

78. szám.

AZ EMÉSZTŐSZERVRENDSZER

Embortani sorozat: 12.

Készült: 1952. évben.

1. Az emésztő csatorna /Szövegkép/ Az emberi szervezetnek élete fenntartásához tápanyagokra, /szénhidrátra, fehérjére, zsírra és vízre/ van szüksége.

Ezek az anyagok a táplálkozással jutnak szervezetünkbe, ahol megemésztődnek, felszívódnak, felhasználódnak. Táplálkozásunk során általában nem tiszta tápanyagokat veszünk magunkhoz, hanem élelmiszereket. Ezek nemcsak a felsorolt szerves vegyületeket tartalmazzák, hanem fontos ásványi anyagokat is. A tápanyagokon és ásványi anyagokon kívül a szervezetnek vitaminokra is szüksége van. Az emésztés az emésztőszervekben megy végbe.

2. Az emésztőszervrendszer felépítése. Az egyedi fejlődés méhen belüli szakaszában az ember emésztő szervrendszere a középső csiralemezből fejlődik. A fejlődés során különböző szakaszok különülnek el benne: 1./ szájüreg, melyhez hozzátartoznak a nyálmirigyek, a nyelv, a fogazat és a torok. 2./ Garat, 3./ nyelőcső, 4./ gyomor, 5./ vékonybél, melyhez hozzátartoznak a nagy emésztőmirigyek /a máj az epehólyaggal és a hasnyálmirigy/. 6./ Vastagbél és 7./ végbél. Az ábra magyarázó szövege: 1. orrüreg, 2. szájrés, 3. nyelv, 4. garat, 5. gégefedő, 6. légcső, 7. nyelőcső, 8. gyomorbemenet, 9. gyomor, 10. gyomorkimenet, 11. patkóbél, 12, 13. vékonybél, 14. vakbél, 15. féregnyulvány, 16. vastagbél, felszálló szakasza, 17. vastagbél keresztben haladó szakasza, 18. a vastagbél leszálló szakasza, 19. a vastagbél S alakú szakasza, 20. végbél.

3. Szájüreg és nyálmirigyek. Emésztőszervrendszerünk a szájüreggel kezdődik. Ebben helyezkednek el a fogak és a nyelv. Ugyanide nyílnak a nyálmirigyek kivezető csövei. /A fogak részletes leírását 1. a csontrendszernek./ A nyelv a szájüreg fenekén fekvő izmos szerv. Elülső, szabadon végződő része a nyelvcsucs, a nyelvcsomóhoz kapcsolódó hátsó része a nyelvgyökér. A nyelv a rágásban, az ételcsomó kialakításában vesz részt, tapintó és ízlelőszerv, valamint az artikulált beszéd szerve. Rágás közben a nyelv állandóan a fogak közé tolja a falatot, mely közben a nyállal jól összekeveredik. A nyálat a nyálmirigyek termelik. Közülük az apróbbak a száj nyálkahártyájában foglalnak helyet. Három pár nagyobb nyálmirigyünk van: a/ fültőmirigy, /a fülkagyló előtt található, kivezető csöve a pofa belső falához vezet/,

b/ állkapocs alatti mirigy /az állkapocs szöglete alatt húzódik meg, kivezetőcsöve elől a nyelv alá torkollik/, c/ nyelv alatti mirigy /az állkapocscsont belső oldalán található, kivezetőcsöve szintén a nyelv alatt nyílik. Az ember átlagos napi nyáltermelése 1-1,5 liter. A nyál az első emésztőnedvünk. A nyálelválasztás a vegetatív idegrendszer befolyása alatt áll. A nyálelválasztó reflexekkel igen sokat foglalkozott Ivan Petrovics Pavlov.

