

2009. május idegen nyelvű IX.B feladat. „Buzgó vesék forró kútjain”

- (a) A veséken percenként átlagosan $0,67 \text{ dm}^3$ vérplazma áramlik át. Az érgomolyagokon az átáramló vérplazmának kb. 20%-a szűrődik át. Számítsa ki az adatokból a szűrlet napi mennyiségét!

Megoldás

Az átszűrődő plazma percenkénti térfogata a $0,67$ -nek a 20%-a:

$$0,67 \cdot 0,2 = 0,134 \text{ dm}^3 / \text{perc}$$

Mivel a napi mennyiséget kérdezik, ezért ezt már csak fel kell szorozni 60-al, hogy megkapjuk az óránkénti, majd 24-el, hogy megkapjuk a napi mennyiséget.

$$0,134 \cdot 60 \cdot 24 = 193 \text{ dm}^3$$

Tehát a szűrlet napi mennyisége 193 dm^3 .

- (b) A vér sejtjes elemeinek aránya 44%. Számolja ki, hogy mennyi vér áramlik át percenként a veséken!

Megoldás

Ha a sejtjes elemek aránya 44%, akkor a plazma aránya: $100 - 44 = 56\%$.

Az eredeti feladatleírásból tudjuk, hogy percenként $0,67 \text{ dm}^3$ plazma áramlik át, ez jelenti az 56%-ot.

Tehát ugyanúgy, mint az előbb:



$$\frac{x}{0,67} = \frac{100}{56}$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,67}{56} = 1,19 \text{ dm}^3$$

1,19 dm^3 vér áramlik át percenként a veséken.

- (c) A keletkező vizelet átlagos mennyisége 1,5 dm^3/nap . Számolja ki, hogy a szűrlet térfogatának átlagosan hány százaléka szívódik vissza a nefronban!

Megoldás

Az a) részből tudjuk, hogy 193 dm^3 szűrlet keletkezik naponta. Ennek kell megkeresnünk, hogy a 1,5 dm^3 vizelet hány százaléka:

$$\frac{1,5}{193} = 0,00777 = 0,777\%$$



Így a visszaszívódó százalékot megkapjuk:

$$100 - 0,777 = 99,223\%$$

Tehát kb. 99,223% szívódik vissza.

2014. május III/1 feladat. Veseműködés

Egy klinikán a vizsgált személy veséjének vérrellátottságát szeretnék vizsgálni, ezért meg kívánják határozni a szerv vérátáramlását. Ehhez a gyakorlatban paraaminohippursavat (PAH) használnak segédanyagként, egy nagyvéna vérébe beadva. A vese ezt az anyagot meghatározott arányban választja ki, a vérplazma PAH-tartalmának átlagosan 90%-a ürül a vizelettel. A mérés során a vizsgált személy veseartériájának vérplazmájában a PAH koncentrációja 1,2 mg/cm^3 , vizeletében pedig 672 mg/cm^3 volt.

Számítsa ki a vesén átáramló vér mennyiségét cm^3 /perc egységben, ismerve, hogy a vérplazma a vér térfogatának 55%-át teszi ki, a napi vizeletmennyiség pedig 1500 cm^3 ! A vizeletképződés sebességét a nap során tekintjük állandónak! A megoldás során egy tizedes jegyre kerekítve számoljon.



Megoldás

A vizeletmennyiségtől kell elkezdenünk visszafelé számolni, ugyanis tudjuk a szövegből, hogy a vizelettel kiürül a vérplazma bizonyos mennyisége, és a vérplazmából fogjuk tudni az egész vérre visszavezetni, majd onnan kiszámolni a percnyi mennyiséget.

Megint arányszámokkal fogunk dolgozni. Azt szeretnénk először is megtudni, hogy mennyi PAH található az 1500 cm^3 vizeletben összesen, hogyha 672 mg található 1 cm^3 -ben (a szövegben meg van adva ez a koncentráció):

$$\frac{x}{672} = \frac{1500}{1}$$

Mindkét oldalt 672-vel beszorozva:

$$x = \frac{1500}{1} \cdot 672 = 1.008.000 \text{ mg}$$

A szövegből tudjuk, hogy a vérplazmának a 90%-a ürül csak ki a vizelettel, így ez az eredmény csak a 90%-a az össz vérplazmában jelen levő PAH-nak. Hogy megkapjuk a 100%-ot, ezt a számot le kell osztanunk 90-el és megszoroznunk 100-al (gyakorlatilag kiszámoljuk az 1%-ot a 90-el leosztással, és utána azt visszaszorozzuk 100%-ra):

$$x = 1.008.000 \cdot \frac{100}{90} = 1.120.000 \text{ mg}$$

Tehát a vérplazmában összesen 1.120.000 mg PAH van jelen. Az utolsó információ, amit még nem használtunk fel az az, hogy a vérplazma a vérnek 55%-át teszi ki, így hogyha a plazma mennyiségét kiszámoljuk, akkor onnan már meg tudjuk a vér mennyiségét is mondani.

