

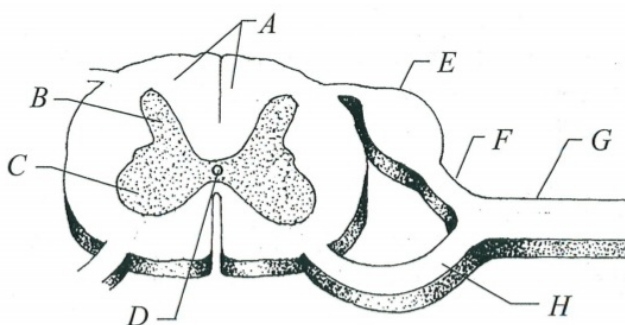
Az ábra a gerincvelő egyik *mellkasi* szelvényét mutatja.

ÁBRAFELISMERÉS

1. Nevezze meg az ábra betűvel jelölt részeit!

RÖVID VÁLASZ

2. Hol húzódik a gerincvelő? (1 pont)
3. Mi található a D jelű rész belsejében? (1 pont)
- *4. Milyen típusú idegrostok alkotják a H jelű képletet? (2 pont)



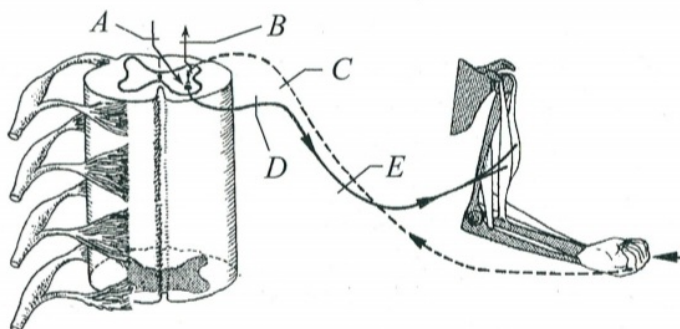
1. A – fehérállomány; B – hátsó szarv; C – mellső szarv; D – gerincvelői csatorna / központi csatorna; E – csigolyaközi dűc; F – hátsó gyökér; G – gerincvelői ideg; H – mellső gyökér
2. a gerinccsatornában; 3. agy-gerincvelői folyadék
- *4. szomatikus mozgató és vegetatív szimpatikus

ÁBRAELEMZÉS

Melyik ábrarészletre vonatkoznak az alábbi állítások? Válaszában a kérdéses ábrarészlet betűjelét adja meg!

5. érző idegsejtek sejttestei alkotják
6. pályákra tagolódik
7. itt főleg interneuronok (asszociációs neuronok) találhatók
8. idegrostjai a központ felé vezetik az ingerületet

Az ábra egy gerincvelői reflex vázlatát mutatja. A betűkkel jelölt keresztező vonalak egy-egy sérülést jelölnek, aminek következtében az idegsejtek ingerületvezetése megszűnik. Milyen következménnyel jár ez az érző- és mozgatóműködésekben? Töltse ki a táblázatot, egy-egy szóval – van, nincs – válaszoljon! A betűvel jelzett pontokat nem kell megneveznie.

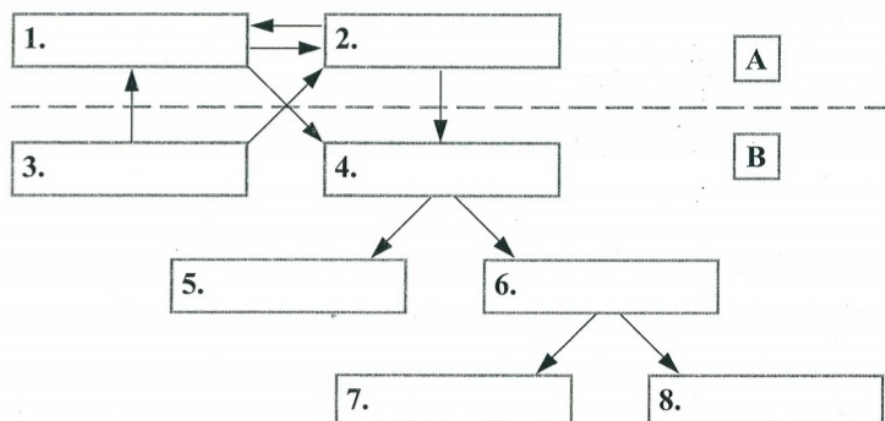


Sérülés helye	A	B	C	D	E
Reflexműködés	9.	12.	15.	18.	21.
Érzőműködés	10.	13.	16.	19.	22.
Akaratlagos mozgás	11.	14.	17.	20.	23.

