

Kemorecepció

- Külvilági molekulák kemoreceptorokhoz kötődése a szaglás és ízlelés lényege
- **Telerecepció (szaglás) vagy kontaktrecepció (ízlelés)**
- **Szándékosság:** ízlelésnél a szájba kell jutnia a molekuláknak, szaglásnál akaratlanul is bejut. (de szimatolás!)
- Szaglás (gázok vagy illékony anyagok) és ízlelés (szilárd és folyékony is).
 - Vízi állatokban nincs különbség.
- Emberben szag+íz = zamat (+hőmérséklet és a mechanikai tulajdonság (pl. spagetti - makaroni)
- **Az ingerek ritkán közömbösek, általában emóciókat váltanak ki**

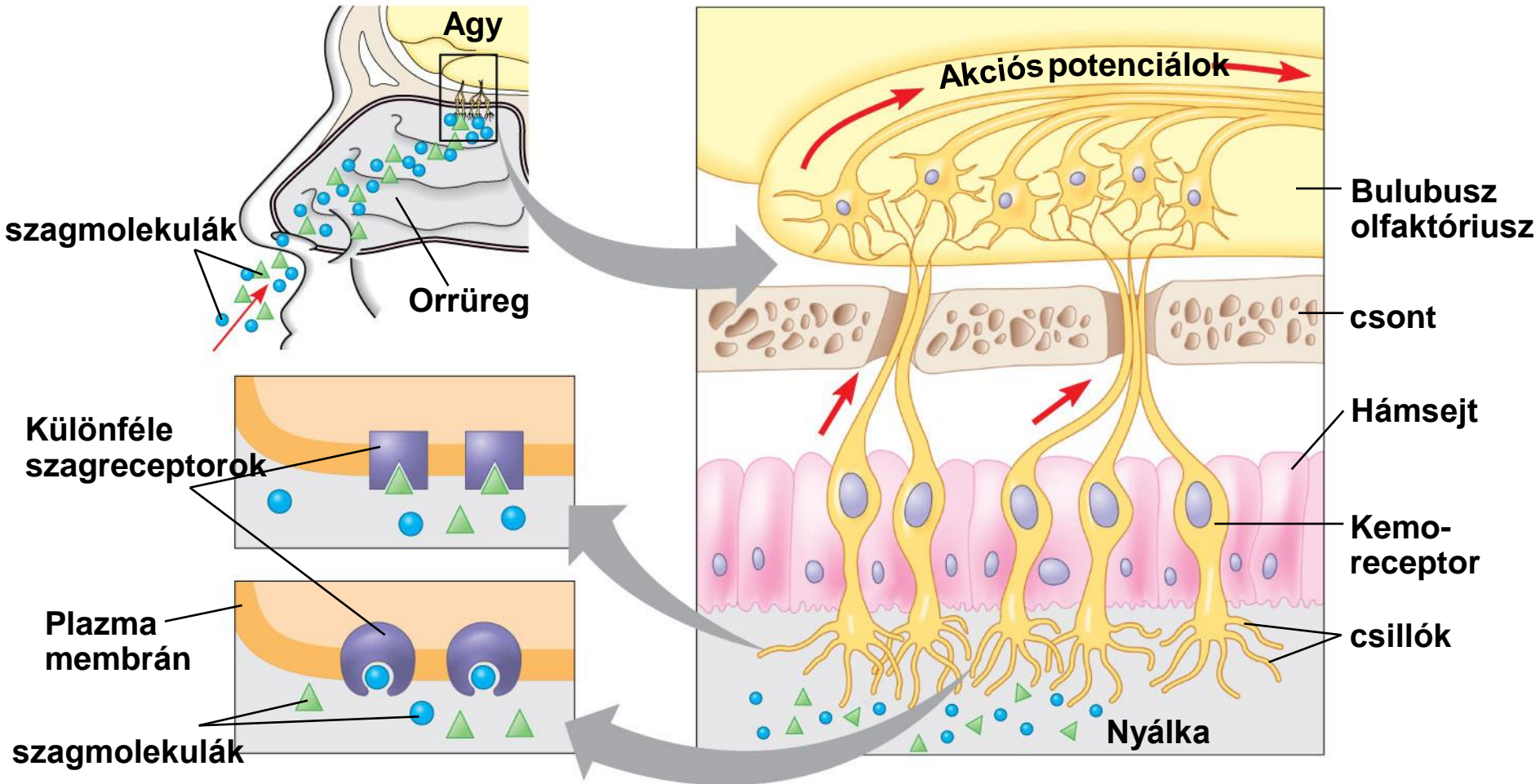
Kemorecepció

- Szerepe:
 - a táplálék keresésben és választásban
 - ellenség (ragadozó) észlelésében
 - a fajtársak és nemük azonosításában
 - a fajfenntartásban (feromonok) - tüzelés, sárlás, stb.
 - territórium kijelölése, otthon megtalálása
- Az ember szaglása fejletlen, nincs vomeronazális szerve sem - **mikrozmatikus**. A gerinces állatok jelentős része fejlett szaglású - makrozmatikus
