

A szociális kogníció biológiai alapjai

Egy kis ökológia...

A csoportos életmód előnyei:

- 1, **védelem a fizikai tényezők ellen**
- 2, **védelem a ragadozók ellen** - 'zavaró hatás', ragadozó detektálása (pl. páviánok és patások koalíciója)
- 3, **táplálékszerzés** (Információs centrum, kooperatív vadászat)
- 4, **lehetőség a tanulásra (!)**

És a hátrányok:

- 1, **versengés** a forrásokért
- 2, **paraziták, fertőzések**
- 3, **szaporodás zavarása**
- 4, **beltenyésztés**
- 5, **túlnépesedés okozta szociálpatológias tünetek**

Mi tartja egyben a csoportot?

I. A betöltött funkció (szaporodás, gyűjtögetés, utódgondozás...)

II. A szociális vonzódás (időleges aggregációk, szaporodási csoportok, „valódi” csoportok)

A „valódi” csoportok felépítése:

Zárt,

Anonim vagy individualizált

Mi kell a zárt és individualizált csoport létrehozásához?

-Szociális vonzódás

-Kommunikációs készség

-Rangsor-alakítási készség

-Egyedi felismerés, diszkriminációs készség – xenofóbia

A társaságkedvelés neurohormonális alapjai

Préri pocok



Monogám, társas

erősíti a párkötést

erősíti az ingroup/outgroup
diszkriminációt

blokkolása gátolja a párkötést

+oxytocin/vazopresszin

oxytocin/vazopresszin receptor

Hegyi pocok



Poligám, magányos

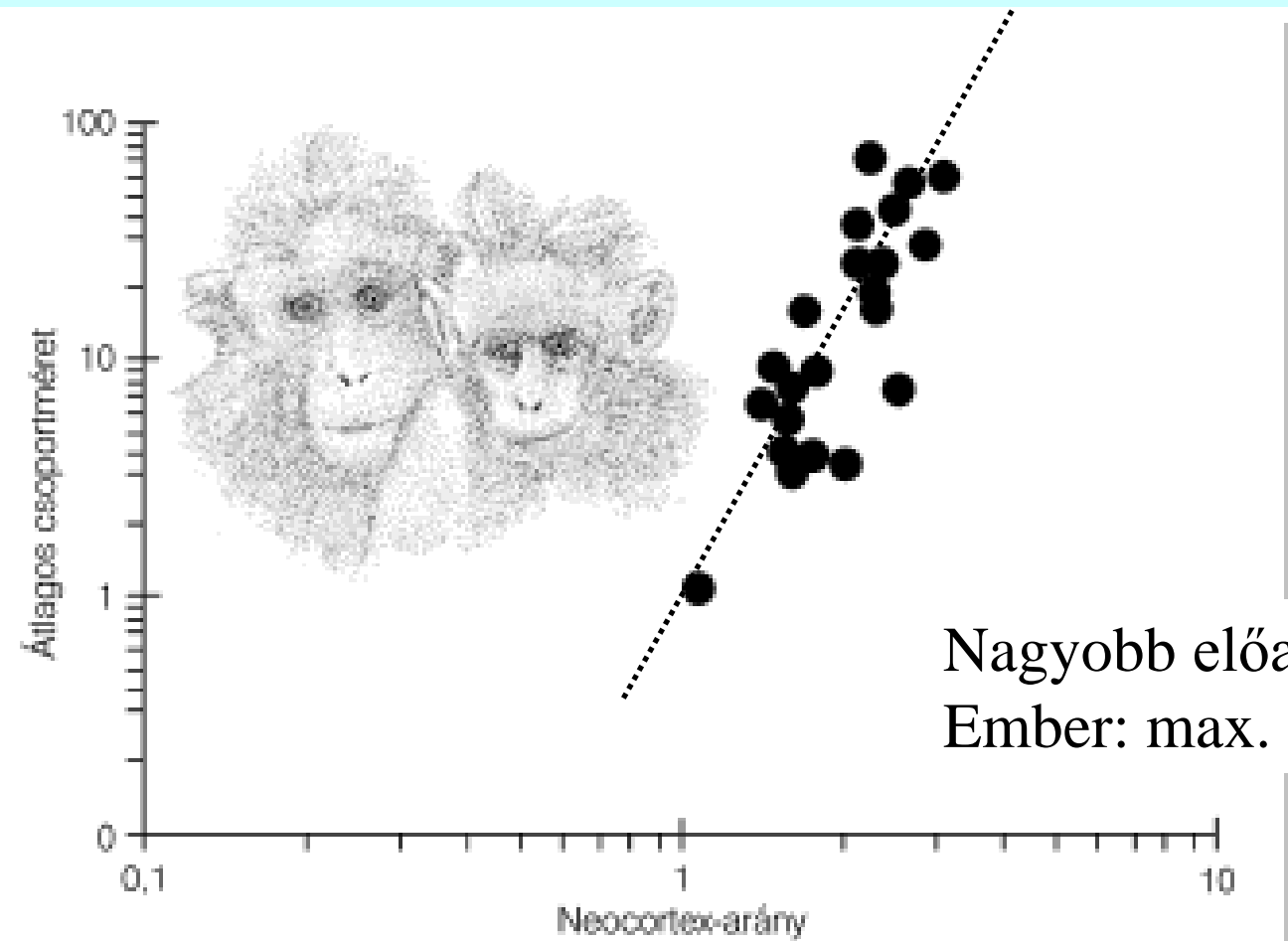
hatástalan

hatástalan

bevitel (ventral pallidum) hatására a
hímek monogámmá válnak

A fajra jellemző csoportméret felülről korlátos!
Ökológiai, Biológiai (értelmi/érzelmi működés) és Fizikai korlátok

