoriali, circuitele neuronale pentru procesarea informației			
Tipuri de receptori somatosenzoriali și stimulii detectați de aceștia	572		
Sensibilitatea diferențială a receptorilor	572		
Transformarea stimulilor somatosenzoriali în impulsuri nervoase	573		
Curenți electrice locali la nivelul terminațiilor nervoase — potențiale de receptor	573		
Adaptarea receptorilor	575		
Fibre nervoase care transmit diferite tipuri de semnale și clasificarea lor fiziologică	576		
Transmiterea semnalelor de diferite intensități			
		la nivelul tracturilor nervoase — sumația spațială și temporală	577
		Transmiterea și procesarea semnalelor la nivelul rețelelor neuronale	578
		Transmiterea semnalelor prin rețelele neuronale	579
		Prelungirea unui semnal de către o rețea neuronală — "descărcarea ulterioară"	581
		Instabilitatea și stabilitatea circuitelor neuronale	583
		Circuitele inhibitorii ca mecanism pentru stabilizarea funcționării sistemului nervos	583
		Epuizarea sinaptică ca modalitate pentru stabilizarea sistemului nervos	583
 C A P I T O L U L 4 7 Sistemul somatosenzorial: I. Organizare generală, sensibilitatea tactilă și de poziție			
		TIPURI DE SENSIBILITATE SOMATICĂ	585
		Detectarea și transmiterea senzațiilor tactile	585
		Detectarea vibrațiilor	587
		Senzația de gădilat și pruritul	587
		Căi somatosenzoriale de conducere a sensibilității somatice la nivelul sistemului nervos central	587
		Sistemul coloană dorsală — lemnisc medial	588
		Sistemul anterolateral	588
		Transmiterea prin sistemul coloană dorsală — lemnisc medial	588
		Anatomia sistemului coloană dorsală — lemnisc medial	588
		Cortexul somatosenzorial	589
		Arii somatosenzoriale de asociație	592
		Caracteristicile de ansamblu ale transmiterii semnalului și ale analizei la nivelul sistemului coloană dorsală - lemnisc medial	592
		Interpretarea intensității stimulului senzorial	593
		Aprecierea intensității stimulului	594
		Simțul poziției și al mișcării membrelor	594
		Transmiterea semnalelor senzoriale mai puțin fine prin calea anterolaterală	595
		Anatomia căii anterolaterale	595
		Unele aspecte speciale ale funcției somatosenzoriale	596
		Funcția talamusului în relație cu sensibilitatea somatică	596
		Controlul cortical al sensibilității somatosenzoriale — fibre "cortico-fugale"	597
		Ariile cutanate segmentare ale sensibilității — dermatoamele	597
 C A P I T O L U L 4 8 Sistemul somatosenzorial: II. Durerea, cefaleea și sensibilitatea termică			
		Tipuri de durere și caracteristicile acestora — durerea rapidă și durerea lentă	598
		Nociceptorii și stimularea acestora	598
		Stimularea dureroasă este proporțională cu rata producerii leziunilor tisulare	599
		Căile duale de conducere a semnalelor dureroase la nivelul sistemului nervos central	600
		Căi duale ale sensibilității dureroase la nivelul	





măduvei spinării și trunchiului cerebral — tractul neospinotalamic și paleospinotalamic	600
Sistemul de suprîmarea a durerii ("sistemul analgezic") de la nivelul creierului și măduvei spinării	602
Sistemul opioid cerebral — endorfinile și encefalinele	602
Inhibiția transmiterii durerii realizată de semnalele tactile simultane	603
Tratamentul durerii prin stimulare electrică	603
Durerea iradiată	603
Durerea viscerală	603
Cauze ale durerii viscerale reale	604
"Durerea parietală" cauzată de afecțiuni ale organelor viscerale	604
Localizarea durerii viscerale — căile de transmitere pentru durerea "viscerală" și "parietală"	604
Unele anomalii clinice ale durerii și ale altor tipuri de sensibilitate somatică	605
Hiperalgezia	605
Herpes zoster	605
Ticul dureros (nevralgia trigeminală)	605
Sindromul Brown-Séquard	606
Cefaleea	606
Cefaleea cu origine intracraniană	606
Sensibilitatea termică	607
Receptorii termici și stimularea acestora	607
Transmiterea impulsurilor termice la nivelul sistemului nervos	609

P A R T E A X

Sistemul nervos:

B. Sensibilitățile speciale

C A P I T O L U L 4 9

Analizatorul vizual: I. Optica vederii	613
Principii fizice de optică	613
Refracția luminii	613
Aplicații ale principiilor de refracție ale lentilelor	613
Distanța focală a unei lentile	615
Formarea imaginii în cazul lentilelor convexe	616
Măsurarea puterii de refracție a unei lentile — "dioptria"	616
Optica oculară	617
Globul ocular este similar unui aparat fotografic	617
Mecanismul "acomodării"	617
Diametrul pupilar	618
Erori de refracție	619
Acuitatea vizuală	621
Determinarea distanței unui obiect față de ochi — "percepția profunzimii"	621
Oftalmoscopul	622
Sistemul lichidian ocular — lichidul intraocular	623
Formarea umorii apoase la nivelul corpului ciliar	623
Circulația intraoculară a umorii apoase	623
Presiunea intraoculară	624

C A P I T O L U L 5 0

Analizatorul vizual: II. Funcția de receptor și funcția neurală a retinei	626
Anatomia și funcțiile elementelor structurale ale retinei	626
Fotochimia vederii	628

