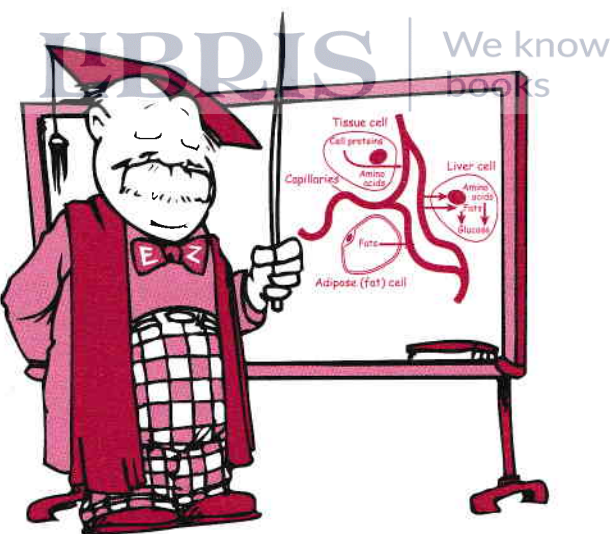




Barbara Krumhardt, Ph.D.
I. Edward Alcamo, Ph.D.

BARRON'S
**ANATOMIE și
FIZIOLOGIE UMANĂ**
pentru admitere la
facultățile de medicină



2022

Prefața ediției originale	v	10 Țesutul nervos	223
Prefața ediției în limba română	vii	Organizare	224
1 Introducere în anatomie și fiziologie	1	Fiziologia nervilor	228
Niveluri de organizare structurală	2	Întrebări recapitulative	236
Caracteristici ale organismului uman	4	11 Organizarea sistemului nervos	245
Termeni direcționali	5	Sistemul nervos central	246
Cavitățile și regiunile corpului	8	Sistemul nervos periferic	254
Întrebări recapitulative	11	Întrebări recapitulative	260
2 Bazele chimice ale anatomiei și fiziologiei	21	12 Organele de simț	271
Principii chimice	22	Ochiul	272
Compuși organici	27	Urechea	277
Întrebări recapitulative	35	Alte simțuri	279
3 Celulele și fiziologia celulară	45	Întrebări recapitulative	284
Structura celulei	46	13 Sistemul endocrin	295
Celulele și energia	52	Hipofiza	297
Mitoza și reproducerea celulei	55	Glanda tiroidă	301
Sinteza proteică	58	Glandele paratiroide	303
Întrebări recapitulative	63	Pancreasul	304
4 Țesuturile	73	Glandele suprarenale	305
Țesutul epitelial	74	Alte glande endocrine	307
Țesutul conjunctiv	81	Întrebări recapitulative	308
Țesutul muscular și țesutul nervos	85	14 Sângele	319
Întrebări recapitulative	87	Plasma	321
5 Sistemul tegumentar	97	Globulele roșii	322
Pielea	98	Globulele albe	327
Anexele pielii	102	Plachetele sanguine	329
Întrebări recapitulative	106	Întrebări recapitulative	332
6 Oasele și articulațiile	115	15 Sistemul cardiovascular	343
Osul	116	Inima	344
Articulațiile	121	Vasele sanguine	351
Întrebări recapitulative	127	Întrebări recapitulative	360
7 Sistemul osos	139	16 Sistemul limfatic și imun	375
Scheletul axial	140	Sistemul limfatic	376
Scheletul membrelor	147	Timusul	380
Întrebări recapitulative	154	Splina	381
8 Țesutul muscular	167	Sistemul imun	382
Mușchiul striat scheletic	169	Răspunsul imun	384
Energia necesară contracției musculare	176	Întrebări recapitulative	390
Funcțiile mușchiului neted și cardiac	178	17 Sistemul respirator	401
Întrebări recapitulative	180	Anatomia sistemului respirator	402
9 Sistemul muscular	191	Fiziologia respirației	409
Mușchii extremităților corpului	196	Întrebări recapitulative	415
Mușchii capului și ai trunchiului	205	18 Sistemul digestiv	425
Întrebări recapitulative	209	Tractul gastrointestinal	427
		Organele anexe	438
		Întrebări recapitulative	441

19 Metabolism și nutriție	453	22 Sistemul reproducător masculin	529
Adenozin-trifosfatul	455	Testiculele	530
Metabolismul glucidelor	456	Ducte și organe anexe	534
Metabolismul lipidelor și al proteinelor	464	Hormonii masculini	536
Alte aspecte ale metabolismului	470	Întrebări recapitulative	538
Întrebări recapitulative	474	23 Sistemul reproducător feminin	549
20 Sistemul urinar	485	Ovarele și organele anexe	550
Rinichii	486	Fiziologia reproducerii la femeie	556
Structuri anexe	495	Dezvoltarea embrionară și fetală	562
Alte organe excretorii	496	Întrebări recapitulative	567
Întrebări recapitulative	498	Glosar	579
21 Echilibrul hidro-electrolitic și acido-bazic	509	Index	591
Fluidele corpului	510		
Echilibrul electrolitic	514		
Echilibrul acido-bazic	517		
Întrebări recapitulative	519		



