



**IDŐSPIRÁL ÉLMÉNYKÖZPONT**  
HÓDMEZŐVÁSÁRHELY

Hódmezővásárhelyi Szent István  
Általános Iskola  
Cím: 6800 Hódmezővásárhely,  
Szent István tér 3.  
Telefon: +36-62/246-841

**EFOP-3.3.6-17-2017-00013 TERMÉSZETTUDOMÁNYOS ÉLMÉNYPEDAGÓGIAI  
PROGRAMKÍNÁLAT ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYOS ÉLMÉNYKÖZPONTOK FEJLESZTÉSE**

# Legyen élmény a tanulás!

## Időspirál, élménypedagógiai tanulást segítő tanulói füzet

### Szabályozás, vérkeringés és kiválasztás

Az emberi szív,  
A vér feladata, A keringési rendszer felépítése  
Szabályozóközpont

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

## Bevezető

A különböző nemzetközi oktatási felmérések hazai eredményeiből jól látható, hogy fontos és sürgető feladat a természettudományos oktatás eredményességének, minőségének javítása. Ennek érdekében elkerülhetetlen a természettudományok iránti érdeklődés felkeltése, az e körbe tartozó tantárgyak megszerettetése.



Küldetésünk és koncepciónk lényege, hogy a modern infokommunikációs eszközökön felnőtt diákok érdeklődését épp a saját világukon keresztül, sőt talán a még fejlettebb eszközök használatával igyekezzünk felkelteni, ezáltal is közelebb hozva hozzájuk a tudás magasztos pátoaszát.

A hozzánk látogatók újszerű és modern, mondhatni „kortárs” módon juthatnak ismeretekhez. Programunk garancia arra, hogy felkeltse a fiatalok érdeklődését a természettudományok iránt, és teszi ezt újszerű módon, felhasználva a tudomány, az oktatásmódszertan és a technika legfejlettebb eszközeit és módszereit mindehhez.

## ***A tanulói füzet célja***

Az egyedi tanulói füzet további támogatást nyújt, az Időspirál élményközpontban az élménypedagógiára támaszkodva megvalósított foglalkozások oktatási anyagainak, és a feldolgozott természettudományos témák tanulásához, ismeretelsajátításához.



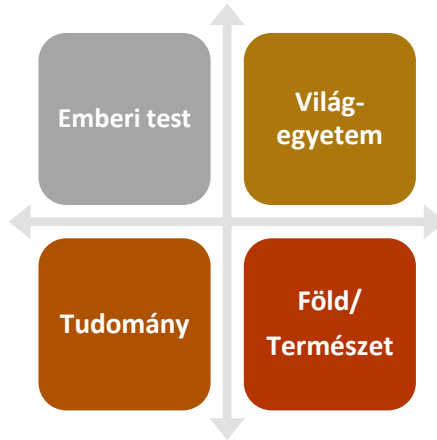
Az alábbi dokumentumban ezt kívánjuk megvalósítani.

Jó felfedezést kívánunk!

Walterné Böngyik Terézia  
alapítványi elnök

# Tananyagok

Az Élményközpont tananyagai négy fő témakört ölelnek fel:



## Az emberi test

A tananyagrendszer, mely 4 nagyobb téma köré csoportosul változatos módon mutatja meg a hozzánk érkező diákok és érdeklődők számára e kíváncsiságra okot adó területet.

Megismerkedhetnek itt az emberi test alapjaival, felépítésével és építőelemeivel, tanulmányozhatják az emberi csont- és izomrendszert, a bőrt, bepillanthatnak az emberi test belsejébe, s a csodálatos emberi agy és idegrendszer is eléjük tárul.

Ebben a füzetben az emberi szív, a vér és a vérkeringés, az emésztés és szabályozás témakörökbe történik betekintés.

## 1. **Érdekességek az emberi szívről**

---

Milyen nagy a szívem?

A szívünk velünk együtt nő, fejlődik – az évek folyamán egyre nagyobb lesz. Bármekkora vagy, a szíved mindig valamivel nagyobb az öklödnél.

Gyors és lassú

Szívünk akár 200-szor is verhet percenként izgalmi állapotban vagy fizikai aktivitás esetén, ám a frekvencia percenként 60 szívverésre lassul, amikor pihenünk vagy alszunk.

