

BIOLOGIE

CLASELE 11-12



MATERIAL ELABORAT CORESPUNZÂND
CERINTELOR DE BACALAUREAT 2016

© 2016 PRESSTERN SOLUTIONS

Cuprins

Anatomie

| | |
|---|----------|
| Alcătuirea corpului uman..... | 2 |
| Nivelele de organizare ale corpului uman..... | 2 |
| Așezarea – topografia – organelor | 2 |
| Axele și planurile corpului uman..... | 3 |
| Funcțiile vitale de bază ale organismului uman | 4 |
| Funcțiile de relație | 4 |
| Descrierea sistemului nervos..... | 4 |
| Sistemul nervos somatic | 5 |
| Sistemul nervos vegetativ | 11 |
| SNV simpatic..... | 12 |
| SNV parasimpatic | 12 |
| Bolile care afectează sistemul nervos | 12 |
| Analizatorii..... | 12 |
| Analizatorul | 14 |
| Analizatorul acustico-vestibular | 18 |
| Analizatorul vestibular | 19 |
| Analizatorul cutanat..... | 20 |
| Glandele endocrine | 21 |
| Hipofiza (glanda pituitară) | 21 |
| Glanda tiroidă | 23 |
| Pancreasul endocrin..... | 24 |
| Glandele suprarenale | 24 |
| Gonade..... | 25 |
| Sistemul locomotor | 26 |
| Sistemul osos..... | 26 |
| Sistemul muscular..... | 28 |
| Funcțiile de nutriție | 30 |
| Digestia și absorbția..... | 30 |
| Componentele canalului digestiv | 31 |
| Glandele anexe ale aparatului digestiv..... | 31 |
| Digestia..... | 32 |
| Fiziologia intestinului gros | 36 |
| Circulația | 37 |
| Grupele sanguine | 37 |
| Imunitatea..... | 38 |

| | |
|--|----|
| Activitatea cardiacă | 39 |
| Circulația sanguină..... | 41 |
| Respirația | 41 |
| Ventilația pulmonară | 42 |
| Schimburile de gaze respiratorii și transportul acestora | 43 |
| Excreția..... | 43 |
| Formarea urinei..... | 44 |
| Funcția de reproducere | 45 |
| Sistemul reproducător | 45 |
| Sistemul reproducător feminin..... | 45 |
| Sistemul reproductiv masculin | 47 |
| Sănătatea reproducerii | 47 |
| Afecțiuni | 48 |

Genetică

| | |
|---|-----------|
| Genetică moleculară | 50 |
| Structura și compoziția chimică a aminoacizilor | 50 |
| Structura acidului dezoxiribonucleic (ADN) | 50 |
| Denaturarea și renaturarea ADN..... | 51 |
| Funcțiile ADN..... | 51 |
| Transcripția | 53 |
| Translația..... | 53 |
| Acizii ribonucleici (ARN) | 54 |
| Organizarea materialului genetic | 55 |
| Organizarea materialului genetic la virusuri..... | 55 |
| Organizarea materialului genetic la procariote..... | 56 |
| Organizarea materialului genetic la eucariote | 56 |
| Genetică umană | 59 |
| Genomul uman..... | 59 |
| Anomalii cromozomiale asociate cancerului..... | 60 |
| Carcinogeneza | 60 |
| Domeniile de aplicare ale geneticii umane..... | 61 |

Ecologie umană

| | |
|---|-----------|
| Influența omului asupra ecosistemelor naturale | 65 |
| Poluarea mediului | 66 |
| Impactul poluant al activităților umane | 67 |
| Poluarea aerului | 67 |
| Poluarea apei | 68 |
| Poluarea solului..... | 68 |

Anatomie

Alcătuirea corpului uman

Nivelele de organizare ale corpului uman

Organismul uman cuprinde următoarele nivele de organizare: *atomi, molecule, celule, țesuturi, organe și sisteme*. Datorită interacțiunilor acestora, organismul uman ca formă superioară de organizare a materiei este capabil de trei funcții vitale de bază: *interacțiune, metabolism, reproducere*.