Introducere în anatomie și fiziologie

CE VEȚI ÎNVĂȚA

Acest capitol prezintă concepte de bază ale anatomiei și fiziologiei. Parcurgând acest capitol, veți învăța să:

- deosebiți subdiviziunile anatomiei și fiziologiei;
- clasificați nivelele anatomice de organizare structurală;
- identificați funcții și procese vitale;
- corelați organele cu structurile și funcțiile lor de bază;
- identificați caracteristicile reglării homeostaziei la oameni;
- identificați poziția anatomică;
- folosiți terminologia direcțională și regională;
- diferențiați între ele planurile corpului;
- deosebiți cavitățile corpului și membranele cavității abdominale;
- identificați regiunile și cadranele abdomino-pelviene;
- aplicați cunoștințele dobândite într-un studiu de caz.

CUPRINSUL CAPITOLULUI

- Niveluri de organizare structurală
- Caracteristici ale organismului uman
- Termeni direcționali
- Cavitățile și regiunile corpului
- Întrebări recapitulative

Cunoașterea anatomiei și fiziologiei omului este esențială pentru a înțelege corpul uman. Anatomia și fiziologia se referă la nivelurile de organizare a corpului uman și la modul în care funcționează acesta. Funcțiile corpului uman depind de structura sa; în același timp, structura organismului oferă indicii despre funcțiile pe care le îndeplinește. Spre exemplu, plămânii sunt alcătuiți din milioane de saci alveolari cu pereții extrem de fini. Această alcătuire permite ca la nivelul plămânilor să se realizeze schimbul gazos dintre oxigen și dioxidul de carbon.

Anatomia are mai multe subdiviziuni. De exemplu, **anatomia macroscopică** studiază structurile corpului care sunt vizibile fără microscop. **Anatomia microscopică (histologia)** se ocupă cu studiul celulelor, țesuturilor și organelor vizibile cu ajutorul microscopului. **Anatomia dezvoltării** se ocupă cu dezvoltarea individului de la stadiul de ou fecundat până la adult.

Și în fiziologie există mai multe subdiviziuni. **Citologia** reprezintă studiul celulelor și al funcțiilor acestora, **neurofiziologia** studiază funcția nervoasă, **fiziologia renală** se ocupă de sistemul excretor și funcțiile acestuia, iar **fiziologia reproducerii** studiază organele reproducătoare și modalitățile de reproducere.

NIVELURI DE ORGANIZARE STRUCTURALĂ

Corpul uman prezintă câteva niveluri de organizare structurală. La cel mai simplu nivel, corpul uman este compus din **atomi**, particule electronomicroscopice de materie. Atomii sunt unități ale elementelor precum oxigenul, carbonul, azotul sau sodiul. Atomii se combină între ei pentru a forma **molecule**. Dintre moleculele importante din corpul uman fac parte apa, clorura de sodiu, proteinele, glucidele, lipidele (Figura 1.1).

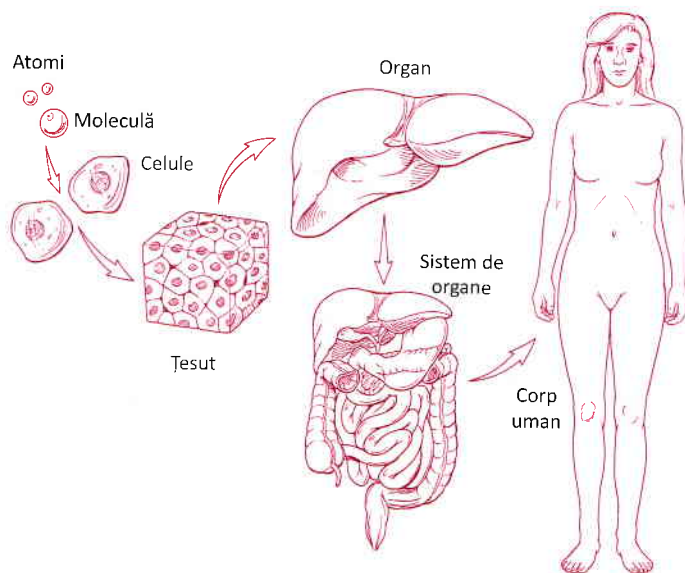


FIGURA 1.1 Niveluri de organizare structurală a corpului uman.