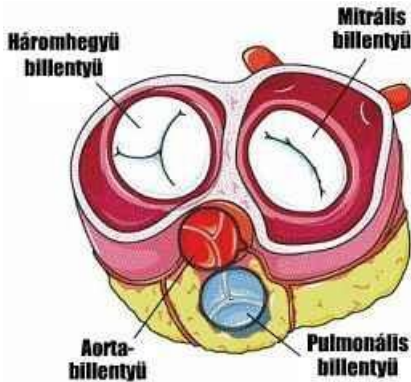
Az átlag szívverés: 70-80 összehúzóadás/perc.

Miért dobog a szívem?

Maga a szív nem más, mint egy különleges izomköteg, amelynek egyedüli, ám létfontosságú feladata, hogy biztosítsa a vér keringését az élő szervezetben. Ha a szív fölé, a mellre helyezed a kezedet, érezheted ütemes lüktetését. Minden szívdobbanás végigpumpálja a vért a test érhálózatán.

Szívbillentyű

A szívben négy nagy billentyű található, amelyek egy irányba áramoltatják a vért. A szívbillentyűknek két vagy három vitorlájuk van, amelyeket a szív pumpálásakor induló vérhullám szétnyit. Amikor a vér visszaáramolna, megtölti, így egymáshoz nyomja a vitorlákat, a szívbillentyű pedig bezáródik. A szívverés hangja a szívbillentyűk záródásakor keletkező kattánás.



1. kép – A szívbillentyűi  
(forrás: A tudás  
enciklopédiája)

Az emberi szív naponta körülbelül százezerszer dobban, vagyis ennyiszor húzódik össze és ernyed el.

A szív egészségét alapvetően három módon tudjuk befolyásolni: egészséges étrenddel, rendszeres mozgással és a bennünket érő stressz megfelelő kezelésével.

A női szív gyorsabban ver: átlagosan percenként nyolc dobbanás a különbség a férfiak szívéhez viszonyítva.<sup>1</sup>

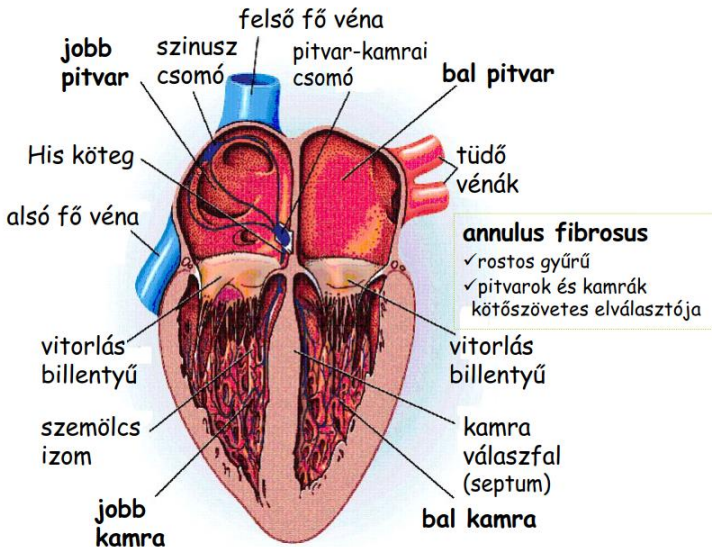
Mi van a szívünkben?

A szív belsejében, a szív két oldalában egy-egy pumpa működik egyidejűleg. A jobb szívfél elhasznált vért pumpál a tüdőbe, hogy ott a levegőből oxigént vegyen fel, míg a bal szívfél oxigéndús vért pumpál a test többi részébe.

---

<sup>1</sup> Útikalauz anatómiába

[https://utikalauzananomiaba.blog.hu/2015/09/29/21\\_lenyugozo\\_teny\\_amit\\_nem\\_tudtal\\_a\\_szivrol](https://utikalauzananomiaba.blog.hu/2015/09/29/21_lenyugozo_teny_amit_nem_tudtal_a_szivrol)

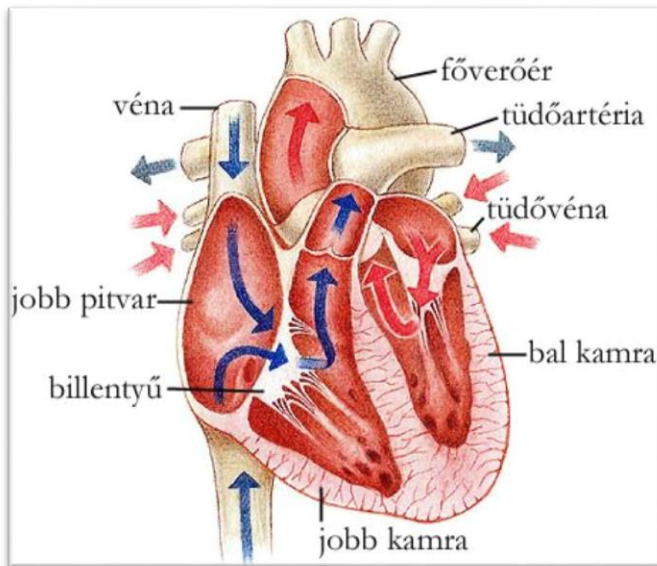


2. kép – A szív szerkezete (forrás: [www.nkp.hu](http://www.nkp.hu))

