

Állati szervek

Biológia 11.

Készítette: Pollák Edit

Lektorálta: Nagy-Kálóziné Paska Andrea

Kiskunhalas, 2014. december 31.



KISKUNHALASI
REFORMÁTUS KOLLÉGIUM
SZILÁDY ÁRON GIMNÁZIUMA

6400 Kiskunhalas, Kossuth Lajos utca 14. OM: 027956
tel.: 77 / 421-215 e-mail: szilady@gmail.com web: szilady.net

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0025

„Jövőd a természettudományokban rejlik!”

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Balesetvédelem

Minden munkahelyen, így a természettudományos kísérletek végzésekor is be kell tartani azokat a szabályokat, amelyek garantálják a biztonságos munkavégzést a gimnáziumunkban. Az előírásokat komolyan kell venni, és aláírással igazolni, hogy tűz és balesetvédelmi oktatáson részt vettél.

Általános szabályok

- A tanulók a laboratóriumi gyakorlat megkezdése előtt a folyosón várakoznak, s csak tanári kísérettel léphetnek be a laboratóriumba.
- A laboratóriumba csak az ott szükséges füzetet, könyvet, íróeszközt viheted be. Táskát, kabátot csak külön engedély alapján szabad bevinni.
- A laboratóriumban étel nem tárolható; ott enni, inni tilos!
- A laboratóriumban az iskolától kapott köpenyt kell viselni, a hosszú hajat hajgumival össze kell kötni!
- A munkahelyedet a feladat végzése közben tartsd rendben és tisztán!
- A munkavédelmi, tűzrendészeti előírásokat pontosan tartsd be!
- A laboratóriumot csak a kijelölt szünetben hagyhatod el. Más időpontban a távozáshoz a tanártól engedélyt kell kérni.
- A laboratóriumban csak a kijelölt munkával foglalkozhatsz. A gyakorlati munkát csak az elméleti anyag elsajátítása után kezdheted meg.
- Az anyag-és eszközkidást, a füzetvezetést az órát tartó tanár szabályozza.
- A laboratórium vezetőjének, munkatársainak, tanárod utasításait maradéktalanul be kell tartanod!

Néhány fontos munkaszabály

- Törött vagy repedt üvegedényt ne használj!
- Folyadékot tartalmazó kémcső a folyadékfelszíntől lefelé haladva melegítendő. Nyílását ne tartsd magad vagy társad felé!
- A vegyszeres üvegek dugóit ne cserélgess össze! Szilárd vegyszert tiszta vegyszeres kanállal vedd ki, a kanalat használat után töröl el! Megmaradt vegyszert a vegyszeres edénybe visszaönteni nem szabad!
- A laboratóriumi lefolyóba ne dobj olyan anyagot (pl. szűrőpapírt, gyufaszálat, parafadugót, üvegcserepet stb.), amely dugulást okozhat!
- Az eszközöket csak rendeltetésszerűen, tanári engedéllyel szabad használni!
- Az eszközöket, berendezéseket csak rendeltetésszerűen és csak az adott paraméterekre beállítva használhatod!
- Vegyszerekhez kézzel nyúlni szigorúan tilos!
- Soha ne szagolj meg közvetlenül vegyszereket, ne kóstolj meg anyagokat kémia órán!
- Ha bőrödre sav vagy lúg kerül, először mindig töröld szárazra, majd bő vízzel öblítsd le!
- A legkisebb balesetet vagy az eszközök meghibásodását azonnal jelentsd a szaktanárnak!
- Munka közben mind a saját, mind társaid testi épségére vigyáznod kell!
- Tanóra végén rakj rendet az asztalodon tanárod és a laboráns irányításával!

1. óra
Az emlős tüdő

Emlékeztető

A boncolás előtt ismételjük át a légző rendszer szerveződéséről tanultakat!

Eszköz és anyaglista

sértés tüdő	gumikesztyű
bonctálap	törlőruha
boncfelszerelés (csipeszek, ollók, bontótű, szike)	védőruházatként köpeny vagy kötény
vékony gumicsövek és erős, vékony zsineg	csapvíz

Munkavédelem

boncfelszerelés bemutatása, a figyelem felhívása az éles, hegyes eszközök által okozott sérülések veszélyeire	a higiénia szabályainak lefektetése gumikesztyű viselése, az eszközök szabályos megtisztítása munka végén, a szerv maradványainak szabályos kezelése
	a laboratóriumban a kísérleti munka alatt elvárt magatartás: utasítások betartása, soha nem kapkodunk!

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

1. Tanári irányítás mellett vizsgálj át a boncfelszerelést, ismerkedj meg az egyes eszközök használatának szabályaival!

Készíts listát és/vagy vázlatrajzot a boncfelszerelés darabjairól a munkafüzetedbe!

2. Helyezd bonctálapra a sertés tüdőt! Tekintsétek át csoporttársaidkal a szerv anatómiai felépítését! Keresd fel a következő struktúrákat: mellhártya, tüdőfelek, tüdőlebenyek. Azonosítsátok be a mellkasi és a háti felszínt!