Ciclul vizual retinian al rodopsinei și excitația bastonașelor	629
Reglarea automată a sensibilității retinei — adaptarea la lumină și la întuneric	631
Vederea cromatică (fotopică)	632
Teoria tricromă a vederii colorate	633
Cecitatea cromatică	633
Funcția neurală a retinei	633
Circuitele neurale ale retinei	633
Celulele ganglionare și fibrele nervului optic	636
Stimularea celulelor ganglionare	637

C A P I T O L U L 5 1

Analizatorul vizual:

III. Neurofiziologia centrală a vederii

Căile vizuale	640
Funcția nucleului geniculat dorsal lateral din talamus	640
Organizarea și funcționarea cortexului vizual	641
Structura stratificată a cortexului vizual primar	642
Două căi principale pentru analiza informațiilor vizuale — (1) calea rapidă pentru "poziție" și "mișcare"; (2) calea pentru claritate și culoare	643
Tipare neuronale de stimulare în timpul analizei imaginii vizuale	643
Detectarea culorii	644
Efectul distrugerii cortexului vizual primar	644
Câmpurile vizuale; perimetria	644
Mișcările globului ocular și controlul acestora	645
Mișcările oculare de fixare	645
"Fuziunea" imaginilor vizuale de la cei doi ochi	647
Controlul autonom al acomodării și al diametrului pupilar	648
Controlul acomodării (focalizarea imaginii pe retină)	649
Controlul diametrului pupilar	649

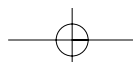
C A P I T O L U L 5 2

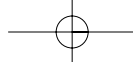
Analizatorul auditiv

Membrana timpanică și sistemul osicular	651
Conducerea vibrațiilor sonore prin sistemul osicular (de la membrana timpanică la cohlee)	651
Conducerea osoasă a vibrațiilor sonore	652
Cohleea	652
Anatomia funcțională a cohleei	652
Transmiterea undelor sonore prin cohlee — propagarea undei	654
Funcția organului Corti	655
Determinarea frecvenței sunetului — principiul "localizării"	656
Determinarea intensității sonore	656
Mecanismele centrale ale auzului	657
Căile nervoase auditive	657
Funcția auditivă a cortexului cerebral	658
Determinarea direcției din care provine sunetul	660
Căile descendente de la sistemul nervos central la centrul auditiv inferior	660
Tulburările auditive	660
Tipuri de surditate	660

C A P I T O L U L 5 3

Simțurile chimice — sensibilitatea gustativă și sensibilitatea olfactivă	663
Sensibilitatea gustativă	663
Senzațiile gustative primare	663





Mugurii gustativi și funcția acestora	664
Transmiterea impulsurilor gustative la nivelul sistemului nervos central	665
Preferințele gustative și controlul dietei	666
Sensibilitatea olfactivă	667
Membrana olfactivă	667
Stimularea celulelor olfactive	667
Transmiterea impulsurilor olfactive la nivelul sistemului nervos central	668

P A R T E A X I

Sistemul nervos: C. Neurofiziologie motorie și integrativă

C A P I T O L U L 5 4

Funcțiile motorii ale măduvei spinării; reflexele medulare

Organizarea motorie a măduvei spinării	673
Receptorii senzoriali musculari (fusurile musculare și organele tendinoase Golgi) și rolurile acestora în controlul muscular	673
Funcția de receptor a fusului muscular	675
Reflexul de întindere musculară	675
Rolul fusului muscular în controlul voluntar al activității motorii	676
Aplicații clinice ale reflexului de întindere	678
Reflexul tendinos Golgi	678
Funcționarea fusurilor musculare și a organelor tendinoase Golgi în asociere cu controlul motor de la nivelurile superioare ale creierului	679
Reflexul de flexie și reflexele de retragere	680
Reflexul extensor încrucișat	680
Inhibiția reciprocă și inervația reciprocă	681
Reflexele de postură și locomoție	681
Reflexele medulare de postură și locomoție	682
Reflexul de grataj	682
Reflexe medulare care produc spasme musculare	683
Reflexe medulare autonome	683
Secționarea măduvei spinării și șocul spinal	684

C A P I T O L U L 5 5

Controlul funcțiilor motorii realizat de cortex și trunchiul cerebral

CORTEXUL MOTOR ȘI TRACTUL CORTICOSPINAL	685
Cortexul motor primar	685
Aria premotorie	685
Aria motorie suplimentară	686
În cortexul motor uman au fost descoperite arii specializate pentru controlul motor	686
Căi de transmitere de la cortexul motor la mușchi	687
Căi nervoase aferente ale cortexului motor	688
Nucleul roșu reprezintă o cale alternativă pentru transmiterea semnalelor corticale la măduva spinării	688
Sistemul "extrapiramidal"	689
Cortexul motor primar și nucleul roșu stimulează ariile medulare pentru controlul motor	689
Rolul trunchiului cerebral în controlul	

Cuprins

xxvii

funcțiilor motorii	691
Susținerea antigravitațională a corpului — rolurile nucleilor reticulari și ale nucleilor vestibulari	691
Senzațiile vestibulare și menținerea echilibrului	692
Aparatul vestibular	692
Rolul utriculei și saculei în menținerea echilibrului static	694
Ductele semicirculare detectează rotația capului	695
Mecanisme vestibulare pentru stabilizarea fixării privirii	696
Alți factori care influențează echilibrul	696
Funcțiile nucleilor trunchiului cerebral sunt importante pentru controlul mișcărilor subconștiente, stereotipe	697

C A P I T O L U L 5 6

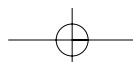
Contribuția cerebelului și a ganglionilor bazali la controlul general al funcției motorii

