

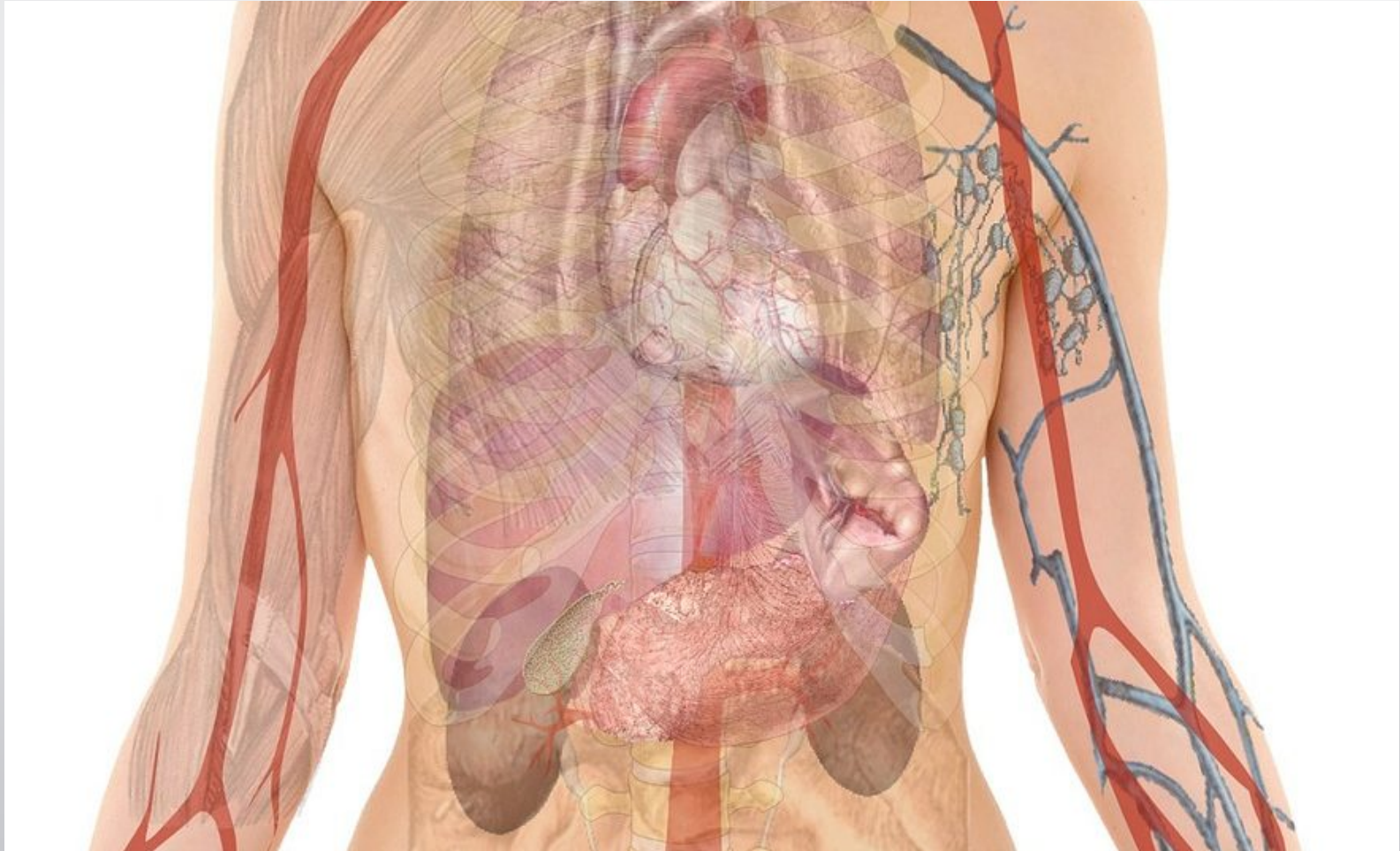


# FUNDAMENTE DE SISTEME BIOLOGICE ȘI INFORMATICĂ MEDICALĂ - Cursul 3-

Ș.I.dr.inf. Oana Sorina CHIRILA

[oana.chirila@aut.upt.ro](mailto:oana.chirila@aut.upt.ro)

