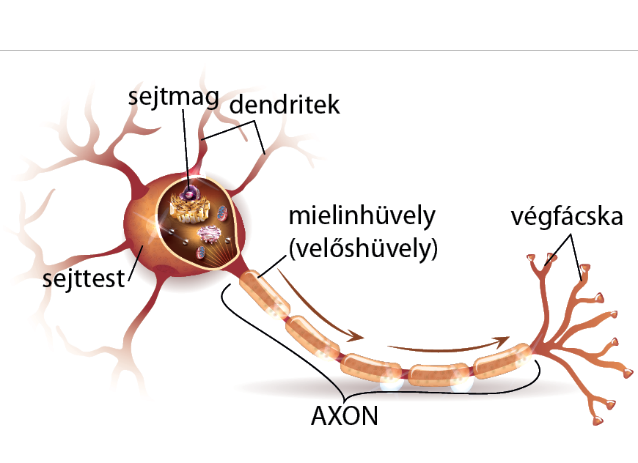
Az idegsejtek

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1. Miért különleges az idegsejt, miben különbözik más sejttípusoktól? 2. Hányféle idegsejttípus építi fel az emberi agyat? 3. Hogyan es miben segítenek a gliasejtek az idegsejteknek?  Az idegsejtek száma |

Idegsejtek, illetve azok nyúlványai az emberi szervezet szinte minden részében előfordulnak. A legtöbb az agyban található (újabb számítások szerint 86 milliárd), de meglepő, hogy a gerincvelőben és a bélben az idegsejtek száma közel megegyezik, így a bélidegrendszert külön „agyként” is említik. Az ecetmuslicának 100–300 ezer, az egérnek 75 millió, a macskának 1,2 milliárd, kutyáknak 2,2 milliárd, a csimpánznak 28 milliárd, az elefántnak 257 milliárd idegsejtjéről számolnak be a szakirodalomban.

## Válaszolj a kérdésekre!

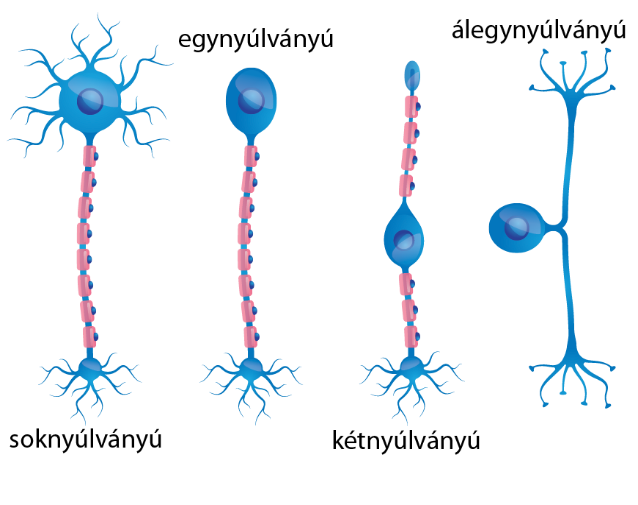
# Az idegsejt felépítése

Az idegsejtek nyúlványos sejtek, rövid nyúlványaik a **dendritek**, a leghosszabb nyúlványuk az **axon**. Az információ felvétele általában a dendriteknél zajlik, a sejttestben van a legtöbb sejtalkotó, itt történik a sejtműködések irányítása és a működés szempontjából fontos anyagok előállítása (1. ábra). Az axon, illetve végződése, az általában elágazó **végfácska** köti össze az idegsejtet egy másik sejttel. Az axon sejthártyája elektromos jel (akciós potenciál) vezetésére specializálódott, aminek hatására az axonvégződésből **kémiai anyagok** szabadulnak fel.

1. Az idegsejtek általános felépítése

# Idegsejtek típusai

**A képen világos látható

Automatikusan generált leírás**Az idegsejtek attól függően, hogy a sejttestből hány nyúlvány ered, lehetnek **soknyúlványúak** (multipoláris), **egynyúlványúak** (unipoláris), **álegynyúlványúak** (pszeudounipoláris), **kétnyúlványúak** (bipoláris) (2. ábra). Működésük alapján érzőidegsejt (szenzoros neuron), **mozgatóidegsejt** (motoros neuron) és **közti** **idegsejt** (interneuron) különböztethető meg.