Főemlősök: csoport-méret evolúciós változása

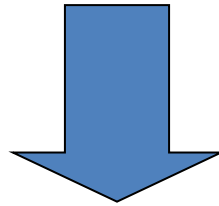


Nagyobb előagy = nagyobb csoport
Ember: max. 150-200-ig

Emberré válás = a társas szerveződés sajátos átalakulása (extrém alkalmazkodottság a zárt közösségi struktúrákban való életre)

I. Hiperszociális csoportlény tulajdonságok megjelenése

- csökkent (intra-group) agresszió
- erős proszociális tendenciák (pl. táplálék megosztás)
- szabálykonstrukciós- és követési készség
- szabálydominancia (a szabály is bekerül a rangsorba)

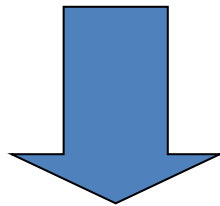


A csoport-organizmus megjelenése

I. Hiperszociális csoportlény tulajdonságok megjelenése

II. Egyedülálló szociális-rendszer szervező képesség

- közös ideák kialakítására való készség (kommunikációs késztetések)
- közös akciók kedvelése (viselkedési szinkronizációk)
- közös szociális konstrukciókban történő részvétel igénye (szabálykövetés)



A csoport-én megjelenése

- Csoporthoz való hűség/lojalitás
- Indoktrinálhatóság (*hítségű, irracionális azonosulás a közösségi normarendszerhez*)
- Csoportszintű xenofóbia

Csoportszintű xenofóbia

Saját csoport

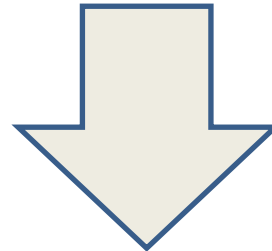
A csoportnormák univerzálisak és belsőleg adottak (indoktrinálhatóság)

Szabályok és csoportnormák internalizálása, követése (együttműködés, engedelmesség, szankciók elfogadása, akár önfeláldozás)

Idegen csoport

Mások normái alacsonyabb rendűek

Mások szabályainak és normáinak elutasítása



-Szociális távolságtartás (együttműködés megtagadása, félelem, bizalmatlanság, bűnbakképzés),

-A másság fizikai- illetve normatív elutasítása

-Idegenekkel szemben a normasértés elfogadása (akár gyilkosság)

A). Csoportidentitás generálása - csoportok elkülönülése:

egyedi szinten: öltözködés, hajviselet

viselkedési interakciók szintjén: nyelv, rítus, kultúra

kulturális szint: szabályok



Ingroup-outgroup diszkrimináció

A). Csoportidentitás generálása

B). Csoportidentitás fenntartása:

-Tanulás és taníthatóság --- Kulturális tudás megosztása

-Szinkronizációs mechanizmusok

Tanítás – mint elmeállapot szándékos befolyásolása?

-Általában genetikailag determinált szociális tanulási mechanizmusok révén
(tanulási lehetőség biztosítása –pl. vadmacska
(Caro, 1980)

-Van más is?

Cerkóf: Alarm call (csatlakozás, büntetés..)

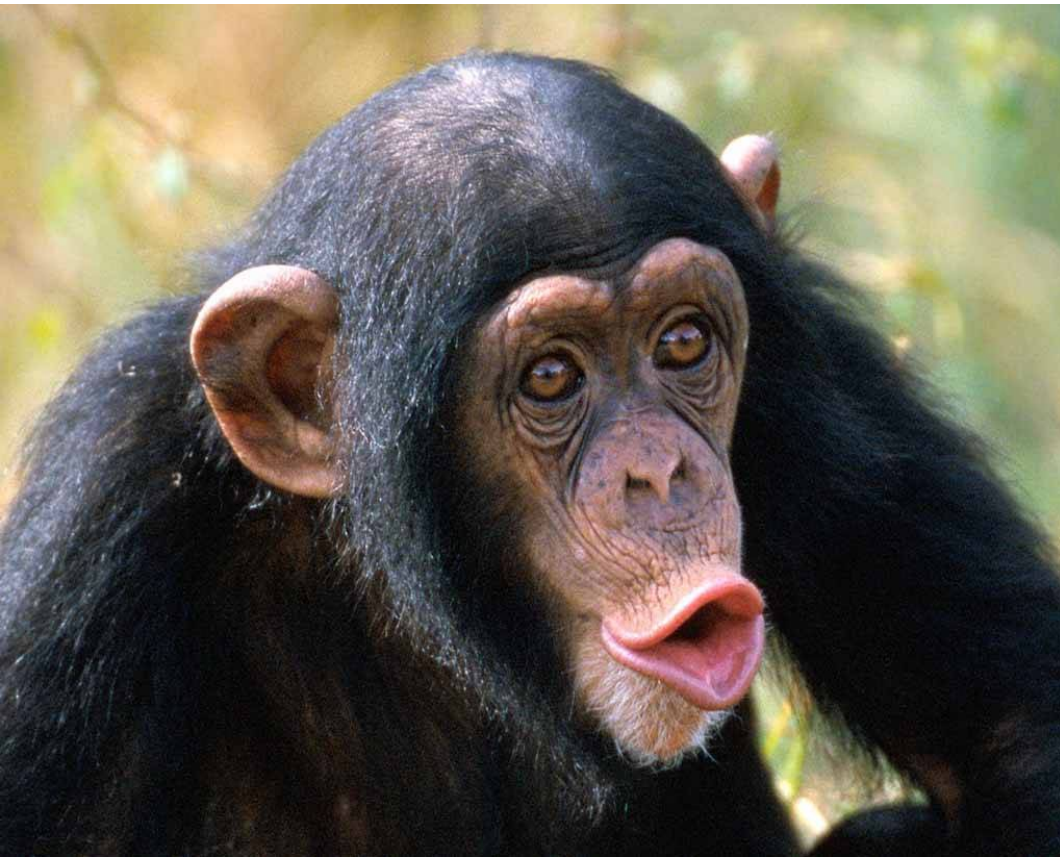
Makákó: Veszélyes kajától aktív eltávolítás

Csimpánz: Veszélyes kaja eltávolítása

Csimpánz diótörés, (Sugiyama, 1992)

Emberi vs. állati kultúrák:

A tudás megszerzése, megtartása és átadása alapvetően eltér!