Asocierea mai multor molecule între ele dă naștere următorului nivel de organizare, **celula**. Celula este unitatea fundamentală a organismelor vii. Ea conține structuri sub-celulare, precum nucleul, mitocondriile, ribozomii și lizozomii (Capitolul 3). Exemple de celule din organismul uman sunt: celulele nervoase, musculare, sanguine, fiecare cu structură și funcție unică.

Următorul nivel de organizare este **țesutul**. Acesta reprezintă un grup de celule cu structură similară, care funcționează împreună și îndeplinesc aceeași funcție (Capitolul 4). Organismul are patru tipuri principale de țesuturi: țesutul epitelial (precum epidermul din piele), țesutul conjunctiv (precum sângele și țesutul osos), țesutul muscular și țesutul nervos. Fiecare tip de țesut are rolurile lui în organism.

Nivelul imediat superior de organizare este **organul**. Un organ este compus din două sau mai multe tipuri diferite de țesuturi. Spre exemplu, stomacul este un organ compus din țesut epitelial, muscular, nervos și conjunctiv. Un organ funcționează ca un centru anatomic și fiziologic specializat pentru o anumită activitate.

Nivelul final de organizare structurală este **sistemul de organe**, compus din mai multe organe cu funcții complementare. Exemple de astfel de sisteme includ sistemul digestiv, respirator, nervos și circulator (Tabelul 1.1). Sistemele funcționează împreună formând **organismul**, cel mai înalt nivel de organizare.

TABELUL 1.1 SISTEME DE ORGANE

Sistem de organe	Rol fiziologic	Componente majore
Tegument	Acoperă și protejează corpul	Piele, păr, unghii și glande sudoripare
Schelet	Protejează corpul și oferă suport pentru locomoție și mișcare	Oase, cartilaje și ligamente
Nervos	Primește stimuli, integrează informații și coordonează funcțiile organismului	Encefal, măduva spinării, nervi și organe de simț
Endocrin	Coordonează și integrează chimic activitățile organismului	Hipofiză, glande suprarenale, tiroidă și alte glande
Muscular	Realizează mișcarea corpului	Mușchi striati, mușchi netezi și mușchiul cardiac
Digestiv	Digestia alimentelor și absorbția nutrienților solubili din hrana ingerată	Dinți, glande salivare, esofag, stomac, intestine, ficat și pancreas
Respirator	Colectează oxigenul și elimină dioxidul de carbon	Plămâni, faringe, trahee și alte căi aeriene
Circulator	Transportă celule și substanțe în organism	Inimă, vase sanguine, sânge, structuri limfatice
Imunitar	Interacționează cu agenți străini	Limfocite T, limfocite B și macrofage; structuri limfatice
Urinar	Îndepărtează deșeuri metabolice din sânge	Rinichi, vezică urinară și căile urinare asociate
Reproducător	Produce celule sexuale necesare procreerii	Testicule, ovare și structurile asociate aparatului reproducător

FUNCȚII ALE ORGANISMULUI UMAN

Organismul uman, ca și celelalte viețuitoare, are câteva funcții care îl diferențiază de tot ce e lipsit de viață. Acestea le permit celulelor din organism să își desfășoare activitățile necesare creșterii și supraviețuirii.

METABOLISMUL

O funcție importantă a viețuitoarelor este **metabolismul**, care reprezintă suma tuturor proceselor chimice care se desfășoară în organism. Metabolismul se împarte în cele două subcategorii, catabolismul și anabolismul. **Catabolismul** reprezintă descompunerea materiei organice, de obicei cu producere de energie. **Anabolismul** reprezintă sinteza de materie organică și necesită de obicei energie. Procese vitale precum digestia, respirația, circulația și excreția sunt adaptate să furnizeze materia primă metabolismului și să îndeparteze produșii de degradare ai acestuia.

MIȘCAREA ȘI ALTE FUNCȚII

O funcție importantă este **mișcarea**, ea fiind rezultatul contracției celulelor musculare. Mișcarea poate fi voluntară, precum cea care apare la nivelul mușchilor scheletici, sau involuntară, în cazul mușchiului cardiac. Oasele și cartilajele sistemului scheletic participă la realizarea mișcării, oferind locuri de atașare pentru mușchi.

O altă funcție, **creșterea**, se referă la creșterea în dimensiuni a corpului. Creșterea este procesul prin care un organism primește substanțe din mediul înconjurător și își mărește masa.

Conductibilitatea se referă la proprietatea unor celule de a transmite stimuli dintr-o parte în alta a corpului. Această caracteristică aparține celulelor nervoase și musculare.