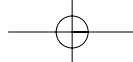
Cerebelul și funcțiile motorii ale acestuia	698
Anatomia funcțională a cerebelului	699
Circuitele neuronale ale cerebelului	700
Rolul cerebelului în controlul motor de ansamblu	703
Manifestările clinice ale afectării cerebelului	706
Funcțiile motorii ale ganglionilor bazali	707
Rolul ganglionilor bazali în executarea tiparelor activității motorii — circuitul putamenului	708
Rolul ganglionilor bazali în controlul cognitiv al succesiunii tiparelor motorii —circuitul caudat	709
Rolul ganglionilor bazali în sincronizarea și adaptarea vitezei și respectiv amplitudinii mișcărilor	709
Rolurile unor neurotransmițători specifici din ganglionii bazali	710
Integrarea numeroaselor componente ale întregului sistem de control motor	712
Nivelul spinal	712
Nivelul rombencefalului	712
Nivelul cortexului motor	712
Care sunt motivațiile acțiunilor individuale?	713

C A P I T O L U L 5 7

Cortexul cerebral, funcțiile intelectuale ale creierului,

învățarea și memoria	714
Anatomia funcțională a cortexului cerebral	714
Funcțiile ariilor corticale specifice	715
Ariile de asociație	716
Funcția de interpretare comprehensivă a lobului temporal postero-superior — aria lui Wernicke (o arie pentru interpretarea generală)	718
Funcțiile cortexului parieto-occipito-temporal din emisfera non-dominantă	719
Funcțiile intelectuale superioare ale ariilor de asociație prefrontale	719
Rolul creierului în comunicare — centrul limbajului	720
Rolul corpului calos și al comisurii anterioare în realizarea transferului gândurilor, amintirilor, deprinderilor și al altor informații între cele două emisfere cerebrale	722





xxviii

Gândirea, starea de conștiință și memoria	723
Memoria — rolurile facilitării sinaptice și ale inhibiției sinaptice	723
Memoria de scurtă durată	724
Memoria intermediară	724
Memoria de lungă durată	725
Consolidarea memoriei	725

C A P I T O L U L 5 8

Mecanisme cerebrale care controlează comportamentul și motivația — sistemul limbic și hipotalamusul

Sisteme activatoare cerebrale	728
Controlul activității cerebrale realizat de impulsuri excitatorii continue cu originea în trunchiul cerebral	728
Controlul neurohormonal al activității cerebrale	730
Sistemul limbic	731
Anatomia funcțională a sistemului limbic; poziția centrală a hipotalamusului	731
Hipotalamusul - centrul principal de control al sistemului limbic	732
Controlul hipotalamic al funcțiilor vegetative și endocrine	733
Funcțiile comportamentale ale hipotalamusului și ale structurilor limbice asociate	734
Funcția de "recompensă" și "pedeapsă" a sistemului limbic	735
Importanța comportamentală a recompensei sau pedepsei	736
Funcții specifice asociate altor zone ale sistemului limbic	736
Funcțiile hipocampusului	736
Funcțiile amigdalei	737
Funcția cortexului limbic	738

C A P I T O L U L 5 9

Formele activității cerebrale — somnul, undele cerebrale, epilepsia, psihozele

Somnul	739
Somnul cu unde lente	739
Somnul REM (somnul paradoxal, somnul desincronizat)	740
Teorii fundamentale despre somn	740
Efectele fiziologice ale somnului	741
Undele cerebrale	741
Originea undelor cerebrale	742
Efectul variației nivelului activității cerebrale asupra frecvenței undelor înregistrate pe traseele EEG	743
Modificările EEG în diferitele stadii ale stării de veghe și ale somnului	743
Epilepsia	743
Epilepsia majoră (grand mal)	743
Absența epileptică (petit mal)	744
Epilepsia focală	744
Comportamentul psihotic și demența — rolurile unor neurotransmițători specifici	745
Depresia și psihozele maniaco-depresive — hipofuncția neuronilor care secretă norepinefrină și serotonină	745
Schizofrenia — rolul posibil al disfuncției	

Cuprins

sistemului dopaminergic	745
Boala Alzheimer — plăcile de amiloid și afectarea memoriei	746

C A P I T O L U L 6 0

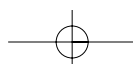
Sistemul nervos autonom și medulosuprarenala

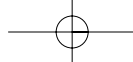
Organizarea generală a sistemului nervos autonom	748
Anatomia funcțională a sistemului nervos simpatic	748
Neuroni simpatici preganglionari și postganglionari	748
Anatomia funcțională a sistemului nervos parasimpatic	750
Caracteristici fundamentale ale funcțiilor simpatice și parasimpatice	750
Fibre colinergice și fibre adrenergice — secreția de acetilcolină sau de norepinefrină	750
Receptorii organelor efectoare	752
Acțiunile excitatorii și inhibitorii ale stimulării simpatice și parasimpatice	753
Efectele stimulării simpatice și parasimpatice asupra unor organe specifice	753
Funcțiile medulosuprarenalei	755
Relația dintre rata stimulării și intensitatea efectului simpatic sau parasimpatic	756
"Tonusul" simpatic și parasimpatic	756
Hipersensibilitatea după denervare a organelor cu inervație simpatică și parasimpatică	756
Reflexele autonome	757
Sistemele simpatic și parasimpatic pot stimula numai anumite organe sau pot realiza o stimulare generalizată	757
Răspunsul de "alarmă" sau de "stres" al sistemului nervos simpatic	758
Controlul medular, pontin și mezencefalic al sistemului nervos autonom	758
Farmacologia sistemului nervos autonom	759
Medicamente care acționează asupra organelor efectoare adrenergice — medicamentele simpatomimetice	759
Medicamente care acționează asupra organelor efectoare colinergice	759
Medicamente care stimulează sau blochează neuronii postganglionari simpatici și parasimpatici	759