5. E; 6. A; 7. B; 8. F; 9. van; 10. van; 11. nincs; 12. van; 13. nincs; 14. van; 15. nincs; 16. nincs; 17. van; 18. nincs; 19. van; 20. nincs; 21. nincs; 22. nincs; 23. nincs

ÁBRAELEMZÉS

A megadott információk segítségével adja meg a betűk és a számok jelentését!



1. felszínének nagy részét szürkeállomány borítja
2. 31 pár ideg csatlakozik hozzá
3. a receptorok és az idegrendszeri központ között teremtenek kapcsolatot
5. olyan neuronok alkotják, amelyek vázizomrostokon végződnek
7. hatására többek között fokozódik a szív és csökken a belek vérrellátása

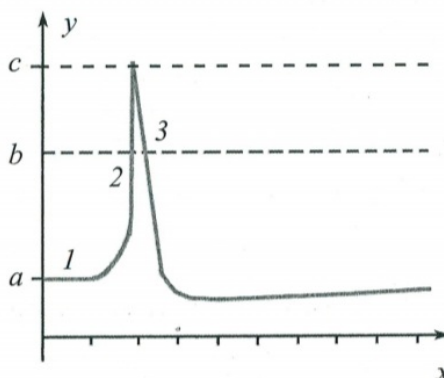
B. az idegrendszernek az a része, amely idegekből és dúcokból áll

1. agy / agyvelő; 2. gerincvelő; 3. érző idegsejtek; 4. végrehajtó idegsejtek / mozgató idegsejtek; 5. szomatikus idegrendszer; 6. vegetatív idegrendszer; 7. szimpatikus idegrendszer; 8. paraszimpatikus idegrendszer; A – központi idegrendszer; B – környéki idegrendszer

ÁBRAELEMZÉS

Az alábbi görbét az idegsejt F pontjában regisztrálták az idegsejt ingerlését követően.

12. Nevezze meg az ábrán látható görbét! (1 pont)
13. Mit ábrázoltak a grafikon x és az y tengelyén? Ne feledkezzen el a mértékegységekről sem! (4 pont)
14. Nevezze meg, mit jelöl a és c ! Adja meg b értékét! (3 pont)



Az alábbi állítások a görbe számokkal jelölt részeire vonatkoznak. Válaszában a kérdéses ábrarészlet(ek) számát adja meg!

- *15. ebben a szakaszban a Na-csatornák nyitottak
- *16. ebben a szakaszban a K-csatornákon keresztül jelentős mértékű az ionáramlás
- *17. ebben a szakaszban a Na-csatornák zártak

RÖVID VÁLASZ

- *18. Energetikai szempontból milyen transzport zajlik a Na-csatornákon? (1 pont)
- *19. Mi a szerepe a K-Na-pumpának az idegsejtek működésében? (4 pont)

12. akciós potenciálhullám

13. x tengely – idő, millisecundum (ms)

y tengely – potenciálkülönbség, millivolt (mV)

14. a – nyugalmi potenciál, c – csúcspotenciál, $b=0$ mV

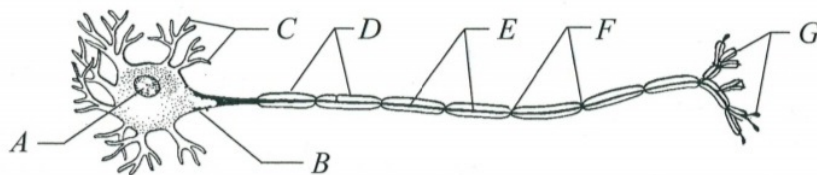
*15. 2; *16. 3; *17. 1 és 3

*18. passzív transzport

*19. aktív transzporttal; Na-ionokat juttat a sejten kívüli térbe és K-ionokat a sejt belsejébe; ezzel kialakítja az egyenlőtlen ioneloszlást / vagy nyugalmi potenciált; a membrán két oldalán

ÁBRAELEMZÉS

Az állítások az ábra egy vagy több részletére vonatkoznak. Válaszában a kérdéses ábrarészlet(ek) betűjelét és nevét adja meg!