4. A nyelőcső és a gyomor. A megrágott és nyállal jól átítatott táplálék a garaton át a kb. 25 cm hosszú nyelőcsövön lecsuszik a gyomorba. A garat nyálkahártyával fedett izmos tömlő, mely összeköttetést létesít az orrüreg-, középfülüreg, szájüreg és a gége között. Boltozatán helyezkedik el a garatmandula. A gége felé eső szakaszán belenyulik a porcos gégefedő, mely nyeléskor elzárja a légcsövet. A nyelőcsövet is nyálkahártya béleli. A falában levő körkörös és hosszanti izomzat rostjai lefelé haladó irányban egymás után összehúzódva fokozatosan lejjebb tolják a falatot. A nyelőcső és gyomor határán van a gyomorszáj. Ennek szorosan csukódó körkörös izomzata csak akkor nyílik ki, ha közelébe kerül a falat. A gyomor az emésztőszervrendszer kitágult része, köbtartalma kb. 1 liter, de ha nagyon megterheljük 2,5 liternyi tartalom is elfér benne. A gyomron található tájék: gyomorbejárat, kijárat, fenék, nagy- és kispörcbület. A meggörcbült körtéhez hasonló gyomor alakja fiziológiai állapotától és a benne lejátszódó emésztési folyamatoktól függően változik. A gyomorba jutott táplálék rétegesen rakódik egymásra. A nagyobb mennyiségben felhalmozódott táplálék a gyomormozgások következtében összekeveredik az emésztőnedvekkel és tovább jut. A gyomor keverő és továbbító mozgást végez. A kb. 10-20 másodpercenként végigszaladó továbbítómozgás a bél felé tolja a gyomor tartalmát. A gyomor és a bél között levő erős körkörös izom időnként kinyílik, mire az elpépesedett, és a gyomor sósavától kellőképpen, savanyuvá vált gyomortartalom kis adagonként átkerül a bélbe. A gyomor belső falában elhelyezkedő mirigyek termelik a gyomor-
nedvet, mely sósavat és fehérjebontó fermentumot tartalmaz. Nedvtermelésük naponta több, mint 1 liter, még a 3 litert is elérheti.

5. Gyomornedves választás. Látszólagos etetés. A gyomornedvelválasztás folyamatát is Pavlov tisztázza. Kutyákon végzett kísérleteivel bebizonyította, hogy az étel megpillantására feltételes reflexek következtében indul meg a nedvelválasztás. A kutyák nyelőcsővét kivarrta a nyak bőrére, és így a lenyel táplálék nem kerülhetett a gyomorba, hanem a nyíláson át kihullott. Egy másik műtéttel a kutya gyomrát a has bőréhez varrta, gyomorsipolyt készített. Megfigyelte, hogy bár a gyomorba nem jutott táplálék, a gyomornedv elválasztás megindult. Ezt a kísérletet "látszólagos etetés"-nek nevezte Pavlov. Megállapította, hogy a gyomornedvelválasztást nemcsak a szájba juttatott táplálék, hanem

az étel megpillantása, vagy szaga is előidézhetheti. Ebből a kísérletből azt a következtetést vonta le, hogy az étvágy nem más, mint nedv, és hogy az étkezésben nagy szerepe van a felgerjesztett étváagnak. A szaklatott étkezés alatt a nyálelválasztás gátlást szenved, az emésztőfolyamatban pedig zavar keletkezik.

6. A gyomornedv-elválasztás feltétlen reflexének vázlata.

1/ a nyelv izlelőbimbói, 2/ centripetális /éző/ idegrost, 2/ gyomornedv-elválasztási központ a nyultvelőben, 4/ centrifugális idegrost, 5/ gyomormirigyek.

7. A gyomornedv-elválasztás feltételes reflexének vázlata.

1/ fényforrás, 2/ idegvégződése a szem renehártyájában, 3./ látóideg rostjai, 4./ a nagyagykéreg látóközpontja, 5./ gyomornedv-elválasztási központok a nyultvelőben, 6./ centrifugális /secretorius/ idegrost, 7./ gyomormirigyek.