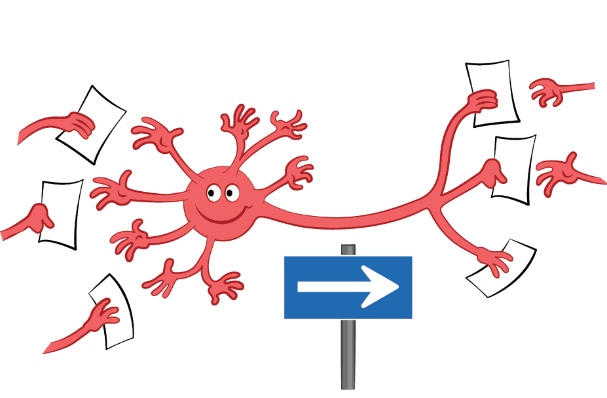
3. Különböző funkciójú idegsejtek

2. Különböző felépítésű idegsejtek

Az egynyúlványú neuron főként gerinctelenekre (pl. rovarok) jellemző. Gerincesekben az úgynevezett álegynyúlványú idegsejtnek kezdetben két nyúlványa van, amelyek a sejttest közelében összeolvadnak. A soknyúlványú idegsejtek főként interneuronok és mozgatóidegsejtek. Az interneuronok axonja lehet rövid, és ekkor helyi kapcsolatokat alakít ki, vagy hosszabb, ekkor távolabbi célsejtekkel létesít kapcsolatot (3. ábra).

## Következtess!

# Miért különleges sejttípus az idegsejt?

Az idegsejt ingerlékeny sejttípus, melynek fő feladatai az **információ** (inger) **felvétele**, **feldolgozása** (jelátalakítás, inger ingerületté alakítása), és továbbítása (4. ábra).

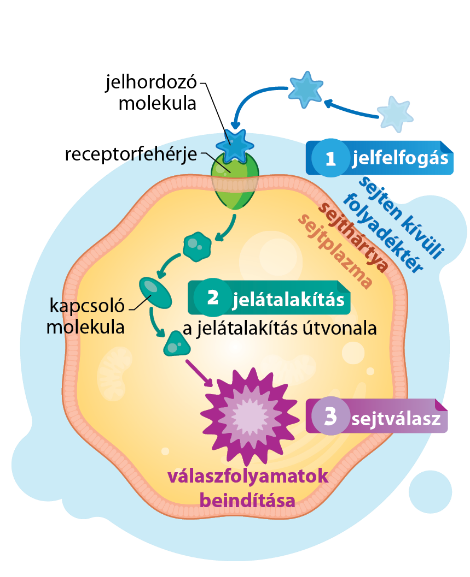
4. ábra Ingerület továbbítása

Az **inger** az élő szervezetet érő, annak valamilyen válaszát keltő hatás.

Az **ingerület**: a sejt inger hatására bekövetkező változása. Megváltozhat pl. a sejt alakja (izom), elektromos állapota (akciós potenciál alakul ki), anyagcseréje (enzimek aktiválódása révén lebontja a májsejt a glikogént glükózzá).

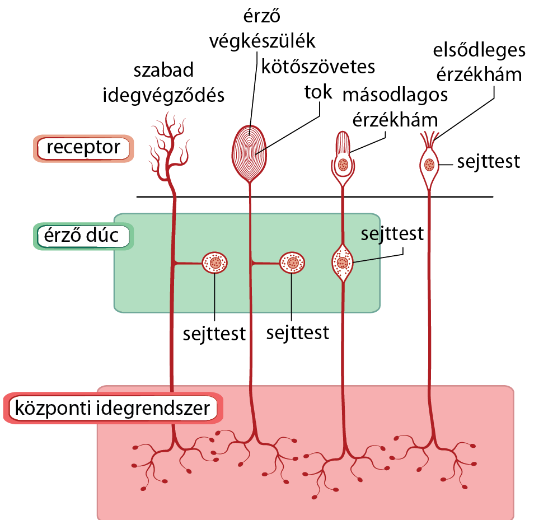
**Jelnek** nevezünk mindent, ami mérhető és információt hordoz, pl. fizikai, kémiai, biológiai mennyiségek vagy azok változásai.