1. az idegsejt rövid nyúlványai
2. gliasejtek építik fel
3. az idegsejt hosszú nyúlványa
4. más sejtekkel alkot szinapszist
5. itt alakul ki a tovaterjedő ingerület
6. ingerületátvivő anyag szabadul fel belőle
7. a sejt működésre vonatkozó információt tartalmazza
8. elszigeteli a sejtet a környezetétől
9. fontos szerepe van az ugrásszerű ingerületvezetés kialakulásában

RÖVID VÁLASZ

10. Hogyan nevezzük D és E együttesét? (1 pont)
11. Milyen irányban vezetik az idegsejtek az ingerületet? (1 pont)

1. C – dendritek; 2. D – velőshüvely; 3. E – axon; 4. C – dendritek, G – axonvégződés; 5. B – axoneredés / axondomb; 6. G – axonvégződés; 7. A – sejtmag; 8. D – velőshüvely; 9. D – velőshüvely, F – befűződés

10. idegrost; 11. a dendritektől / sejtestől az axonvégződés felé;

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. idegrendszer
- B. hormonális rendszer
- C. mindkettő
- D. egyik sem

1. kémiai jelek útján szabályozza az életműködéseket
2. elektromos jelekkel szabályozza az életműködéseket
3. hatása gyorsan alakul ki és tartósan érvényesül
4. hatása gyorsan alakul ki és gyorsan le is cseng
5. hatása lassan alakul ki és tartósan érvényesül
6. hatása lassan alakul ki és gyorsan lecseng
7. a szabályozó jel sejteken keresztül jut el a célszervig
8. a szabályozó jel a testfolyadékok útján jut el a célszervig
9. fontos szerepe van a szervek működésének összehangolásában
10. szerepe van a magatartás, viselkedés szabályozásában

1. B; 2. A; 3. D; 4. A; 5. B; 6. D; 7. A; 8. B; 9. C; 10. C

IGAZ – HAMIS

11. A központi idegrendszer vezérléssel irányítja a szervek működését, az idegrendszeri központok és a szervek között egyirányú a kapcsolat.
12. A hormonális szabályozásban fontos szerepe van a visszacsatolásnak.

TÁBLÁZATOS FELADAT

A következő táblázat a vegetatív idegrendszer kétféle szabályozó hatását szemlélteti. A számok sorrendjében írja le a táblázat hiányzó adatait!

Hatás	1.	2.
a mellékvesevelő működésére	3.	4.
a szív működésére	5.	6.
a vázizmok vérrellátására	7.	növeli
a hörgőcskék izomzatára	8.	9.
a veseműködésre	10.	11.
a máj epetermelésére	12.	13.
a pupilla átmérőjére	14.	15.

RÖVID VÁLASZ

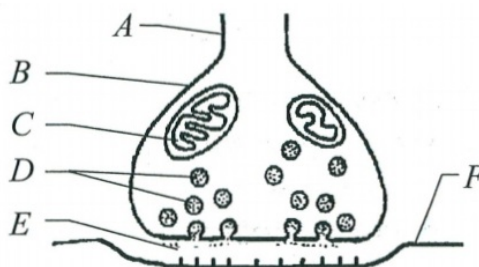
16. Az idegrendszernek pontosan melyik részében található a hőszabályozás legfontosabb központja? (1 pont)
- *17. A központi idegrendszernek pontosan mely tájékán (vagy tájékain) lépnek ki a vegetatív reflexívek 1. illetve 2. jelű hatást közvetítő végrehajtó ágai? (4 pont)

1. paraszimpatikus; 2. szimpatikus; 3. csökkenti; 4. fokozza; 5. csökkenti; 6. fokozza; 7. csökkenti; 8. szűkíti; 9. tágítja; 10. serkenti; 11. mérsékli; 12. serkenti; 13. mérsékli; 14. szűkíti; 15. tágítja; 16. hipotalamusz

*17. szimpatikus rostok – gerincoszlop mellkasi és ágyéki szakasza
paraszimpatikus rostok – agytörzs, gerincoszlop keresztcsonti szakasza

ÁBRAFELISMERÉS

1. Az ábra egy szinapszis felépítését szemlélteti. Nevezze meg az ábra betűvel jelölt részeit!



ÁBRAELEMZÉS

Az állítások az ábra egyes részeire vonatkoznak. Válaszában adja meg a megfelelő rész betűjelét!