- A nők szaglása jobb, változik hormonális behatásra, pl. terhesség.

Szaglóreceptorok

- **A receptorok az felső orrkagyló dorzális részén lévő szaglóhámjában (10cm^2) elhelyezkedő primer szenzoros neuronok (10^7 db).**
- **Emellett nyálkatermelő támasztósejtek és olfactorius őssejtek vannak még itt. Ez utóbbiak a 30-60 napig élő szaglósejteket pótolják.**
- **A szaglóhámot mucusréteg fedi, a szaglósejtek perifériás nyúlványai a nyálkában vannak és ebbe oldódik bele a szaganyag is.**

Szaglószer

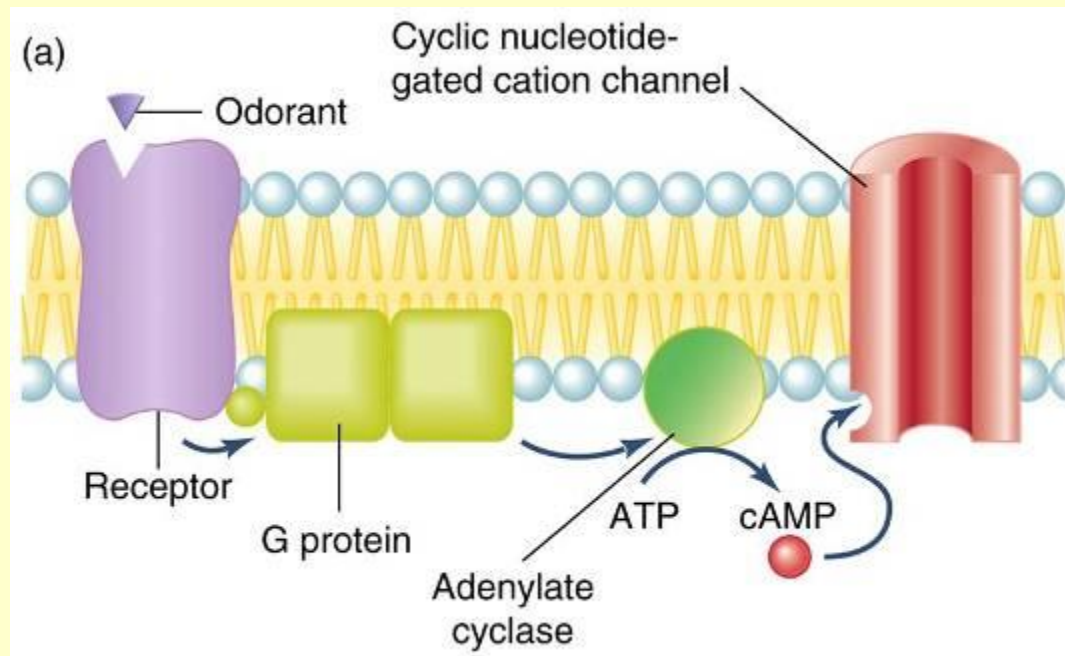


A szaglősejtek működése

- A receptorsejtek nem molekulákat, hanem molekularészleteket (epitop) ismernek fel.
- Kb. 500-1000 féle ilyen receptormolekula-génünk van.
- Egy-egy szaganyag több epitoppal rendelkezik, így egyidőben több receptorsejtet is ingerel.
- A szagérzet az aktivált sejtek mintázata alapján keletkezik.
- Több ezer szagot érzünk, egyeseket 10^{-8} g/l levegő koncentrációban
- A receptorsejtek nagyon gyorsan adaptálódnak (receptor foszforizáció? csatornainaktiváció?).