Finoman nyomjátok meg a tüdő felszínét!

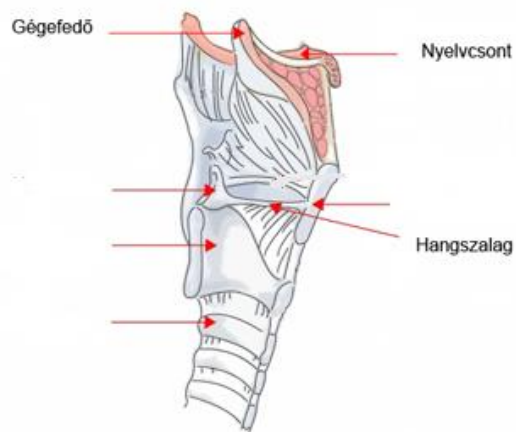
- Milyen szerkezeti jellemzőre lehet ebből következtetni?

Keressétek meg a légcsövet!

- **Mit vesztek észre**, megtapintva a légcső falát?

Ha megmaradt a preparátumon, akkor **vizsgáljátok meg** a gége szerkezetét!

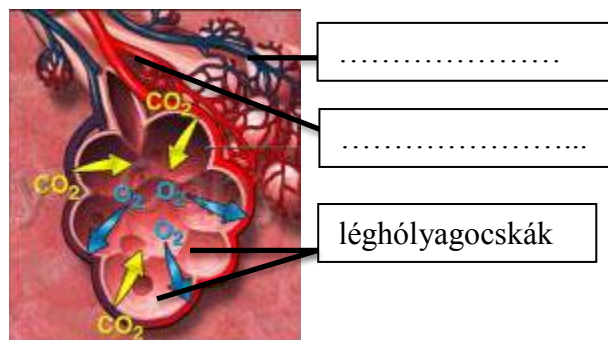
- Milyen porcokat tudtok **azonosítani** benne?
(<http://www.orvosok.hu/orvosiszotar>,
módosítva)



Keressétek meg a tüdőkaput, és az azon átlépő főhörgőket!

Beszélgétek meg egy kivetített ábra segítségével, milyen erek kísérik a főhörgőket és ágaznak szét a lebenyek belsejében, és miért!

Ennek alapján **egészítsétek ki** az ábrafeliratokat! (<http://termtud.akg.hu>, módosítva)



3. Tanári bemutatást követően kezdjétek el a tüdő boncolását: anatómiai ollóval (nagyollóval) tárd fel hosszában a géget úgy, hogy a vágást a pajzsporc két lemeze között vezetjük!

Keresd meg a kannaporcok között feszülő hangszalagokat!

Ezt követően ugyancsak hosszában **tárd fel** a légcsövet! **Ellenőrizzétek** az előbbieken tapasztalással felismert alakját!

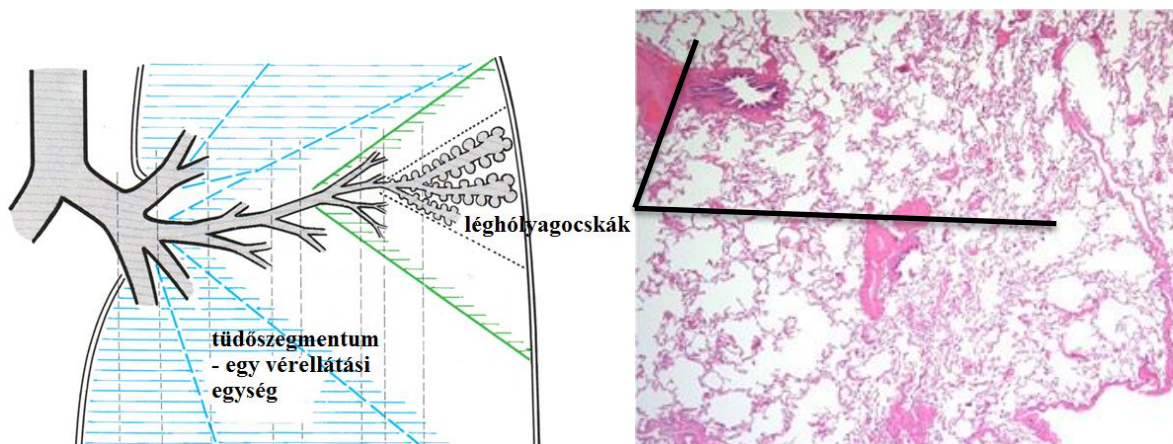
Állapítsátok meg a légcsövet merevítő porcok alakját és állását!

- **Mi a jelentősége** ennek a jelenségnek?

A vágást vidd tovább az egyik főhörgő mentén hosszában át a tüdőkapun, majd tovább az elágazások mentén, egy-egy hörgőt követve.

- **Mi lehet az oka** annak, hogy itt már kisebb ollóval is folytathatjuk a munkát?