O altă funcție importantă a organismelor vii este **reproducerea**, capacitatea organismului de a procrea. Reproducerea se referă la formarea de noi celule, pentru creștere, reparare sau înlocuire, sau producerea în totalitate a unui nou individ. Reproducerea umană implică producerea de spermatozoizi și ovule și contopirea acestora pentru a forma un ovul fecundat, din care se dezvoltă apoi un nou individ. Această formă de reproducere este cunoscută sub numele de **reproducere sexuată**. Ea se deosebește de **reproducerea asexuată**, ce constă în diviziunea unei singure celule. Reproducerea asexuată are ca rezultat formarea a două celule fiice identice; reproducerea asexuată o întâlnim în procesele de creștere și reparație.

Alte caracteristici ale viețuitoarelor includ **excitabilitatea**, răspunsul organismului la un stimul intern sau extern, și **excreția**, procesul de îndepărtare a produșilor de degradare ai organismului.

HOMEOSTAZIA

Homeostazia reprezintă totalitatea proceselor care contribuie la menținerea parametrilor mediului intern al organismului în limitele normale, chiar dacă mediul înconjurător

se modifică. Ea implică menținerea relativ constantă a parametrilor mediului chimic și fizic în celule și în organism. Apa, substanțele nutritive și oxigenul sunt compuși chimici necesari menținerii homeostaziei; menținerea constantă a temperaturii și a presiunii atmosferice sunt cerințe fizice necesare menținerii homeostaziei.

Organismul se află în homeostazie când nevoile celulelor sale sunt satisfăcute și funcțiile se desfășoară normal. Toate sistemele de organe sunt implicate în menținerea homeostaziei, iar compoziția fluidelor din organism este menținută constantă tot timpul. Condițiile stresante precum bolile, căldura, durerea, lipsa de oxigen, determină un dezechilibru al mediului intern și afectează homeostazia.

Deoarece condițiile interne variază în mod constant, organismul este protejat împotriva extremelor prin sisteme de autoreglare, cunoscute ca **mecanisme de feed-back**. Prin mecanismele de feed-back, organismul trimite informații înapoi la sistem pentru a induce un răspuns. **Valoarea de referință** a unui mecanism de feed-back o reprezintă valoarea normală a unui factor variabil, precum temperatura. Un senzor, sau **receptor**, detectează orice deviere de la valoarea de referință, iar un **centru de control** primește informații de la diverși receptori pe care le integrează și stabilește răspunsul necesar pentru a reveni la valoarea de referință. Ulterior, **efectorii** produc răspunsul care readuce organismul la homeostazie.

Feed-back-ul negativ este mijlocul principal prin care organismul își păstrează homeostazia. Un mecanism de feed-back negativ apare atunci când informația primită scade producția sistemului astfel încât să aducă sistemul la valoarea lui de referință. Spre exemplu, nivelul glicemiei crește în organism după o masă, iar glucoza stimulează eliberarea insulinei din pancreas. Insulina favorizează intrarea glucozei în celule și, deci, scade nivelul glicemiei. Nivelul scăzut al glucozei determină celulele secretoare de insulină să scadă eliberarea de insulină și să mențină homeostazia.

Mecanismele de feed-back pozitiv pot funcționa ca parte a unui mecanism general de reglare astfel încât să producă un răspuns final specific (ex. coagularea sângelui sau nașterea). Feed-back-ul pozitiv determină devierea din ce în ce mai mare de la valoarea de referință până când se obține răspunsul dorit: oprirea hemoragiei sau expulzia fetală și a placentei.

TERMENI DIRECȚIONALI

Termenii direcționali sunt folosiți în anatomie și fiziologie pentru a arăta poziția părților corpului. Punctul de referință pentru toți termenii direcționali este **poziția anatomică**. În această poziție corpul este în ortostatism (poziție verticală), cu privirea înainte, picioarele apropiate, membrele superioare pe lângă corp, palmele înainte, cu policele orientat spre exterior (Figura 1.2).

În poziție anatomică, **fața anterioară** a corpului este cea orientată spre partea din față a acestuia. Termenul „anterior” este adeseori înlocuit cu termenul **ventral** (chiar dacă „ventral” se referă la partea abdominală a patrupedelor, de exemplu câinele). **Fața posterioară** se referă la partea din spate a corpului. Acest termen poate fi înlocuit cu termenul **dorsal**.

DE REȚINUT

Poziția anatomică a corpului este baza întregii terminologii direcționale: în poziție verticală, cu membrele superioare pe lângă corp și palmele înainte.