C A P I T O L U L 6 1

Fluxul sangvin cerebral, lichidul cefalorahidian și metabolismul cerebral

Fluxul sangvin cerebral	761
Valoarea normală a fluxului sangvin cerebral	761
Reglarea fluxului sangvin cerebral	761
Microcirculația cerebrală	763
Accidentul vascular cerebral se produce prin obstrucția vaselor sangvine cerebrale	763
Sistemul fluidului cefalorahidian	763
Funcția de amortizare a lichidului cefalorahidian	763
Formarea, circulația și reabsorbția lichidului cefalorahidian	764
Presiunea lichidului cefalorahidian	765
Obstrucția circulației lichidului cefalorahidian poate produce hidrocefalie	766





Bariera lichvohematică și bariera
hematoencefalică 766
Edemul cerebral 766
Metabolismul cerebral 767

P A R T E A X I I

Fiziologia tractului gastrointestinal

C A P I T O L U L 6 2 Principii generale ale funcționării tractului gastrointestinal — motilitatea, controlul nervos și vascularizația

Principii generale ale motilității gastrointestinale	771
Anatomia funcțională a peretelui gastrointestinal	771
Controlul nervos al activității gastrointestinale — sistemul nervos enteric	773
Diferențele dintre plexul nervos mienteric și plexul submucos	774
Tipuri de neuromediatorii secretați de neuronii enterici	775
Controlul hormonal al motilității gastrointestinale	776
Tipuri funcționale de mișcări la nivelul tractului gastrointestinal	776
Mișcările propulsive — peristaltismul	776
Mișcările de amestecare	777
Vascularizația gastrointestinală — “circulația splanhnică”	777
Anatomia sistemului vascular gastrointestinal	778
Influența activității tubului digestiv și a factorilor metabolici asupra circulației gastrointestinale	778
Controlul nervos al circulației gastrointestinale	779

C A P I T O L U L 6 3 Propulsia și amestecarea alimentelor la nivelul tractului digestiv

Ingestia alimentelor	781
Masticația (mestecarea)	781
Deglutiția (înghițirea)	782
Funcțiile motorii ale stomacului	784
Funcția de stocare a stomacului	784
Amestecarea și propulsia alimentelor în stomac — ritmul electric bazal al peretelui gastric	784
Evacuarea conținutului gastric	785
Reglarea evacuării conținutului gastric	785
Motilitatea intestinului subțire	786
Contrațiile de amestecare (contrații de segmentare)	786
Mișcările propulsive	787
Rolul valvei ileocecale	788
Motilitatea colonului	788
Defecația	789
Alte reflexe vegetative care influențează activitatea intestinală	790

Cuprins

xxix

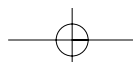
C A P I T O L U L 6 4 Funcțiile secretorii ale tractului digestiv

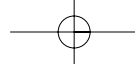
Principii generale ale secreției la nivelul tractului digestiv	791
Tipuri anatomice de glande	791
Mecanismele fundamentale ale stimulării glandelor din tractul digestiv	791
Mecanismele fundamentale ale secreției celulelor glandulare	791
Proprietățile lubrifiante și protectoare ale mucusului și importanța mucusului la nivelul tractului gastrointestinal	793
Secreția salivei	793
Reglarea secreției salivare pe cale nervoasă	794
Secreția esofagiană	795
Secreția gastrică	794
Caracteristicile secreției gastrice	794
Glandele pilorice—secreția de mucus și gastrină	797
Celulele mucoase superficiale	797
Stimularea secreției gastrice acide	797
Reglarea secreției de pepsinogen	798
Inhibarea secreției gastrice de către alți factori intestinali postgastrici	798
Structura chimică a gastrinei și a altor hormoni gastrointestinali	799
Secreția pancreatică	799
Enzimele digestive pancreatice	799
Secreția ionilor bicarbonat	800
Reglarea secreției pancreatice	800
Secreția bilei de către ficat; funcțiile arborelui biliar	802
Anatomia funcțională a secreției biliare	802
Rolul sărurilor biliare în digestia și absorbția lipidelor	804
Secreția hepatică de colesterol și formarea calculilor biliari	804
Secrețiile intestinului subțire	805
Secreția de mucus a glandelor Brunner din duoden	805
Secreția sucurilor digestive la nivelul criptelor Lieberkühn	805
Reglarea secreției intestinului subțire — stimulii locali	806
Secrețiile intestinului gros	806

C A P I T O L U L 6 5 Digestia și absorbția la nivelul tractului gastrointestinal

Digestia prin hidroliză a diferitelor alimente	808
Digestia carbohidraților	809
Digestia proteinelor	810
Digestia lipidelor	811
Principiile fundamentale ale absorbției gastrointestinale	812
Bazele anatomice ale absorbției	812
Absorbția la nivelul intestinului subțire	813
Absorbția apei	814
Absorbția ionilor	814
Absorbția substanțelor nutritive	815
Absorbția la nivelul intestinului gros: formarea materiilor fecale	817

C A P I T O L U L 6 6 Aspecte fiziologice în afecțiunile





XXX

Cuprins

gastrointestinale	819
Disfuncții ale deglutiției și ale esofagului	819
Afecțiuni ale stomacului	819
Ulcerul peptic	820
Cauze specifice ale ulcerului peptic la om	821
Afecțiuni ale intestinului subțire	821
Perturbări ale digestiei alimentelor la nivelul intestinului subțire — insuficiența pancreatică	821
Malabsorbția prin mucoasa intestinului subțire — sprue	822
Afecțiuni ale intestinului gros	822
Constipația	822
Diareea	822
Abolirea defecației în leziunile măduvei spinării	823
Disfuncții generale ale tractului gastrointestinal	823
Vărsătura	823
Greața	824
Obstrucția gastrointestinală	824