Széthajtva a feltárt **lebenyt vizsgáljuk most meg és hasonlítsuk össze** egy emlős tüdő kivetített szövettani képével az elénk táruló látványt! (<http://www.tankonyvtar.hu>, módosítva, <http://www.cumc.columbia.edu>, módosítva)



Azonosítsátok az elágazó hörgőrendszer elemeit, és a vakon végződő léghólyagocskákat!

4. Igazoljuk, hogy a tüdő szerkezete apró léghólyagocskákban végződő vakzsák!

Vezessetek vékony gumicsövet az egyik, lehetőleg sértetlen tüdőlebenybe, a beléptetésnél kössétek körbe zsineggel szorosan a hörgő falát! Enyhe nyomással (magasra tartott palackból) **bocsássunk folyadékot a tüdőlebenybe.**

- **Mit tapasztaltok?**

5. Készíts kézi vázlatrajzot megfigyeléseitek alapján **a tüdő szerkezetéről** úgy, hogy a következő fogalmak az ábrán feltüntethetők legyenek: (gége), (gégefedő), (pajzsporc), légcső, főhörgő, hörgők, hörgőcskék, léghólyagocskák, tüdőfél, tüdőlebeny

6. Izoláljatok egy tüdőlebenyt, majd helyezzétek víz felszínére!

- Mit tapasztalsz?

- Mi a magyarázata?

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

Nézzünk utána, mekkora az emberi tüdő légző felülete felnőtt korban, és keressünk magyarázatot arra, hogyan és miért változik ez például dohányzással előidézett tüdőtágulatnál!

Házi feladat

Nézz utána, mekkora az emberi tüdő holttere! Ennek ismeretében valójában a belélegzett levegő hányad része cserélődik ki egy levegővétel során?

Felhasznált irodalom

Fehér György (2000): A háziállatok funkcionális anatómiája Budapest: Mezőgazda Kiadó

(<http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tkt/haziallatok/ch06.html>)

Perendy Mária (1980): Biológiai gyakorlatok kézikönyve. Budapest: Gondolat Könyvkiadó.

2. óra
Az emlős szív

Emlékeztető

Idézzük fel az emberi szívről tanultakat! A boncolásra kiválasztott sertés szív mind méretében, mind szerkezetében nagyon hasonló hozzá!

Eszköz és anyaglista

sertés szív	gumikesztyű
bonctálap	törlőruha
boncfelszerelés (csipeszek, ollók, bontótű, szike)	védőruházatként köpeny vagy kötény
vékony gumicsövek és erős, vékony zsineg	csapvíz

Munkavédelem

a figyelem felhívása az éles, hegyes eszközök által okozott sérülések veszélyeire, és a boncfelszerelés tisztaságának megőrzésére	a higiénia szabályainak lefektetése gumikesztyű viselése, az eszközök szabályos megtisztítása munka végén, a szerv maradványainak szabályos kezelése
	a laboratóriumban a kísérleti munka alatt elvárt magatartás: utasítások betartása, soha nem kapkodunk!

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

1. Bonctálapra helyezve figyeljük meg a sertésszív külső felépítését!

Azonosítsd a szívet kívülről fedő szívburkot! A szívburkok belső fala a szív falához nőtt.

- **Mi a szerepe** ennek a kétlemezű struktúrának?

Ennek eltávolítása után **keresd meg** a szívizomzat felszínén futó koszorúereket! Vastagabb ágaik nagyrészt az üregek határait jelző sővények mentén futnak.

- **Mit veszel észre**, ha követed apró elágazásaikat?

Azonosítsd a pitvari fülecseket, alattuk a két pitvart és a két kamrát! **Keresd meg** a pitvar-kamrai határon húzódó bemélyedést; ehhez viszonyítva **állapítsd meg** a pitvarok és kamrák egymáshoz viszonyított térfogatarányát!

Keresd meg a bal kamrából kilépő, jellemző ívben meghajló **aortát** (testvérkör főverőere), és a jobb kamrából eredő tüdőartériát!

- **Mi az oka annak**, hogy ezek az erek rugalmasan kemény tapintásúak, és a faluk enyhén sárgás színű?

Keresd meg a jobb pitvarba lépő nagy testvénák rendszerint igen rövid meghagyott csonkját (hagyományos elnevezésükből ered tudományos nevük is: **üres vénák**)! Átmérőjük a nagyartériákéhoz hasonló, de azokhoz viszonyítva jóval vékonyabb és kevésbé ellenálló falú erek. A bal pitvarba két, valamivel kisebb átmérőjű, de hasonlóan vékony falú ér érkezik, **a két tüdővéna**.

2. Vizsgáljátok meg a szív vitorlás billentyűinek működését a következő módon:

Tanári bemutatást követően vezessetek átlátszó gumicsövet a jobb pitvarba térő elülső üres vénába, és rögzítsétek annak falához zsineggel! A hátulsó üres vénát kössétek el! Ezt követően vezessetek átlátszó gumicsövet a tüdőartériába is! A szívet stabilan függesztétek fel lehetőleg laboratóriumi mosogató fölé egy aortához erősített zsineggel! Töltsétek vizet a felső üres vénába, és figyeljétek, hogy mi történik a másik gumicsőben! **Magyarázzátok a jelenséget!**

Gyakoroljatok nyomást a jobb kamra falára, ezzel utánózva a szív összehúzódásait.