A szaglősejtek működése

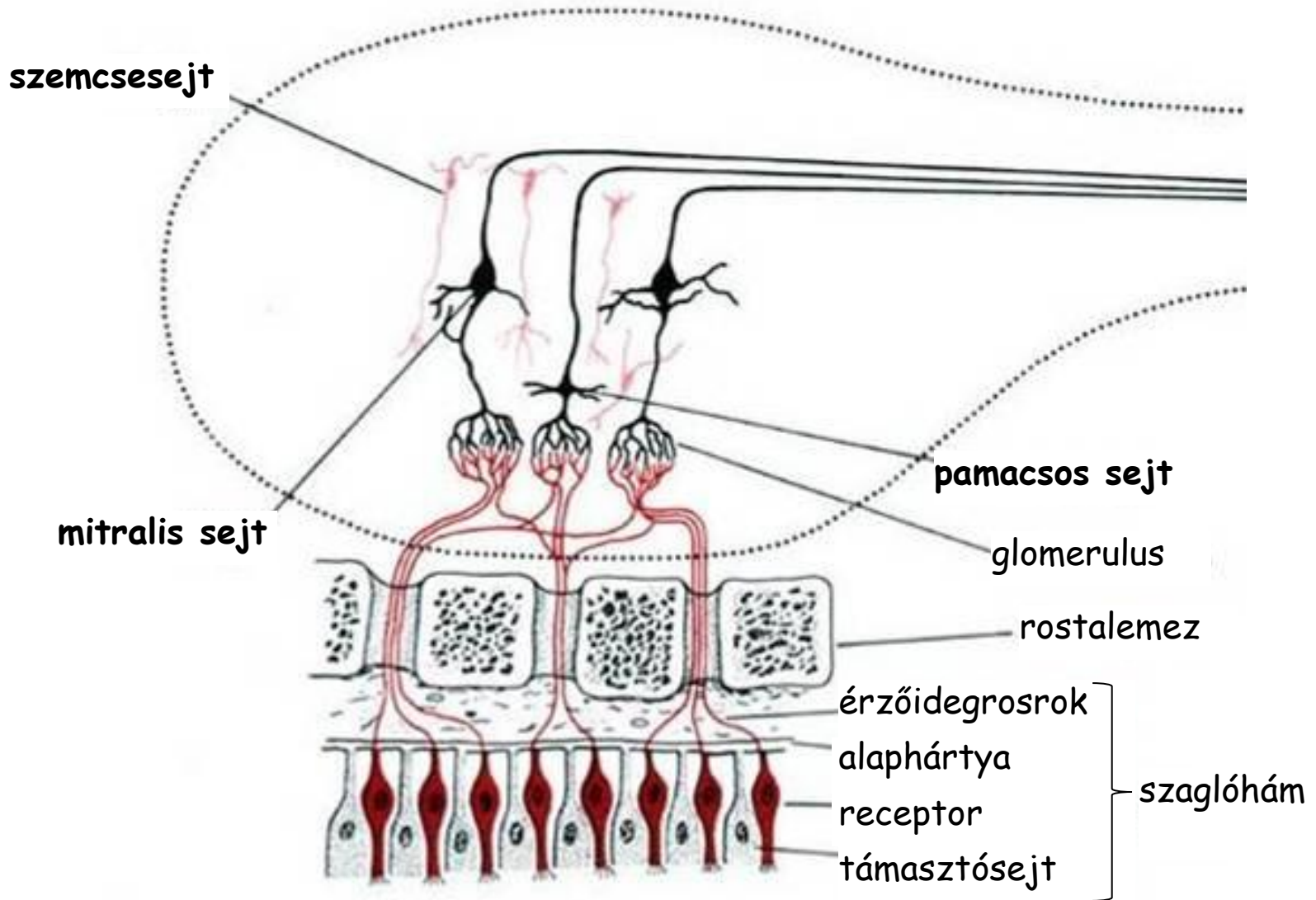
- A szaglősejtek apikális végenek ciliumaiban foglalnak helyet a receptormolekulák.
 - 7-TM receptorcsaládba tartoznak
 - G-fehérjéjük adenilát-ciklázot aktivál.
 - A szaganyag megkötése a **cAMP** szint növekedését okozva cAMP függő kationcsatornák nyitásával okoz depolarizációt.