P A R T E A X I I I

Metabolismul și termoreglarea corpului

C A P I T O L U L 6 7

Metabolismul carbohidraților și formarea adenozin trifosfatului	829
Producerea de energie din alimente și conceptul de "energie liberă"	829
Rolul adenozin trifosfatului în metabolism	829
Rolul central al glucozei în metabolismul carbohidraților	830
Transportul glucozei prin membrana celulară	831
Insulina amplifică difuziunea facilitată a glucozei	831
Fosforilarea glucozei	831
Glicogenul este stocat în ficat și mușchi	831
Glicogeneza — procesul de sinteză a glicogenului	832
Îndepărtarea depozitelor de glicogen — glicogenoliza	832
Degajarea de energie din molecula de glucoză prin glicoliză	832
Rezumatul sintezei de ATP în cursul metabolizării glucozei	836
Controlul eliberării de energie din depozitele de glicogen când organismul necesită energie suplimentară	836
Producerea de energie pe cale anaerobă — "glicoliza anaerobă"	836
Degajarea de energie din glucoză pe calea pentozo-fosfaților	837
Conversia glucozei în glicogen sau lipide	838
Formarea de carbohidrați din proteine sau lipide — "gluconeogeneza"	838
Glucoza sangvină	839

C A P I T O L U L 6 8

Metabolismul lipidic	840
Transportul lipidelor prin lichidele organismului	840

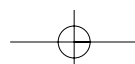
Transportul trigliceridelor și al altor lipide din tractul gastrointestinal pe cale limfatică — chilomicronii	840
Îndepărtarea chilomicronilor din sânge	841
"Acizii grași liberi" sunt transportați prin sânge legați de albumină	841
Lipoproteinele — rolul lor special în transportul colesterolului și al fosfolipidelor	841
Depozitele lipidice	842
Țesutul adipos	842
Lipidele hepatice	842
Utilizarea trigliceridelor pentru producerea de energie: formarea adenozin trifosfatului	842
Formarea de acid acetoacetic la nivel hepatic și transportul acestuia prin sânge	844
Sinteza trigliceridelor din carbohidrați	844
Sinteza trigliceridelor din proteine	845
Reglarea eliberării de energie din trigliceride	846
Obezitatea	846
Fosfolipidele și colesterolul	846
Fosfolipidele	846
Colesterolul	847
Rolurile structural-celulare ale fosfolipidelor și ale colesterolului — predominant în alcătuirea membranelor	848
Ateroscleroza	848
Cauzele principale ale aterosclerozei — rolurile colesterolului și ale lipoproteinelor	850
Alți factori de risc principali ai aterosclerozei	850
Prevenirea aterosclerozei	850

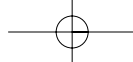
C A P I T O L U L 6 9

Metabolismul proteic	852
Principalele proprietăți ale proteinelor	852
Aminoacizii	852
Transportul și depozitarea aminoacizilor	854
Aminoacizii din sângele circulant	854
Depozitarea intracelulară a aminoacizilor sub formă de proteine	854
Rolurile funcționale ale proteinelor plasmatic	855
Aminoacizii esențiali și neesențiali	855
Degradarea obligatorie a proteinelor	857
Reglarea hormonală a metabolismului proteic	857

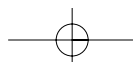
C A P I T O L U L 7 0

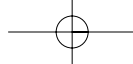
Ficatul ca organ	859
Anatomia funcțională a ficatului	859
Sistemele hepatice vascular și limfatic	859
Fluxul sangvin hepatic - asigurat de vena portă și de artera hepatică	860
Ficatul are rolul unui rezervor de sânge	860
Ficatul prezintă un flux limfatic foarte crescut	860
Reglarea masei hepatice — procesul de regenerare	860
Sistemul de macrofage hepatice are rolul de a purifica sângele	861
Funcțiile metabolice ale ficatului	861
Metabolismul carbohidraților	861
Metabolismul lipidic	861
Metabolismul proteic	862
Alte funcții metabolice ale ficatului	862
Determinarea bilirubinei din bilă ca metodă clinică de diagnostic	862
Icterul — excesul de bilirubină în lichidul extracelular	863