A szívbillentyűk akkorák, mint egy közepes pénzérme: mintegy három centiméternyi, nagyjából a százforintossal megegyező méretű.

Szívünk a magzati fejlődés negyedik hetében kezd el dobogni.

A szív belsejében, a szív két oldalában egy-egy pumpa működik egyidejűleg. A jobb szívfél elhasznált vért pumpál a tüdőbe, hogy ott a levegőből oxigént vegyen fel, míg a bal szívfél oxigéndús vért pumpál a test többi részébe.



3. kép – A vér útja a szívben (forrás: www.nkp.hu)

Ha meg akarjuk tudni, mekkora a szívünk, kulcsoljuk össze szorosan ujjainkat, és megkapjuk szívünk hozzávetőleges, „kétmaroknyi” méretét.<sup>2</sup>

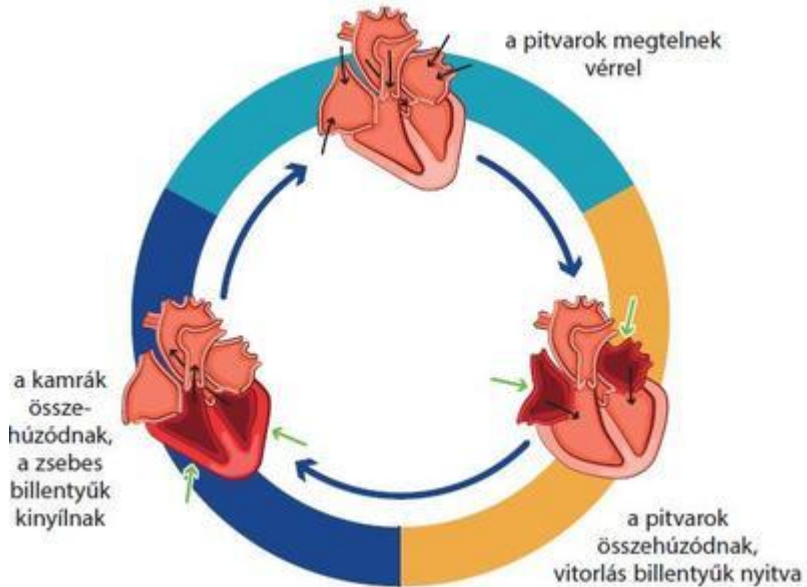
<sup>2</sup> Útikalauz anatómiába  
[https://utikalauzananomiaba.blog.hu/2015/09/29/21\\_lenyugozo\\_teny\\_amit\\_nem\\_tudtal\\_a\\_szivrol](https://utikalauzananomiaba.blog.hu/2015/09/29/21_lenyugozo_teny_amit_nem_tudtal_a_szivrol)



## Szívverési ciklus

Minden szívverés több, gondosan időzített lépésből áll. Az egész sorozatot elektromos hullám szabályozza, amely végighalad a szív izmos falán, s kiváltja az izomsejtek összehúzódását.

A szív működés ismétlődő szakaszokra, **szívciklusokra** tagolható.



4. kép – A szívciklus főbb eseményei (forrás: [www.nkp.hu](http://www.nkp.hu))

Telítődés: a szívverések között a vénákon át vér áramlik a szív pitvarába.

Pitvari összehúzódás: amikor a felső pitvarok összehúzódnak, a szívbillentyűkön keresztül vér pumpálódik az alsó kamrákba.

Kamrai összehúzódás: végül a kamrák is erősen összehúzódnak, s vért préselnek a test minden részébe.

Egy ciklus további négy ütemre bontható.