A bulbus olfactorius

- **A centrális nyúlvány a rostalemezen át (lamina cribrosa) a bulbus olfactoriusba fut.**
 - (sérülékeny, könnyen elszakad - baleset utáni szaglóképesség hiány)
- **A bulbus jellemző képlete a glomerulus, benne mitrális, pamacsos és szemcsés sejtek vannak.**
- **Ezek a relésejtek a szaglóhám minden részéből kapnak axonokat, a konvergencia 1:100.**
 - (Lehet, hogy az egyféle receptorral rendelkező sejtek információit gyűjti össze: **epitoptérkép**).
- **A glomerulusokban gátló interneuronok is vannak**
 - feladatuk feltehetőleg egyes „fontos” szagingerek kiemelése.

A bulbusz sejtjei



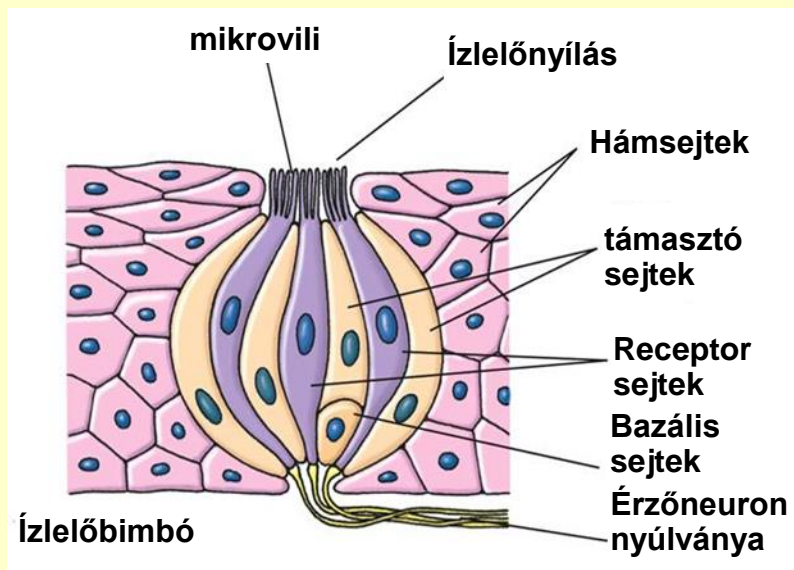
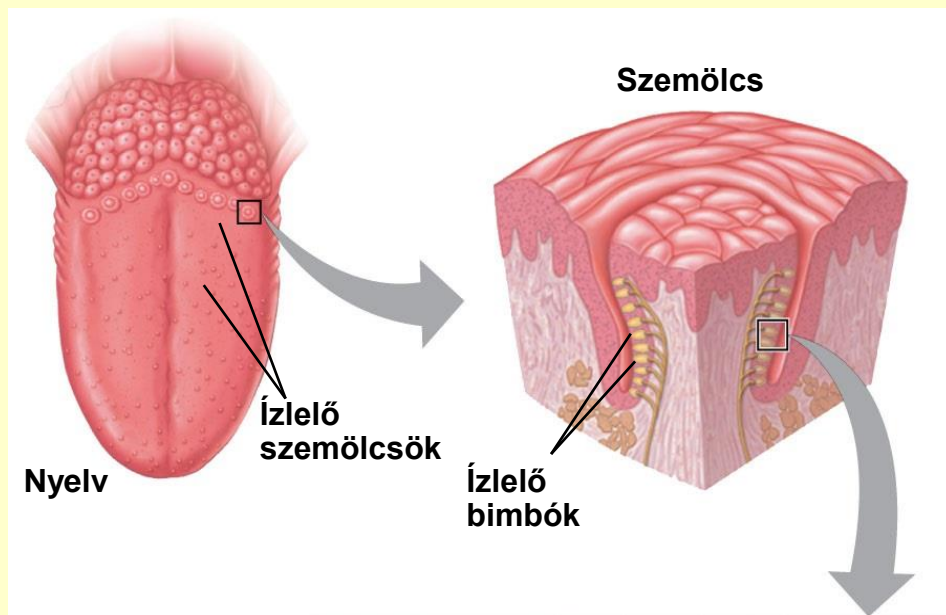
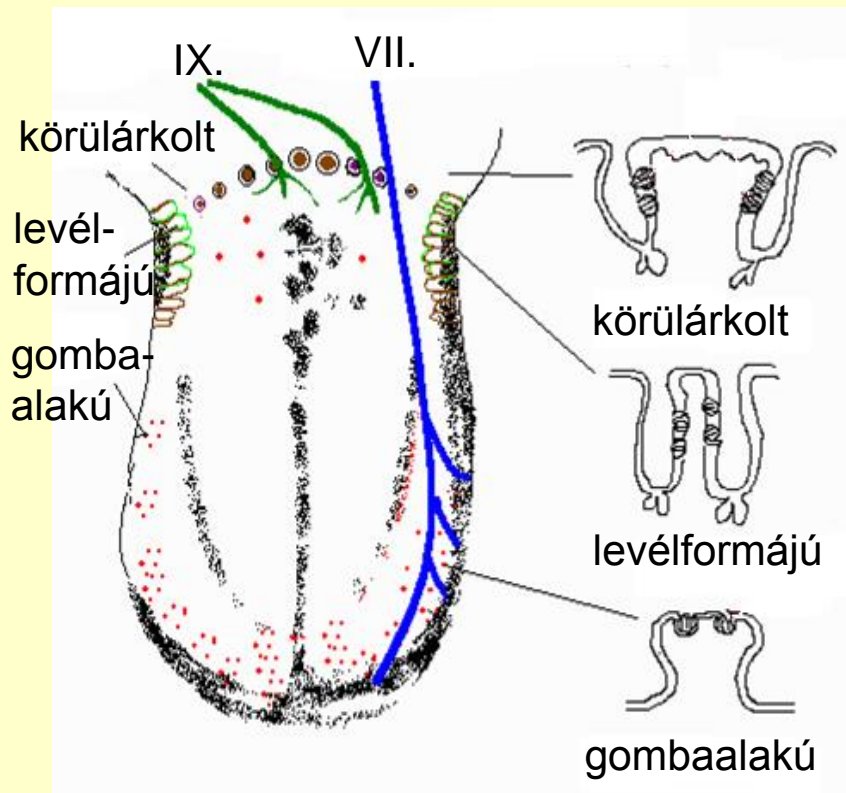
A szaginger központi feldolgozása

- A pálya a primer szaglókéregre (praepiriformis cortex, tuberculum olfactorium, entorhinal cortex, amygdala) vetül.
- Innen az ingerület egyrészt a hippokampuszba és a hipotalamuszba jut. Ez a pálya a szagingernek affektív komponenseiért és a magatartási reakciókért felelős.
- Másrészt a talamuszban (dorsomediális mag, DM) átkapcsolódva az orbitofrontális kéregbe vetül, és tudatosodik a szaginger.

Ízlelő receptorok

- **A receptorsejtek módosult hámsejtek.**
 - Apikális membránjuk az ízérzékelésben szereplő receptorokat és ioncsatornákat tartalmazza, bazolaterális részük a preszinaptikus végződésnek felel meg.
- **A receptorsejtek ízlelőbimbókba tömörülnek.**
 - 20-50 receptorsejt/bimbó
 - Az érzékszervek között támasztósejtek vannak, a bimbó tetején kis nyílás vezet a külvilágba
- Az ízlelőbimbók megtalálhatók a nyelven, a szápadon, a garatban, gégeben, nyelvcső kezdetén.
- Az ízlelőbimbók ízlelőszemölcsökben helyezkednek el. (körülárkolt, levélformájú, gombaalakú).