- **Mi történik?**

Nézzétek meg, mi történik a gumicsővekben a folyadékszintekkel akkor, ha a megtelt jobb kamrára úgy gyakoroltok nyomást, hogy előtte elkötöttétek a tüdőartériába erősített gumicsövet! **Magyarázzátok a látottakat!**

3. Gondolkodj! Hogyan mutatnád be kísérletesen a szív kamráiból kilépő nagyartériákban található zsebes billentyűk működését?

4. A szív boncolását kezdjük a belépő vénák feltárásával!

Hosszában, anatómiai (nagy) ollód egyik szárát a tüdővénába vezetve **tárd fel a bal pitvart!** **Vizsgáld meg** gerendás szerkezetét, kis térfogatát, vékony falvastagságát! **Keresd meg** a bal pitvar-kamrai szájadékot!

Ezen keresztül haladj tovább, és **tárd fel a bal kamrát!** Széthajtva a kamra falait a pitvar-kamrai határon **vizsgáld meg** a kéthegyű/két vitorlájú ún. mitrális vitorlás billentyűt! **Azonosítsd** a vitorlákat, az ezekhez kapcsolódó ínhúrokat, és azok folytatásában a szemölcsizmokot! **Ellenőrizd** az ínhúrok rugalmatlanságát!

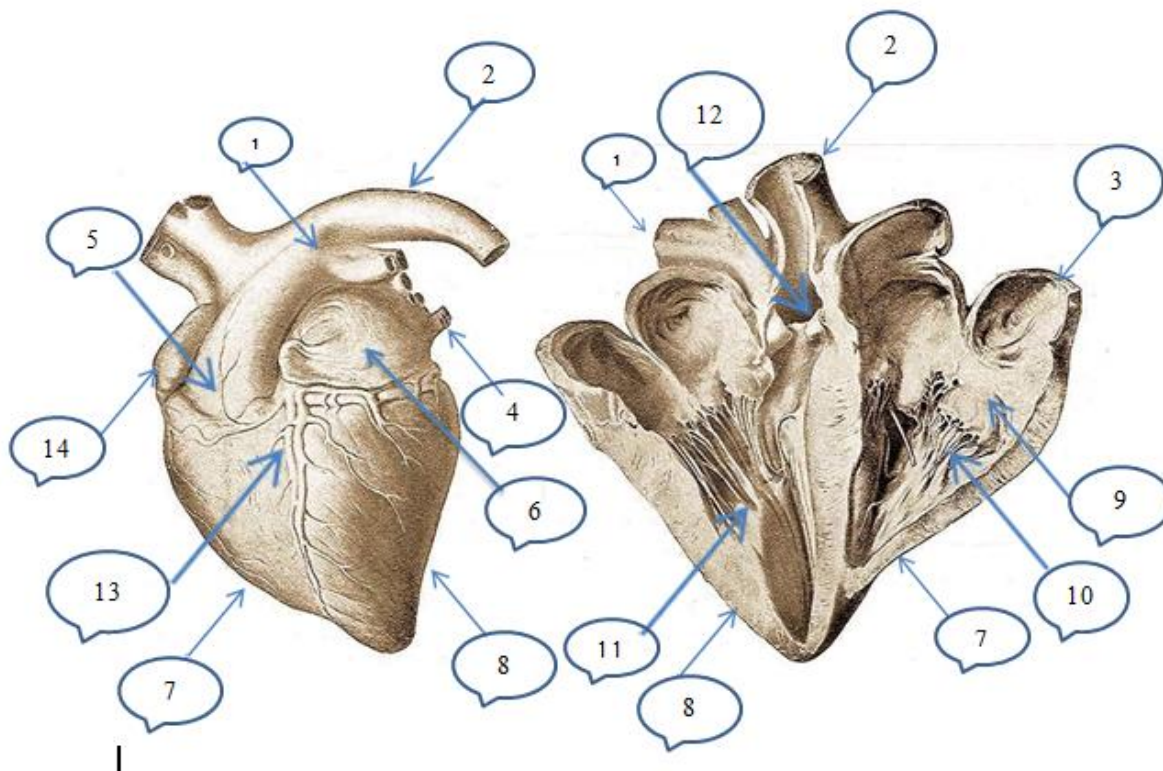
- **Mi ennek a jelentősége?**

Keresd meg a bal kamra bal felső sarkában az aorta kilépési helyét! **Tárd fel** a kilépő aorta-csonkot szintén hosszában! **Keresd meg** a zsebes billentyűket és fölöttük azt a két kis nyílást, ahol a koszorúartériák lépnek ki a szívből!