- ingerületátvivő anyagot tartalmazó sejtrészlet
- feladata az energiaszabályozás
- az ingerületátvivő anyag részecskéi diffúzióval haladnak át rajta
- nagyszámú receptorfehérjét tartalmaz
- az idegsejt sejtestében képződik

1. A – axon; 2. B – axonvégződés (sejthártyája); 3. C – mitokondrium; 4. D. szinaptikus hólyagok; 5. E – szinaptikus rés; 6. F – fogadó sejt sejthártyája

RÖVID VÁLASZ

7. Milyen sejt része lehet az *F*-fel jelölt képlet? (3 pont)

8. Milyen mechanizmussal jut ki a *D*-vel jelölt képlet tartalma? (1 pont)

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

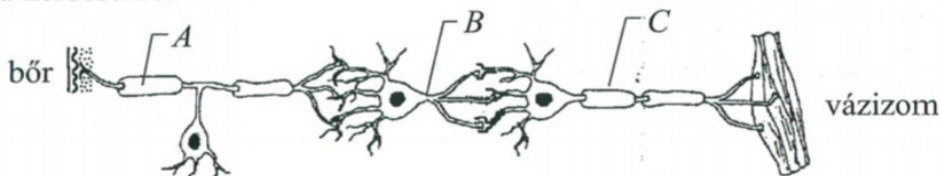
- A. serkentő szinapszis
- B. gátló szinapszis
- C. mindkettő
- D. egyik sem

- 9. a fogadó sejt hiperpolarizációja jellemző rá
- 10. a fogadó sejt depolarizációja jellemző rá
- 11. idegsejt és más sejtek között is kialakulhat
- 12. csak idegsejtek között alakulhat ki
- 13. fontos szerepe lehet a szomatikus mozgatóműködések szabályozásában
- 14. a központi idegrendszerben is megtalálható
- 15. csak a környéki idegrendszerre jellemző kapcsolat

7. idegsejt, izomsejt, mirigysejt

8. exocitózissal; 9. B; 10. A; 11. A; 12. B; 13. C; 14. C; 15. D

A rajzon látható idegsejtek reflexívet alkotnak. Az ábra tanulmányozása után válaszoljon a kérdésekre!



EGYSZERŰ VÁLASZTÁS

1. Milyen típusú reflexet alkotnak az idegsejtek?

- A. izomeredetű
- B. paraszimpatikus
- C. szomatikus
- D. izomtónust fenntartó

RÖVID VÁLASZ

2. Működés szerint az idegsejtek mely típusába tartozik az *A*, a *B* és a *C* jelű sejt? (3 pont)

3. Nevezze meg a lehető legpontosabban a *B* jelű sejt helyét, ha a vázizom, amihez kapcsolódik a combban található! (2 pont)

4. Milyen képletben található az *A*, illetve a *C* jelű sejt sejtteste? (3 pont)

1. C

2. A – érző idegsejt, B – köztes idegsejt (interneuron), C – mozgató idegsejt

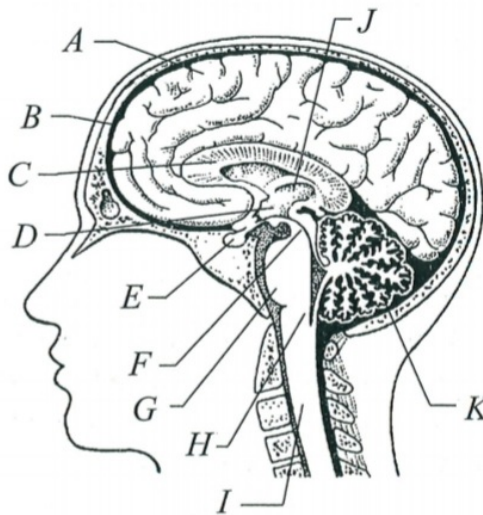
3. gerincvelő hátsó szarva

4. A – csigolyaközi dúcban, C – gerincvelő mellső szarvában

ÁBRAELEMZÉS

Válaszában annak vagy azoknak az ábrarészeknek a betűjelét és a nevét adja meg, amelyekre igaz az állítás.