# Sisteme biologice



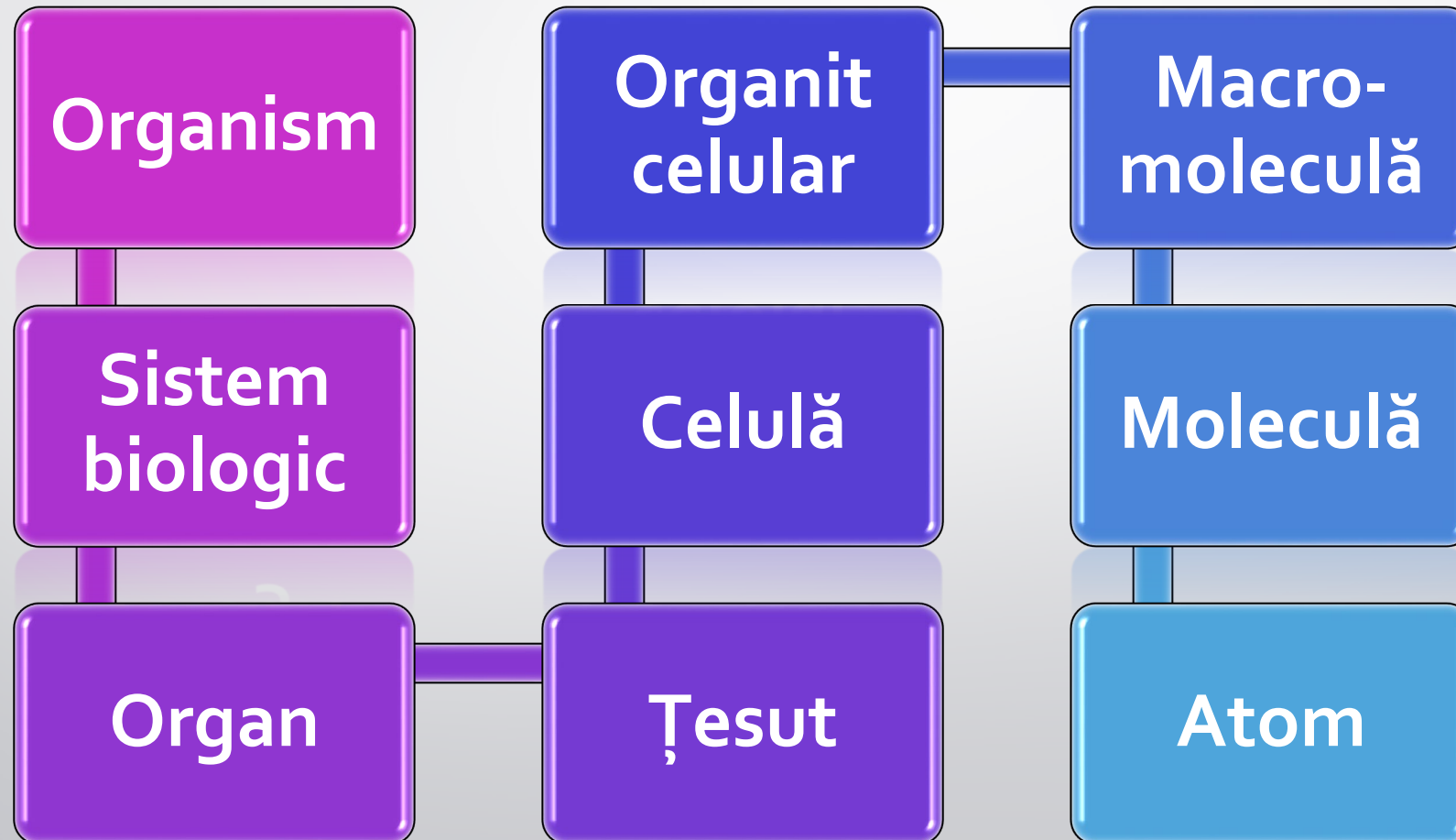
# Motivație

- Acest capitol are un **caracter preponderent medical**;
- **Obiectivul principal al cursului este informatica medicală**, dar, așa cum s-a arătat în capitolul precedent, **performanța în acest domeniu se poate atinge** doar dacă cei implicați din punct de vedere tehnic au și **capacitatea de a înțelege caracteristicile și funcționalitățile elementelor din aria pentru care dezvoltă aplicații**
- Este descrisă **alcătuirea corpului uman**, făcându-se o trecere în revistă a **sistemelor de organe** care îl compun cu scopul dobândirii unui **limbaj specific domeniului medical**.
- În momentul în care trebuie dezvoltat un sistem informatic dedicat unei anumite zone a domeniului medical, cei implicați vor **examina strict acea zonă, analizând amănunțit elementele ce fac obiectul sistemului care urmează a fi creat**

# Sisteme biologice

- Sistem biologic – grup de organe ale corpului care lucrează împreună în vederea îndeplinirii unei anumite funcții
  - (cardiovascular, nervos, digestiv etc.)
- Mai multe astfel de sisteme biologice formează un organism (ex. corpul uman)

# Organizarea pe niveluri a corpului uman



# Organizarea pe niveluri a corpului uman

- **organism** – sistem care face schimburi de materie, energie și informație cu mediul înconjurător, este viu și trăiește o perioadă limitată (corpul uman)
  - **sistem biologic** – sistem de organe (sistemul digestiv)
    - **organ** – structură diferențiată în cadrul organismului (ficatul, inima)
      - **țesut** – celule interconectate care au aceeași origine, formă și structură și îndeplinesc aceeași funcție (țesut muscular)
        - **celulă** – unitatea anatomică de bază, structurală și funcțională, a organismelor vii



# Organizarea pe niveluri a corpului uman

- **organit celular** – structură specializată localizată în citoplasma celulară, care îndeplinește funcții specifice și posedă membrană proprie
  - **macromoleculă** – moleculă cu dimensiune și greutate mare, creată de obicei prin polimerizare (ADN)
    - **moleculă** – cea mai mică particulă dintr-o substanță, care poate exista în stare liberă și care prezintă toate proprietățile substanței respective ( $\text{H}_2\text{O}$ )
      - **atom** – cea mai mică particulă ce caracterizează un element chimic (H)

# Caracteristicile sistemelor biologice

- **sunt dinamice** – datorită faptului că sunt sisteme deschise (biosistemele fac permanent schimb de energie și materie cu mediul)
- **au caracter informațional** – recepționează, prelucrează și transmit informație
- **sunt bine organizate structural și funcțional** – din acest motiv, parametrii fiziologici (temperatura corpului, presiunea sângelui) pot fi controlați



# Caracteristicile sistemelor biologice

- **sunt stabile** – caracteristică dată de numărul mare de conexiuni inverse în procesul de autoreglare
  - dacă atingem cu mâna un obiect fierbinte, stimulul (temperatura) acționează asupra dispozitivului de recepție (senzorii de la nivelul pielii)
  - informația este transmisă centrului de comandă (creierul), care comandă dispozitivul efector (mușchiul mâinii) determinând retragerea mâinii

# Sisteme biologice – categorii

- Raportat la funcțiile pe care le îndeplinesc:

- a) pentru asigurarea **funcției de nutriție**:

1. sistemul digestiv;
2. sistemul cardiovascular;
3. sistemul respirator;
4. sistemul excretor;

# Sisteme biologice – categorii

b) pentru asigurarea **funcției de relație**:

- 5. sistemul nervos;
- 6. sistemul endocrin;
- 7. sistemul osos;
- 8. sistemul muscular;

c) pentru asigurarea **funcției de reproducere**:

- 9. sistemul reproducător

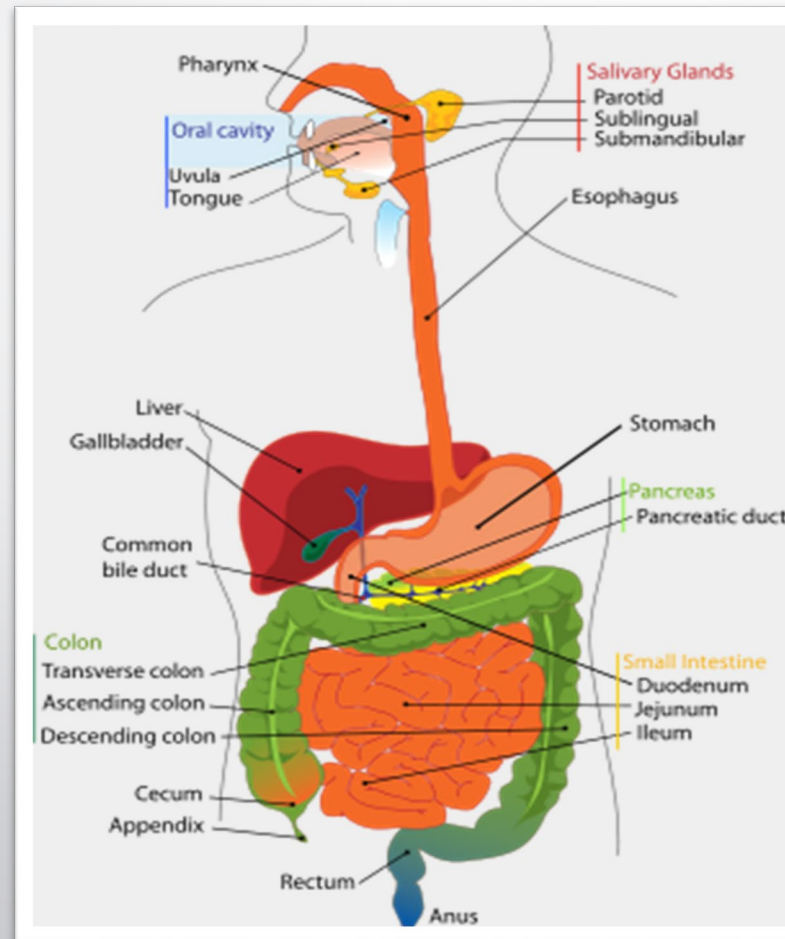
# Sistemul digestiv

- Alcătuit din organe la nivelul cărora se realizează
  - digestia alimentelor
  - transformarea lor în produși absorbabili
  - eliminarea resturilor neabsorbite
- Asigură aportul continuu de apă și substanțe nutritive necesare organismului
- Format din:
  - tubul digestiv
  - glandele anexe

# Sistemul digestiv

## tubul digestiv

- cavitate bucală
- faringe
- esofag
- stomac
- intestin subțire
- intestin gros



## glandele anexe

- salivare
- ficat
- pancreas

# Afecțiuni ale sistemului digestiv

- Cariile dentare
  - eroziuni ale dinților
  - bacteriile produc acizi care dizolvă smalțul dinților
- Stomatita
  - inflamația întregii mucoase orale
  - provocată de infecții, de agenți fizici sau chimici
- Faringita
  - inflamația acută a mucoasei faringiene
  - dureri ale gâtului mai ales la înghițire

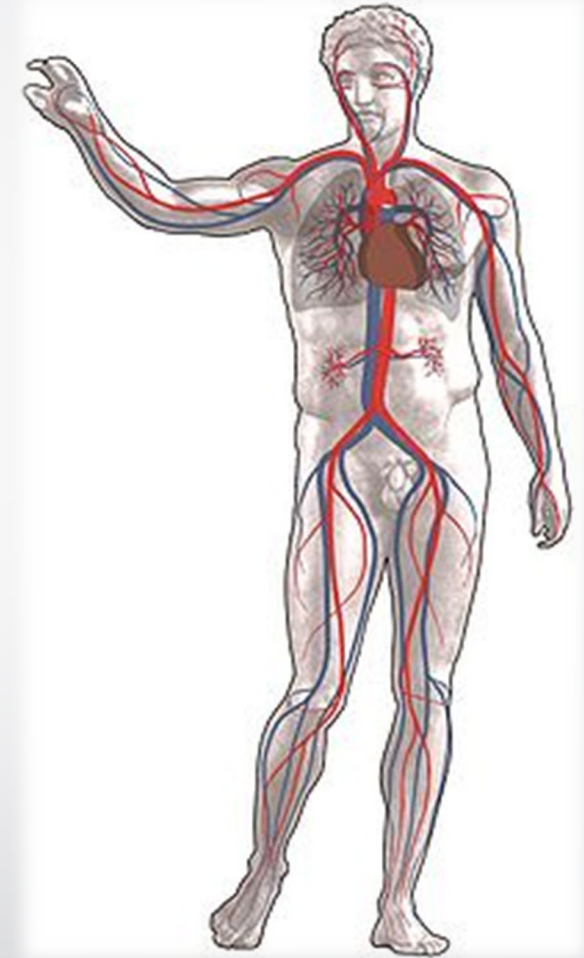


# Afecțiuni ale sistemului digestiv

- Enterocolitele
  - inflamația mucoaselor intestinului subțire și a celui gros
  - igiena, calitatea apei și a alimentelor
- Litiaza biliară
  - formarea de pietre la nivelul vezicii biliare
  - mai frecventă la femei, obezi și persoane cu diete dezechilibrate
  - poate fi asimptomatică sau poate constitui o urgență medico-chirurgicală dacă vreo piatră migrează
- Pancreatita
  - inflamația pancreasului
  - survine la cei cu alcoolism sau litiază biliară, dar și în numeroase alte situații

# Sistemul cardiovascular

- Alcătuit din:
  - sânge, inimă și vase de sânge
- Cuprinde două circuite:
  - pulmonar – mica circulație
    - sângele este oxigenat de plămâni
  - sistemic – marea circulație
    - sângele oxigenat este transmis corpului
    - cuprinde și circuitul coronarian – cel prin intermediul căruia este alimentat cu sânge însuși miocardul (mușchiul inimii)

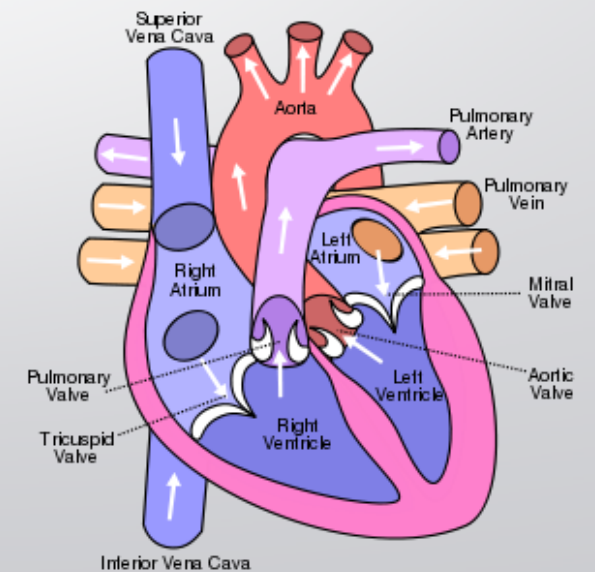


# Sângele

- 8% din masa corporală; format din:
  - elemente figurate (45% din volumul sanguin)
    - globule roșii (hematii sau eritrocite) – cu rol în transportul  $O_2$  și al  $CO_2$
    - globule albe (leucocite) – au ca principală funcție apărarea organismului
    - plachete sangvine (trombocite) – rol în hemostază (reacție prin care se asigură oprirea spontană a hemoragiilor)
  - plasmă (55% din volumul sanguin)
    - 90% apă
    - reziduu uscat (1% substanțe organice, 9% anorganice)

# Inima

- 250g-350g
- pompează (prin contracții ritmice repetate) sânge oxigenat spre corp și sânge neoxigenat spre plămâni
- contracții = sistole
- relaxări = diastole
- are patru camere
- două seturi de valve care determină circulația unidirecțională



# Manifestări asociate

- Inima produce o serie de manifestări
  - electrice
  - mecanice
  - acustice
- Dacă sunt captate și/sau analizate acestea dau informații despre starea inimii