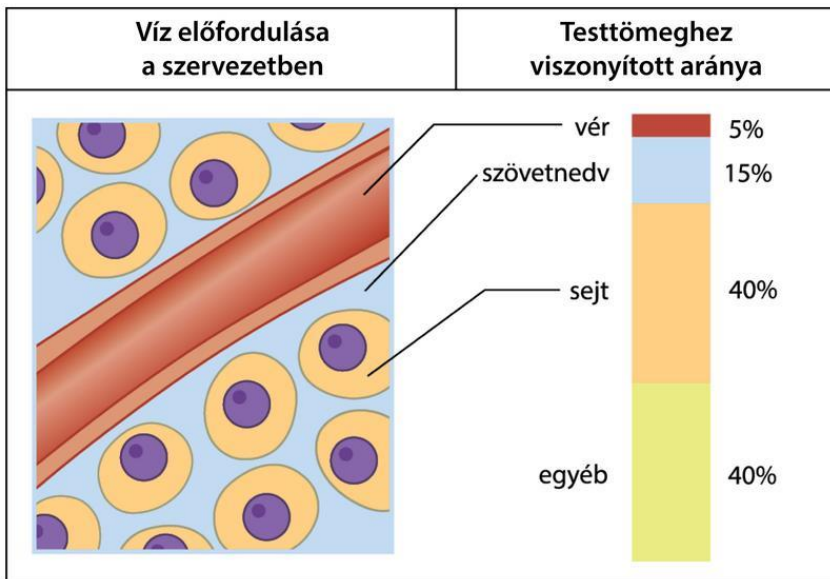
A billentyűk a szelepekhez hasonlóan egyirányúvá teszik a véráramlást az érhálózatban. A billentyűket az áramló vér mozgatja.

A szív működés miatt az artériákon egy perc alatt mérhető lüktetésszám a **pulzus**. Értékei (pl. szaporaság, ritmus szabálytalanságai) a keringési rendszer, sőt akár az egész szervezet egészségével kapcsolatban fontos tájékoztató adatot jelentenek. Átlagos nyugalmi értéke 72/perc.

## 2. Érdekességek a vérről és vérkeringésről

Mi a vér feladata?

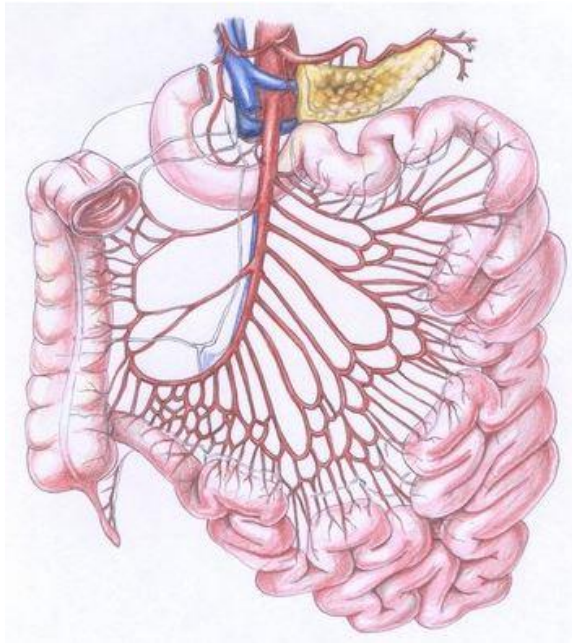
A vér élő szövet: nagyjából 20 billió apró, élő sejtet tartalmaz, amelyek a vérplazmának nevezett sárga folyadékban lebegnek. A vérplazma nagyrészt vízből áll, de több száz létfontosságú anyagot is tartalmaz, amelyek a testi szövetek életben maradáshoz szükségesek: sókat, cukrokat, zsírokat és fehérjéket. A vér salakanyagot is szállít. Az átlagos felnőtteknek kb. 5 liter vére van.



5. kép – A vér, testtömeghez viszonyított aránya  
(forrás: www.nkp.hu)

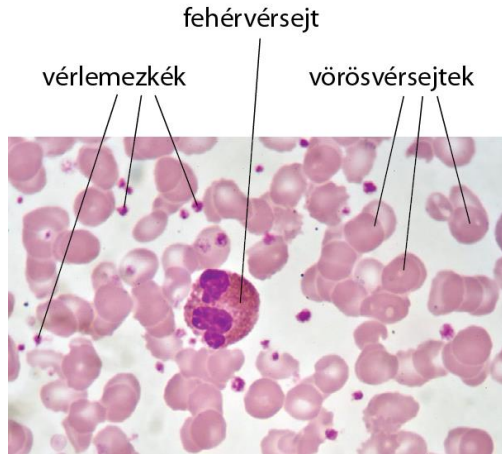
Mire szolgál a vér?