1. felszínét barázdákkal tagolt szürkeállomány borítja
2. az agytörzs része
3. kizárólag fehérállomány alkotja
4. a tudatos működések központja
5. szerepe a központi idegrendszer védelme és anyagcseréjének biztosítása
6. a belső elválasztású rendszer központja, mirigysejtek találhatók benne
7. az érzőműködések legfontosabb kéreg alatti központja
8. létfontosságú reflexközpontokat tartalmaz (pl. légzés, keringés, köhögés, tüsszenítés)
9. összeköti egymással a két féltékét
10. itt található az ember idegsejtjeinek mintegy 90%-a
11. az öreglyukon keresztül teremt kapcsolatot az aggyal
12. a köztiagy része



1. A – nagyagy, K – kisagy; 2. H – nyúltsvelő, G – híd, F – középagy; 3. C – kérgestest; 4. A – nagyagy; 5. B – agy-gerincvelői folyadék / vagy agyhártyák; 6. E – agyalapi mirigy; 7. J – talamusz; 8. H – nyúltsvelő; 9. C – kérgestest; 10. A – nagyagy; 11. I – gerincvelő; 12. D – hipotalamusz, J – talamusz

Egy élettani kísérletben az oxigén és a szén-dioxid szerepét vizsgálták a légzés szabályozásában. A belélegzett levegő összetételének a légzésre gyakorolt hatását tanulmányozták emlősszállaton.

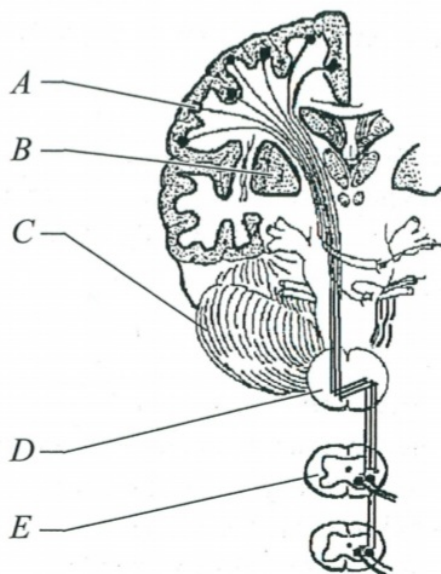
Adatsor	A belélegzett levegő		Percenkénti légzésszám	Légzési perctérfogat (dm ³)
	oxigén-tartalma (tf%)	szén-dioxid-tartalma (tf%)		
A	5,5	0,03	26	22,0
B	11	0,03	14	8,3
C	16	0,03	14	7,5
D	21	0,03	14	7,0
E	21	1,0	14	8,0
F	21	5,0	20	26,0
G	21	10,4	35	77,0

RÖVID VÁLASZ

1. Melyik adatsort használták összehasonlító próbaként, kontrollként a kísérletben? Egy mondatban indokolja is a választ! (2 pont)
2. Az adatsor alapján, mi a légzésfokozódás legfontosabb ingere? Röviden indokolja is a választ! (2 pont)
3. Ismeretei alapján írja le, hol találhatók azok a légzés szabályozásában fontos sejtcsoportok, amelyek a vér szén-dioxid-koncentrációjának változására érzékenyek! (1 pont)

1. a D adatsort, mert ez felel meg a légköri levegő összetételének
2. a belélegzett levegő szén-dioxid-koncentrációjának növekedése; mert hatására nagyobb mértékben fokozódik légzés, mint az oxigénkoncentráció csökkentésére
3. a nyúltsvelőben

Az ábra betűjelzései a központi idegrendszernek azokat a területeit jelölik, amelyek fontosak a vázizmok működésének szabályozásában.



ÁBRA FELISMERÉS

1. A központi idegrendszer mely területeit jelöli C, D és E?

ÁBRA ELEMZÉS

Válaszában annak az ábrarésznek a betűjelét adja meg, amelyikre az állítás igaz!