# Manifestări electrice

- Însușirea vectorială a biocurenților de depolarizare și repolarizare miocardică
- În diastolă fibrele miocardului sunt încărcate cu sarcini pozitive la exteriorul membranei și negative în interior
- În sistolă polaritatea membranei se inversează (depolarizare)
- Aceste biopotențiale sunt amplificate și înregistrate cu **electrocardiograful**



# Manifestări electrice

- Diferențele de potențial electric, care se transmit până la suprafața corpului, pot fi culese cu ajutorul unor electrozi aplicați pe piele la încheieturile mâinilor și la glezna piciorului stâng
- Electrozii măsoară diferența de potențial dintre:
  - cele două brațe
  - brațul drept și piciorul stâng
  - brațul stâng și piciorul stâng

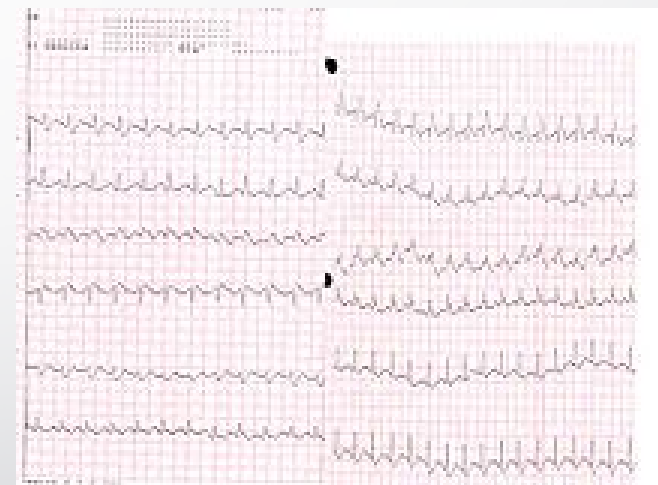
# Manifestări electrice

- $\Rightarrow$  **electrocardiograma** (EKG sau ECG)
- metodă neinvazivă foarte larg folosită pentru explorarea activității electrice a inimii
- cea mai bună metodă pentru măsurarea și diagnosticarea
  - aritmiilor
  - deteriorărilor mușchiului inimii (survenite în urma unui infarct)

Name: [REDACTED] 12-Lead 2 HR: 62 bpm Normal ECG "Unconfirmed"  
 ID: [REDACTED] 14.37.35 Normal sinus rhythm  
 Patient ID: P11133 QRS L, T2s  
 Location: 01-01c 8.38s/9.30s  
 Age: 26 Sex: F QRS-T Axis 17° 97° 45°

12-Lead ECG Tracing (Leads I, II, III, aVR, aVL, aVF, V1, V2, V3, V4, V5, V6)

12-Lead ECG Summary: Normal sinus rhythm, HR 62 bpm, QRS L, T2s, QRS-T Axis 17° 97° 45°.



Electrocardiogramă: activitate normală (stânga) și embolie (dreapta)

# Manifestări mecanice

- Pulsul arterial
  - expansiune sistolică a peretelui arterei datorită creșterii bruște a presiunii sângelui
  - se percepe comprimând o arteră superficială pe un plan dur (osos)
  - prin palparea pulsului se obțin informații privind volumul sistolic, frecvența cardiacă și ritmul inimii
  - înregistrarea grafică a pulsului se numește **sfigmogramă**
    - oferă informații despre artere și despre modul de golire a ventriculului stâng

# Manifestări acustice – zgomote

- Zgomotul I, sistolic
  - mai lung, de tonalitate joasă și mai intens
  - produs de închiderea valvelor atrio-ventriculare și de vibrația miocardului la începutul sistolei ventriculare
- Zgomotul II, diastolic
  - mai scurt, mai acut și mai puțin intens
  - produs la începutul diastolei ventriculare de închiderea valvelor semilunare
- Înregistrate  $\Rightarrow$  **fonocardiogramă**

# Alte manifestări – presiunea

- depășește presiunea atmosferică
  - cu 120mmHg în timpul sistolei ventriculare stângi (presiune arterială maximă sau sistolică)
  - cu 80mmHg în timpul diastolei (presiune arterială minimă sau diastolică)
- în practica medicală curentă presiunea sângelui se apreciază indirect prin măsurarea tensiunii arteriale
- măsurarea se realizează cu ajutorul **tensiometrului** și a **stetoscopului**



# Măsurarea tensiunii arteriale

- Se comprimă brațul stâng cu manșonul pneumatic, manometrul indicând valorile presiunii din manșon
- Cu stetoscopul aplicat sub manșon se percepe în timpul decomprimării un zgomot ritmic când presiunea din manșon o egalează pe cea sangvină maximă (sistolică)
- Continuând decomprimarea, se percepe o accentuare progresivă a zgomotelor ritmice, după care acestea scad brusc în intensitate, moment care indică tensiunea arterială minimă (diastolică)

# Tensiunea arterială

- Se consideră valori normale între 100 și 140 pentru presiunea sistolică și între 60 și 80 pentru cea diastolică
- Dacă se folosesc tensiometre electronice cu afișaj, nu mai este necesar să se utilizeze stetoscopul
- De regulă acestea afișează și pulsul care are valori normale între 60 și 80 de bătăi pe minut

# Afecțiuni cardiovasculare

- Hipertensiunea
  - creșterea presiunii arteriale sistolice și/sau diastolice peste 130mmHg, respectiv peste 90mmHg
  - duce la afectarea vaselor sangvine și a altor organe (mai ales a rinichilor și a inimii)
- Leucemiile
  - probleme ale țesuturilor hematoformatoare
  - sunt de multiple tipuri
  - cauzele apariției lor nu sunt cunoscute