A véred, akár egy gyors folyású patak, végigcsordogál, azaz áramlik, behálózva azt a tested minden porcikájában. Létfontosságú anyagokat visz magával: elsősorban a levegőből belélegzett oxigént, valamint az általad elfogyasztott élelmiszerekből felvett hasznos tápanyagokat. egyben segíti a szervezet kórokozók elleni küzdelmet.



6. kép – A vérkeringés (forrás: Sulinet Tudásbázis)

A vér alakos elemei: vörösvérsejt, fehérvérsejt, vérlemezke.



7. kép – Fénymikroszkópos felvétel az emberi vérről  
(forrás: www.nkp.hu)

A vérben a legnagyobb számban előforduló sejtek a vörösvérsejtek. E ragyogó vörös, korong alakú sejtek kizárólagos feladata a tüdőben begyűjteni s a test minden más részén kibocsátani az oxigént.

A testben kóborló fehérvérsejtek mikrobákra vadásznak, amelyeket elpusztítanak.

A vérlemezkék apró sejt darabkák, amelyek a test sérülésekor közreműködnek a véralvadásban.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> A tudás enciklopédiája, HVG Kiadó Zrt.

## Vérképzés

Minden másodpercben kb. 2 millió vörösvérsejt pusztul el, s ugyanennyi képződik. Az új vörösvérsejtek a vörös csontvelőben jönnek létre – ebben a lágy szövetben, amely bizonyos csontok kis üregeiben található.

A fehérvérsejtek zöme szintén a csontvelőben alakul ki.



8. kép – A csontvelő (forrás: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

Érdekesség: a tartósan magas hegységeken élő emberek szervezete alkalmazkodik a ritkább levegőhöz. Az ő vérük több vörösvérsejtet tartalmaz, ezek száma elérheti a 8 milliót mm<sup>3</sup>-enként.

## Véralvadás

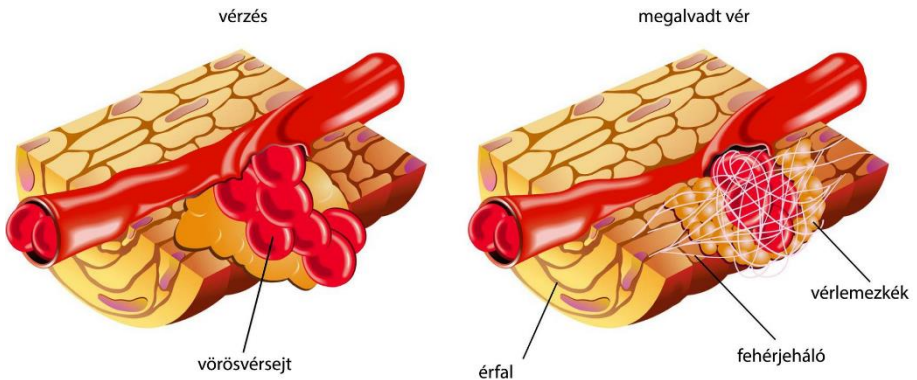
Amikor bőrünk megsérül, kémiai reakciók sorozata nyomán a vérplazma fehérjéiből fonalkötegek alakulnak ki, amelyek rabul ejtik a vörösvérteket. Közben az apró vérelemezkek alakja megváltozik: hegyessé válnak, majd csomóvá állnak össze. E két folyamat révén a vér megszilárdul, s vérrög képződik. Az alvadt vér megkeményedik s megszáradva védelmező heg képződik.<sup>4</sup>

1 sérülés: az elvágott vérből vér folyik, s ez megindítja a véralvadási folyamatot,

2 vérrög: a fehérjefonalakból kusza háló képződik, amely elállítja vézést,

3 tömörítés: a vérrög eltömíti a sérült területet, így abbamarad a vérzés,

4 heg: a vérrög heggé szilárdul miközben a seb gyógyul



9. kép – Hogyan alvad a vér? (forrás: [www.nkp.hu](http://www.nkp.hu))

<sup>4</sup> A tudás enciklopédiája, HVG Kiadó Zrt.

Egy átlagos természetű és egészségi állapotú gyermek testében 2,5-3 liter vér kering. Egy átlagos testsúlyú és alkatú felnőtt ember testében körülbelül 5 liter vér kering.

A szervezet „tartalekója” is a vért. A felnőtt testben lévő 5 liter vérből körülbelül 0,5 liter a tartalék.