În corpul uman, termenul **superior** se referă la direcția orientată spre partea de sus a corpului sau înspre cap. De exemplu, nasul este situat superior față de gură. În loc de „superior” sunt folosiți câteodată termenii **cefalic** și **cranial**. Partea **inferioară** a corpului se referă la direcția orientată spre partea opusă capului, sau spre partea de jos a corpului. Termenul **caudal** este o expresie alternativă, însă nu este des folosit în anatomia omului, deoarece omul nu are coadă. De exemplu, abdomenul este situat inferior față de torace.

Termenul **medial** se referă la o direcție apropiată de linia mediană a corpului sau a uneia dintre structurile sale – nasul este situat medial față de ochi. Termenul **lateral** se referă la poziția îndepărtată de linia mediană – ochii sunt situați lateral față de nas. Termenii **ipsilateral** și **controlateral** se referă la structuri aflate de aceeași parte a corpului (ipsilateral) sau de partea opusă a corpului (controlateral) (Tabel 1.2). De exemplu, colonul ascendent și vezica biliară sunt ipsilaterale, iar colonul ascendent și colonul descendent sunt situate controlateral.

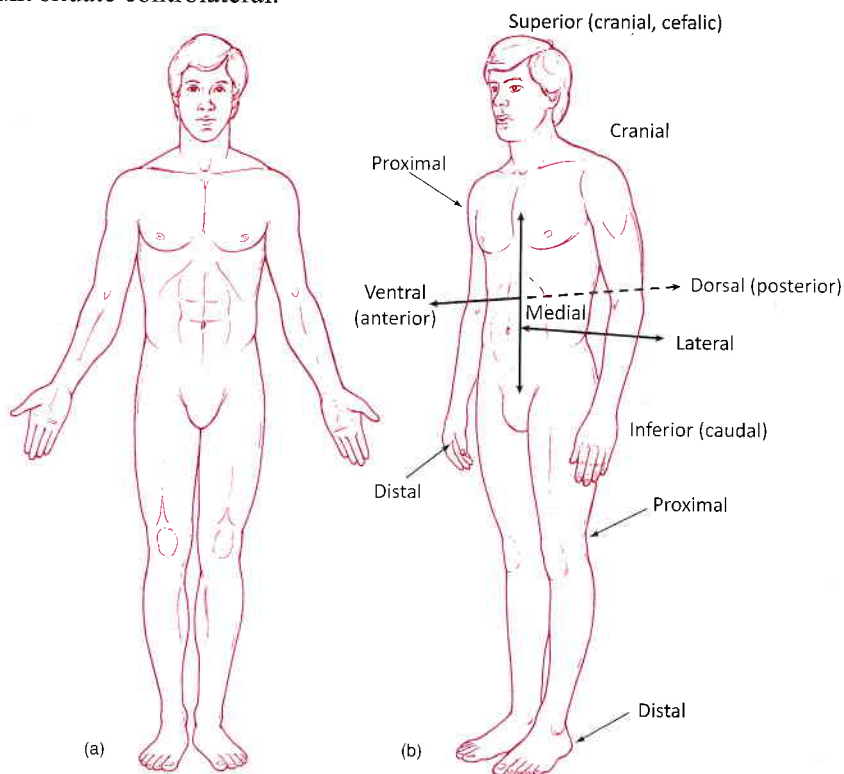


FIGURA 1.2 Corpul și direcțiile sale. (a) Corpul în poziție anatomică: vertical, cu picioarele apropiate, membrele superioare pe lângă corp și palmele spre înainte. (b) Câțiva termeni direcționali asociați cu structuri anatomice ale corpului.

Termenul **proximal** se referă la un punct orientat spre locul de atașare al unei extremități de trunchi; de exemplu, femurul este situat proximal față de trunchi comparativ cu glezna. Prin comparație, **distal** se referă la un punct situat la distanță față de locul de atașare al unui membru de trunchi; de exemplu, glezna este situată distal față de femur. Termenii **superficial** și **profund** se referă la o poziție situată mai aproape de suprafața corpului sau mai îndepărtată de aceasta; pielea este superficială față de mușchi, inima este situată profund comparativ cu mușchii.