Unitatea de bază structurală, funcțională și genetică a oricărui organism viu este *celula*.

Țesuturile iau naștere prin mitoze, segmentări succesive ale zigotului 2n. Formarea țesuturilor are loc în două faze:

- Segmentarea zigotului, gastrulația – trecerea prin fazele de *morulă, blastulă, gastrulă*; peretele gastrulei, care seamănă cu un sac cu pereți dubli este format din *exoderm* în exterior și *endoderm* în interior; ulterior apare prin diferite moduri *mezodermul* din mijloc.
- Diferențierea celulelor blastodermului duce la apariția țesuturilor, organelor, sistemelor de organe ale *embrionului*. De exemplu, sistemul nervos este de origine ectodermală, aparatul digestiv este de origine endodermală, sistemul osos și cel muscular este de origine mezodermală.

Așezarea – topografia – organelor

Principalele părți componente ale corpului uman sunt cap, gât, trunchi, membre.

Capul: viscerocraniul (oasele feței), neurocraniul (cutia craniană).

Gât: regiune anterioară, laterală, posterioară.

Trunchi: cutia toracică (cavitatea toracică, despărțită de cavitatea abdominală prin diafragm), abdomenul (conține cavitatea abdominală), bazinul (conține cavitatea pelviană).

Membre: Membrul superior – legat de trunchi prin centura scapulară – compus din braț, antebraț, mână. Membrul inferior – legat de trunchi prin centura pelviană – compus din: coapsă, gambă, picior.

Axele și planurile corpului uman

Corpul uman este tridimensional, cu simetrie bilaterală.

Axe:

- Sagital
- Longitudinal (cu 2 poli: cranial și caudal)
- Transversal.

Planuri:

- Frontal
- Sagital
- Transversal.

Planul frontal desparte corpul în partea din față – ventrală - și partea din spate – dorsală. Planul sagital este planul de simetrie al corpului. Planul transversal împarte corpul în partea superioară și inferioară.

Genetică

Genetică umană

Este ramura geneticii care studiază ereditatea și variabilitatea populației umane.

Genomul uman

Genomul uman cuprinde integral informația genetică a organismului uman, inclusiv genele și secvențele de ADN care nu conțin informații, intronii.

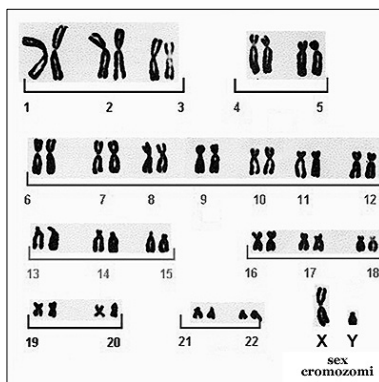
Genomul uman se găsește în proporție de 99,9995 % în ADN-ul din nucleu, 0,0005 % este ADNmt aflat în mitocondrii. Partea genomului uman aflată în nucleu este formată din 23 de molecule bicatenare de ADN, fiecare legată de proteine histonice și nonhistonice, astfel iau naștere cei 23 de perechi de cromozomi, dintre care 22 sunt autozomi, o pereche sunt heterozomi x sau y.

Fiecare tip de cromozom are o compoziție și secvență a nucleotidelor foarte specifică. Structura nucleotidelor, starea de condensare a cromatinei sunt specifice și determinate pentru fiecare tip de cromozom. Metoda de cercetare modernă a tehnicilor benzilor colorate pentru separarea exactă a secvențelor de ADN servește la scoaterea în evidență a modificărilor din cromozomi.

Cariotipul uman normal este format din 7 grupe de cromozomi, ordonați după locul centromerului. Acesta sunt:

- Grupa A (cromozomii din perechile 1–3, metacentrici, submetacentrici);
- Grupa B (cromozomii din perechile 4–5, submetacentrici);
- Grupa C (cromozomii din perechile 6–12, metacentrici și submetacentrici);
- Grupa D (cromozomii din perechile 13–15, cu sateliți acrocentrici);
- Grupa E (cromozomii din perechile 16–18, metacentrici și submetacentrici);
- Grupa F (cromozomii din perechile 19–20, scurți, metacentrici);
- Grupa G (cromozomii din perechile 21–22, acrocentrici, cei mai scurți).