	Cuprins	xxxii
C A P I T O L U L 7 1		
Balanțele nutritive; reglarea aportului alimentar; obezitatea și inaniția; vitaminele și mineralele	865	
Producerea și consumul de energie sunt egale în condiții de echilibru dinamic	865	
Balanțele nutritive	865	
Energia utilă din substanțele nutritive	865	
Metode pentru determinarea utilizării metabolice a proteinelor, carbohidraților și lipidelor	866	
Reglarea aportului nutritiv și a depozitării energiei	865	
Centrii nervoși reglează aportul nutritiv	867	
Factorii care asigură reglarea cantitativă a aportului alimentar	870	
Obezitatea	872	
Activitatea fizică redusă și reglarea anormală a aportului alimentar sunt cauze ale obezității	872	
Tratamentul obezității	873	
Inaniția, anorexia și cașexia	874	
Înfometarea	874	
Vitaminele	875	
Vitamina A	875	
Tiamina (Vitamina B ₁)	875	
Niacina	876	
Riboflavina (Vitamina B ₂)	876	
Vitamina B ₁₂	876	
Acidul folic (acidul pteroilglutamic)	877	
Piridoxina (Vitamina B ₆)	877	
Acidul pantotenic	877	
Acidul ascorbic (Vitamina C)	877	
Vitamina D	878	
Vitamina E	878	
Vitamina K	878	
Metabolismul mineral	878	
C A P I T O L U L 7 2		
Energia și rata metabolică	881	
Adenozin trifosfatul (ATP) îndeplinește rolul de "monedă energetică" în cadrul metabolismului	881	
Fosfocreatina funcționează ca un depozit auxiliar de energie și ca "tampon al ATP-ului"	882	
Energia anaerobă și energia aerobă	882	
Rezumatul utilizării energiei de către celule	883	
Controlul eliberării intracelulare a energiei	884	
Rata metabolică	884	
Determinarea ratei metabolice globale a organismului	885	
Metabolismul energetic — factorii care influențează consumul de energie	885	
Necesitățile energetice globale ale activităților curente	885	
Rata metabolică bazală (RMB) — consumul energetic minim necesar supraviețuirii organismului	886	
Energia consumată în activitățile fizice	887	
Energia consumată în prelucrarea alimentelor — efectul termogen al substanțelor nutritive	887	
Energia consumată în termogeneza netremurândă — rolul stimulării simpatice	887	
C A P I T O L U L 7 3		
Temperatura corporală, termoreglarea și febra	889	
Valorile normale ale temperaturii corporale	889	
Controlul temperaturii corporale presupune echilibrarea termogenezei și a termolizei	889	
Termogeneza	889	
Termoliza	890	
Reglarea temperaturii corporale — rolul hipotalamusului	894	
Mecanismele neuronale efectoare care scad sau cresc temperatura corporală	895	
Conceptul de "prag" în termoreglare	896	
Controlul comportamental al temperaturii corporale	897	
Anomaliile ale termoreglării	898	
Febra	898	
Expunerea corpului la condiții extreme de frig	900	
P A R T E A X I V		
Endocrinologie și funcția de reproducere		
C A P I T O L U L 7 4		
Introducere în endocrinologie	905	
Coordonarea funcțiilor organismului prin intermediul mesagerilor chimici	905	
Structura chimică și sinteza hormonilor	906	
Secreția, transportul și eliminarea din circulație a hormonilor	908	
Controlul secreției hormonale prin mecanism de feedback	909	
Transportul hormonilor în sânge	909	
Eliminarea hormonilor din circulație	909	
Mecanismul de acțiune al hormonilor	910	
Receptorii hormonal și activarea acestora	910	
Semnalizarea intracelulară după activarea receptorului hormonal	910	
Mecanismele de mediere intracelulară a funcțiilor hormonale prin mesagerii secunzi	912	
Hormoni cu acțiune predominantă la nivelul aparatului genetic al celulei	915	
Determinarea concentrațiilor hormonale din sânge	915	
Radioimunodozarea	915	
Testul de imunoabsorbție enzimatică (ELISA)	916	
C A P I T O L U L 7 5		
Hormonii hipofizari și controlul exercitat de hipotalamus	918	
Hipofiza și relația acesteia cu hipotalamusul	918	
Hipotalamusul controlează secreția hormonilor hipofizari	919	
Sistemul vascular port hipotalamo-hipofizar al hipofizei anterioare	920	
Efectele fiziologice ale hormonului de creștere	921	
Hormonul de creștere stimulează creșterea multor țesuturi din organism	922	
Efectele metabolice ale hormonului de creștere	922	
Hormonul de creștere stimulează creșterea cartilajului și a osului	923	
Multe dintre efectele hormonului de creștere sunt exercitate cu ajutorul unor substanțe intermediare denumite "somatomedine"	923	





xxxii

(sau "factori de creștere similari insulinei")	923
Reglarea secreției hormonului de creștere	924
Anomalii ale secreției hormonului de creștere	926
Hipofiza posterioară și relația acesteia cu hipotalamusul	927
Structura chimică a ADH-ului și a oxitocinei	928
Efectele fiziologice ale ADH-ului	928
Oxitocina	929

C A P I T O L U L 7 6**Hormonii metabolici tiroidieni**

Sinteza și secreția hormonilor metabolici tiroidieni	931
Iodul este necesar pentru sinteza tiroxinei	931
Pompa de iod (captarea iodului)	932
Tiroglobulina, structura chimică a tiroxinei și formarea triiodotironinei	932
Eliberarea tiroxinei și triiodotironinei din glanda tiroidă	933
Transportul către țesuturi al tiroxinei și triiodotironinei	934
Efectele fiziologice ale hormonilor tiroidieni	934
Hormonii tiroidieni amplifică transcripția unui număr mare de gene	934
Hormonii tiroidieni amplifică activitatea metabolică celulară	934
Efectele hormonilor tiroidieni asupra creșterii	936
Efectele hormonilor tiroidieni asupra unor mecanisme specifice ale organismului	936
Reglarea secreției hormonilor tiroidieni	938
Secreția de TSH a hipofizei anterioare este reglată de hormonul de eliberare a tirotropinei din hipotalamus	938
Hormonii tiroidieni determină scăderea secreției de TSH a adenohipofizei prin mecanism de feedback	939
Bolile tiroidiene	940
Hipertiroidismul	940
Simptomele hipertiroidismului	940
Hipotirodismul	941
Cretinismul	942

C A P I T O L U L 7 7**Hormonii corticosuprarenalieni**

Sinteza și secreția hormonilor corticosuprarenalieni	944
Efectele mineralocorticoizilor - aldosteronul	947
Efectele circulatorii și renale ale aldosteronului	948
Aldosteronul stimulează transportul sodiului și al potasiului în glandele sudoripare, în glandele salivare și în celulele epiteliale intestinale	949
Mecanismul celular al acțiunii aldosteronului	950
Posibile acțiuni nongenomice ale aldosteronului și ale altor hormoni steroidieni	950
Reglarea secreției de aldosteron	950
Efectele glucocorticoizilor	950
Efectele cortizolului asupra metabolismului glucidic	951
Efectele cortizolului asupra metabolismului proteic	952
Efectele cortizolului asupra metabolismului lipidic	952
Cortizolul joacă un rol important în rezistența la stres și în inflamație	952
Alte efecte ale cortizolului	954