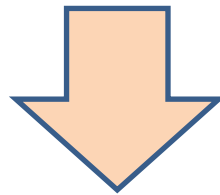


Az állati „kultúrák” túl tűnékenyek és „szimplák”

A „hagyományos” szociális tanulási mechanizmusok nem eléggé hatékonyak a kultúra létrehozásához!

A tudás megszerzésének 3 kulcskérdése:

- 1, Kit?? (anyát, dominánst...)
- 2, Mikor?? (amikor fontos dolgot csinál...)
- 3, Mit?? (a lényeges és lényegtelen elválasztása...)



Nagyszámú eseti megfigyelésből kell kiszűrni az általánosítható tudást: Ehhez rengeteg idő, és az akció „megértéséhez” szükséges elmeképességek kelleneek!



A humán-specifikus tudás-átadás jellemzői:



- 1, Gyors
- 2, Nem (feltétlenül) igényel teljesen kifejlett kognitív képességeket (preverbális csecsemő is kompetens résztvevő)
- 3, A céljában homályos (ok-okozati összefüggéseiben nem átlátható) ismereteket is elsajátíthatók
- 4, Az ismeret kinyilvánítása során a „tanító” viselkedésének epizodikus (esetleges) és általánosítható (lényeges) elemeit világosan el lehet különíteni.

A tudás-megosztást szolgáló kommunikációs rendszer

Tudást megosztó

Befogadó



a baba figyelmének és értelmezési folyamatainak aktív koordinálása a közlési szándékot kifejező (*OSZTENZÍV*) és ráutaló (*REFERENCIÁLIS*) jelzésekkel

A tudás-megosztást szolgáló kommunikációs rendszer

Tudást megosztó

Befogadó

1, Közlési szándék kifejezése



„Mutatok **Neked** valamit”...”



A közlési **helyzet felismerése**

2, Ráutaló (referenciális) jelzések bemutatása



„...**arról** a tárgyról..”



A **referens beazonosítása**
(mivel kapcsolatos lesz a közlés?)

3, A referenssel kapcsolatos tudás kinyilvánítása



„...**így** lehet kinyitni”



A látottak **általánosítható ismeretként** való beazonosítása

Anya



Csecsemő

1, Közlési szándék kifejezése

„Figyelj csak!
Mutatok valamit...”

2, A közlés tárgyának kijelölése

„...erről a dobozról van szó.”

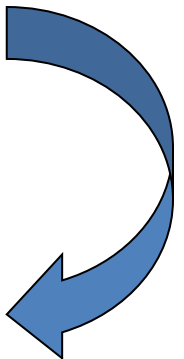
3, Tudás kinyilvánítása

„...látod, így kell kinyitni”

'Előjáték'

Hatékony útmutató

Ráhangol a tudás befogadására (**erős affektív válasz, referenciális elvárás**)



A tudás gyors spontán és hatékony megszerzése az oksági összefüggések megértése és a látott viselkedés kognitív háttérének megértése nélkül (Csibra & Gergely, 2009).

Csoportidentitás fenntartása:

-Tanulás és taníthatóság --- Kulturális tudás megosztása

-Szinkronizációs mechanizmusok

Szinkronizációs mechanizmusok

Csoporthoz való vonzódás,
összehangolódás (viselkedési és pszichés
igazodás), hűség

Szinkronizált elmék

Csoporttudat – mint fajspecifikum
Közös eszmék, akciók,
konstrukciók

Az ember hiperszociális
csoportlény



A „social tuning” jelensége:

mások viselkedésének, attitűdjeinek spontán, tudattalan elfogadása;
viselkedési szinkronizációk, konformitások kialakítása)

Társas interakciók ,kulcsingerei’



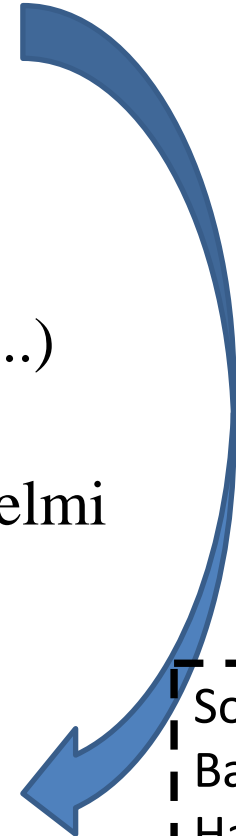
Idegrendszer „finomhangolása”
(neuromodulátorok, OT, VP, Dopamin...)



Kognitív mechanizmusok (ingerküszöb, figyelmi
funkciók változása...)