Készíts most keresztmetszetet a kamrák alsó harmadából! Hasonlítsd össze a két kamra vastagságát egymással és a pitvarokéival! **Magyarázd a különbség okát!**

5. Nevezd meg az alábbi ábra számozott részeit!

Használd a következő fogalmakat: jobb pitvar, bal pitvar, jobb kamra, bal kamra, aorta, tüdőartéria, tüdővéna, felső üres véna, szívsvövény koszorúerekkel, vitorlás billentyű vitorlája, ínhúr, szemölcsizom, zsebes billentyű, pitvari fülecs. (<http://mek.oszk.hu>, módosítva)



Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

Nézz utána tudománytörténeti munkákban a keringés felfedezésének!

Házi feladat

Írjuk le felsorolásszerűen, milyen úton áramlik a vér az emlős szívben!

Felhasznált irodalom

Fehér György (2000): A háziállatok funkcionális anatómiája Budapest: Mezőgazda Kiadó
(<http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tkt/haziallatok/ch06.html>)

Perendy Mária (1980): Biológiai gyakorlatok kézikönyve. Budapest: Gondolat Könyvkiadó.

3. óra
Az emlős vese

Emlékeztető

Idézzük fel, mit tanultunk az emberi vese szerkezetéről és működéséről!

Eszköz és anyaglista

sertés vese	gumikesztyű
bonctálap	törlőruha
boncfelszerelés (csipeszek, ollók, bontótű, szike)	védőruházatként köpeny vagy kötény

Munkavédelem

a figyelem felhívása az éles, hegyes eszközök által okozott sérülések veszélyeire, és a boncfelszerelés tisztaságának megőrzésére	a higiénia szabályainak lefektetése gumikesztyű viselése, az eszközök szabályos megtisztítása munka végén, a szerv maradványainak szabályos kezelése
	a laboratóriumban a kísérleti munka alatt elvárt magatartás: utasítások betartása, soha nem kapkodunk!

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

1. Helyezzétek a kapott vesét bonctálapra, és figyeljétek meg külső szervezettani bélyegeit!

Amennyiben megmaradt a vese tokja, **győződjétek meg róla, hogy a tok zsíros szövete** az ereket kísérve benyomul a vese üregébe, a veseöblbe! Feltáráskor látni fogjátok majd ezt a zsíros kötőszövetet!

Távolítsátok el a tok maradványait, és keressétek meg a **vesekaput**! Nézzétek meg az alakját, és **azonosítsátok a rajta átlépő vezetékeket** (veseartéria, vesevéna, húgyvezető).

Vizsgáljátok meg a tokjától megfosztott szerv alakját és a méretét – mindkettő nagyon hasonlít az emberi vese hasonló tulajdonságaira!

Mi a feltűnő a vese színével kapcsolatban? Keressetek magyarázatot ennek az okára!

Milyen a vese tapintása, ha kíméletesen megnyomkodjátok? *Mit gondoltok, miért?*

2. **Anatómiai ollóval vagy szikével a vesekaputól kiindulva tárd fel hosszában a vesét, majd nyisd szét a kapott feleket!**

Vizsgáljátok meg a szerv **többrétegű tokját!**

Ezt követően figyelmeteket fordítsátok a vese tagolódására: különítsétek el a szerv fő részeit: a kéregállományt, a velőállományt és a veseöblöt! Látható, hogy a veseöblöt jelentős részét zsíros kötőszövettel kísért erek töltik ki, leszűkítve azt. A szabadon maradó, leszűkült üreg a vesemedence.

A kéregállomány friss vesén az apró erekben ragadt vértől sötét, sugarasan tagolt, homogén szerkezetű réteg a vese külső részén.

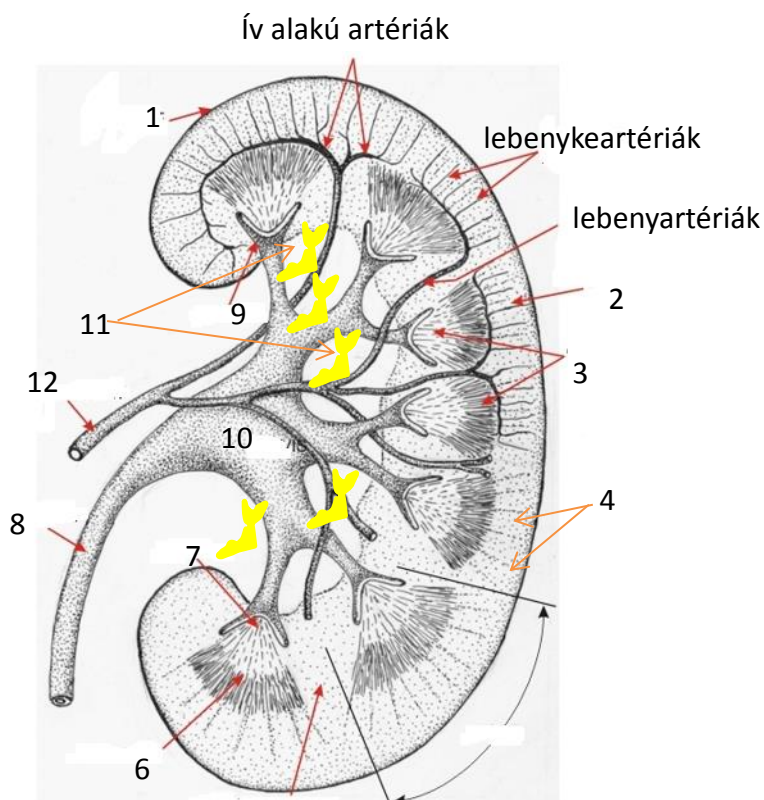
A velőállomány és a kéregállomány határa nem egyenes vonalú, hanem a kéregállomány kéregoszlopokkal benyomul a velőállományba, és síkban háromszög alakú vesepiramisokra tagolja azt. A vesepiramisok alapjáról velősugarak vékony szálai nyúlnak vissza a vese kéregállományába. Bonctani jelentőségük, hogy **mindkét sugár irányú struktúra mentén a vese ereinek lefutása követhető.**