Cuprins

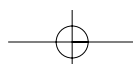
Mecanismele celulare ale acțiunii cortizolului	954
Reglarea secreției de cortizol de către hormonul adrenocorticotrop secretat de hipofiza anterioară	955
Hormonii androgeni suprarenalieni	957
Anomaliile secreției corticosuprarenaliene	957
Hipocorticismul - boala Addison	957
Hipercorticismul - sindromul Cushing	958
Hiperaldosteronismul primar (sindromul Conn)	959
Sindromul adrenogenital	959

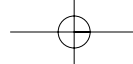
C A P I T O L U L 7 8**Insulina, glucagonul și diabetul zaharat**

Insulina și efectele ei metabolice	961
Efectele insulinei asupra metabolismului glucidic	963
Efectele insulinei asupra metabolismului lipidic	965
Efectele insulinei asupra metabolismului proteic și asupra creșterii	966
Mecanismul de secreție a insulinei	967
Reglarea secreției de insulină	968
Alți factori care stimulează secreția de insulină	969
Rolul insulinei (și al altor hormoni) în "alternanța" între metabolismul glucidic și cel lipidic	969
Glucagonul și efectele acestuia	970
Efectele asupra metabolismului glucozei	970
Reglarea secreției de glucagon	971
Somatostatina inhibă secreția de glucagon și de insulină	971
Rezumatul reglării glicemiei	971
Diabetul zaharat	972
Diabetul zaharat de tip I — deficit al producției de insulină în celulele beta ale pancreasului	972
Diabetul zaharat de tip II — rezistența la efectele metabolice ale insulinei	974
Aspecte fiziologice ale diagnosticului diabetului zaharat	975
Tratamentul diabetului	976
Insulinomul — hiperinsulinismul	976

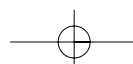
C A P I T O L U L 7 9**Parathormonul, calcitonina, metabolismul fosfo-calcic, vitamina D, oasele și dinții**

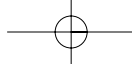
Cele mai importante principii ale reglării concentrațiilor de calciu și fosfat din lichidul extracelular și din plasmă	978
Calciul din plasmă și din lichidul interstițial	978
Fosfatul anorganic din lichidul extracelular	979
Efectele fiziologice ale modificării concentrațiilor de calciu și fosfat din organism, altele decât cele de la nivelul osului	979
Absorbția și excreția calciului și a fosfatului	980
Osul și relația sa cu calciul și fosfatul din lichidul extracelular	980
Precipitarea și resorbția calciului și a fosforului la nivelul osului — echilibrul cu lichidul extracelular	981
Schimbările de calciu între os și lichidul extracelular	982
Formarea și resorbția osului — remodelarea osoasă	982
Vitamina D	983
Efectele vitaminei D	985
Parathormonul (PTH)	985