Ízlelőbimbó



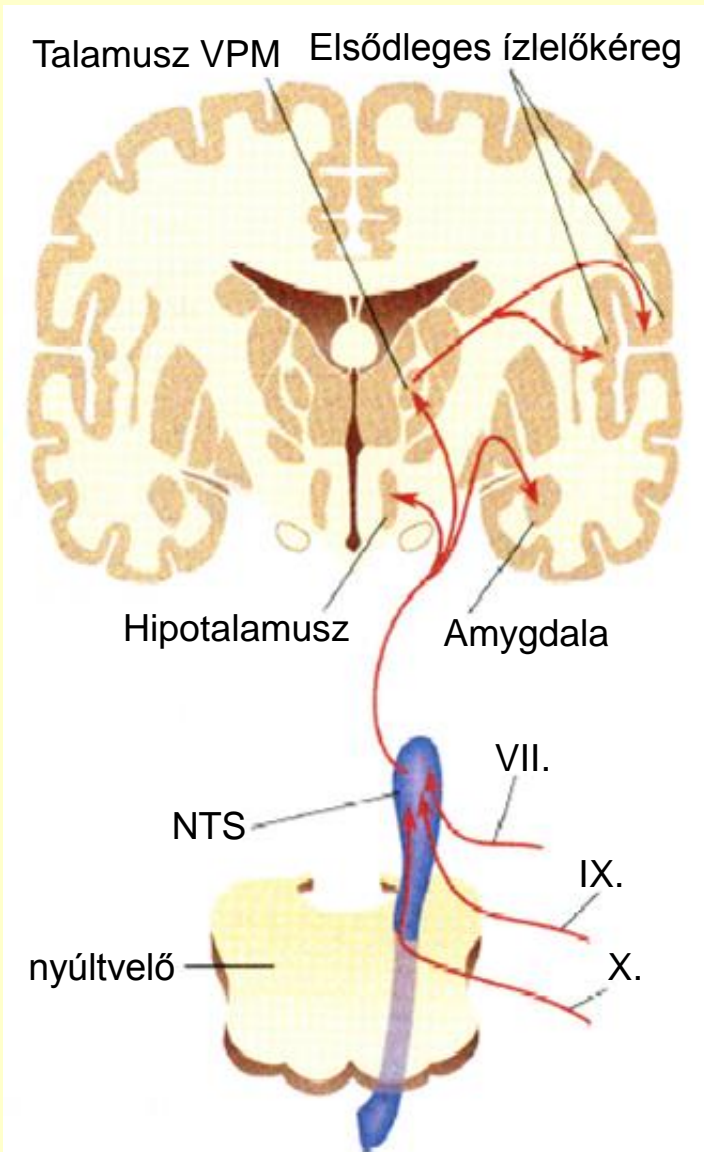
Ízlelő receptorok

- A receptorsejtek többféle ízre reagálnak, de van olyan, amire kiemelten.
- A nyelv hegyén főleg édes, oldalt sós és savanyú, hátul keserű íz a domináns. De NEM csak ott érezzük!
- A szaglással ellentétben csak néhány (6 féle) ízt érzékelünk: **édes**, **sós**, **savanyú**, **keserű**, **umami** (japán név = finom), **víz** (vált ki választ, de nem tudatosul).
- Az ízek szubjektív hatása koncentrációfüggő is:
 - édes - émelyítő
 - keserű (mérgező anyagra utal) - de Unicum, kávé és társai
 - savanyú - kis koncentrációban kellemes

Az ízéret központi feldolgozása

- Egy szenzoros sejthez több afferens axon kapcsolódik és egy afferens több receptorsejttel is szinaptizál.
- A rostok a **VII, IX és X** agyidegben haladnak.
- Az érzősejtek a **n. tractus solitarii**ban kapcsolódnak át. (+híd parabrachialis mag)
- A **talamuszban (VPM)** újabb átkapcsolódás történik.
- A pálya a **rosztrális insula** és az **operkulum** területén végződik (**primer ízlelőkéreg**).
- A rostok nagy része nem kereszteződik.
- Az ízéret affektív jellemzőit az agytörzsből az **amygdalába** és **hipotalamuszba** futó pályák okozzák. (Magatartási és vegetatív reakciókat indítanak.)

