BIOLOGIE

CLASELE 11-12

MATERIAL ELABORAT CORESPUNZÂND
CERINȚELOR DE BACALAUREAT 2016

© 2016 PRESSTERN SOLUTIONS

Cuprins

Anatomie

Alcătuirea corpului uman 2
Nivelele de organizare ale corpului uman 2
Aşezarea – topografia – organelor..... 3
Axele şi planurile corpului uman..... 3

Funcţiile vitale de bază ale organismului uman 5
Funcţiile de relaţie 5
Descrierea sistemului nervos 5
Sistemul nervos somatic..... 7
Sistemul nervos vegetativ.....16
SNV simpatic.....17
SNV parasimpatic.....17
Bolile care afectează sistemul nervos 18
Analizatorii..... 18
Analizatorul.....19
Analizatorul acustico-vestibular..... 25
Analizatorul vestibular 27
Analizatorul cutanat 28
Glandele endocrine 30
Hipofíza (glanda pituitară)..... 30
Glanda tiroidă..... 33
Pancreasul endocrin 34
Glandele suprarenale 35
Gonadele..... 36
Sistemul locomotor 37
Sistemul osos..... 37
Sistemul muscular 40
Funcţiile de nutriţie 43
Digestia şi absorbţia..... 43
Componentele canalului digestiv 44
Glandele anexe ale aparatului digestiv..... 45
Digestia..... 46

Fiziologia intestinului gros 52
Circulaţia 53
Grupele sanguine 53
Imunitatea 55
Activitatea cardiacă 56
Circulaţia sanguină 58
Respiraţia 59
Ventilaţia pulmonară 60
Schimburile de gaze respiratorii şi transportul acestora 61
Excreţia 62
Formarea urinei 63
Funcţia de reproducere 65
Sistemul reproducător 65
Sistemul reproducător feminin 65
Sistemul reproductiv masculin 67
Sănătatea reproducerii 68
Afecţiuni 69

Genetică

Genetică moleculară 72
Structura şi compoziţia chimică a aminoacizilor 72
Structura acidului dezoxiribonucleic (ADN) 73
Denaturarea şi renaturarea ADN 73
Funcţiile ADN 74
Transcripţia 76
Translaţia 77
Acizii ribonucleici (ARN) 79
Organizarea materialului genetic 80
Organizarea materialului genetic la virusuri 80
Organizarea materialului genetic la procariote 81
Organizarea materialului genetic la eucariote 81

Genetică umană 84
Genomul uman 84
Anomalii cromozomiale asociate cancerului 86
Carcinogeneza 86
Domeniile de aplicare ale geneticii umane 87

Ecologie umană

Influenţa omului asupra ecosistemelor naturale 94
Poluarea mediului.....96
Impactul poluant al activităţilor umane 97
Poluarea aerului 97
Poluarea apei.....98
Poluarea solului.....99

Anatomie

Alcătuirea corpului uman

Nivelele de organizare ale corpului uman

Organismul uman cuprinde următoarele nivele de organizare: *atomi, molecule, celule, ţesuturi, organe şi sisteme.* Datorită interacţiunilor acestora, organismul uman ca formă superioară de organizare a materiei este capabil de trei funcţii vitale de bază: *interacţiune, metabolism, reproducere.*

Unitatea de bază structurală, funcţională şi genetică a oricărui organism viu este *celula*.

Ţ*esuturile* iau naştere prin mitoze, segmentări succesive ale zigotului 2n. Formarea ţesuturilor are loc în două faze:

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

Aşezarea – topografia – organelor

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

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

Gât: regiune anterioară, laterală, posterioară.

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

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

Axele şi planurile corpului uman

Corpul uman este tridimensional, cu simetrie bilaterală.

Axe:

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

Planuri:

- Frontal
- Sagital
- Transversal.

Genetică

Genetică umană

Este ramura geneticii care studiază ereditatea şi variabilitatea populaţiei umane.

