



VARGA KATALIN

SZEXUALITÁS, SZÜLÉS, KÖTŐDÉS: AZ OXITOCIN PSZICHOEMOTÍV HATÁSAI

A társas kapcsolatok neurokémiaja igen összetett. Számos rendszer – a dopamin, a szerotonin, az opioidok, a GABA, a prolaktin, és még sorolhatnánk – kap szerepet úgy a szülői, mint a gyereki kötődés folyamatában.

Vállalva a túlzó leegyszerűsítésből származó veszélyeket, és néhol spekulatív asszociációkig eljutva jelen dolgozat az *oxitocin* szerepével foglalkozik a társas kapcsolatok szabályozásában, különös tekintettel a szülés-születés időszakára.¹ Abból indulok ki, hogy a szexualitáshoz és a szüléshez kapcsolódó hormonok – köztük az oxitocin – ismert szomatikus hatásukon túl számos érzelmi, motívációs és tudatállapot-módosító hatással is vannak a folyamatban részt vevőkre. Ezen pszichoaffektív hatások teszik lehetővé például, hogy a háborítatlan szülés esetén az erőteljes fizikai-testi érzések ellenére/mellett a szülés élménye euforikus, eksztatikus legyen.

Feltevéseim szerint a szülés indítására és gyorsítására alkalmazott szintetikus anyagok (élükön az intravénásan adott oxitocinnel), valamint a fájdalomcsillapító gyógyszerek (főképp az EDA) nem hozzák ezeket az érzelmi-motívációs változásokat, ugyanakkor hevesen befolyásolják a testi folyamatokat. Így a tudatállapot-módosulás legtöbbször egyre élesedő negatív transz lesz. E feltevést igyekszem alátámasztani állatkísérletek, illetve humán adatok segítségével. Néhány példával illusztrálom a kapcsolati viselkedés természetes rendjébe való beavatkozás káros hatásait, és amellet érvelek, hogy minél inkább eredeti, háborítatlan ritmusában és formájában kellene kibontakozni hagyni ezeket az összetett interakciós megnyilvánulásokat.

¹ Kulcsár Zs. és Kökönyei Gy. (2004) kiváló, részletes összefoglalót közölnek az oxitocinról, a szomatizációval való összefüggéseket kiemelve.





Centrális és perifériális oxitocinrendszer

Csak néhány éve került a tudományos elemzés látókörébe az oxitocin (OT) centrális, *agyon belüli* hatása. Ez minden bizonnyal azért van így, mert a perifériális hatás, ezen belül is a szüléskor a méhizomzatra, illetve a szoptatás során az emlőre kifejtett hatás olyan szembeötlő, hogy szinte fel sem merült, hogy az OT-nak más szerepe is lehet. Az agyban az OT termeléséért elsősorban két hypothalamikus (HYTH) mag, a paraventrikuláris (PVN), valamint a supraoptikus (SON) felel, de ezeken felül számos más járulékos mag is termel OT-t. A HYTH-ból az agyalapi mirigyben keresztül jut a perifériára az OT, s ott kifejti hormonális hatását, elsősorban a méhre, illetve az emlőre.

Egyre nagyobb figyelmet kap azonban az 1970-es évektől leírt *agyon belüli OT-rendszer* is. A HYTH-t elhagyó, a központi idegrendszeren belül különféle magcsoportokhoz futó OT-rostok kapcsolatot létesítenek elsősorban a limbikus rendszerrel (LR), a locus caeruleusszal (LC), az amygdalával (AMY), a hippocampuszal (HYP), a bulbus olfactoriusszal, a stria terminalis magjával (bed nucleus of the stria terminalis, BNST), a substantia nigrával, a raphe magokkal, a vagus magokkal (ideértve a nucleus tractus solitariust is), illetve az agytörzs bizonyos más magjaival, valamint a gerincvelővel. A PVN aktivációjakor az oxitocinerg idegrostok ezen területeken rendkívül összetett neurokémiai hatást képesek keltetni, modulálva a noradrenalin- (NA), dopamin- (DA), acetylcholine- (ACh) és GABA-felszabadulást, a fogadó területtől függően (Kendrick, 2000).

Az 1980-as évektől OT-receptorokat írtak le az agy különféle területein, elsősorban az amygdala, a ventromediális HYTH, a septum és az agytörzs területein. Igazolást kapott tehát mind az agyon belüli projekciós rendszer, mind a fogadó felületek léte. Az összehasonlító neuroanatómiai vizsgálatok kimutatták, hogy az agyi OT-receptoreloszlás nem egyforma az egyes fajokban (Gimpl, Fahrenholz, 2001). Emberben magas receptorsűrűséget találtak a bazális előagy kolinerg magjaiban, a Meynert-terület (NBM) bazális magjában, a Broca-területen, valamint a reprodukív viselkedést mediáló HYTH preoptikus áréában (Insel, 1997). Mindez komolyan felvetette azt az eleinte bizarrnak tűnő lehetőséget, hogy az *agy maga is célszerve* az oxitocinnak. Más szóval: az OT azon túl, hogy a periférián ható hormon, egyúttal az agyon belül neurotranszmitter, neuromodulátor szerepet is betölt.

