

Kemorecepció



Az szag-, és ízérzékelés I. ^{2/13}

- külvilági molekulák kemoreceptorokhoz kötődése a szaglás és ízlelés lényege
- nehéz definiálni a különbséget: levegőben terjedő, vagy vízben oldott molekulák - de a levegőben terjedők is oldódnak először
- a halaknak nem lehetne szaglásuk
- jobb definíció: telerecepció (szaglás) vagy kontaktrecepció (ízlelés)
- további lehetőség a megkülönböztetésre a szándékosság: ízlelésnél a szájba kell jutnia a molekuláknak, szaglásnál akaratlanul is bejut, de szimatolás

Az szag-, és ízérzékelés II. ^{3/13}

- a szaglásnak és az ízlelésnek különböző folyamatokban van szerepe:
 - a táplálék keresésben és választásban
 - ellenség (ragadozó) észlelésében
 - a fajtársak és nemük azonosításában
 - a fajfenntartásban (feromonok) - tüzelés, sárlás, stb.
 - territórium kijelölése, otthon megtalálása
- emberben szag+íz = zamat - az étel tulajdonságaihoz a hőmérséklete és a mechanikai tulajdonságai is hozzájárulnak (spagetti - makaroni)
- az ingerek ritkán közömbösek, általában emóciókat váltanak ki

A szaglóreceptorok I. ^{4/13}

- a szaglóreceptorok zöme a felső orrkagyló dorzális részén lévő szaglóhámban (kb. 10 cm²) található 
- sok gerinces állatban ezenkívül vomeronazális szerv is van: orr-, vagy szájüregbe nyíló vakon végződő üregek szaglóhámmal - fajtársak közötti kommunikáció a feladata
- a szaglóhámban nyálkatermelő támasztósejtek és elsődleges érzőneuronok vannak (kb. 10⁷)
- perifériás nyúlványok a nyálkában: csillókat növesztenek, vagy kefeszegélyt hordoznak (vomeronazális szerv)
- a centrális nyúlvány a bulbus olfactoriusba fut a lamina cribrosa-n (rostalemez) át 
- sérülékeny, könnyen elszakad - baleset utáni szaglóképesség hiány

A szaglóreceptorok II.

5/13

- az ember szaglása fejletlen, nincs vomeronazális szerve sem - mikrozmaturikus
- a gerinces állatok jelentős része fejlett szaglású - makrozmatikus
- így is több ezer szagot érzünk, egyeseket 10^{-8} g/1 l levegő koncentrációban
- a nők szaglása jobb, változik hormonális behatásra, pl. terhesség
- a szenzoros neuronok 30-60 napig élnek, őssejtekből újulnak meg


A szagérzékelés

6/13

- a szaglóreceptorok G-fehérjéhez kapcsolt 7 TM fehérjék
- 3 fehérje család: 1 nazális, 2 vomeronazális
- emberben kb 500-1000 fajta van
- egy sejt csak egy 7TM receptort fejez ki
- egy-egy szagmolekulán több epitóp felelős a szagingerért - több receptor együttműködése észleli
- ugyanaz az epitóp több szagmolekulán is jelen lehet
- az epitóp megkötése adenilát-ciklázot aktivál, cAMP szint nő, bár más szignáltranszdukciós utak is szerepelhetnek (foszfolipáz-C, IP3, DAG)
- cAMP-függő kationcsatorna (Na^+ , Ca^{++}) nyílik (50 ms alatt) - hipopolarizáció
- az adaptáció igen gyors: Ca^{++} csatorna inaktiváció, cAMP receptor foszforiláció

A bulbus olfactorius

7/13

- az elsődleges érzékszervek nyúlványai a bulbus olfactoriusban az ún. glomerulusokban végződnek 
- itt találkoznak a relésejtek (mitrális és pamacsos sejtek) és a gátló interneuronok (periglomeruláris sejtek) dendritjeivel
- erős konvergencia (100:1) a receptorsejt és a relésejt között
- nem a szaglóhám területe, hanem az epitópok képződnek le: egy glomerulus - egy epitóp
- a gátló interneuronok itt is laterális gátlást valósítanak meg feltehetően
- bonyolult központi kapcsolatok, két fő vonulat:
 - tuberculum olfactorium - talamusz dorzomediális magja - orbitofrontális kéreg - tudatosulás
 - szaglókéreg, amigdala, hippocampusz - emóciók



Az ízérzékelés I.