Az agyi vérellátás pontosabb feltérképezésére 1927-ben került sor, amikor is egy portugál neurológus, Egaz Moniz kontrasztanyagot juttatott a nyaki artériába. Az anyag megfestette az ereket, amelyek ezáltal jól láthatóvá váltak a röntgenfelvételeken.

A vörösvértestek a vöröscsontvelőben képződnek, fejlődésük 4-5 napig tart. Számuk egy felnőtt ember 1 mm<sup>3</sup> vérében átlagosan 4-5 millió, a férfiaknak általában valamivel több, mint a nőknek.<sup>5</sup>



10. kép – Vérplazma  
(forrás: www.pixabay.com)

---

<sup>5</sup> Testszervíz, <https://testszerviz.hu/blog/9-erdekesseg-a-verrol/>



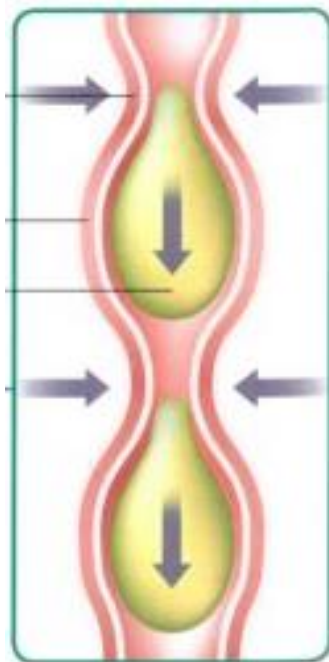
### 3. Érdekességek az emésztésről

---

A nagyobb ételdarabok lenyelésére képes macskáktól és kutyáktól eltérően, az ember alaposan megrágja táplálékát. A szájban a fogak pépesítik az ételt, miközben a nyál vizes folyadékával keveredik össze.

A nyál által megnedvesített étel síkossá és könnyen lenyelhetővé válik. A nyál emésztőenzimeit bontani kezdi az étel nagyobb molekuláit. A nyálamiláz keményítőmolekuláit aprózza fel, amelyek cukorrá alakulnak, a lipáz enzim pedig zsírmolekulát bontja.

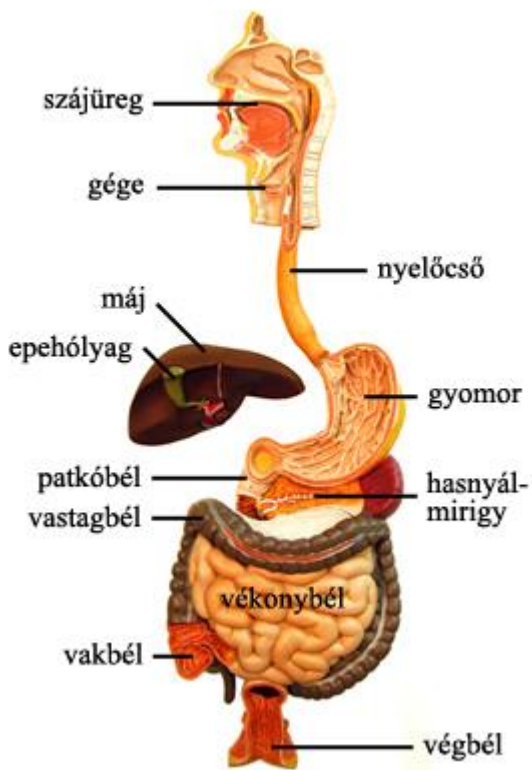
Az étel nyelés után nem csúszik le egyenesen a gyomorba, hanem izomműködés hatására preselődik át a nyelőcsövön. A nyelőcső fala össze húzódik az étel mögött, s előrenyomja azt. A lefelé haladó összehúzóási hullám az ételt 7-8 másodperc alatt tolja a gyomorba.<sup>6</sup>



11. kép – A nyelés (forrás: A tudás enciklopédiája)

---

<sup>6</sup> A tudás enciklopédiája, HVG Kiadó Zrt.