2. szerepe a mozgáskoordináció szabályozása
3. erről a területről indulnak ki a piramispálya rostjai
4. nagyagyi mag, egyes leszálló mozgatópályák átkapcsolási helye
5. az innen kiinduló neuronok egy része átkapcsolás nélkül éri el a mozgató idegsejteket
6. ezen a területen átkereszteződnek a leszálló mozgatópályák neuronjai
7. a térdreflex idegrendszeri központja
8. alkoholfogyasztást követően az itt jelentkező működési zavar látható jele lehet a bizonytalan járás

RÖVID VÁLASZ

9. A nagyagy mely területén található a mozgatómező? (1 pont)
10. Agyvérzés következtében egy beteg bal oldali izmai megbénultak. Hol alakult ki a károsodás? (1 pont)

1. C – kisagy, D – nyúlóvelő, E – gerincvelő

2. C; 3. A; 4. B; 5. A; 6. D; 7. E; 8. C; 9. homloklebeny (hátsó része); 10. a jobb oldali

*ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

*5. Az érzőpályák:

- A. receptorsejteket tartalmaznak
- B. a központi idegrendszerben futnak
- C. fontos átkapcsoló állomásuk a talamusz
- D. a nagyagy felé szállítják az ingerületet
- E. lényegében minden érzőműködés esetén azonos lefutásúak

*5. B, C, D

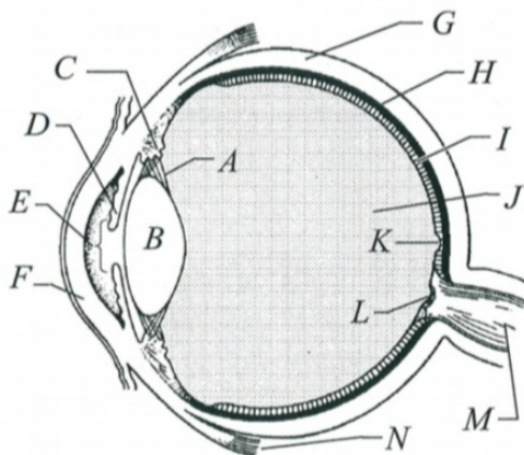
ÁBRA FELISMERÉS

1. Nevezze meg az ábra betűkkel (A–N) jelölt részeit!

ÁBRA ELEMZÉS

Válaszában a megfelelő részlet(ek) betűjelét adja meg.

2. fénytörése változtatható
3. izomszövet található benne
4. feladata a szemgolyó táplálása
5. festékszármazékai adják a szem színét
6. az éleslátás helye
7. fényérzékeny sejteket tartalmaz
8. idegsejtek axonjai alkotják
9. felszínén megtörnek a fénysugarak
10. ingerületet szállít a központi idegrendszerbe



IGAZ – HAMIS

11. Az ábrán L betűvel jelölt részen nincsenek receptorsejtek.
12. Ha távoli tárgyra fordítjuk a tekintetünket, akkor szemlencsénk homorúbbá válik.
13. Az A-vitamin hiánya szürkületi vakságot okozhat.
14. A szürkehályog oka, hogy a szaruhártya átlátszósága csökken.

RÖVID VÁLASZ

15. Nevezze meg a szemben található fényérzékeny sejtek két típusát! Egy-egy szóval jellemezze szerepüket! (4 pont)
- *16. Egy mondatban írja le a C-vel és az A-val jelölt képletek működését, ha tekintetünket közeli tárgy felé fordítjuk! Hogyan változik a B jelű képlet alakja?

1. A – lencsefűggesztő rostok, B – szemlencse, C – sugártest, D – szivárványhártya, E – pupilla, F – szaruhártya, G – ínhártya, H – érhártya, I – ideghártya / retina, J – üvegtest, K – sárgafolt, L – vakfolt, M – látóideg, N – szemmozgató izom

2. B; 3. C, N, D; 4. H; 5. D; 6. K; 7. I, K; 8. M; 9. F, B (J); 10. M; 11. I; 12. H; 13. I; 14. H

15. pálcikák – feladatuk a fény-árnylatás / nagy a fényérzékenységük

csapok – feladatuk a színlátás / kisebb a fényérzékenységük

*16. (a sugártestben) a sugárizmok összehúzódnak; a lencsefűggesztő rostok ellazulnak; ezáltal a szemlencse domborúbbá válik

Sötét szobában pupillalámpával belevilágítunk egy egészséges ember bal szemébe.