8. A vékonybél. A gyomortartalom kisebb adagokban ürül a vékonybél első szakaszába, az epés-patkó, vagy tizenkétujjni bélbe /duodenumba/. Ebbe a patkóalaku bélszakaszba nyílnak a nagy emésztőmirigyek kivezető csövei, a hasnyálmirigyvezeték és az epevezeték. A patkóbélben levő lugos kémhatású nedv közömbösíti a savanyu gyomornedvet. Itt hasadnak tovább a szénhidrátok, fehérjék, és itt indul meg a zsíremésztés. A vékonybél következő szakasza az éhbél /jejunum/ és a csipőbél /ileum/. A vékonybél a tápcsatorna leghosszabb szakasza. Ebben történik a tápanyagok végleges emésztése és felszívódása.

9. Az epevezeték és a hasnyálmirigy vezetékének benyílása a patkóbélbe. a/ epehólyag, b/ májvezeték, c/ epevezeték, d/ hasnyálmirigyvezeték e/ a tizenkétujjni bél felvágott szakasza közvetlenül a gyomor után.

10. Máj és hasnyálmirigy. A máj szervezetünk legnagyobb mirigye, kb. 1.5-kg. súlya. A rekeszizom alatt a hasüreg felső részének jobb oldalán van. Tápanyagraktár és méregtelenítő szerv. A zsíremésztéshez nélkülözhetetlen epét termeli /napi mennyisége átlagosan 3/4 liter/. Az epe a máj alsó felületén levő körtealaku kis hólyagban, az epehólyagban raktározódik, s a patkóbélbe jutó zsirtartalmú táplálék ingereinek hatására ürül ki.

A patkóbél homorulatában helyezkedik el a kb. 14 cm hosszúságú hasnyálmirigy. A benne lévő szigetek termelik az inzulin nevű hormont, a más mirigyek pedig a hasnyálat, melyben fehérje, szénhidrát és zsírbontó fermentumok vannak. A hasnyálmirigy működésének idegi szabályozását szintén Pavlov derítette fel. /A vegetatív idegrendszer irányítja./

Az ábrán a máj az epehólyaggal - és a hasnyálmirigy látható: a./ /2/ a máj bal lebenye, b/3/ a máj jobb lebenye / a két lebeny

között a bal harántbarázda/, c/7/ epehólyag, d/8/ epehólyag vezeték, e/9/ májvezeték, f/10/ közös epevezeték, g/11,12/ hasnyálmirigy.

11. A vékonybél szerkezete. a/ nyálkahártyaredők, b/ izomréteg, -c/ hashártya. -A beleket kívülről éppen úgy, mint a gyomrot kettősfalú hashártya borítja. A vékonybél nyálkahártyájában levő mirigyek bélnedvet termelnek. A bélnedv fermentumai befejezik a tápanyagok szétbontását. A vékonybélben levő sima izomelemek összehúzódása, ill. elernyedése révén létrejött perisztaltikus mozgás következtében a béltartalom tovább halad.

12. A vékonybél nyálkahártyaredői. Az erősen megnagyított ábrán a bélbohely -/a/, az izomréteg -/b/ és a hashártya -/c/ látható.

13. A bélbolyhok hosszmetszete. A vékonybél belsejét bélelő nyálkahártyaréteg felszínét apró bélbolyhok bársonyossá teszik. Ezek $1/2 - 1$ mm nagyságú kesztyűujjszerű nyulványok, számuk kb. 4 millió. A bél felszínét nagymértékben megnövelik. Ezen a megnövekedett felszínen keresztül szívódik a tápcsatornából a vérerekbe, illetve a nyirokerekbe /pl. a zsír/ a megemésztett táplálék. Minden egyes bélboholyba hajszálér nyulik. Az ábrán megfigyelhető: a/ hámréteg, b/ üreg a bélbolyhok közepén, c/ nyirokér, d-e/ vérerek, f/ izomrostok.