TABELUL 1.2 UN REZUMAT AL TERMINOLOGIEI DIRECȚIONALE

Termen	Definiție	Exemplu
Anterior (ventral)	În partea din față a corpului sau mai aproape de aceasta	Sternul este situat anterior față de inimă
Posterior (dorsal)	În partea din spate a corpului sau mai aproape de aceasta	Esofagul este situat posterior față de trahee
Superior (cefalic sau cranial)	Spre cap sau spre partea de sus a unei structuri	Inima este situată superior față de ficat
Inferior (caudal)	În partea opusă capului sau în partea de jos a unei structuri	Stomacul este situat inferior față de plămâni
Medial	Mai aproape de linia mediană a corpului sau a unei structuri	Ulna se află în partea medială a antebrațului
Lateral	La distanță de linia mediană a corpului sau a unei structuri	Plămânii sunt situați lateral față de inimă
Ipsilateral	De aceeași parte a corpului	Vezica biliară și colonul ascendent sunt ipsilaterale
Controlateral	De partea opusă a corpului	Colonul ascendent și colonul descendent sunt controlaterale
Proximal	Mai aproape de locul de atașare al unei extremități de trunchi sau de o structură	Femurul este localizat proximal față de tibie
Distal	Mai departe de locul de atașare al unei extremități de trunchi sau de o structură	Falangele sunt situate distal față de carpiene (oasele încheieturii mâinii)
Superficial	Spre suprafața corpului	Mușchii peretelui toracic sunt superficiali față de organele din cavitatea toracică
Profund	La distanță de suprafața corpului	Coastele sunt situate în profunzime față de pielea toracelui

PLANURI

În corpul uman se pot imagina numeroase suprafețe drepte, numite **planuri**. Planurile traversează corpul uman și oferă puncte de reper pentru organele acestuia. Un plan **sagital**, de exemplu, este un plan vertical ce împarte corpul într-o parte dreaptă și una stângă. Un astfel de plan poate fi **mediosagital** dacă divide corpul în două jumătăți egale, stângă și dreaptă, sau **parasagital**, dacă divide corpul în două jumătăți inegale (stângă și dreaptă).

Al doilea plan important este cel **frontal** sau **coronal**. Ca și planul sagital, acesta are o direcție verticală, însă divide corpul într-o parte anterioară și una posterioară. Planul frontal formează un unghi drept cu planul sagital (Figura 1.3).

Al treilea plan important este cel **transversal** sau **orizontal**. Acest plan împarte corpul într-o parte superioară și una inferioară. Pentru a fi studiate, organele se pot secționa în plan transversal; aceste secțiuni sunt denumite **secțiuni transversale**.

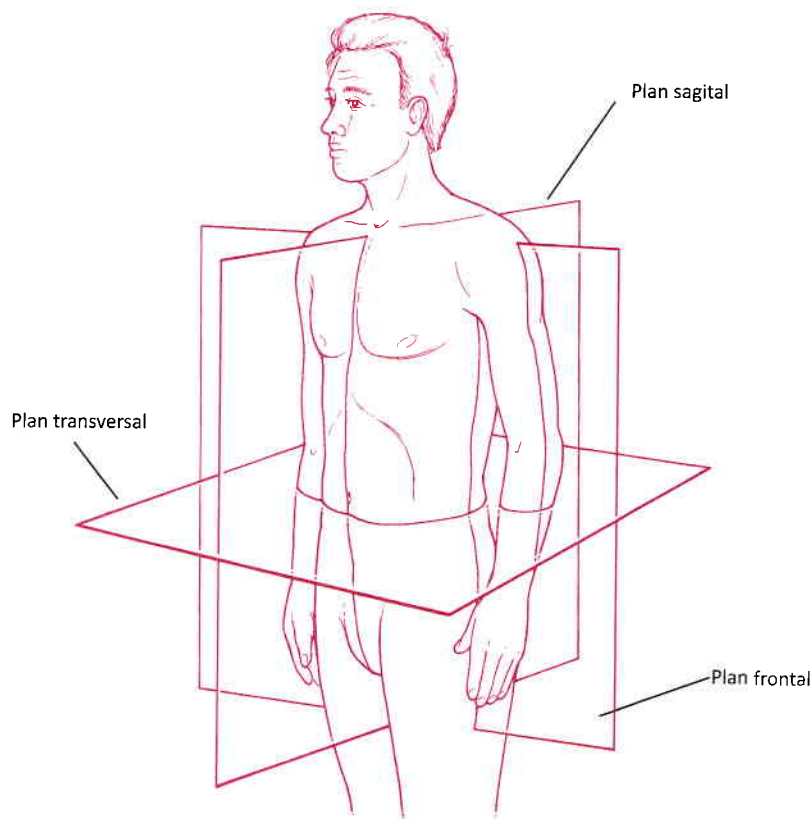


FIGURA 1.3 Cele trei planuri importante ale corpului uman.

CAVITĂȚILE ȘI REGIUNILE CORPULUI

Cavitățile corpului sunt spații ce conțin organele interne. Cele două cavități principale sunt **cavitatea posterioară** și **cavitatea anterioară**. Cea posterioară se află de-a lungul suprafeței posterioare (dorsale) a corpului și cuprinde **cavitatea craniană**, ce adăpostește encefalul și **canalul rahidian**, ce adăpostește măduva spinării. Canalul rahidian este delimitat de vertebre.