Cromozomul X face parte din grupa C, iar cromozomul Y în grupa G.



Toți cromozomii unei celule constituie complementul cromozomial, prezentat prin cariotip. Cariotipul se obține prin așezarea cromozomilor în ordine descrescătoare, de la cele mai mari (grupa A) la cele mai mici (grupa G). Cariotipul uman conține 23 de perechi de cromozomi: 22 de perechi autozomi și o pereche heterozomi. Heterozomii organismului feminin sunt identici, notați cu XX, la bărbați sunt diferiți, notați cu XY. Din anul 1955 cunoaștem că celulele umane au un set de cromozomi $2n=46$. În celulele somatice diploide $2n$ sunt două seturi de cromozomi, în celulele haploide n (celule gametice) se găsește un set de cromozomi.

Anomalii cromozomiale asociate cancerului

Fenotipul cancerului: Cancerului este o anomalie complexă, care duce la perturbarea diviziunii celulare. Celulele canceroase se multiplică mai rapid decât cele normale. Celulele normale nu cresc peste o anumită limită, când intră în contact unul cu celălalt, apare blocajul contact. La celulele canceroase acest blocaj nu funcționează, apare tumoarea. Celulele normale în cea mai mare parte aderă și formează țesuturi, celulele canceroase își pierd capacitatea de adeziune, migrează în alte organe și creează metastaze.

Carcinogeneza

Este un proces în mai multe etape, când dintr-o celulă normală sănătoasă se formează o celulă cancerosă. Etapele carcinogenezei sunt: *inițierea*, când un agent carcinogen provoacă mutație în ADN-ul unei celule; *progresia*, celula începe să se dezvolte și să se divizeze sub influența unui factor de creștere. La naștere o microtumoare constând din *celule mortale*. Acestea prin divizare transmit informația genetică celulelor fiică, iar acestea, utilizând substanțele nutritive ale celulelor sănătoase, se dezvoltă și se divizează în continuare. Carcinogeneza poate apărea în mod spontan sau în urma unor influențe din mediu. Acestea se numesc factori mutageni, deoarece provoacă mutații genetice. Dintre aceștia fac parte: agenți mutageni chimici: azbestul, nicotina, formaldehidă, gudronul, benzenul; fizici: radiații radioactive, UV, Röntgen; mutageni biologici: viruși oncogeni – hepatita B, HPV, aflatoxina B₁ – produsă de mucegaiul *Aspergillus flavus*. Anumiți factori carcinogeni produc afecțiuni ale fătului, acesta se numește efect teratogen, adică provocare de malformații din naștere. Legătura dintre cancer și materialul genetic este foarte bine ilustrată de cariotipul uman. În cromozomii celulelor canceroase se observă modificări: ruptură în cazul melanomului în perechea a 9-a, inversie la ce de-a 12. pereche în cazul cancerului testiculelor, translocația la perechile 2 și 13 în cazul rabdosarcomului alveolar. Pot apărea abateri de tipul trisomie la perechile 17 și 18 în cazul cancerului de colon.

Prin realizarea *Human-Genom-Project* s-au identificat genele care semnalează riscul apariției unor forme de cancer. Studiul acestor gene permite descoperirea timpurie a acestor boli, astfel acestea pot fi tratate prin terapie genetică. Astfel de boli sunt melanomul malign, neoplasmul endocrin, cancerul mamar și al ovarelor.

Domeniile de aplicare ale geneticii umane

Dintre domeniile de aplicare ale geneticii umane se dezvoltă vertiginos clonarea cu scop terapeutic, terapia genetică, sfatul genetic înaintea nașterii, investigațiile ADN-ului (stabilirea paternității), fertilizarea *in vitro*, investigațiile criminalistice.