Cuprins		xxxiii
Efectele parathormonului asupra concentrațiilor calciului și fosfatului din lichidul extracelular	986	asupra ovarelor 1012
Controlul secreției de parathormon de către concentrația ionilor de calciu	988	Creșterea foliculului ovarian — faza “foliculară” a ciclului ovarian 1013
Calcitonina	988	Corpul luteal — faza “luteală” a ciclului ovarian 1014
Rezumat al reglării concentrației ionilor de calciu	989	Rezumat 1015
Fiziopatologia afecțiunilor osoase și a celor induse de anomalii ale parathormonului și ale vitaminei D	990	Rolurile hormonilor ovarieni — estradiolul și progesteronul 1016
Hiperparatiroidismul primar	990	Structura chimică a hormonilor sexuali 1016
Hiperparatiroidismul secundar	991	Acțiunile estrogenilor — efectele lor asupra caracterelor sexuale feminine, primare și secundare 1017
Rahitismul — deficitul de vitamină D	991	Efectele progesteronului 1018
Osteoporoza — reducerea matricei osoase	991	Ciclul endometrial lunar și menstruația 1018
Fiziologia dinților	992	Reglarea ciclului feminin lunar — legatura între hormonii ovarieni și cei hipotalamo-hipofizari 1019
Funcțiile diferitelor componente ale dinților	992	Oscilațiile reglării prin feedback a sistemului hipotalamo-hipofizo-ovarian 1021
Dentiția	993	Pubertatea și menarha 1021
Schimburile de substanțe minerale la nivelul dinților	993	Menopauza 1022
Anomalii dentare	994	Anomalii ale secreției ovariene 1023
C A P I T O L U L 8 0		Actul sexual feminin 1023
Funcțiile hormonale și de reproducere la bărbat (și funcția glandei pineale)	996	Fertilitatea feminină 1024
Anatomia funcțională a organelor sexuale masculine	996	
Spermatogeneza	996	
Etapele spermatogenezei	996	
Funcțiile veziculelor seminale	999	
Funcțiile glandei prostate	999	
Lichidul spermatic	999	
Spermatogeneza anormală și fertilitatea masculină	1001	
Actul sexual la bărbat	1001	
Stimulii neuronali care induc desfășurarea actului sexual masculin	1001	
Etapele actului sexual masculin	1002	
Testosteronul și alți hormoni sexuali masculini	1003	
Secreția, metabolismul și structura chimică a hormonilor sexuali masculini	1003	
Efectele testosteronului	1004	
Principalele mecanisme intracelulare ale acțiunilor testosteronului	1006	
Controlul funcțiilor sexuale masculine prin intermediul hormonilor secretați de hipotalamus și de hipofiza anterioară	1006	
Anomaliile funcțiilor sexuale masculine	1008	
Glanda prostatică și afecțiunile acesteia	1008	
Hipogonadismul la bărbat	1008	
Tumorile testiculare și hipergonadismul la bărbat	1009	
Glanda pineală — rolul său în controlul fertilității sezoniere la unele animale	1009	
C A P I T O L U L 8 1		
Hormonii feminini și fiziologia organismului feminin înainte de sarcină	1011	
Anatomia funcțională a organelor genitale feminine	1011	
Sistemul hormonal feminin	1011	
Ciclul lunar ovarian; efectele hormonilor gonadotropi	1012	
Hormonii gonadotropi și efectele acestora		asupra ovarelor 1012
		Creșterea foliculului ovarian — faza “foliculară” a ciclului ovarian 1013
		Corpul luteal — faza “luteală” a ciclului ovarian 1014
		Rezumat 1015
		Rolurile hormonilor ovarieni — estradiolul și progesteronul 1016
		Structura chimică a hormonilor sexuali 1016
		Acțiunile estrogenilor — efectele lor asupra caracterelor sexuale feminine, primare și secundare 1017
		Efectele progesteronului 1018
		Ciclul endometrial lunar și menstruația 1018
		Reglarea ciclului feminin lunar — legatura între hormonii ovarieni și cei hipotalamo-hipofizari 1019
		Oscilațiile reglării prin feedback a sistemului hipotalamo-hipofizo-ovarian 1021
		Pubertatea și menarha 1021
		Menopauza 1022
		Anomalii ale secreției ovariene 1023
		Actul sexual feminin 1023
		Fertilitatea feminină 1024
		C A P I T O L U L 8 2
		Sarcina și lactația 1027
		Maturarea și fertilizarea ovulului 1027
		Transportul ovulului fecundat prin trompa uterină 1028
		Implantarea blastocistului în uter 1029
		Etapele inițiale ale nutriției embrionului 1029
		Funcțiile placentei 1029
		Dezvoltarea și anatomia funcțională a placentei 1029
		Factorii hormonal din sarcină 1031
		Gonadotropina corionică umană și efectele sale în inducerea persistenței corpului luteal și în prevenirea menstruației 1032
		Secreția placentară de estrogeni 1032
		Secreția placentară de progesteron 1033
		Somatomotropina corionică umană 1033
		Alți factori hormonal implicați în sarcină 1034
		Transformările corpului matern în perioada de sarcină 1034
		Modificările sistemului circulator matern în timpul sarcinii 1035
		Nașterea 1036
		Creșterea excitabilității uterine în apropierea nașterii 1036
		Debutul travaliului — mecanismul de feedback pozitiv care îl inițiază 1037
		Contractiile musculaturii abdominale din timpul travaliului 1037
		Mecanismul nașterii 1037
		Separarea și eliminarea placentei 1038
		Durerile din timpul travaliului 1038
		Involuția uterului după naștere 1038
		Alăptarea 1038
		Dezvoltarea sânilor 1038
		Inițierea secreției lactate — rolul prolactinei 1039
		Procesul de ejecție a laptelui — rolul oxitocinei 1040
		Compoziția laptelui și pierderile metabolice ale mamei determinate de alăptare 1041
		C A P I T O L U L 8 3
		Fiziologia fătului și a





xxxiv

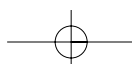
Cuprins

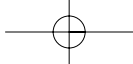
nou-născutului	1042
Creșterea și dezvoltarea funcțională a fătului	1042
Dezvoltarea diferitelor organe și sisteme	1042
Adaptarea fătului la viața extrauterină	1044
Inițierea respirației	1044
Modificările circulatorii la naștere	1045
Aspecte ale nutriției nou-născutului	1047
Probleme funcționale speciale ale nou-născutului	1047
Sistemul respirator	1047
Circulația	1047
Echilibrul hidric, acido-bazic și funcția renală	1048
Funcția hepatică	1048
Digestia, absorbția și metabolizarea substanțelor nutritive; principii de nutriție	1048
Imunitatea	1049
Tulburări endocrinologice	1049
Probleme speciale determinate de prematuritate	1050
Imaturitatea nou-născutului prematur	1050
Instabilitatea sistemelor de reglare a homeostaziei la nou-născutul prematur	1050
Riscul apariției cecității ca urmare a administrării la prematur a terapiei cu oxigen în exces	1051
Creșterea și dezvoltarea copilului	1051
Dezvoltarea comportamentală	1052

P A R T E A X V

Fiziologie sportivă

C A P I T O L U L 84	
Fiziologie sportivă	1055
Mușchii și efortul fizic sportiv	1055
Forța, puterea și rezistența musculară	1055
Sistemele metabolice ale mușchiului în condiții de efort fizic sportiv	1056
Sistemul fosfocreatină-creatină	1057
Substanțele nutritive consumate în cadrul activității musculare	1059
Efectul antrenamentului sportiv asupra mușchilor și asupra performanței musculare	1060
Respirația în efortul fizic sportiv	1061
Sistemul cardiovascular în efortul fizic sportiv	1062
Căldura corporală în efortul fizic sportiv	1065
Lichidele corpului și clorura de sodiu în efortul fizic sportiv	1065
Medicamentele și sportivii	1065
Condiția fizică bună prelungeste viața	1066
Index	1067





Cuprins

XXXV