Társas viselkedés változása
(prosociális attitűd, együttműködés)



Social priming vita
Bargh 2001 vs.
Harris 2013... etc,

Social tuning jelensége
(viselkedési szinkronizációk, konformitások)

Társas interakciók ,kulcsingerei'

Priming hatások (különböző módon):

I. Szinkron viselkedés mutatása

bizalom növelő (*Over et al. 2013, 5-6 évesek*)

segítőkézséget növelő (*Baaren, et al 2004, Grafenhein 2013, Carpenter 2014, 1,5éves-felnőttig*)

stresszcsökkentő (kortizol –*Kouzakova et al 2010, felnőttek*)

II. Affiliatív kapcsolatok demonstrálása

segítőkézséget növelő (*Over et al 2009, 1,5 évesek*)

III. Kizárás érzékeltetése

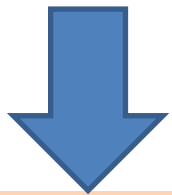
szinkron viselkedésre hajlamosít (*Over et al 2009, 5 évesek*)

Társas viselkedés változása
(prosociális attitűd, együttműködés)

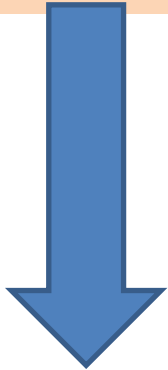


Social tuning jelensége
(viselkedési szinkronizációk, konformitások)

Társas interakciók ,kulcsingerei'



FELDOLGOZÁS
(Figyelmi illetve memória folyamatok
specifikus megváltozása)

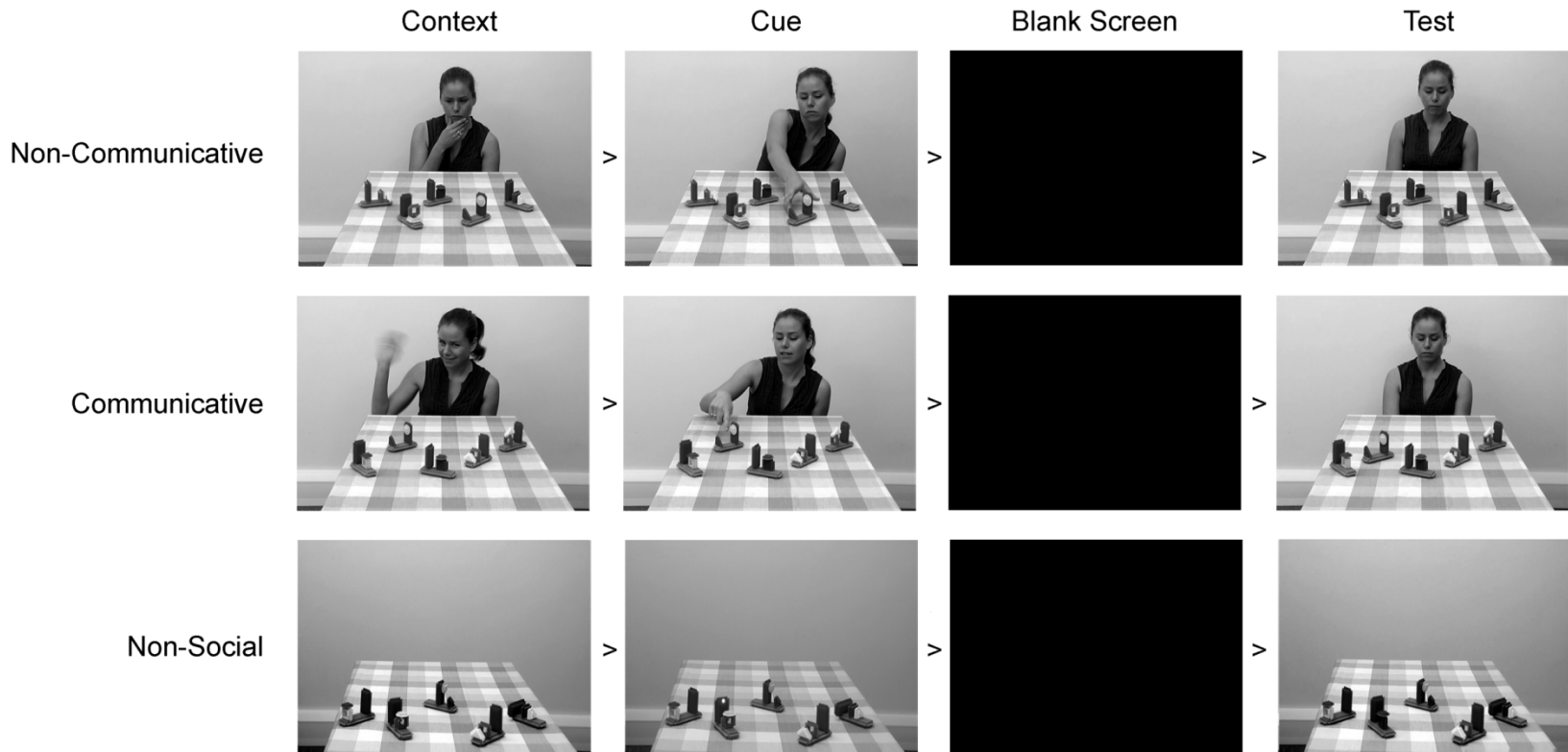


Társas viselkedés változása
(prosociális attitűd, együttműködés)

TÁRSAS KULCSINGEREK HATÁSA A FELDOLGOZÁSRA (Figyelmi illetve memória folyamatok specifikus megváltozása)

Osztenzív-kommunikatív kontextus:

– javítja az inherens tulajdonságokra figyelmet (*változás detekció*
teszt, Marno et al. 2014,



TÁRSAS KULCSINGEREK HATÁSA A FELDOLGOZÁSRA (Figyelmi illetve memória folyamatok specifikus megváltozása)

Osztenzív-kommunikatív kontextus:

– javítja az inherens tulajdonságokra figyelést (*változás detekció teszt, Marno et al. 2014,*

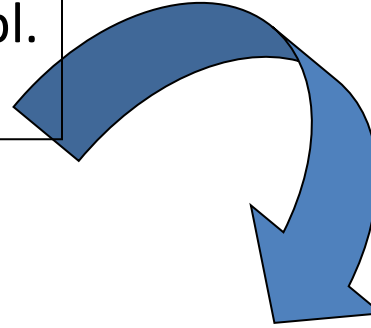
Nem csak ,on-line' hatás!