A **receptor** (jelfogó és jelátalakító) fogalmát különböző szerveződési szinteken is értelmezhetjük.

A receptorok a sejt felszínén vagy a sejt belsejében elhelyezkedő **fehérjemolekulák**, amelyek agy adott anyag specifikus megkötésére képesek, ez a kötés különböző válaszfolyamatok beindulását eredményezi (5. ábra). Például ha a szívizomsejtekhez futó egyik idegvégződésből noradrenalin (jel) szabadul fel és hozzákötődik a szívizomsejtek receptoraihoz (jelfogó), ennek hatására olyan folyamatok (jelátalakítás, jelerősítés) indulnak be, amelyek eredményeként a szívizomsejtek és így a szív összehúzódásainak száma és ereje is nő (válasz).

5. A jelfeldolgozás sejten belüli folyamata

Sejtszinten receptornak számítanak az **érzékelősejtek** (speciális idegsejtek, módosult hámsejtek). A receptorsejt a külső és belső környezet fizikai (fény, hő, mechanikai) és kémiai (szag, íz) ingereit alakítja át elektromos jellé. Ahhoz, hogy az információkat a szervezet feldolgozza, le kell fordítani ezeket az idegsejtek nyelvére, amit **jelátalakításnak** nevezünk. Például a hangok, mint mechanikai ingerek a fülünkben elektromos jelekké alakulnak, ami több lépésben majd az agyba jut, ahol is megtörténik az elektromos jel értelmezése.

****Felépítésük alapján egyes érzőidegsejtek lehetnek szabad idegvégződésűek, mások idegvégződését kötőszövetes tok és benne sejtek veszik körül (idegvégkészülékek) (6. ábra).

6. A receptorsejtek típusai

A szabad idegvégződésű fájdalomérző receptorok olyan különböző ingerekre érzékenyek (mechanikai, kémiai és hőmérsékleti hatásokra), amelyek szövetkárosodást okoznak, vagy annak veszélyét hordozzák.

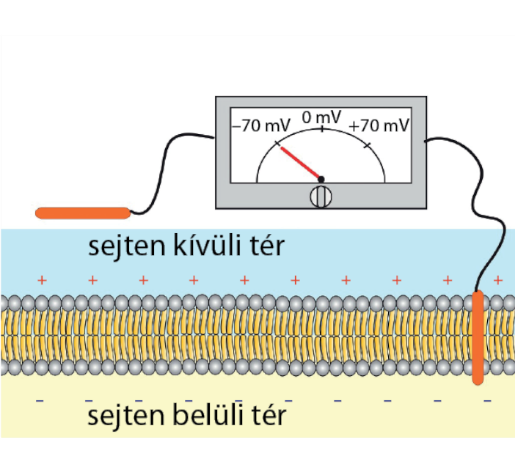
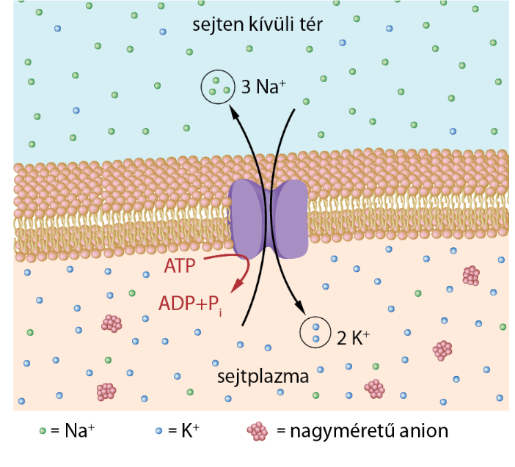
Végkészülékkel rendelkező receptorok pl. a bőr nyomásérzékelő receptorai.

A fülben található szőrsejtek (érzőreceptorok) ingerületét a sejten végződő érzőidegrost szállítja központba.