14. A vastagbél. A vékonybél a hasüreg jobboldalán a bélcsonna utolsó szakaszába, a vastagbélbe torkollik. Ennek első, kiöblösödő része a vakbél. A vakbélen levő vakonvégződő nyulvány a féregnyulvány. A vastagbél keret módjára körülveszi a vékonybél tömkelegét és egy S alakú hajlat után a végbélben végződik. A vastagbélben bolyhok nincsenek, de nyálkahártyáján nagymennyiségben szívódik fel a víz - a benne oldott sókkal. Az itt élő baktériumok egy része vitamint termel. Az emészthetetlen salakanyagok bélsár alakjában gyűlnek fel.

15. A vakbél. A vastagon kihuzott vonal a vastagbél első szakaszát, -a vakbelet határolja, a pontozott vonal a vékonybél beszájadását, a vonalkázott vonal pedig a féregnyulványt jelzi.

16. A vakbél és féregnyulvány fejlődése. a/ kenguru, b/ félmajmok, c/ orángután, d/ emberi magzat, e/ kifejlett ember, f/ macska vakbele és féregnyulványa. /A ferdén vonalkázott rész a vakbél és féregnyulvány./ A növényevő állatok vakbele és féregnyulványa sokkal nagyobb, mint az emberé, mert a növényi rostok elbontása itt történik. A fejlődés korai szakaszában az ember is növényevő volt, és szintén hosszú volt a vakbele. A mai ember azonban nem vesz fel annyi növényi táplálékot, mint elődei, s könnyen emészthető, kevés cellulozét tartalmazó ételeket fogyaszt. Ezért vált feleslegessé a hosszú vakbél és féregnyulvány, mely elesőkevényesedett és ma már csak maradványa van meg.

17. A bélcsatorna fejlődése. Az emésztőszervrendszer a törzsfejlődés-alacsonyabb-fokán és a magzati fejlődés elején egy egyszerű cső. A bélcső kezdetben mindkét végén zárt, csaknem egyenes cső. Először a felső végét elzáró hártya nyílik meg, azután tágulat képződik rajta, amely a gyomrot alkotja. A cső alsó része gyors növekedése miatt erősen összetekeredik és bélkacsokat alkot. Végül a farki végén is megnyúlik a cső, vagyis kialakul a végbélnyílás.

Az ábra magyarázó szövege: a/ száj- garatüreg, b/ pajzsmirigy telepe, c/ légcső a tüdő telepével, d/ nyelőcső, e/ gyomor, f/ máj, g/ hasnyálmirigy, h/ vékonybél telepe, i/ vastagbél, k/ kloaka, l/ a kloakától elkülönülő húgyhólyag, m/ szívócső, n/ köldökzsínor.

18. Az ember és egyes állatok bélcsatornájának hossza. Régebben tévesen itélték meg az ember bélcsatornájának hosszát. 6-8 m hosszúnak vélték. Újabb kutatások azonban kiderítették, hogy csak a halott ember bele ilyen hosszú, az élő bizonyos összehúzódás következtében jelentősen rövidebb, kb. 2.5 méter. A halál bekövetkeztében elernyed, kinyúlik, és hossza így lesz a törzs hosszának kb. ötszöröse. Az ember bele - amint azt a mellékelt ábra is mutatja - rövidebb, mint a növényevő állatoké /juh, tehén/, de hosszabb, mint a húsevőké /kutya/.

19. Az egy nap alatt elválasztott emésztőnedvek mennyisége. Amint azt a mellékelt ábra szemléletesen mutatja - jóval meghaladja vérünk egész mennyiségét /a vérmennyiség 5000 gr, az 1 nap alatt elválasztott emésztőnedve pedig 9000 gr./

20. A víz felszívódása egy óra alatt a bélcsatorna különböző részeiben. A gyomorban vízfelszívódás nincs, a vékonybél elülső szakaszában már megindul, és a vastagbélben a legintenzívebb.

FELSŐOKTATÁSI JEGYZETELLÁTÓ VÁLLALAT BUDAPEST

Felelős vezető: Heitter Imre
8-2319/78/PE.