A vesepiramisok csúcsa a veseszemölcs. Felszínén erős fényben apró nyílásokat fedezhetünk fel: ezek a nefronok gyűjtőcsatornáinak nyílásai (a terület hagyományos neve ezért „áldott szita”). A vesepiramisokban ezeknek a csatornáknak a párhuzamos kötegei a csúcs felé egyre rendezettebb szerkezetet adnak.

A veseszemölcsök a vesemedencébe nyomulnak. A vesemedence kehelyformájúra szűkülve vesz körbe egyszerre 1-2 szemölcsöt. A vesekelyhek egymásba nyílvá alkotják a vesemedence kis központi üregét. Ebből lép ki a húgyvezeték.

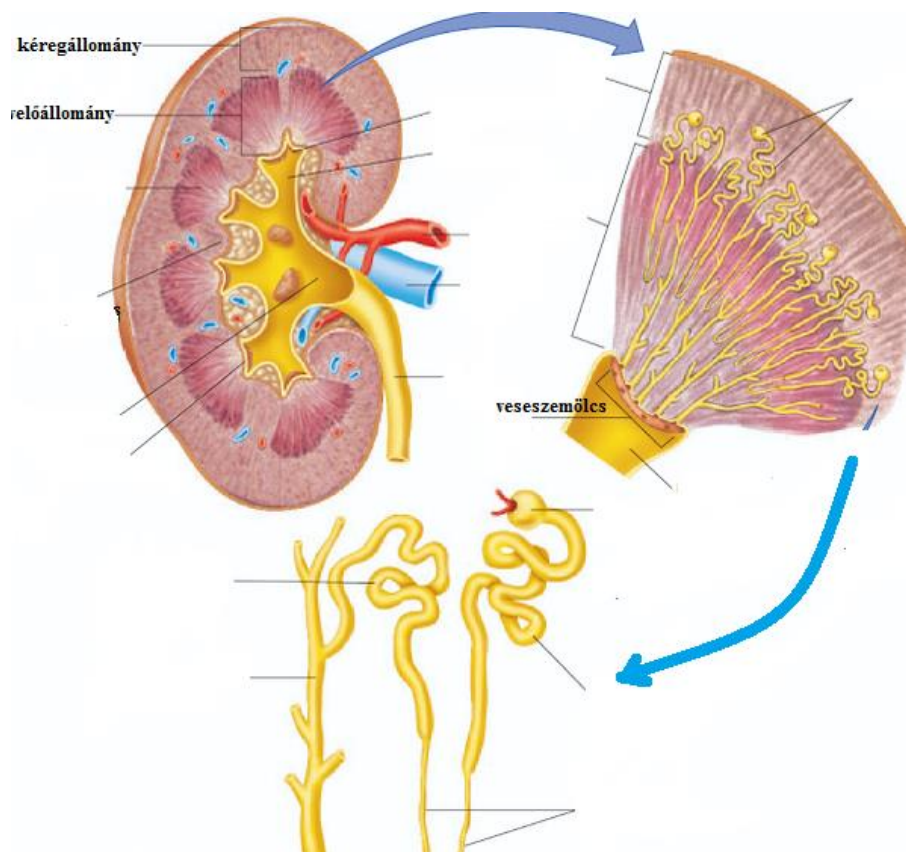
3. A emlős vese hosszmeteszétének sematikus rajzán nevezd meg a megjelölt számozott részeket! Az egyszerűség kedvéért a vese kettős érrendszeréből csak az artéria elágazódásai láthatók! A sárga foltok a veseöblöbe betüremkedő zsírszövet foltjait szimbolizálják. (<http://termtud.akg.hu>, módosítva)

Nevezd meg az ábra számmal megjelölt részleteit! (Az egyszerűsített ábra csak az artériás keringés elemeit mutatja.)