Társas ingerekkel való „előkezelés” is hat a figyelmi fókuszra (változás detekció tesztben inkább a tárgy sajátosságaira figyel mint a helyére – *Oláh et al. 2016)*

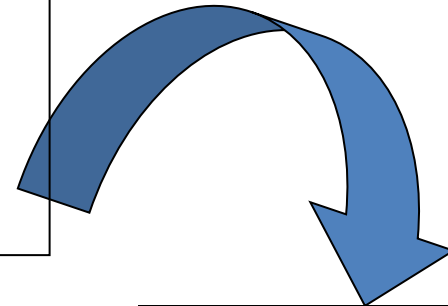
Illetve a memória folyamatokra –Kis et al. 2013 (ld. később)

De mi lehet a neuromoduláció mechanizmusa?

Társas viselkedés „kulcsingerei” (pl. szemkontaktus, érintés..)



Idegrendszer
kémiai állapotának
megváltozása
(idegkémiai anyagok)
Pl. oxytocin



Viselkedés
szabályozás
„társas fogékonyság”

Oxytocin (OXT)

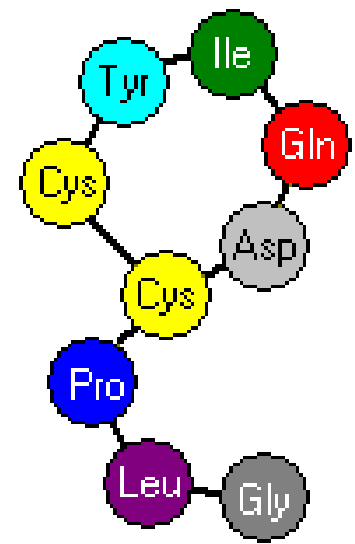
-evolúciósan konzervatív neuropeptid (700 mill. év)
(Donaldson & Young 2008)

Primer szerepe : sejt szintű folyamatok szabályozása

Szociális viselkedés modulátora (emlősök)

- társas érzékenység növelése
- stresszorokra való reaktivitás modulálása
- érzelmi szabályozás

Vasopressin: részben hasonló hatás (hímek: reprodukciós viselkedés, agresszió, territorialitás, párkapcsolat), dopamin, endogén opioidok



Oxytocin

Az OXT és a VP viselkedés-szabályzó hatását azzal éri el, hogy agy megfelelő területein (pl. amygdala, ventral pallidum) a neuronok receptoraihoz köt. E receptorok (O1, V1a, V1b) specifikusan reagálnak e neuropeptidekre.

OXT \rightleftharpoons és viselkedés

Társas affiliáció/kötődés

erősíti a párkötést monogám fajoknál (pl. prérípocok – Carter et al 1995),
OXTR gátlás gyengíti a párbaállást,

Poligám rokon fajok (hegyi, mezei pocok) V1a receptor manipulálásával
eltolhatók a monogámia irányába (Young et al 1998)

Kutya-ember (Odendaal és Mentjes, 2003, Nagasawa et al. 2009)

Ember – kötődés, affektív érzelmi válaszok, vis. szinkronizáció (Chen et al.
2012).

stresszválasz

akut stressz OXT felszabadító hatású (Neumann & Landgraf 2012, Pournajafi
et al. 2013)

szociális izoláció

OXT növelő (nőstény préri pocok -Grippo et al. 2007), miközben a
receptorszám csökken (Pournajafi-Nazarloo et al. 2013).

exogén OXT & korai szociális tapasztalatok

erős epigenetikus hatások! (OXT receptor termelés behangolása)

Már egyetlen dózis eOXT is tartós hatású lehet (pocok: OXT felnőttkori dóziszfüggő hatása -Carter et al. 2009a,

eOXT negatív hatásai

Korai eOXT rontja a későbbi OXT termelést és így a kötődés -Bales et al. 2007b, V1 rec. csökkentés Bales et al. 2007a).

Fenyegetésre való érzékenység megnő (De Dreu 2012)

Egér: eOXT erősíti a félelmi kondicionálás hatását (Guzman et al. 2013).

Williams szindrómások: maladaptive szoc. viselkedés (too trusting - Dai et al. 2012)

Malac: megzavarja a szoc. vis. fejlődését (Rault et al. 2013).

Az (e)OXT az OXTR gén fontos epigenetikus regulátora

Oxytocin: nem klasszikus neurohormon! (neurotranszmitter is)