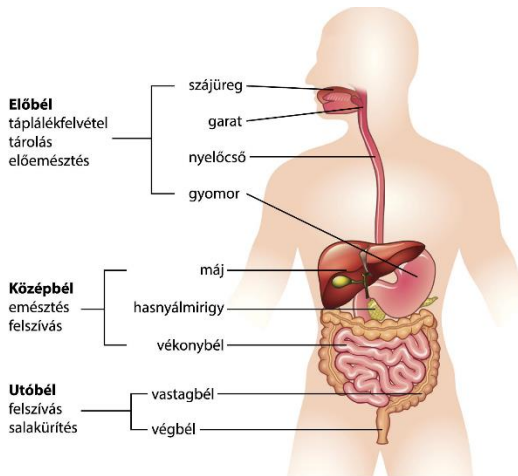
12. kép – Az ember emésztő rendszere  
(forrás: [www.sulinet.hu](http://www.sulinet.hu))

A táplálék végighalad egy csaknem 9 méter hosszú csövön, a bélcsatornán, ahol fizikai és kémiai szempontból is átalakul. A keményítő, a fehérjék és a zsírok óriásmolekulái építőköveikre bomlanak, vagyis megemésztődnek.

Az **emésztést** a **felszívódás** követi. Ekkor a megemésztett tápanyagok és a hasznos kisebb molekulák a bélcsatorna üregéből a vérkeringésbe kerülnek. A szervezet számára szükséges anyagokat a vér a sejtekhez szállítja.

Az emészthetetlen anyagok a bélcsatornából a végbélnyíláson keresztül távoznak. A növényi rostok az emészthetetlen anyagok közé tartoznak. Ezeket nem hasznosítjuk tápanyagként, nem emésztjük meg, és nem is szívódnak fel. Mégis fontosak számunkra, mert elősegítik a bélcsatorna normális mozgását.

13. kép – A táplálkozás részfolyamatai (forrás: www.nkp.hu)



## Rövid összegzés az emésztésről

A táplálkozás szervrendszere a bélcsatornából és a hozzá kapcsolódó emésztőmirigyekből áll. A szájüregben a fogak aprítják fel a szilárd táplálékot. Fogaink koronából és gyökérből állnak. Fogtípusaink a metsző-, a szem- és az őrlőfogak. A gyomor elfolyósítja a béltartalmat. A szerves tápanyagok megemésztése a vékonybélben történik. A tápanyagok a bélfalon keresztül felszívódnak, bekerülnek a vérbe. Az emészthetetlen salakanyagok széklet formájában távoznak a bélcsatornából.

## Ízlelés és szaglás

Az emberi orr nagyjából 10 000 szagot képes felfogni, ám a szánk csak ötféle ízre reagál. Ez a két érzés az agyban kombinálódva végtelen számú ízt adhat az elfogyasztott ételeknek.

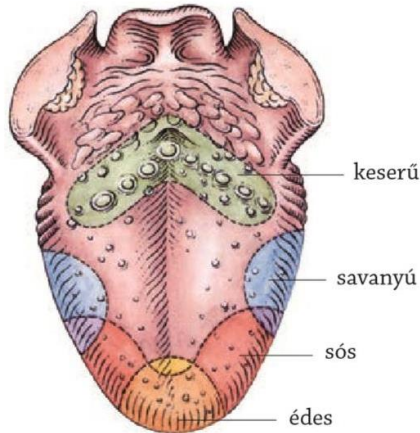
Az ízlelés és a szaglás hasonló módon történik, mindkettő kémiai érzékelés, vagyis a szervek sajátos vegyületeket érzékelnek.

A pizzától a friss narancsléig a kedvenc ételeink és italaink megkülönböztető ízlése során a két érzékelés együttesen működik.

Az ízlelésként tapasztalt érzékelés 75%-a valójában szaglás, ezért íztelen az étel, amikor az orrunk eldugul.

Ízlelésünk és szaglásunk kellemes érzéseket idéz fel, amelyek jelzik, hogy az étel tápláló és fogyasztható, veszély esetén azonban erős undorérzéssel figyelemeztenek.

Nyelvünk négy alapízre érzékeny: az édesre, a sósra, a keserűre és a savanyúra.



14. kép – Különböző ízek érzékelése a nyelv felszínén  
(forrás: [www.nkp.hu](http://www.nkp.hu))

Alapízek tesztje:

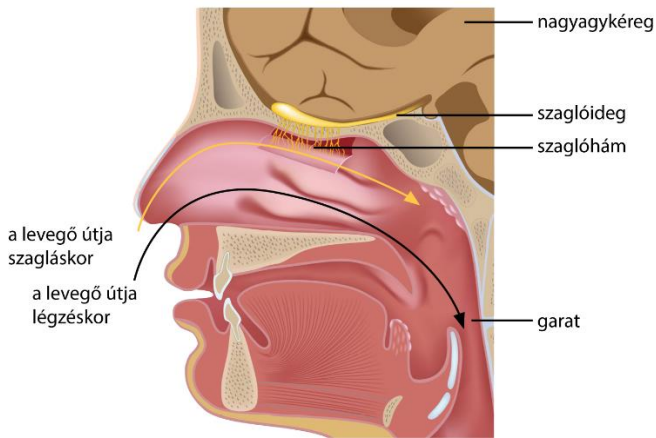
A különböző ízeket nyelvünk más-más területén érezzük, amint az ábra is mutatja. Hogy pontosan hol, azt egyszerű vizsgálattal meg lehet állapítani.