4. RAJZELEMZÉS Írd le a nefron fogalmát!

Elemezd a nefron helyzetét a vese állományában! A sematikus rajzhoz húzott vonalak mellett **tüntesd fel** a nefron fő részeit (*vesetestecske, kanyarulat csatorna, gyűjtővezeték*), illetve a szűrlet elsődleges célját (*gyűjtőcsatorna nyílása a veseszemölcsön, kiskehely*). (Forrás: <http://histologia-uaeh.blogspot.hu>, módosítva)



Kivetített ábra segítségével beszéljétek meg a nefron működésének lényegét és keringéssel való kapcsolatának jelentőségét a szűrletképzésben.

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

Gyűjtsünk össze néhány élettani adatot, amelyek a vese óriási teljesítményét támasztják alá!

Házi feladat

Számítsd ki, hogy hány milliliter szűrlet képződik percenként, ha a veséken percenként egy liter vér áramlik át, az egy nap alatt képződött 180 liter szűrletből pedig 1,5 liter vizelet képződik!

Felhasznált irodalom

Fehér György (2000): A háziállatok funkcionális anatómiája Budapest: Mezőgazda Kiadó (<http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tkt/haziallatok/ch06.html>)

Perendy Mária (1980): Biológiai gyakorlatok kézikönyve. Budapest: Gondolat Könyvkiadó.

4. óra
Az emlős szem

Emlékeztető

Ismételjük át, mit tanultunk az emlős szem szerkezetéről!

Eszköz és anyaglista

sértés szem a marha szem a szívós ínhártya és az ennek felbontásából eredő fokozott balesetveszély miatt kevésbé ajánlott	gumikesztyű
bonctálap	törlőruha
boncfelszerelés (csipeszek, ollók, bontótű, szike)	védőruházatként köpeny vagy kötény

Munkavédelem

a figyelem felhívása az éles, hegyes eszközök által okozott sérülések veszélyeire, és a boncfelszerelés tisztaságának megőrzésére	a higiénia szabályainak lefektetése gumikesztyű viselése, az eszközök szabályos megtisztítása munka végén, a szerv maradványainak szabályos kezelése
	a laboratóriumban a kísérleti munka alatt elvárt magatartás: utasítások betartása, soha nem kapkodunk!

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

1. Helyezzétek bonctápra az emlős szemet, és figyeljétek meg a külső jellemzőit!

A hosszanti tengelye mentén kissé megnyúlt, de megközelítőleg gömb alakú szemet kívülről a kötőhártya borítja. Ez köti össze a szemgolyót a szemhéjjal.

Vizsgáljátok meg **a szem burkait**, először is a legkülső rétegét, az ínhártyát! Az ínhártya vastag, fehér színű, rendkívül szívós réteg, a szem hátulsó pólusát, majdnem a teljes felszín háromnegyedét borítja. Az ínhártya hátsó és oldalsó felszínén tapadnak a szemmozgató izmok.

A hátsó-alsó póluson keressétek meg a látóideg kilépési pontját!

Az ínhártya elöl az átlátszó, nála domborúbb szaruhártyában folytatódik.

A szaruhártyán át látszik a szívárványhártya, az ezen látható kerek nyílás a pupilla.

2. Tisztítsátok meg a szemgolyó felszínét a boncolás előtt!

A kötőhártya és az azt kísérő zsírszövet eltávolítása után vizsgáljátok meg a szemmozgató izmok tapadási helyeit a szem felszínén!

A szem felnyitását kezdjétek egy kis metszéssel a szaruhártyán! **Legyetek óvatosak**, annak szívóssága miatt az éles, hegyes eszköz könnyen megcsúszhat rajta, ezért **a művelet balesetveszélyes!** A vágás mentén keletkező nyíláson át elfolyik a csarnokvíz.

A most már kevésbé feszes falú szervet **óvatosan szúrjátok át** az ínhártyát az ínhártya-szaruhártya határon, és a határvonal mentén vágjátok körbe kisollóval a szaruhártyát! Annak

leemelésével kocsonyás anyag nyomul ki a szemgolyó hátulsó harmadából. Ez a szemgolyó belsejét kitöltő üvegtest.

Azonosítsátok a szem főbb részeit!

A szaruhártya mögött látható a pigmentált szivárványhártya. Külső szegélye mögött kis betűrődés jelzi a gyűrű alakba rendeződő sugárizmokat. Az általa létrehozott sugártest termeli a csarnokvizet.

A szivárványhártya előtt és mögötte helyezkedik el a két, csarnokvízzel telt szemcsarnok.

A szivárványhártya közelében, a pupilla mögött látható a kétszeresen domború, friss szemén áttetsző szemlencse. Vékony, rugalmatlan lencsefüggesztő rostok feszítik ki a sugárizmokhoz.

A szemlencsét a lencsefüggesztő rostok átvágásával emeljük ki a szemből, mossuk le, majd helyezzük nyomtatott szövegre.

- Mit tapasztaltok?

A szemlencse eltávolításával láthatóvá válik a szem hátulsó kétharmada, a szemszerleg.