# Afecțiuni cardiovasculare

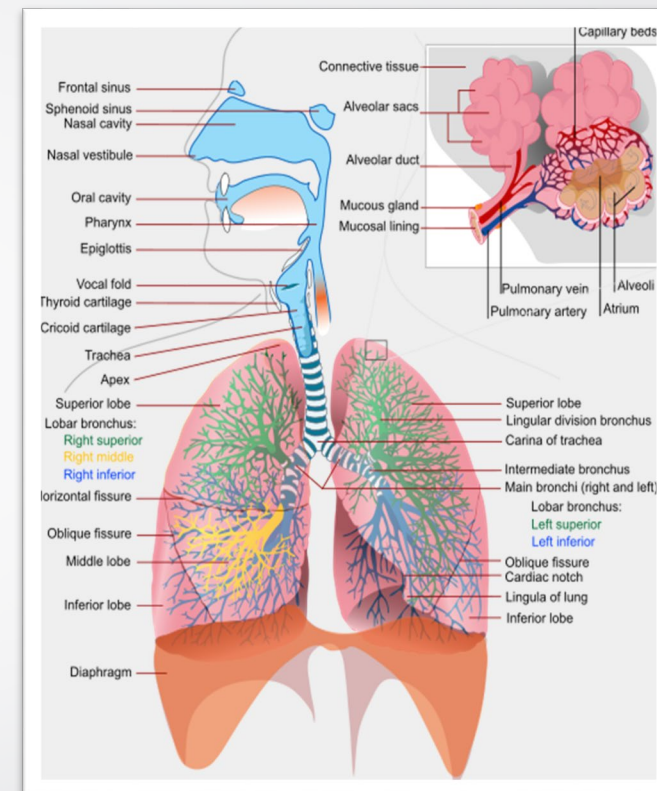
- Cardiopatia ischemică
  - se datorează scăderii debitului sanguin la nivelul circulației coronariene
  - poate fi:
    - acută (ocluzia coronariană acută, infarctul miocardic)
    - cronică (diminuarea forței de contracție a pompei cardiace)
  - cea mai frecventă cauză: ateroscleroza
  - prevenție:
    - alimentație echilibrată
    - evitarea sedentarismului

# Afecțiuni cardiovasculare

- Anemiile
  - scăderea numărului de eritrocite sau a cantității de hemoglobină
  - pot fi provocate prin:
    - pierderi (hemoragii)
    - producere insuficientă
    - distrugere excesivă
    - o combinație a acestor mecanisme

# Sistemul respirator

- Căile respiratorii
  - cavitatea nazală
  - faringele – intersecție cu aparatul digestiv
  - laringele – rol respirator și fonetic
  - traheea
  - bronhiile – în interiorul plămânului formează arborele bronșic
- Plămânii





# Respirația

- schimbul de oxigen și dioxid de carbon între organism și mediu
  - aerul exterior pătrunde prin nări în cavitatea nazală
  - încălzit și umezit de mucoasa care căptușește fosele nazale
  - laringele face legătura între faringe și trahee
  - traheea transportă mai departe aerul prin cele două bronhii (stângă și dreaptă) la fiecare din cei doi plămâni

# Respirația

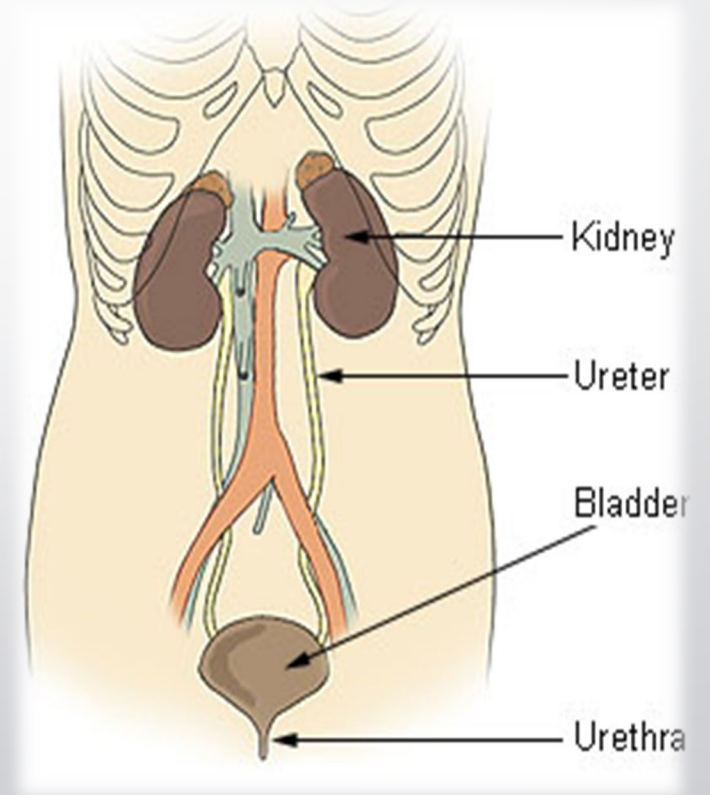
- aerul străbate ramificațiile din ce în ce mai înguste ale bronhiilor (bronhiiolele) și ajunge în alveolele pulmonare
- schimbul de gaze se realizează între aceste alveole și capilarele înconjurătoare
- oxigenul din aerul alveolar trece în sânge, iar dioxidul de carbon din capilarul pulmonar trece în alveola pulmonară, fiind expirat
- mișcarea executată de diafragmă și de cușca toracică provoacă dilatarea și contractarea plămânilor în timpul respirației

# Afecțiuni ale sistemului respirator

- Gripa
  - infecție respiratorie acută virală, provocată de virusul gripal
  - vaccinul antigripal reduce foarte mult numărul de cazuri și gravitatea formelor
- Fibroza pulmonară
  - țesutul pulmonar funcțional este înlocuit cu țesut fibros
  - un exemplu este antracoza, ce rezultă prin inhalarea, timp îndelungat, a prafului de cărbune

# Sistemul excretor

- format din:
  - rinichi
  - căile urinare
    - tubi colectori
    - calice
    - bazinet
    - uretere
    - vezică
    - uretră



# Rinichii

- Au două funcții majore:
  - de a excreta cea mai mare parte a produșilor finali de metabolism ai organismului
  - de a controla concentrațiile majorității constituenților organismului, contribuind astfel la menținerea
    - homeostaziei (proprietatea organismului de a menține constantele mediului intern)
    - echilibrului acido-bazic al organismului

# Afecțiuni ale sistemului excretor

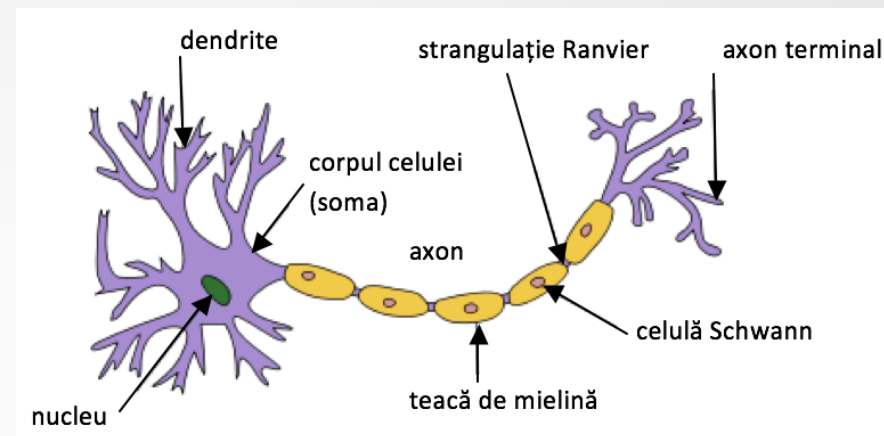
- Cistita
  - prezența bacteriilor la nivelul vezicii urinare
  - o bună hidratare poate micșora riscul unei asemenea suferințe
- Nefrita și glomerulonefrita
  - inflamația rinichiului
  - poate conduce la insuficiență renală