Készíts 4-féle oldatot: citromból, konyhasóból, cukorból, keserűsóból!

Egy cseppentővel tegyél 1-2 csepp oldatot nyelvednek meghatározott területére! Figyeld meg milyen ízt érzel!

Minden egyes próba után öblítsd ki a szádat tiszta vízzel!

A szaglősejtek az orrüreg felső harmadában, a szaglőhámban helyezkednek el. Nyugodt légzéskor a levegő javarészt elkerüli a szaglőhámot, ezért ha valaminek érezni akarjuk a szagát, mélyet szippantunk a levegőből. A legmagasabb rendű szaglőkőzpont az agykéregben található, itt alakul ki az érzet, itt azonosítjuk a számunkra kellemetlen szagokat vagy finom illatokat. A szaglásunk nagyon könnyen alkalmazkodik az ingerekhez, a szagokat, illatokat nem érezzük sokáig.

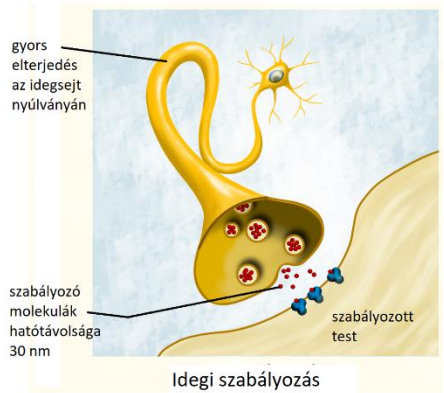
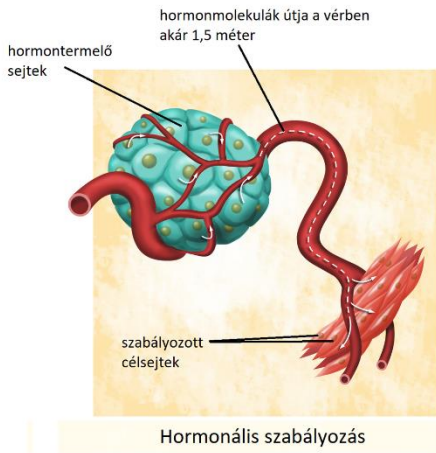


15. kép – Miért lehetséges, hogy az ételek illatát és ízét egyszerre érzékeljük? (forrás: [www.nkp.hu](http://www.nkp.hu))

## Érdekességek a szabályozásról

A szervezetünket felépítő különböző szervrendszerek működésének összehangolása a szabályozó szervrendszerek feladata. Két ilyen ismeretes nagy szabályzó rendszer, szoros együttműködésben végzik feladataikat.

	Hormonális szabályozás	Idegi szabályozás
A hatás időtartama	hosszabb	rövidebb
Az információ eljutása a célsejthez	vérárammal	idegsejtekkel
A hatás kialakítója	hormonmolekula	elektromos jel, jelátvivő molekula



16. kép – A két nagy szabályzó rendszer (forrás: [www.nkp.hu](http://www.nkp.hu))

## 4. Quiz

---

1. *Mi a fehérvérsejtek feladata?*
  - A sérült érfal helyreállítása
  - A vér folyékonyan tartása
  - A kórokozók elleni védelem
  
2. *Mennyi új vörösvértestet termel a test naponta?*
  - 200 000-et
  - 200 milliót
  - 200 milliárdot
  
3. *Nyelvünk melyik részén érezzük az édes ízt a legjobban?*
  - A hegyén
  - A peremén
  - A leghátsó részén
  
4. *Mennyi vért pumpál a szív minden egyes ütésnél az artériákba?*
  - Kb. 80 millilitert
  - Kb. 70 millilitert
  - Kb. 135 millilitert
  
5. *Körülbelül hány ízlelőbimbója van egy felnőtt embernek?*
  - 700
  - 1500
  - 9000

---

5. 9000  
4. Kb. 70 millilitert  
3. A hegyén  
2. 200 milliárdot  
1. A kórokozók elleni védelem

---