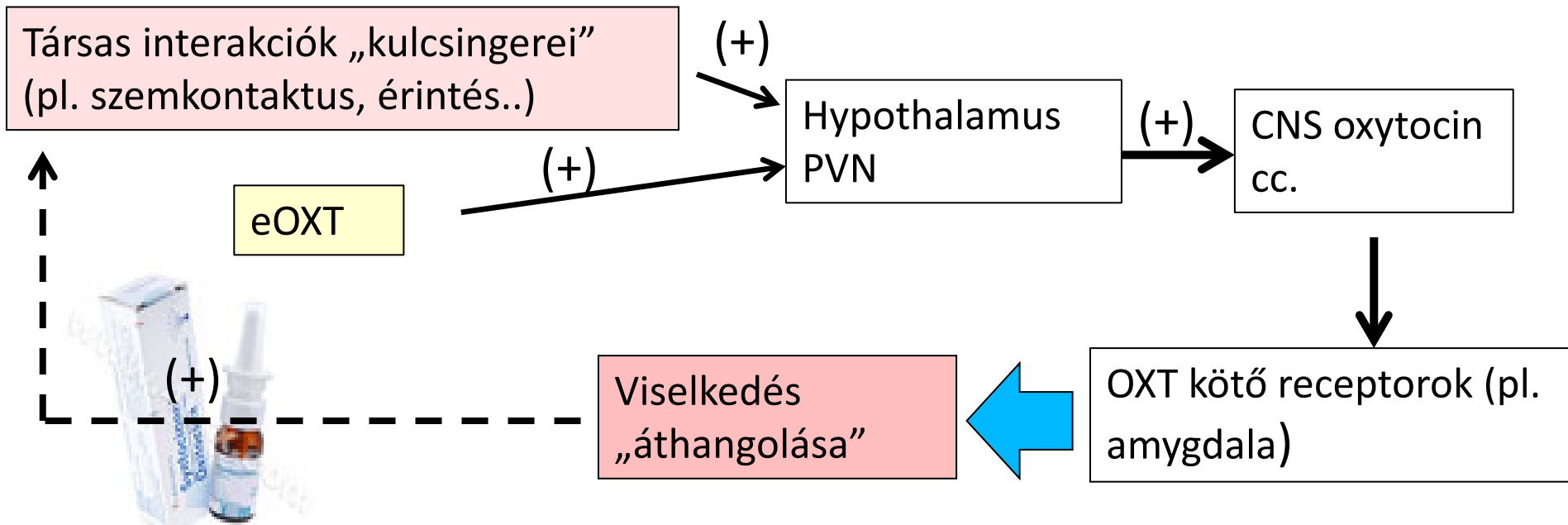
OXT mint neurohormon: társas-érzelmi viselkedés szabályozása
sokféle kontextusban –*Heinrichs, 2009*)

OXT mint neurotranszmitter: stressz reguláció (*Neumann 2002*) és
társas ingerek jutalmazó értékének szabályozása (*Dölen et al. 2013*)
kortikális információ átvitel javítása (*Owen 2013*)

Az evolúció a neuropeptid rendszer szabályozásával változtatja a szociális kapcsolatokból származó ingereknek a megerősítő hatását és a szociális információk feldolgozását.

(pl. oxitocin knockout egér nem emlékszik kivel találkozott kivel nem)

Oxytocin – a társas viselkedés szabályzó faktora



Humán eOXT kísérletek eredményei:

Amygdala-válasz csökkentése (Kirsch és mtsai, 2005; Domes és mtsai, 2007a).

Arc detekció és felidézés (Guastella és mtsai, 2008b; 2009; Savaskan, 2008, Rimmele et al. 2009)

Érzelem megítélése (Domes és mtsai, 2007b; Guastella et al. 2008a, Kis et al. 2013)

Bizalom érzésének fokozása (Lee, 2009, Kosfeld et al. 2005; Baumgartner 2008).

Társak felé irányuló affiliatív válaszok: gondozói –viselkedés (pl. Feldman et al 2007), párkötődést (pl. Carter, 2003), pozitív kommunikációs viselkedések (Ditzen 2009)

Társas ingerekkel való „áthangolás” ill. OXT hatása emberen

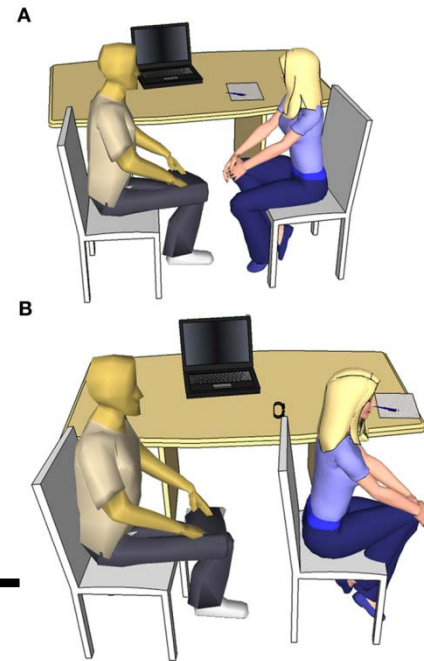
Előkezelés:

OXT (N=13) PL (N=13)



VAGY

Stimuláló (N=13) Ignoráló (N=13)



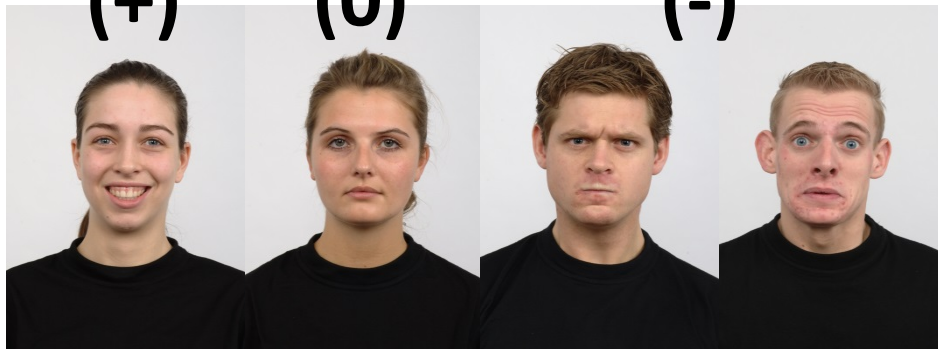
TESZT:

3x12 arc; érzelem (1-9); bizalom (1-9)

(+)

(0)

(-)