- *Sfatul genetic* – Domeniul sfatului genetic este informarea viitorilor părinți și identificarea acelor factori de risc care pot indica posibilitatea unor afecțiuni genetice ale viitorului copil. Factorii care pot face necesar consultul genetic:
 - Afecțiuni de ordin genetic la unul sau la ambii părinți
 - Afecțiuni de ordin genetic în familiile părinților
 - Mama are peste 35, sau tatăl peste 45 de ani.
 - Relații de rudenie între părinți (veri de grad 1, 2)
 - Mama a avut două sau mai multe avorturi spontane.
- *Diagnosticul prenatal* – Se urmărește detectarea unor maladii încă din faza de dezvoltare a fătului. Procedee, tehnici utilizate:
 - *Metode noninvazive*: ecografia, studierea arborelui genealogic
 - *Metode invazive*: amniocenteza (din cea de-a doua treime a sarcinii permite examinarea cariotipului celulelor fătului, identificarea eventualelor mutații genetice și enzimele codate de genele care au suferit mutații), puncția cordonului ombilical (în cazul anomaliilor de coagulare a sângelui sau pericolul unor infecții virale se examinează sângele prelevat din cordonul ombilical).
- *Fertilizarea in vitro* – Fertilizarea ovulului nu are loc în interiorul organismului ci în mediu de laborator, într-o cutie Petri. Embrionii rezultați din zigote sunt introduși (cel mult 4) în prima treime a trompei uterine, restul este conservat prin congelare. Poate rezulta sarcină cu gemeni. Această metodă se folosește în cazul cuplurilor care nu pot avea copii.
- *Clonarea terapeutică* – Prin clonare se realizează celule având material genetic identic. Celulele identice pot prelua rolul unor țesuturi și organe. Una din metodele realizării de țesuturi clonate este folosirea celulelor nediferențiate "stem". Aceste celule nefiind încă diferențiate, pot să formeze orice tip de țesut. Sunt prezente în embrioni, în *măduva roșie* a adulților. Prin cultură de celule, din

celulele stem se pot realiza țesuturi sau organe care să înlocuiască țesuturile, organele bolnave. În acest caz nu există pericolul respingerii organului.

- *Terapia genică* – Este procedeul prin care, cu scop terapeutic, se introduce un material genetic în celule. Astfel, genele care au suferit mutații pot fi înlocuite cu gene sănătoase. Pentru transportul și introducerea genelor se folosesc vectori naturali virusuri, vectori artificiali fragmente de ADN învelite în lipide. Aceste metode necesită încă perfecționări, pentru că s-au constatat cazuri de infecții virale cu consecințe fatale.

Noile descoperiri ridică întrebări de natură bioetică: Cine poate avea acces la baza de date genetice? Cine poate stoca și avea controlul asupra informațiilor genetice ale persoanelor? Cum vor influența societatea noile tehnici genetice legate de reproducere?

Ecologie umană

Influența omului asupra ecosistemelor naturale

Creșterea populațiilor umane înseamnă un pericol permanent pentru mediu. Omul se aprovizionează cu toate resursele de care are nevoie pe seama mediului. Creșterea populației globului a depășit deja limita până la care se mediul natural se poate regenera. Se impun măsuri de intervenție rapide, pentru că influența activității umane asupra ecosistemelor pune în pericol capacitatea de hrănire a Păică ecmântului.

Astfel de activități dăunătoare ale omului sunt:

- *Deteriorarea ecosistemelor.* Ecosistemele naturale (păduri, pajiști, lacuri, râuri etc.) au fost ocupate de om și transformate conform propriilor nevoi (consruire de baraje, canale, zone de locuit etc.) Aceste transformări strică echilibrul fluxurilor de energie, al regenerării materiei și al autoreglării proceselor, care ar putea asigura menținerea ecosistemului. Pădurile tropicale au constiuit biotopul pentru circa jumătate din speciile care trăiesc pe Pământ, defrișarea acestor păduri a dus în ultimii 30 de ani la dispariția a jumătate din populațiile de aici. Populațiile cu un număr scăzut de indivizi sunt foarte vulnerabile la catastrofe naturale (indivizii sunt dispersați, șansele pentru împerechere se deteriorează, raportul sexelor se modifică). Chiar și măsurile de reglementare bine intenționate sunt inefficiente dacă poluarea mediului nu este ținută între limite.
- *Popularea cu specii noi.* O migrație naturală a speciilor a existat dintotdeauna. Omul a accelerat migrația populațiilor prin introducerea de specii în locuri unde acestea nu dăinuiau, sau din cauza barierelor geografice nu se puteau extinde în acele zone. Speciile colonizate s-au răspândit, au proliferat în dauna speciilor băștinașe, făcând concurență la hrană, de multe ori ca *paraziți*. Deoarece evoluția filogenetică a noilor specii nu a urmat aceeași cale ca a speciilor băștinașe, primele nu au nici dușmani naturali, nimic nu frânează extinderea, proliferarea lor exagerată. În lupta pentru hrană sunt concurența speciilor băștinașe care ajung în situație tot mai nefavorabilă, numărul de indivizi ai populațiilor acestora scade.
- *Supraexploatarea resurselor biologice.* Suprapășunatul, vânatul și pescuitul peste măsură, defrișarea pădurilor, epuizarea resurselor solului dăunează grav biodiversității și duce la deteriorarea echilibrului natural. Acest proces poate afecta și bazele genetice, scade diversitatea genetică și capacitatea speciilor de a se adapta la schimbările mediului. Reducerea diversității speciilor se repercutează

asupra relațiilor dintre specii și dintre indivizii unei specii, deteriorează lanțul trofic și fluxurile de energie. În urma vânării excesive au dispărut specii întregi (porumbelul călător din America de nord), alte populații cândva foarte numeroase au ajuns să fie amenințate de extincție (bizonul). Dinre numeroasele specii ajunse în pragul extincției numai la câteva s-a reușit restabilirea numărului de indivizi ai populației, aceasta demonstrează importanța bogăției genetice ale speciilor.

- Impactul asupra mediului al *urbanizării* și *industrializării* este foarte nefavorabilă: crește cantitatea deșeurilor și gazelor reziduale emise, se degradează apele. Cel mai grav impact al urbanizării este asupra apei: suprafețele străzilor, trotuarelor, ale clădirilor reduc foarte mult cantitatea de apă din precipitații care ajunge în sol. Scade nivelul apei freactice, apele meteorice ajung direct în apele curgătoare. Cu ocazia realizării sistemelor de canalizare se erodează solul, aceasta distruge biotopurile, apele poluate duc la eutrofizarea râurilor și lacurilor, acumularea compușilor cu azot și fosfor. În apele eutrofizate se înmulțesc exagerat plantele, resturile vegetale în descompunere duc la reducerea conținutului de oxigen în apă, ceea ce duce la moartea întregii faune acvatice. Industrializarea a fost un factor de deteriorare a biodiversității prin poluarea solului, aerului și apei.

Poluarea mediului

Poluarea este procesul, fenomenul de deteriorare a factorilor de mediu în urma activităților omului. Substanțele poluante pot fi de natură fizică, chimică sau biologică. Acești factori poluanți își exercită acțiunea asupra unei părți din ecosistem sau asupra întregii biosfere, singure sau în interacțiune cu alți factori. Mediul natural este poluat atât prin fenomene (catastrofe) naturale, cât și prin activitatea omului.

Factorii naturali care poluază mediul sunt erupțiile vulcanice, furtunile de nisip, inundațiile, incendiile din cauze naturale. Influența lor este minoră în raport cu activitatea omului, care pune în pericol toate biotopurile și toate speciile.

Activități poluante:

- *Industria*. Acumularea și emisia în sol, aer și ape naturale a substanțelor toxice. Emisii radioactive accidentale.
- *Agricultura*. Pesticidele, îngrășămintele folosite pentru a crește recolta. Prin natura și cantitatea lor, aceste chimicale scad biodiversitatea, poluază apele, deteriorează structura solului.
- *Poluarea menajeră*. Deșeurile organice, ambalajele, apele reziduale, detergenții, poluarea termică în urma consumului de energie exagerat.