Cea de a doua este cavitatea **ventrală**, situată pe fața anterioară (ventrală) a corpului. Aceasta prezintă două subdiviziuni importante, **cavitatea toracică** și **cavitatea abdominalo-pelviană** (Figura 1.4). Cavitatea toracică este delimitată de coaste și mușchii intercostali și se subîmparte într-o **cavitate pleurală** stângă și una dreaptă, în fiecare găsin-du-se câte un plămân. Suplimentar, în cavitatea toracică există o a treia cavitate, numită **cavitatea pericardică**, situată medial față de cavitățile pleurale. Cavitatea pericardică adăpostește inima, și este localizată într-o regiune numită **mediastin**.

Mediastinul conține toate componentele cavității toracice, cu excepția plămânilor. În mediastin se găsesc inima, timusul, esofagul, traheea, bronhiile, precum și vase sanguine și limfatice. Cavitatea pericardică este un spațiu îngust, situat între foița viscerală și cea parietală a pericardului, acestea fiind membranele care învelesc inima (Capitolul 15).

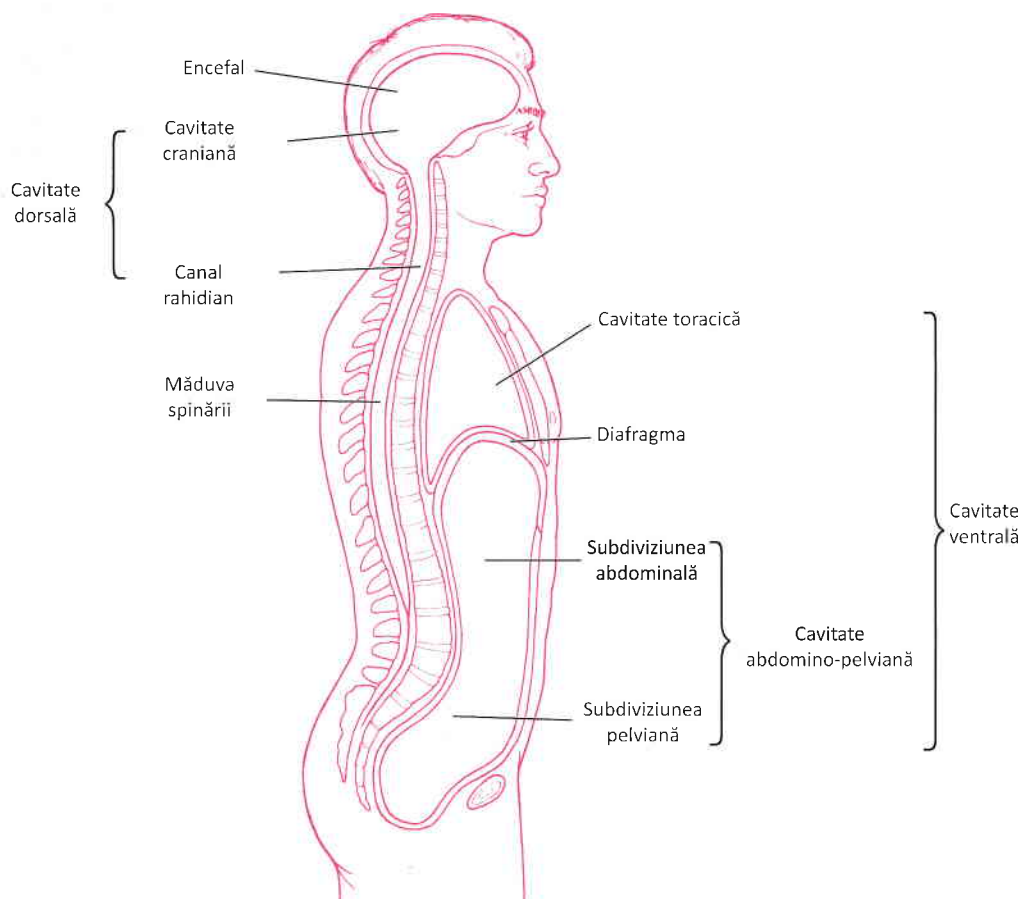


FIGURA 1.4 Cele două cavități principale ale corpului cu subdiviziunile și conținutul lor.

Cavitatea abdomino-pelvică este separată de cavitatea toracică printr-un mușchi de mari dimensiuni, cu formă de cupolă, mușchiul diafragmă. Cavitatea abdomino-pelvică este mai des întâlnită sub denumirea de **cavitate peritoneală**, și conține organele interne abdominale și pelviene. În partea superioară a acesteia, la nivelul **subdiviziunii abdominale**, se află stomacul, intestinalele, splina, ficatul și alte organe. Partea inferioară, **subdiviziunea pelviană**, conține vezica urinară, anumite organe reproducătoare și rectul.