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS

1. Milyen változást tapasztalunk?
 - A. a bal szem pupillája összeszűkül, a jobb szemé nem változik
 - B. mindkét szem pupillája kitágul
 - C. mindkét szem pupillája összeszűkül
 - D. a bal szem pupillája kitágul, a jobbé összeszűkül
 - E. nem történik változás

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

2. Melyik igaz az előző feladatban szereplő működésre?
 - A. vegetatív reflexműködés
 - B. szomatikus reflexműködés
 - C. fontos a szem fényerősséghez való alkalmazkodásában
 - D. idegrendszeri központja az agykéregben van
 - E. kialakulása tudatosan befolyásolható
3. Mire utalhat a működés elmaradása?
 - A. az agytörzs sérülésére
 - B. a szemmozgató izmok kifáradására
 - C. az A-vitamin hiányára
 - D. drogfogyasztásra
 - E. a gerincvelő sérülésére

1. C; 2. A, C; 3. A, D

ÖTFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. külső fül
 - B. középfül
 - C. belső fül
 - D. mindhárom
 - E. egyik sem
1. belsejében található a hallócsontok
 2. itt található a hallósejtek
 3. belsejét folyadék tölti ki
 4. egyik része a dobhártya
 5. fontos szerepe van az egyensúly érzékelésében
 6. kapcsolatban áll a fülkürttel
 7. szerepe a hangrezgések felerősítése
 8. csontos üregét levegő tölti ki
 9. egyik része a hártás csiga
 10. a hallószerv része

1. B; 2. C; 3. C; 4. B; 5. C; 6. B; 7. B; 8. B; 9. C; 10. D

IGAZ – HAMIS

- 11. A túlságosan erős hangingerek fájdalomérzetet keltenek.
- 12. A zaj jelentős stresszkeltő tényező.
- 13. A hallócsontocskák sérülése esetén a hang a koponyacsontok közvetítésével juthat el a receptorsejtek felé.

11. I; 12. I; 13. I

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

14. A fülkürt ...
- A. összeköti a belső fület a garattal
 - B. kiegyenlíti a nyomást a dobüreg és a külvilág között
 - C. mindkét vége állandóan nyitott
 - D. elzáródása szédülést, egyensúlyi zavarokat okozhat

14. B, D

*15. A hallósejtekre jellemző:

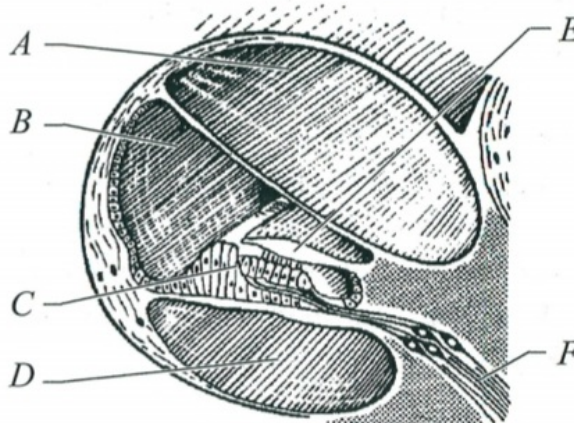
- A. mechanikai receptorok
- B. 150 ezer Hertznel magasabb frekvenciájú hangokat is érzékelnek
- C. az életkor előrehaladásával sem károsodnak, mert könnyen regenerálódnak
- D. érzékszőrök találhatók rajtuk
- E. bipoláris neuronokkal állnak kapcsolatban
- F. ingerületük a nyakszirtlebenybe, az elsődleges hallóközpontba kerül

*15. A, D, E

*ÁBRAELEMZÉS

Válaszában a kérdéses ábrarészlet betűjelét adja meg!

- *16. a csiga felső járata
- *17. az ovális ablakkal kezdődik
- *18. a kerek ablakban végződik
- *19. receptorsejtek
- *20. hártya, amely közvetlenül ingerli a receptorsejteket
- *21. ingerületüket a hallás agyidege vezeti el
- *22. összességük alkotja az egyik oldali hallóideget



RÖVID VÁLASZ

*16. A; *17. A; *18. D; *19. C; *20. E; *21. C; *22. F

23. Sorolja fel azokat az érzékszerveket, illetve receptorokat, amelyek az emberben fontosak a testhelyzet érzékelésében! (4 pont)

23. szem; labirintusszerv (tömlőcske + zsákocskák + félkörös ívjáratok); izomreceptorok; bőr mechanoreceptorai (talp)