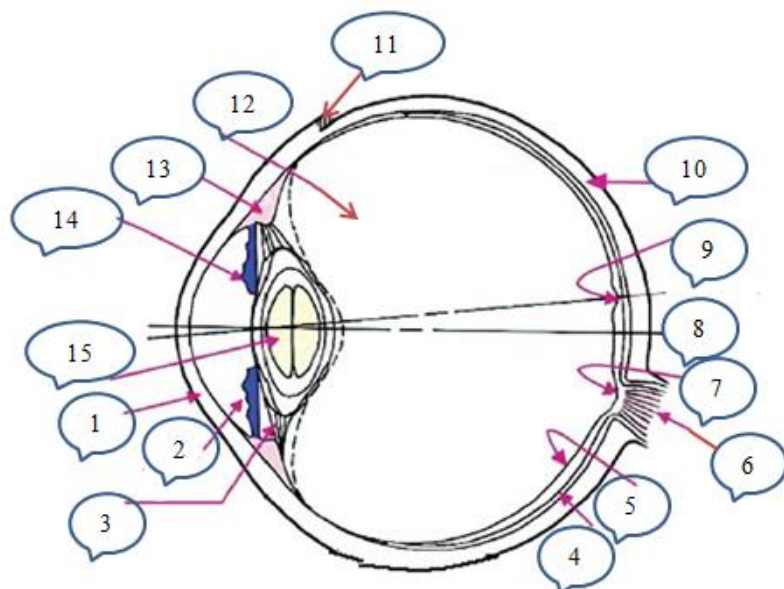
Az ínhártya belső felszínét fekete festékanyagban gazdag réteg béleli. Ez a melanint termelő és tartalmazó pigmenthám. Szorosan kapcsolódik a szem legbelső rétegéhez, az áttetsző látóhártyához vagy retinához. A pigmenthám a retina receptorsejtjeit veszi körbe, ezek anyagcseréjét segítik.

Azonosítsátok a retina hátsó felszínén az ovális, a retina többi részénél világosabb vakfoltot. Ez a látóideg kilépési helye. Ettől nem messze friss szemén sárgás színű bemélyedés látható, ez a sárgafolt, az éleslátás helye.

A pigmenthámsejtek sora alatt a szemgolyó burkait, elsősorban a retina sejtjeit tápláló érhártyát találjuk. Albínó emlősökben, ahol hiányzik a szem pigmentanyaga, ennek erei miatt látjuk pirosnak a szemet. A szivárványhártya tulajdonképpen az érhártya folytatása.

Mit gondoltok, mi lehet a szerepe az éjszakai életmódú emlősökben a retina mögött megjelenő, éjszaka világító rétegnek?

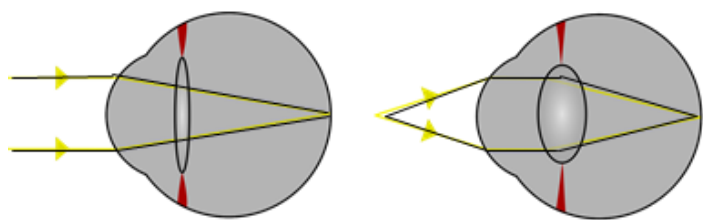
3. Nevezd meg az ábra számozott részeit, és beszéljétek meg, milyen szerepet töltenek be az adott struktúrák a szem működésében! (<http://elte.prompt.h> , módosítva)



- | | |
|----|-----|
| 1. | 9. |
| 2. | 10. |
| 3. | 11. |
| 4. | 12. |
| 5. | 13. |
| 6. | 14. |
| 7. | 15. |
| 8. | |

4. Magyarázd el a fentiek ismeretében a következő rajzokon bemutatott jelenségeket!

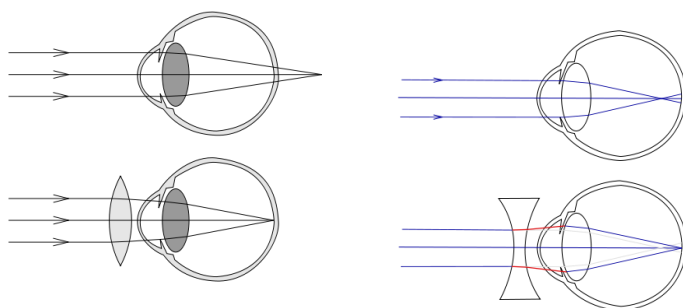
a.)



(Forrás: <https://hu.wikipedia.org>, módosítva)

b)

c)



(Forrás: <http://www.szentkiralyiszemorvos.wlap.hu>, módosítva)

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

Nézz utána, milyen alakja lehet a sárgafoltnak, és mire utal ez?

Házi feladat

Nézz utána az idegszövet eredetű retina szerkezetének! Készíts beadandó vázlatot a retinában kapcsolódó sejttypusok hálózatáról!

Felhasznált irodalom

Fehér György (2000): A háziállatok funkcionális anatómiája Budapest: Mezőgazda Kiadó

(<http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tkt/haziallatok/ch06.html>)

Perendy Mária (1980): Biológiai gyakorlatok kézikönyve. Budapest: Gondolat Könyvkiadó.