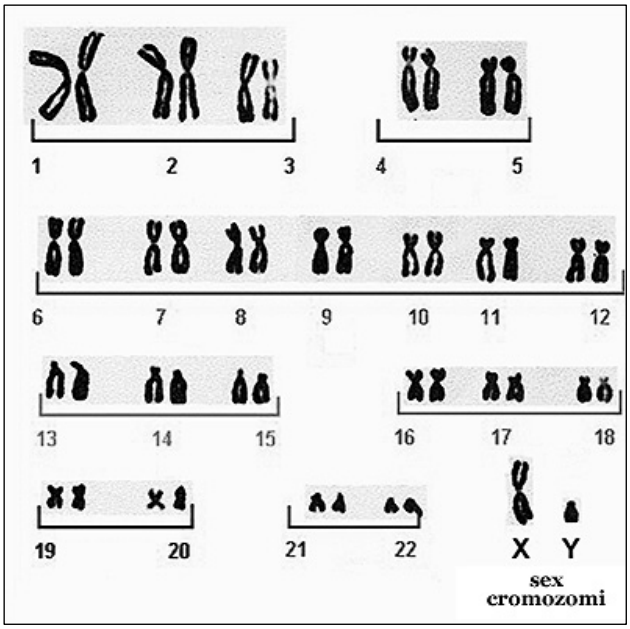
Genomul uman

Genomul uman cuprinde integral informaţia genetică a organismului uman, inclusiv genele şi secvenţele de ADN care nu conţin informaţii, intronii.

Genomul uman se găseşte în proporţie 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 şi nonhistonice, astfel iau naştere cei 23 de perechi de cromozomi, dintre care 22 sunt autozomi, o pereche sunt heterozomi x sau y.

Fiecare tip de cromozom are o compoziţie şi secvenţă a nucleotidelor foarte specifică. Structura nucleotidelor, starea de condensare a cromatinei sunt specifice şi determinate pentru fiecare tip de cromozom. Metoda de cercetare modernă a tehnicii benzilor colorate pentru separarea exactă a secvenţelor de ADN serveşte la scoaterea în evidenţă a modificărilor din cromozomi.

Cariotipul uman normal este format din 7 grupe de cromozomi, ordonaţi 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 şi submetacentrici);
- Grupa D (cromozomii din perechile 13–15, cu sateliţi acrocentrici);
- Grupa E (cromozomii din perechile 16–18, metacentrici şi submetacentrici);
- Grupa F (cromozomii din perechile 19–20, scurţi, metacentrici);
- Grupa G (cromozomii din perechile 21–22, acrocentrici, cei mai scurţi).

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

Toţi cromozomii unei celule constituie complementul cromozomial, prezentat prin cariotip. Cariotipul se obţine prin aşezarea cromozomilor în ordine descrescătoare, de la cele mai mai (grupa A) la cele mai mici (grupa G). cariotipul uman conţine 23 de perechi de cromozomi: 22 de perechi autozomi şi o pereche heterozomi. Heterozomii organismului feminin sunt

identici, notaţi cu XX, la bărbaţi sunt diferiţi, notaţi cu XY. Din anul l955 cunoaştem 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 găseşte 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 funcţionează, apare tumoarea. Celulele normale în cea mai mare parte aderă şi formează ţesuturi, celulele canceroase îşi pierd capacitatea de adeziune, migrează în alte organe şi creează metastaze.

Carcinogeneza

Este un proces în mai multe etape, când dintr-o celulă normală sănătoasă se formează o celulă cancerosă. Etapele carcinogenezei sunt*: iniţierea,* când un agent carcinogen provoacă mutaţie în ADN-ul unei celule; *progresia,* celula începe să se dezvolte şi să se divizeze sub influenţa unui factor de creştere. Ia naştere o microtumoare constând din *celule imortale.* Acestea prin divizare transmit informaţia genetică celulelor fiică, iar acestea, utilizând substanţele nutritive ale celulelor sănătoase, se dezvoltă şi se divizează în continuare. Carginogeneza poate apărea în mod spontan sau în urma unor influenţe din mediu. Acestea se numesc factori mutageni, deoarege provoacă mutaţii genetice. Dintre aceştia fac parte: agenţi mutageni chimici: azbestul, nicotina, formaldehidă,

gudronul, benzenul; fizici: radiaţiiradioactive, UV, Röntgen; mutageni biologici: viruşi oncogeni – hepatita B, HPV, aflatoxina B_1 – produsă de mucegaiul Aspergillus flavus. Anumiţi factori carcinogeni produc afecţiuni ale fătului, acesta se numeşte efect teratogen, adică provocare de malformaţii din naştere. Legătura dintre cancer şi materialul genetic este foarte bine ilustrată de cariotipul uman. În cromozomii celulelor canceroase se observă modificări: ruptură în cazul melanomlui în perechea a 9-a, inversie la ce de-a 12. pereche în cazul cancerului testiculelor, translocaţia la perechile 2 şi 13 în cazul rabdosarcomului alveolar. Pot apărea abateri de tipul trisomiei la perechile 17 şi 18 în cazul cancerului de colon.