8/13

- a szaglással ellentétben csak néhány ízt érzékelünk: édes, sós, savanyú, keserű, umami
- utóbbi japán név (delicious - finom), aminosavak, peptidek, nukleotidok váltják ki (pl. Na-glutamát kínai vendéglő szindróma)
- az ízek szubjektív hatása koncentrációfüggő is:
 - édes - émelyítő
 - keserű (mérgező anyagra utal) - de Unicum, kávé és társai
 - savanyú - kis koncentrációban kellemes
- a víz íze is vált ki választ, bár nem tudatosul
- az ízérzékelő sejtek szekunder érzősejtek, apikálisan receptorok és csatornák, bazálisan transzmitter felszabadulás

Az ízérezékelés II.

9/13

- a receptorsejtek ízlelőbimbókba tömörülnek
- az ízlelőbimbók ízlelőszemölcsökben, vagy szabadon helyezkedhetnek el; az ízlelőszemölcsöknek több típusa van (körülárkolt, levélformájú, gombaalakú) 
- a szabad ízlelőbimbók megtalálhatók a nyelven, a szájpadon, a garatban, a gégeben, a nyelőcső kezdetén
- az ízlelőbimbókban támasztósejtek vannak az érzékszervek között, a bimbó tetején kis nyílás vezet a külvilágba 
- a receptorsejtek többféle ízre reagálnak, de van olyan, amire kiemelten
- például a nyelv hegyén főleg édes, oldalt sós és savanyú, hátul keserű íz a domináns

Az ízérezékelés mechanizmusa

10/13

- az ízek érzékelése különböző mechanizmusokkal történik:
 - membránreceptor, G-fehérje, effektor fehérje (adenilátcikláz, foszfodiészteráz, foszfolipáz C) - édes, keserű, umami
 - ritkább lehetőség, hogy a membránon átlépve a lipofil anyag közvetlenül reagál a szignáltranszdukciós útvonal elemeivel)
 - csatornákon bejutva közvetlenül depolarizálja a membránt - sós, savanyú
- a hatás általában depolarizáció - és transzmitter felszabadulás
- egy érzékszervezhez több axon, egy axon több érzékszervezhez
- az elsődleges érzékszervek sejttestje a periférián, központi nyúlvány a nucl. tractus solitarius-ban végződik

Az édes és umami íz

11/13

- az édes íz pozitív érzéseket vált ki, reflexesen inzulin elválasztást is indít
- édes érzést különböző anyagok váltanak ki, legfontosabbak egyes szénhidrátok: szacharóz, glukóz, fruktóz, laktóz
- glicerin kevésbé édes - polialkohol, nem cukor
- aminosavak (glicin), fehérjék és szintetikus anyagok (szacharin) is lehetnek édesek
- a cukrok cAMP, proteinkináz A, bazolaterális K⁺-csatorna záráson át hatnak - a belépő Ca⁺⁺ felszabadítja a transzmittert
- az édes nem-cukor anyagok foszfolipáz C, IP3, belső Ca⁺⁺ felszabadulás útján érik el a hatást
- az umami ízt a metabotróp glutamát receptorokkal rokon receptor érzékeli, a szignáltranszdukciós út nem ismert

A keserű íz

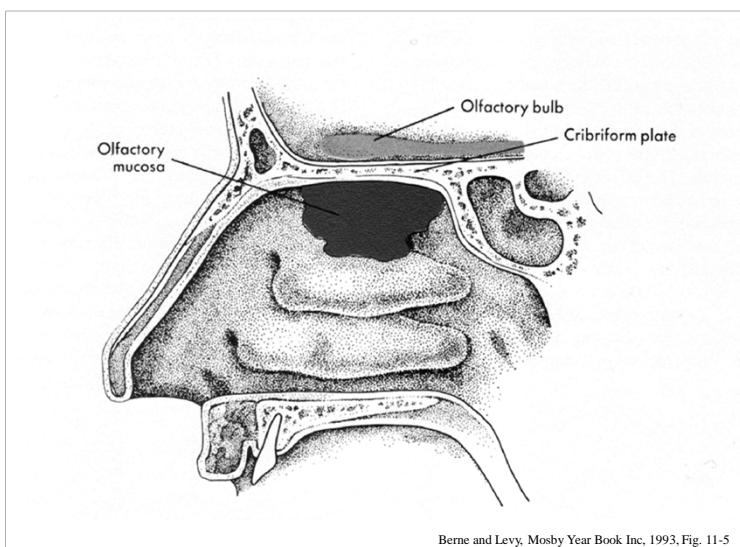
12/13

- erősen keserű íz veleszületett negatív hatást vált ki - csecsemő mimikája
- beteg állat keresheti a keserű ízt - pl. kutya füvet eszik ha rossz a gyomra, még rosszabb lesz
- keserű a kinin és számos alkaloid, de az epesavas sók és a bárium, magnézium (keserű só) ionok is
- többféle hatásmechanizmus, egyes anyagok (kinin) többet is használnak
 - K⁺-csatorna blokkolás az apikális membránon (kinin, bárium, stb.)
 - 7TM receptor, G-fehérje, foszfolipáz C, IP3
 - 7TM receptor, gusztducin (a transzducin rokona), foszfodiészteráz aktiválás, cAMP csökkenés (kinin, nikotin, sztrichnin, stb.)
 - áthatolás a membránon, közvetlen G-fehérje aktiválás (apamin, bradikinin, stb.)