A szaglóhámban található érzőneuronok/érzékhámsejtek saját nyúlványaikkal viszi be az információt a központba.

# Az idegsejtek működése

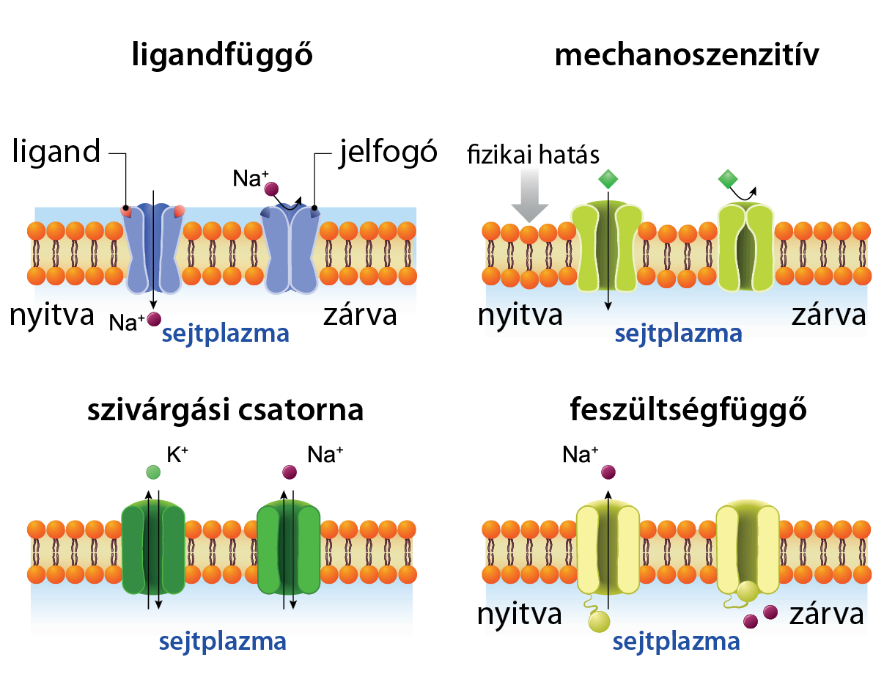
# Nyugalmi potenciál

Ha egy nyugalomban lévő, idegsejt belsejébe és a sejten kívüli terébe is elhelyezünk egy érzékelőelektródát, akkor a sejten belüli és a sejten kívüli tér között potenciálkülönbséget (feszültséget) mérhetünk, amit nyugalmi potenciálnak nevezzük (7. ábra). Értéke általában 0 és –100 mV közötti (jellemzően –70 mV).

8.A nyugalmi potenciált kialakító Na+/K+-pumpafehérje

7. A nyugalmi potenciál mérése

Kialakulása alapvetően a sejt belső és külső tere közötti eltérő ionösszetételre vezethető vissza. A sejten belüli térben például a káliumionok, míg a sejten kívüli térben a nátriumionok vannak jelen nagyobb koncentrációban. Ezt a sejthártyában lévő fehérje, a Na+/K+-pumpa ATP igényes működése okozza (8. ábra).

Az eddig említett ionokon kívül a sejt belsejében a negatív töltésű fehérjék, míg a sejt külső terében a kloridionok találhatók nagyobb koncentrációban.

Megjegyzések

- A K+-ionok mintegy 20-szor könnyebben jutnak át a membránon nyugalomban, mint a Na+-ionok, ezért a nyugalmi potenciál kialakításában ezek az ionok a főszereplők.

- Már igen kevés ion átlépése jelentős feszültségkülönbség kialakulását eredményezi a membrán két oldala között.

Tartalom:

Tartalom

[Az idegsejtek száma 1](#_Toc116133049)

[Válaszolj a kérdésekre! 1](#_Toc116133050)

[Az idegsejt felépítése 2](#_Toc116133051)

[Idegsejtek típusai 2](#_Toc116133052)

[Következtess! 2](#_Toc116133053)

[Miért különleges sejttípus az idegsejt? 3](#_Toc116133054)

[Az idegsejtek működése 5](#_Toc116133055)

[Nyugalmi potenciál 5](#_Toc116133056)