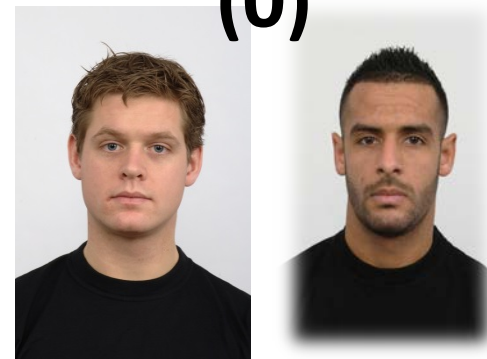


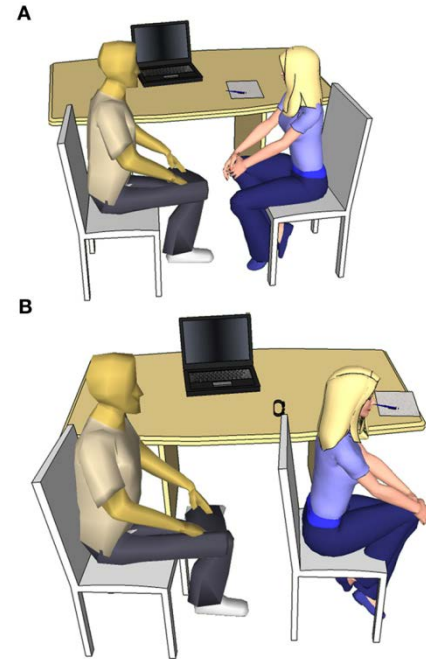
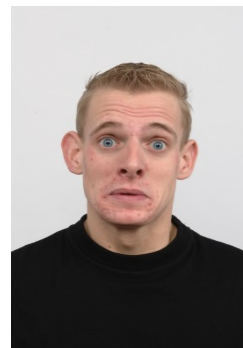
24h



18 ismert, 18 új arc

(0)





EREDMÉNYEK:

-OXT / STIM előkezelés hatására kevésbé negatívnak értékelik a félelmet/haragot mutató arcokat ($p < 0.001$)

-Szociális memóriára az előkezelésnek direkt hatása nincs, de: az előző nap negatív érzelmeket mutató arcokat a visszatesztelés alkalmával 'kevésbé megbízhatónak' értékelik!

(OXT: $p = 0.013$, STIM: $p = 0.014$)

OXT ,receptor-minőség' és viselkedési válaszok

Receptor-gén: Variábilis (sokszáz SNP, 10-15 kandidáns)

Autista vizsgálatok: Szocio-emocionális fejlődés - OXTR SNP-k asszociációja (Jacob et al., 2007; Lerer et al., 2007; Wu et al., 2005)

Bizalom és proszociális viselkedés (Israel et al. 2009)

Szeparációs szorongás, anyai szenzitivitás (Bakerman et al. 2008, Johnson et al. 2010)

Kutya-ember: 3 SNP (OXTR szabályzó régió), asszociációt mutat idegen emberrel ill. gazdával való közelségkeresés ill. idegennel szembeni reakció esetében (Kis et al. 2014)

Epigenetikus hatások a társas érzékenység
jelenségében:

OXTR metilációjával kapcsolatos (humán)
vizsgálatok

Adott fenotípus megjelenését mi determinálja?

1). Genetikai háttér – jelen van-e a fenotípust kódoló gén és ha igen milyen változatban (SNP)?

2). Az adott gén aktív-e?

A géntermék mennyiségét (génaktivitás) befolyásoló tényezők a gén promóter régiójának CpG helyeihez köthető metilcsoportok révén érik el hatásukat.

Metilálódást befolyásoló tényezők:

a). környezeti hatások

b). eltérő polimorfizmusok (milyen SNPk vannak a génben?)

befolyásolják a gén metilálódásra való hajlamát (prediszpozíció)

A gén-aktivitás környezeti hatásokkal (a génváltozat függvényében eltérő mértékben) befolyásolható.

Metilációs folyamatok típusai:

- 1). Egyedfejlődési folyamatokhoz kötött (korai) irreverzibilis
- 2). dinamikus, reverzibilis

Martino et al. 2013: GWAS study (0-18 hónapos ikrek)

a CpG helyek 1/3-a dinamikusan változó módon van metilálva - epigenetikus plaszticitás indikátora?

HOGYAN MÉRJÜNK? Módszertani megfontolások

(1) Szájnyálkahártya: homogén szövet, noninvazíven mintavételezhető

(2) A perifériás szövetekből nyert metilációs analízisek mennyiben tükrözik a központi idegrendszer metilációs viszonyait? (egyetlen adat: post mortem agyszövet - buccalis hám korreláció - Gregory et al. 2009)

A szájnyálkahártya sejt DNS metilációs elemzése alkalmas-e arra hogy a változó környezeti hatások metilációs effektivitását teszteljük?

Torrone et al. 2012: asztma gén - génaktivitás reverzibilis és dinamikus indukálása (gyógyszerrel)

OXTR gén aktivitás változásai: Mit tudunk eddig?