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

Domeniile de aplicare ale geneticii umane

Dintre domeniile de aplicare ale geneticii umane se dezvoltă vertiginos clonarea cu scop terapeutic, terapia genică, sfatul genetic înaintea naşterii, investigaţiile ADN-ului (stabilirea paternităţii), fertilizarea *in vitro*, investigaţiile criminalistice.

- *Sfatul genetic* – Domeniul sfatului genetic este informarea viitorilor părinţi şi identificarea acelor factori de risc care pot indica posibilitatea unor afecţiuni genetice ale viitorului copil. Factorii care pot face necesar consultul genetic:
    - Afecţiuni de ordin genetic la unul sau la ambii părinţi
    - Afecţiuni de ordin genetic în familiile părinţilor

- Mama are peste 35, sau tatăl peste 45 de ani.
- Relaţii de rudenie între părinţi (veri de grad 1, 2)
- Mama a avut două sau mai multe avorturi spontane.

- *Diagnosticul prenatal* – Se urmăreşte detectarea unor maladii încă din faza de dezvoltare a fătului. Procedee, tehnici utilizate:
  - *Metode noninvazive:* ecografia, studierea arborelui genelogic
  - *Metode invazive:* amniocenteza (din cea de-a doua treime a sarcinii permite examinarea cariotipului celulelor fătului, identificarea eventualelor mutaţii genetice şi enzimele codate de genele care au suferit mutaţii), puncţia cordonului ombilical (în cazul anomaliilor de coagulare a sângelui sau pericolul unor infecţii 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 rezultaţi din zigote sunt întroduşi (cel mult 4) în prima treime a trompei uterine, restul este conservat prin congelare. Poate rezulta sarcină cu gemeni. Această metodă se foloseşte 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 ţesuturi şi organe. Una din metodele realizării de ţesuturi clonate este folosirea celulelor nediferenţiate ”stem”. Aceste celule nefiind încă diferenţiate, pot să formeze orice tip de ţesut. Sunt prezente în embrioni, în *măduva roşie* a adulţilor. Prin cultură de celule, din celulele stem se pot realiza ţesuturi sau organe care să înlocuiască ţesuturile, organele bolnave. În acest caz nu există pericolul respingerii organului.

- *Terapia genică* – Este prcedeul prin care, cu scop terapeutic, se întroduce un material genetic în celule. Astfel, genele care au suferit mutaţii pot fi înlocuite cu gene sănătoase. Pentru transportul şi întroducerea genelor se folosesc vectori naturali virusuri, vectori artificiali fragmente de ADN învelite în lipide. Aceste metode necesită încă perfecţionări, pentru că s-au constatat cazuri de infecţii virale cu consecinţe fatale.

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

Ecologie umană

Influenţa omului asupra ecosistemelor naturale

Creşterea populaţiilor umane însemnă un pericol permanent pentru mediu. Omul se aprovizionează cu toate resursele de care are nevoie pe seama mediului. Creşterea populaţiei globului a depăşit deja limita până la care se mediul natural se poate regenera. Se impun măsuri de intervenţie rapide, pentru că influenţa activităţii umane asupre ecosistemelor pune în pericol capacitatea de hrănire a Păică ecmântului.