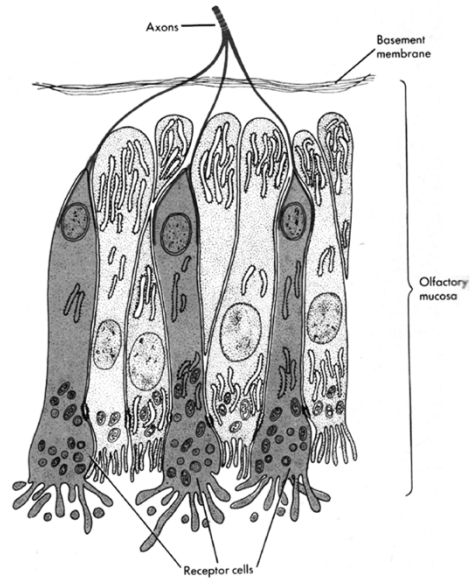
A sós és savanyú íz, és a víz^{13/13}

- sóháztartás fontos tényezője a sós íz: sóhiányos állapotban keressük a sót - sónyalás, sós íz növeli az ADH termelését
- a sejtek apikális membránjában Na^+ -csatornák
- belépő Na^+ hipopolarizál
- az ADH növekedése érzékenyíti a receptorsejteket - csökkent sófelvétel
- a savanyú íz érzékelésének mechanizmusa emberben nem feltárt
- lehet H^+ belépés az apikális Na^+ receptorokon át, vagy K^+ -csatorna gátlás
- a vízérezelő sejtek a folyadék Cl^- hiányát észlelik - diurézis (ADH gátlás) DV hatására lenyelés nélkül is
- tudatosulás: talamusz VPM, Br 3b (g.postcentralis) - vegetatív reakciók: hipotalamusz - ízaverzió (Bábolna, patkányirtás)

A szaglóhám

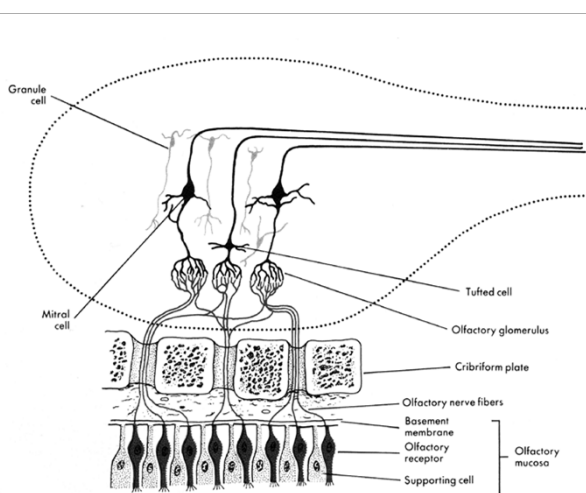


A szaglősejtek



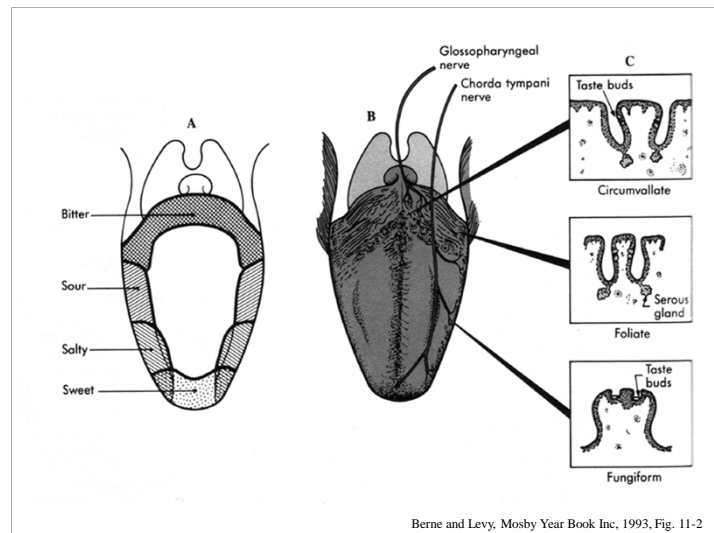
Berne and Levy, Mosby Year Book Inc, 1993, Fig. 11-4

A szaglőpálya



Berne and Levy, Mosby Year Book Inc, 1993, Fig. 11-6

Az ízlelőbimbók eloszlása



Az ízlelőbimbó