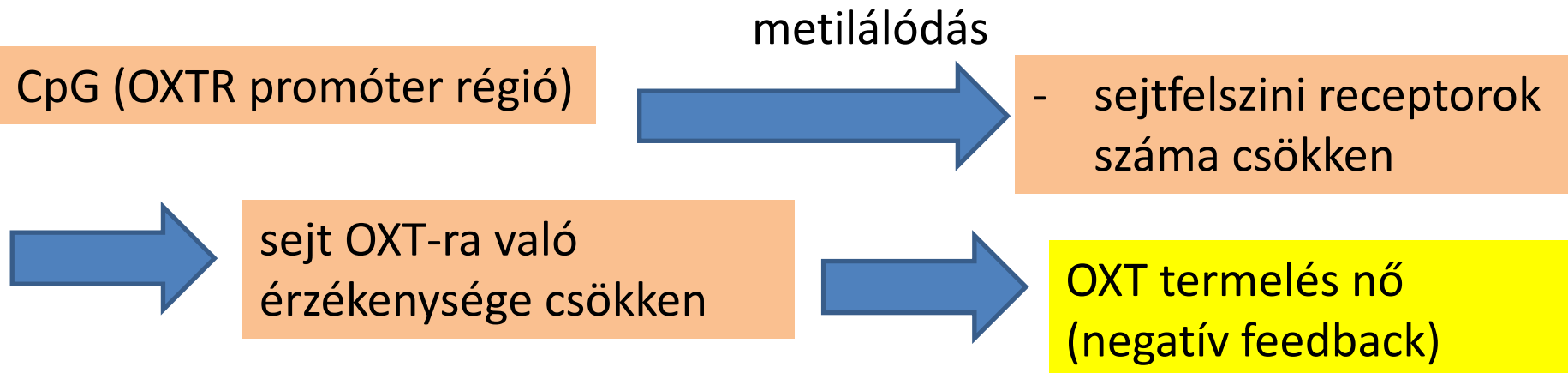
Alapkérdés: Az OXTR gén tényleg kikapcsolható a promóter régió ún CpG helyeinek metilálásával?

Igen – emberben (Kusui et al. 2001).

Mi a mechanizmus???

Igen – egérben is (Mamrut et al. 2013)

De a metiláltság szövetspecifikus és élettani állapot/környezet függő



OXTR metiláció (humán) viselkedési korrelátumai (vizsgálatok):

I. Szociálisan kompetens viselkedés

Gregory et al 2009: OXTR gén promóter metiláltság - autista viselkedési tünetek (apa-gyerek vizsgálatok + post mortem is)
Hasonló különbséget mutattak ki temporális kéreg szövet postmortem vizsgálatokor is.

Kumsta et al 2013 : autisták között jobbak akiknél magasabbak a metiláltsági ráták!

OXTR kikapcsolása hasznos következményekkel járhat??

II. Psychopátiás viselkedés

Dadds et al 2014.: érzelemfelismerés zavarai (empátia, szociális affiliáció) és OXTR metiláltság kapcsolata: (9-16 éveseknél, de nem a 3-8 éves korosztályban)

OXTR metiláció (humán) viselkedési korrelátumai (vizsgálatok):

III. Neuroendokrin stresszválasz:

Unternaehar et al 2012: Feladathelyzet, rövid idejű (10 perces) dinamikus változások a metiláltságban: stressz hatására megnő, majd utána csökken (vér elemzés)

IV. Társas ingerek érzékelése

Jack et al 2012: OXTR metiláltság - agyi aktivitás (fmri) a releváns régiókban (ambivalens ingerek „élőségének” megítélése)

Régiók: ahol a kontingencia percepciója történik (Blakemore et al.,2003), ahol a biológiai mozgás felismerése, okság-tulajdonítás történik (bal STS - Morris et al.,2008).

OXTR metiláció: egy relatíve alacsonyszintű folyamat vezérlése



szociális kogníció egyedi eltérései (epigenetikus kontrollja)

Humán: tartós intézményi depriváció interferálhat az OXT rendszer egyedfejlődésével (súlyosan deprivált gyerekek OXT szintjei eltérnek a normálistól a gondozóval való fizikai interakció hatására -Wisner Fries et al., 2005).

Az OXTR epigenetikus metilációja egy adaptív stratégia fontos komponense lehet. A társas kognitív készségek alakulása az OXT rendszer epigenetikus változásaival lehet összefüggésben (Repetti et al., 2002; Kumsta et al., 2010).

OXT és hominizáció (Carter 2014, Annu. Rev. Psychol.)

Hipotézis: Az OXT rendszer specifikus átalakulása kulctényezője az emberi szocialitás evolúciójának

Mire alapozható?

- (1) OXT társas érzékenység és finomhangolásban betöltött szerepe.
- (2) OXT mint neurohormon az érzelmi biztonság érzésének kialakulásában alapvető
- (3) OXT dinamikusan moderálja az idegrendszert és a perifériát is (feldolgozás befolyásolása, érzelmi és fizikai egészség – antioxidáns, gyulladásgátló, stb.)

Oxitocin szint és mikrobiális állapot -EGEREK

Lactobacillus az emésztőrendszerben gyorsítja a sebgyógyulást, (Poutahidis et al 2013) (+ social grooming!)

Lactobacillus- bolygóideg – agy – OXT – immunsejt termelés

Csírátlan egér: abnormális partneri reakciók (Desbonnet et al. 2013)

Krónikus kezelés Lactobacillussal (Bravo et al 2011): csökken a stressz-indukált hormonválasz (kortizol) ill. a szorongás-depressziós viselkedések (pallóteszt)

Bacteroides fragilis-el kezelés - csökkenti a kommunikatív viselkedési defekteket (Hsiao et al. 2013)

Indukált tehéntej allergia (elválasztáskor) – PVN csökkent aktivitása (OXT itt termelődik), repetitív viselkedések, csökkent szociabilitás (De Theije et al. 2014)

Probiotikumok emberi viselkedésre (és agyra) gyakorolt hatása

Autista asszociációs vizsgálatok

ASD gyerekek –gasztrointesztinális problémák (normáltól eltérő emésztőrendszeri mikroflóra -Parracho et al. 2005)

Nem szoptatott babák – autizmus esélye nagyobb (Schultz et al. 2006)

Fermentált tej fogyasztása (4 hét) – hatással van az érzelem központi feldolgozására (arc-érzelem figyelmi válaszok *Tillisch et al. 2013*)

Elválasztás utáni tejfogyasztás – mint hominizációs faktor???