# Sistemul nervos

- Sistem de celule specializate (neuroni) care conduc stimulii de la un receptor senzorial printr-o rețea de neuroni la locul (o glandă sau un mușchi) unde apare răspunsul
- Roluri:
  - controlează activitatea mușchilor
  - monitorizează organele
  - primește și prelucrează informațiile de la organele de simț
  - inițiază acțiuni



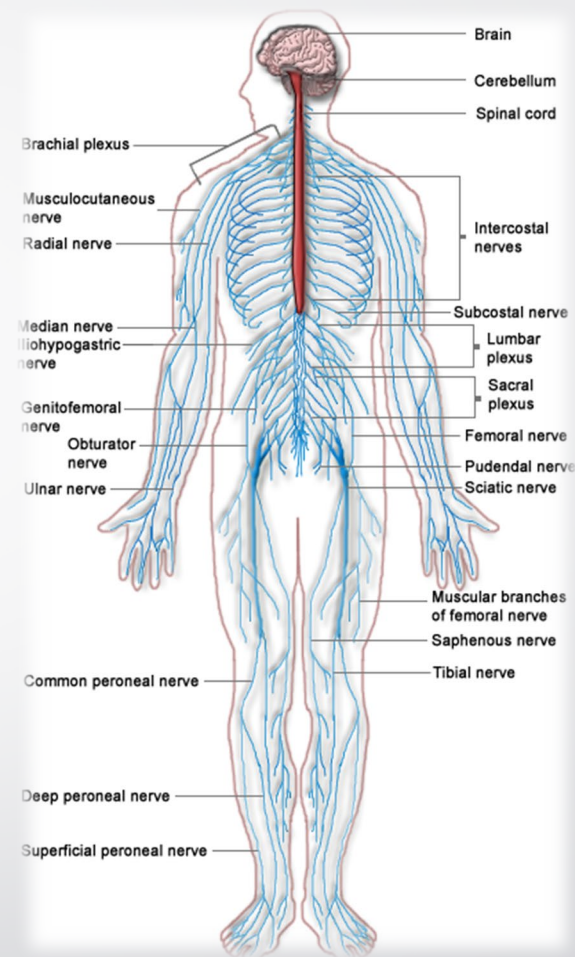
# Neuronul



- unitatea morfo-funcțională a Sistemului Nervos
- format din:
  - dendrite – fibre nervoase care primesc stimulii și îi conduc spre interior
  - o celulă somatică – corp cu nucleu care primește informațiile de la dendrite
  - un axon – fibră nervoasă ce retransmite impulsul nervos de la celula somatică în afară spre terminațiile sale

# Sistemul nervos

- Alcătuit din:
- sistemul nervos central (SNC)
  - creierul
  - măduva spinării
- sistemul nervos periferic
  - nervi care duc impulsurile spre și de la sistemul nervos central



# Sistemul nervos

## Creierul cuprinde:

- trunchiul cerebral
- cerebelul
- diencefalul
- emisferele cerebrale
- este acoperit de meningele cerebrale

## Creierul controlează:

- informația senzorială
- mișcările
- actele instinctive
- la vertebratele superioare, reprezintă și centrul învățării

# Sistemul nervos

- Sistemul nervos periferic are la rândul său două componente:
  - sistemul nervos somatic – asociat controlului voluntar al mișcărilor corpului prin intermediul mușchilor scheletici
  - sistemul nervos vegetativ – nu se află sub control conștient și este responsabil cu activitatea organelor interne

# Sistemul nervos

- Mecanismul fundamental de funcționare a sistemului nervos este actul reflex
  - reacție automată la acțiunea unui stimul
  - presupune transmiterea unui impuls nervos de la o celulă nervoasă senzorială la un mușchi sau la o glandă
  - reflexe simple: suptul la sugari, înghițirea, clipitul, scărpinatul și reflexul rotulian
  - alte reflexe: mersul, statul în picioare, capacitatea pisicii de a cădea mereu în picioare
  - reflexe de protecție: retragerea mâinii după atingerea unei suprafețe fierbinți

# Afecțiuni ale sistemul nervos

- Meningita

- inflamația meningelor de la nivel spinal sau cerebral
- poate avea cauze bacteriene sau virale

- Encefalita

- boală inflamatorie acută a creierului, determinată de prezența unor virusuri la nivelul sistemului nervos central
- se caracterizează prin disfuncții cerebrale extinse și grave

# Analizatorii

- realizează analiza cantitativă și calitativă a stimulilor care acționează asupra receptorilor
- au rolul de a recepționa, conduce și transforma în senzații specifice excitațiile primite din mediul extern sau intern
- contribuie la realizarea integrării organismu-lui în mediu și la coordonarea funcțiilor organismului
- sunt strâns legați de simțuri (văz, gust, miros, auz, tactil) și de echilibru



# Analizatorul cutanat

- Pielea
  - determină simțul tactil
  - este un imens câmp receptor
  - în piele se găsesc receptorii tactili, termici, dureroși, de presiune și pentru vibrații
  - informează centrii nervoși superiori asupra proprietăților și fenomenelor cu care organismul vine în contact

# Analizatorul kinestezic

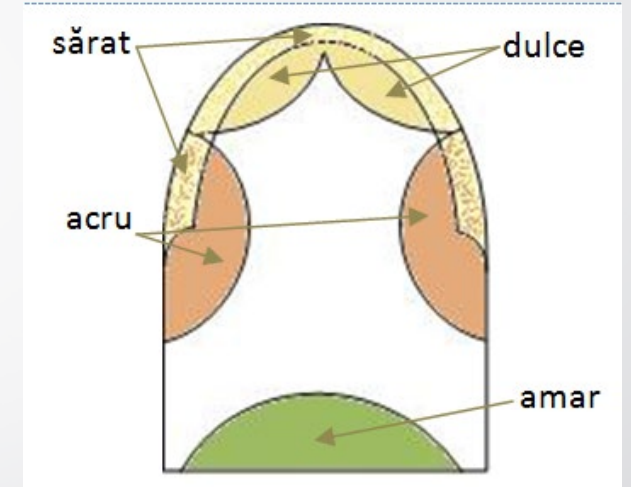
- Se referă la necesitatea de informare permanentă a SNC asupra poziției spațiale a corpului, a diferitelor sale segmente și a gradului de contracție a mușchilor
- Informațiile sunt furnizate de receptorii aparatului vestibular, cei vizuali și cutanați, dar și de anumiți receptori specifici care se află în aparatul locomotor și sunt sensibili la mișcări și modificări de presiune
- $\Rightarrow$  desfășurarea normală a activității motorii