A plazma mennyiségét megint arányszámokkal tudjuk megadni: az a kérdéstünk, hogy mekkora mennyiségű vérplazmában van 1.120.000 mg PAH jelen, hogyha a szöveg szerinti koncentrációból adódóan 1 cm³-ben van 1,2 mg jelen:

$$\frac{x}{1} = \frac{1.120.000}{1,2}$$



Mivel az 1-el osztás a számnak önmagát eredményezi mindig, ezért a részeredményünk itt:

$$x = \frac{1.120.000}{1,2} = 933.333 \text{ cm}^3$$

Tehát a vérplazma mennyisége, ami átáramlik a vesén 933.333 cm³ (ez még mindig a naponta levő mennyiség), ami 55%-a az összes vérnek, így ugyanúgy kiszámoljuk a 100%-ot, mint az előbb: leosztunk 55-el, és szorzunk 100-al:

$$x = 933.333 \cdot \frac{100}{55} = 1.696.969,7 \text{ cm}^3$$

Ez a naponta átáramló vérmennyiség. A feladat a percnként átáramló mennyiséget kérdezte, így, mivel egy napban 24 (óra) · 60 (perc) = 1440 percből áll, ezért ennyivel még le kell osztani, hogy a végső végeredményt megkapjuk:

$$\frac{1.696.969,7 \text{ cm}^3}{1440 \text{ perc}} = 1178,5 \frac{\text{cm}^3}{\text{perc}}$$



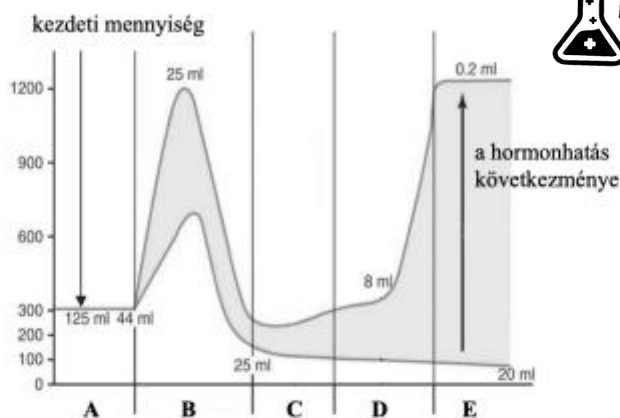
a végeredmény.

2015. május idegen nyelvű V/5. feladat. Mint emberek a sót

Az emberi szervezetnek számos ok miatt szüksége van arra, hogy a tápláléka megfelelő mennyiségű konyhasót (azaz NaCl-ot) tartalmazzon. Abban az esetben, ha a szervezetnek fokozódik a sósóigénye, annyira megnőhet a sós ételek utáni vágy, hogy akár bármilyen sós ízű étel látványára is „összefut a szájában a nyál” (azaz fokozódhat a nyáltermelődése).

A vesében zajló sókiválasztás folyamatát a nefronban végighaladó szűrlet összetételének változása jellemzi. A következő grafikon ezt mutatja be a nefron különböző szakaszain normál

esetben (alsó görbe) és egy a kiválasztásra ható hormon hatása (felső görbe) alatt. A függőleges tengely a szűrlet ozmotikus koncentrációját mutatja (vagyis az abban található, ozmotikusan aktív anyagok koncentrációját), a görbéken szereplő számok pedig az adott szakaszon áthaladó folyadék percenkénti mennyiségét (a két vesére vonatkoztatva).



Számítsa ki az ábrán szereplő adatok alapján, hogy hány liter szűrlet termelődik egy nap alatt hormonhatás nélkül!

Megoldás

Az ábráról leolvasható (a kezdeti értéknél), hogy a nefronba percenként 125 ml szűrlet kerül. Mivel egy nap $24 \cdot 60$ percből áll (24 óra szorozva az óránként 60 perccel), így az egy nap alatt termelődő szűrlet:

$$125 \text{ ml} \cdot 24 \cdot 60 = 180000 \text{ ml}$$

Mivel a feladat literben kérte a végeredményt, ezért ezt még át kell váltani: **180 liter** szűrlet termelődik.