Astfel de activităţi dăunătoare ale omului sunt:

- *Deteriorarea ecosistemelor*. Ecosistemele naturale (păduri, pajişti, lacuri, râuri etc.) au fost ocupate de om şi transformate conform propriilor nevoi (consruire de baraje, canale, zone de locuit etc.) Aceste transformări strică echilibrul fluxurilor de energie, al regenerării materiei şi al autoreglării proceselor, care ar putea asigura menţinerea ecosistemului. Pădurile tropicale au constiuit biotopul pentru circa jumătate din speciile care trăiesc pe Pământ, defrişarea acestor păduri a dus în ultimii 30 de ani la dispariţia a jumătate din populaţiile de aici. Populaţiile cu un număr scăzut de indivizi sunt foarte vulnerabile la catastrofe naturale (indivizii sunt dispersaţi, şansele pentru împerechere se deteriorează, raportul sexelor se modifică). Chiar şi măsurile de reglementare bine intenţionate sunt ineficiente dacă poluarea mediului nu este ţinută între limite.
- *Popularea cu specii noi.* O migrare naturală a speciilor a existat dintotdeauna. Omul a accelerat migraţia populaţiilor prin întroducerea 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 băştinaşe, făcând concurenţă la hrană, de multe ori ca *paraziţi*. Deoarece evoluţia filogenetică a noilor specii nu a urmat aceeaşi cale ca a speciilor băştinaşe, primele nu au nici duşmani naturali, nimic nu frânează extinderea, proliferarea lor exagerată. În lupta pentru hrană sunt concurenţa speciilor băştinaşe care ajung în situaţie tot mai nefavorabilă, numărul de indivizi ai populaţiilor acestora scade.

- *Supraexploatarea resurselor biologice.* Suprapăşunatul, vânatul şi pescuitul peste măsură, defrişarea pădurilor, epuizarea resurselor solului dăunează grav biodiversităţii şi duce la deteriorarea echilibrului natural. Acest proces poate afecta şi bazele genetice, scade diversitatea genetică şi capacitatea speciilor de a se adapta la schimbările mediului. Reducerea diversităţii speciilor se repercutează asupra relaţiilor dintre specii şi dintre indivizii unei specii, deteriorează lanţul trofic şi fluxurile de energie. În urma vânării excesive au dispărut specii întregi (porumbelul călător din America de nord), alte populaţii cândva foarte numeroase au ajuns să fie ameninţate de extincţie (bizonul). Dinre numeroasele specii ajunse în pragul exticţiei numai la câteva s-a reuşit restabilirea numărului de indivizi ai populaţiei, aceasta demonstrează importanţa bogăţiei genetice ale speciilor.

- Impactul asupra mediului al *urbanizării* şi *industrializării* este foarte nefavorabilă: creşte cantitatea deşeurilor şi gazelor reziduale emise, se degradează apele. Cel mai grav impact al urbenizării este asupra apei: suprafeţele străzilor, trotuarelor, ale clădirilor reduc foarte mult cantitatea de apă din precipitaţii care ajunge în sol. Scade nivelul apei freatice, 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 şi lacurilor, acumularea compuşilor cu azot şi fosfor. În apele eutrofizate se înmulţesc exagerat plantele, resturile vegetale în descompunere duc la reducerea conţinutului de oxigen în apă, ceea ce duce la

moartea întregii faune acvatice. Industrializarea a fost un factor de deteriorare a biodiversităţii prin poluarea solului, aerului şi apei.

Poluarea mediului

Poluarea este procesul, fenomenul de deteriorare a factorilor de mediu în urma activităţilor omului. Substanţele poluante pot fi de natură fizică, chimică sau biologică. Aceşti factori poluanţi îşi exercită acţiunea asupra unei părţi din ecosistem sau asupra întegii biosfere, singure sau în interacţiune cu alţi factori. Mediul natural este poluat atât prin fenomene (catastrofe) naturale, cât şi prin activitatea omului.

Factorii naturali care poluază mediul sunt erupţiile vulcanice, furtunile de nisip, inundaţiile, incendiile din cauze naturale. Influenţa lor este minoră în raport cu activitatea omului, care pune în pericol toate biotopurile şi toate speciile.

Activităţi poluante:

- *Industria*. Acumularea şi emisia în sol, aer şi ape naturale a substanţelor toxice. Emisii radioactive accidentale.
- *Agricultura*. Pesticidele, îngrăşămintele folosite pentru a creşte recolta. Prin natura şi cantitatea lor, aceste chimicale scad biodiversitatea, pokluază apele, deteriorează structura solului.
- *Poluarea menajeră*. Deşeurile organice, ambalajele, apele reziduale, detergenţii, poluarea termică în urma consumului de energie exagerat.