# Analizatorul olfactiv

- Simțul mirosului sau olfacția
  - slab dezvoltat la om, comparativ cu unele animale
  - roluri:
    - de a depista prezența în aer a unor substanțe mirositoare, eventual nocive
    - de a participa, împreună cu analizorul gustativ, la aprecierea calității alimentelor și la declanșarea secrețiilor digestive
  - pentru a putea fi mirosită, o substanță trebuie:
    - să fie volatilă pentru a ajunge în nări
    - să fie solubilă, astfel încât să poată traversa stratul de mucus și să ajungă la celulele olfactive

# Analizatorul gustativ

- Simțul gustului
  - roluri:
    - de a informa asupra calității alimentelor introduse în gură
    - intervine și în declanșarea reflexă necondiționată a secreției glandelor digestive
  - Din punct de vedere practic, pentru analiza gustului, calitățile de percepție au fost împărțite în patru categorii generale, numite senzații gustative primare: acru, sărat, dulce și amar.
  - Mugurii gustativi sunt distribuiți pe suprafața limbii astfel încât se pot delimita zone caracteris-tice pentru percepția unui anumit tip fundamental de gust



# Analizatorul vizual

- Vedere
  - furnizează peste 90% din informațiile asupra mediului înconjurător
  - importanță considerabilă în:
    - diferențierea luminozității, formei și culorilor
    - orientarea în spațiu
    - menținerea echilibrului și a atenției

# Analizatorul acustico-vestibular

- Situat în urechea internă
- aparatul acustic poate percepe unde sonore
  - repetate într-o anumită ordine (sunete)
  - succedându-se neregulat (zgomote)
- analizatorul vestibular
  - furnizează informații asupra poziției și mișcării corpului în spațiu
  - pe baza lor se declanșează reflexele
    - posturale (care țin de poziția corpului)
    - gestuale (care țin de gesturi)

# Afecțiuni ale analizatorilor

- Micozele
  - infecții fungice cutanate
  - afectează pielea, anexele cutanate (păr, unghii) sau mucoasele
- Acneea
  - afectează în special adolescenții
  - uneori are un aspect psiho-social important
- Herpesul
  - erupție cutanată sau la nivelul mucoasei
- Rinitele
  - vasodilatație la nivelul mucoasei nazale



# Afecțiuni ale analizatorilor

- Cataracta
  - opacifierea cristalinului
  - duce la pierderea gradată a acuității vizuale
- Glaucomul
  - creșterea presiunii intraoculare
  - a doua cauză de pierdere a vederii
- Conjunctivita
  - inflamația mucoasei conjunctivale
  - cauze: alergice, infecțioase, traumatice
- Otita
  - infecție la nivelul urechii externe sau medii
  - mai frecventă la copii

# Sistemul endocrin

- Sistem de glande cu secreție internă care produc substanțe active numite hormoni pe care îi eliberează direct în sânge
- Hormonii
  - substanțe chimice
  - acționează la distanță de locul sintezei
  - produc efecte caracteristice
  - sunt necesari creșterii și dezvoltării normale a organismului, reproducerii și homeostaziei

# Sistemul endocrin

- Conceput ca un sistem anatomo-funcțional complex
- Controlat de sistemul nervos
- Rol:
  - de a regla și de a controla pe cale umorală (prin lichide biologice – sânge, limfa) activitatea diferitelor organe
- Hormonii sunt eliberați în sânge și sunt transportați spre toate celulele corpului

# Glande endocrine

- Hipofiza (glanda pituitară)
  - localizată la baza encefalului
  - hormonii pituitari stimulează creșterea, formarea spermei, dezvoltarea embrionului, secreția lactată și eliberarea de hormoni de la alte glande
- Glandele suprarenale
  - glande pereche situate la polul superior al rinichiului
  - reglează retenția de sare și de lichide, o serie de reacții ale sistemului imunitar și presiunea sangvină

# Glande endocrine

- Tiroida
  - localizată în zona anterioară a gâtului
  - hormonii tiroidieni stimulează contracția mușchiului cardiac și sunt necesari pentru o creștere normală și pentru dezvoltarea creierului înainte de naștere și în timpul copilăriei
- Paratiroidele
  - patru glande mici situate câte două pe fața posterioară a lobilor tiroidieni
  - hormonul paratiroidian reglează nivelurile calciului, fosforului și magneziului din organism

# Glande endocrine

- Ovarele și testiculele
  - produc hormoni care reglează sistemul de reproducere și care determină dezvoltarea caracterelor sexuale masculine și feminine
- Pancreasul endocrin
  - implicat în controlul metabolismului intermediar al glucidelor, lipidelor și proteinelor
  - principalul hormon al acestei glande este insulina

# Glande endocrine

- Timusul
  - plasat în spatele sternului și are rol de glandă endocrină până la pubertate (când involuează, fără să dispară complet)
- Epifiza (glanda pineală)
  - intră în componența epitalamusului
  - are legături strânse cu retina (lumina reduce secreția hormonilor, iar întunericul o crește)
- Placenta are existență și acțiune temporară (în perioada sarcinii)