Diviziunile suplimentare ale cavității abdomino-pelviene determină nouă regiuni diferite. **Regiunea ombilicală** se află în centrul abdomenului, iar **regiunea epigastrică** se localizează superior acesteia. **Regiunea hipogastrică** se află imediat inferior față de regiunea ombilicală.

Lateral de regiunea epigastrică se află **hipocondrul** stâng și drept, iar lateral de regiunea ombilicală găsim cele două **flancuri**, stâng și drept. Lateral de regiunea hipogastrică se află regiunile **inghinale (iliace)** stângă și dreaptă. Intersecția a două linii imaginare,

una orizontală și alta verticală, în centrul cavității abdomino-pelviene are ca rezultat delimitarea altor patru regiuni. Acestea sunt: **cadranul superior drept și stâng** și **cadranul inferior drept și stâng**, denumiri utilizate curent în practica clinică (Figura 1.5).

DE REȚINUT
Foița viscerală a membranelor seroase învelește organele (viscerele), iar foița parietală căptușește cavitățile corpului.

MEMBRANELE

Pereții cavității abdominale și organele abdominale sunt căptușite de o membrană fină, alcătuită din două foițe, numită **membrană seroasă**. Această membrană este denumită astfel deoarece între foițe conține o cantitate mică de lichid lubrifiant numit **lichid seros**, care este secretat de aceste foițe. Acest lichid permite organelor să alunece cu ușurință pe pereții cavităților lor corpului, precum și între ele, fără frecare. Foițele membranelor seroase sunt așezate foarte aproape una de cealaltă.

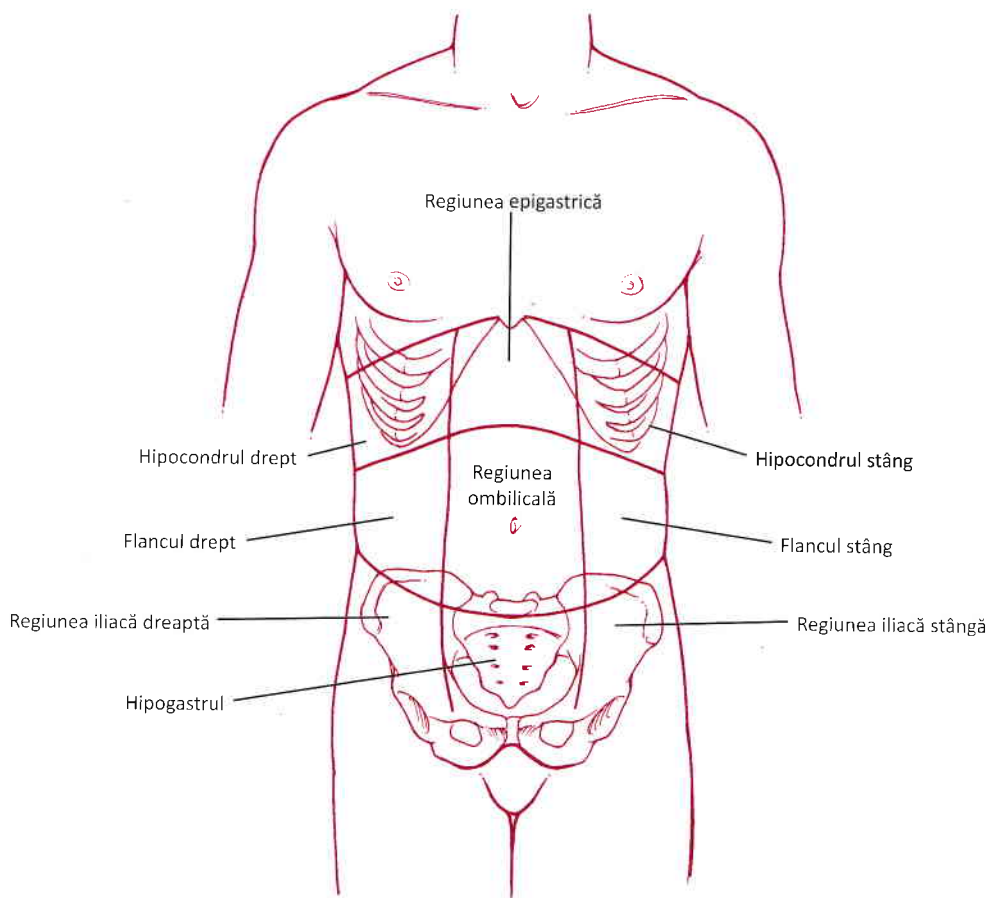


FIGURA 1.5 Regiuni anatomice importante ale cavității abdomino-pelviene.