Ízlelőpálya



- A **girus postcentralis**ba befutó szenzoros információk szintén a n. tractus solitariiból indulnak, és az ízpercepció fontos részét képezik.
- A szagingerek szintén módosítják az ízérzetet (zamat).
- Az íz felismerésével kapcsolatos egyes viselkedési elemek (táplálék elfogadása, vagy elutasítása) kialakulásához nem kell a primer ízlelőkéreg!

Az édes íz

- **A táplálék energiatartalmára utal.**
- Jellegzetes molekularészek váltják ki
 - **mono és disacharidok**
 - **egyes aminosavak**
 - **egyes szervetlen anyagok**
 - **mesterséges édesítőszer**
- **Specifikus receptora van, G-fehérjekapcsolt**
- A cukrok cAMPszint növelésével, PK-A aktiváláson keresztül K⁺-csatornákat zárnak és a depolarizáció vezet transzmitterleadáshoz.
- A nem-cukrok PL-C aktiválásával, IP3 keletkezésével az IC Ca⁺⁺ szintet növelve okoznak transzmitterleadást.

Az umami íz

- **A táplálék energiatartalmára utal. Kiváltják:**
 - **aminosavanionok**
 - **oligopeptidek**
- **Az érzetet a purin-nukleotidok fokozzák.**
- **Metabotróp glutamátreceptorokkal rokon molekulák érzékelik**
- **A jelátvitel nem ismert.**

A savanyú íz

- **Az étel éretlenségét vagy romlottságát jelzi, bár kis koncentrációban pozitív érzetet okozhat.**
- **A H^+ -ionok** vagy a Na^+ -csatornákon bejutva depolarizálnak,
- **Vagy (más fajoknál) a H^+ -ionok K^+ -csatornákat zárnak és így okoznak depolarizációt.**
- **Emberben nem tudni...**

A sós és víz íz

- **Sós íz az elektrolitháztartás szabályozásában segít.**
- **A Na^+ ionok az apikális membrán csatornáin bejutva közvetlenül depolarizálnak.**
- **Amiloriddal gátolhatóak**
- **A Cl^- jelenléte és az AVP fokozza az ízhatást.**

- **Víz íz is az elektrolitháztartás szabályozásában segít.**
- **A szenzoros sejtek a Cl^- hiányát érzékelik.**
- **Nem tudatosodik, de a vízivási viselkedést és a sóháztartást befolyásolja.**

A keserű íz

- **Mérgező anyag jelenlétére utal** (bár az emberek az enyhe keserűséget „érdekesnek” érzik és pozitív hatást válthat ki).
- **Jellegzetes molekularészlet nincs**
 - Alkaloidok,
 - epesavas sók,
 - kinin stb.
- **A receptorok sokfélék lehetnek, így az átvitel is sokféle:**
 - közvetlen ioncsatornazárás,
 - G-fehérje aktiváláson át PK-C aktiválás
 - G-fehérje aktiváláson át cAMP növelés (ebben az esetben a G-fehérje a gustducin).
 - Egyes anyagok átmennek a membránon és közvetlenül aktiválhatják a G-fehérjét.

Egyéb kemoreceptorok az állavilágban

A hím selyemlepke a csápján lévő szaglőreceptorok segítségével 1km távolságról is megérzi a nőstény illatát.

A kígyók, gyíkok, és számos emlős rendelkezik egy járulékos szaglószerével is, ez a **Jacobson-szerv**.

- Két zsákszerű nyúlványból álló páros szerv az orrüreg és a szájüreg között.
- A külvilággal két apró, a metszőfogak között található nyíláson keresztül érintkezik.
- Másik neve vomeronazális szerv.