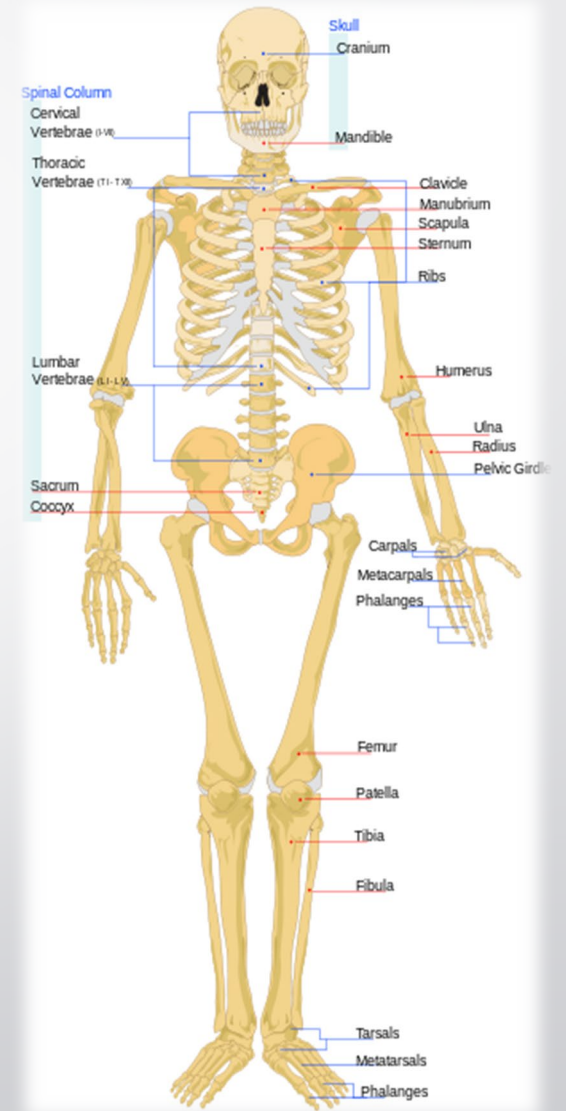
# Afecțiuni ale sistemului endocrin

- Boala Basedow-Graves (gușa toxică)
  - implică mărirea de volum a glandei tiroide asociată cu hipersecreția de tiroxină
- Tetania
  - apare datorită hiposecreției de hormon paratiroidian
  - principala cauză o reprezintă îndepărtarea chirurgicală accidentală a paratiroidelor
  - principala consecință este scăderea calciului plasmatic, fapt ce afectează activitatea musculaturii
- Diabetul zaharat (deficitul de insulină)
  - caracterizată prin prezența valorilor crescute ale glicemiei la determinări repetate



# Sistemul osos

- componenta aparatului locomotor care are rol pasiv în mișcarea organismelor vii
- este în principal format din oase, dar conține de asemenea și articulațiile (organe de legătură între oase, fiind sediul mișcărilor)



# Scheletul

- Reprezintă totalitatea oaselor, așezate în poziție anatomică
- După forma lor, oasele se clasifică în:
  - oase lungi – predomină lungimea: humerus, radius, ulnă, femur, tibie, fibulă
  - oase late – predomină lățimea și înălțimea: parietal, frontal, occipital, stern, scapulă (omoplat), coxal
  - oase scurte: cele trei dimensiuni sunt aproximativ egale: carpiene, tarsiene

# Scheletul

- Are trei părți:
  - scheletul capului este alcătuit din:
    - neurocraniu – adăpostește encefalul
    - viscerocraniu – este locația organelor de simț, precum și a primelor segmente ale aparatelor respirator și digestiv
  - scheletul trunchiului este format din:
    - coloana vertebrală, stern, coaste și bazin
  - scheletul membrelor
    - superioare și inferioare

# Oasele

- Conțin 20% apă și 80% reziduu uscat
- Roluri:
  - pârghii în aparatul locomotor
  - protecția organelor vitale
  - antitoxic – rețin substanțele toxice
  - sediul măduvei – organ care produce celule sangvine
  - principalul rezervor de substanțe minerale: calciu, fosfor

# Afecțiuni ale sistemului osos

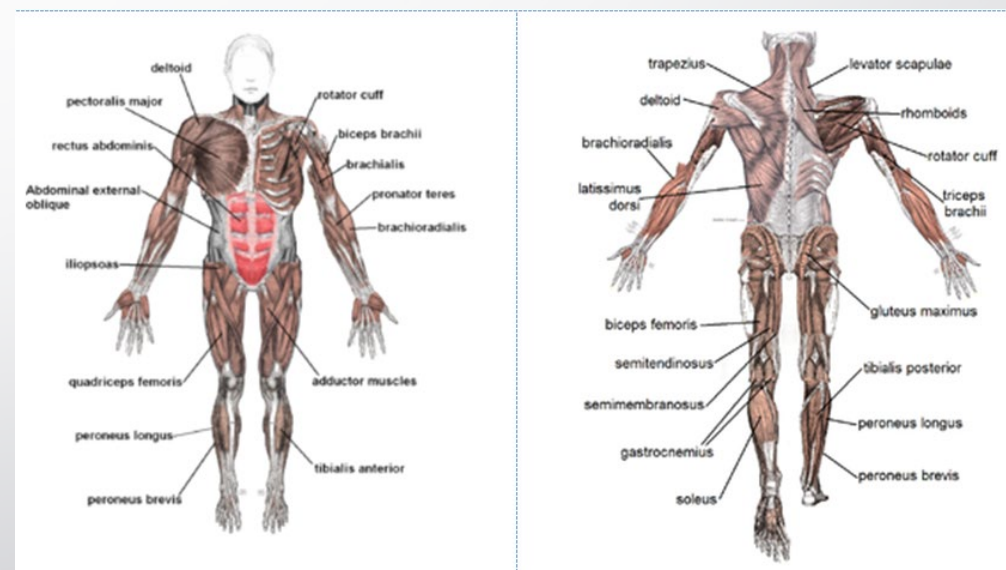
- Deformări
  - apar cel mai frecvent la nivelul coloanei vertebrale
- Fracturi
  - întreruperea continuității unui os
  - cauze: traumatisme sau boli
- Entorsele
  - alungirea ligamentelor componente ale unei articulații

# Afecțiuni ale sistemului osos

- Luxațiile
  - dislocarea elementelor componente ale unei articulații
  - cele mai vulnerabile articulații sunt cele ale genunchiului și umărului
- Bolile reumatismale
  - peste 50 de afecțiuni articulare diferite
  - cauzele rămân necunoscute, dar multe dintre ele survin unor traumatisme sau procese infecțioase

# Sistemul muscular

- Reprezintă totalitatea mușchilor dintr-un organism, cu ajutorul cărora se realizează locomoția și alte funcții vitale (de exemplu mușchiul cardiac)
- Mușchii formează împreună cu oasele (de care sunt atașați) aparatul locomotor
- În general mușchii sunt controlați de sistemul nervos (există și excepții – mușchiul cardiac este complet autonom)



# Sistemul muscular

- Mișcarea este realizată de musculatura scheletică
- Mușchii scheletici sunt grupați în:
  - mușchii capului – mimici și maseteri
  - mușchii gâtului – sternocleidomastoidian
  - mușchii trunchiului
  - mușchii membrelor



# Afecțiuni ale sistemului muscular

- Oboseala musculară
  - determinată de o stare de contracție prelungită și susținută a mușchiului
  - practicarea unui efort fizic intens după o perioadă îndelungată de inactivitate este urmată la 2-48 ore de apariția unor dureri persistente, uneori foarte puternice, la nivelul grupelor musculare solicate, fenomen numit febră musculară
  - prevenirea instalării precoce a oboselii și scăderii forței musculare se poate realiza prin gradarea progresivă a activității fizice

# Afecțiuni ale sistemului muscular

- Întinderi și rupturi musculare
  - contracția excesivă a unui mușchi poate duce la întinderea sau chiar la ruperea sa
- Distrofiile musculare
  - grup de afecțiuni musculare ereditare
  - țesutul muscular striat scheletic este înlocuit succesiv cu țesutul sclero-adipos
  - pot apărea la vârsta preșcolară, la pubertate sau în jurul vârstei de 20 ani și rar la peste 30 ani

# Proiecte absolvenți SIIS

- <https://www.facebook.com/MasterSIIS>