Ezen centrális rendszer működése *független* a perifériálistól, olyan értelemben, hogy bizonyos ingerek hatására az OT-felszabadulás a centrális, illetve a perifériális rendszerben nem korrelál egymással (Insel, 1992). A két OT-rendszer számos további szempontból is eltérő jellegzetességeket mutat. Az OT-nek más a felezési ideje a cerebrospinális folyadékban (CSF) (28 perc), illetve a vérben (1-5





perc). Az OT-koncentráció a cirkadián ritmus szerint változik a CSF-ben sok fajnál (köztük az embernél is), de egyáltalán nem változik a perifériális OT-koncentráció e ritmus függvényében (Gimpl, Fahrenholz, 2001). A centrális rendszer az energiaraktározási mechanizmusokat aktiválja inkább, míg a perifériális a nagy energia-felhasználással járó folyamatokért felel (Uvnäs-Moberg, 1998a). Témánk szempontjából különösen lényeges, hogy felnőttben a perifériáról az OT a *vér-agy gát* (VAG) miatt nem tud visszajutni az agyba (esetleg igen magas perifériális koncentráció esetén 1-2%-a átlép a VAG-on). *Így az OT-hez köthető viselkedéses, valamint pszichoemotív hatások a centrális rendszernek tulajdoníthatók.* A két rendszert elkülönítendő a továbbiakban a centrális esetben a cOT, a perifériális esetben a pOT jelölést használom.

Mindezek alapján a méhösszehúzó, illetve tejkilövellő perifériális hatáson túl a centrális rendszerre épülve újabban az OT egy hamadik alapfunkcióját is számon tartjuk: ez az OT *szociális affiliációban* (társas kapcsolatokban) betöltött szerepe (Insel, 1992). A társas kapcsolatok számos megnyilvánulási formát öltenek az állatvilágban és az embernél egyaránt. Ezen viselkedéses megnyilvánulások közül élre kívánkozik a szülői viselkedés, illetve a neki megfelelő újszülött kötődési viselkedése (pl. megkapaszkodás, izolációs vokalizáció), valamint felnőttkorban a reprodukív viselkedés, számos elemével. Ebbe a körbe tartozik a társak körében végzett számtalan más forma, például az egymásba kapaszkodás, egymás közelségének keresése, a társak kurkászása, gondozása, nyalogatása, és így tovább (Insel, 1992; Insel, Winslow, 1998).

Az oxitocin pszichoemotív hatásköre

Az elmúlt években az OT számos hatását írták le, amelyek főképp a centrális OT-rendszerhez köthetőek. E hatáskör affektív, társas folyamatokat szabályoz. Az affektív hatások között élre kívánkozik, hogy az OT csökkenti a szorongást, a félelmet (Huber, Veinante, Stoop, 2005), csökkenti a depressziót (Uvnäs-Moberg et al., 1999). Társas hatáskörén belül nemcsak egyszerűen csökkenti az antiszociális viselkedést, hanem *elősegíti a társas támasz nyújtását és fogadását* egyaránt (Grewen et al., 2005). Növeli a bizalmat (Damasio, 2005; Kosfeld et al., 2005; Zak, Fakhar, 2006). Erősíti a szociális viselkedést, akár autistáknál is csökkenti a repetitív tüneteket (Hollander et al., 2003). A legfontosabb hatása azonban minden bizonnyal a *stresszcsökkentés*. A hagyományos, főképp maskulin támadási-menekülési (fight or flight) stresszválasszal szemben egészen más reakciósort generál az OT alapú stresszválasz. A cOT megemelkedett szintje csökkenti a plazma kortizolszintjét. Az OT-rendszer tehát a stresszhelyzetre más válaszmintát indít el, mint a hagyományos küzdésforma. Mindenekelőtt: a



nyugtató hatásán keresztül az OT alapú stresszkezelés az adott helyen, társaival összefogva, nyugalomban tartja az egyedét. Állatkísérletek azt igazolták, hogy akár csak egyetlen egyed cOT-kezelése képes lenyugtatni a teljes szorongó patkányokkal teli ketrecet! Az OT antagonistá, illetve az állatok szaglásának roncso-lása a hatást kivédi, ami arra utal, hogy a magas OT-szinttel rendelkező egyed szagingerek útján hat társaira (Agren, Lundeberg, 2002).

Az agyi ingerléssel megemelt cOT-szint az egerekben *fájdalomcsillapító* ha-tású, ami abban nyilvánult meg, hogy a hővel, illetve hideggel keltett kísérleti fájdalomra az így kezelt állatok később mutattak visszahúzó-dó választ, mint kont-roll társaik. A hatást az OT antagonisták kivédik, a naloxon csökkenti. Ebből a kutatók arra következtettek, hogy az OT a leszálló antinociceptív rendszer része, feltehetően az opiátrendszerrel összefüggésben vesz részt a fájdalomcsillapítás-ban (Miranda-Cardenas et al., 2003).

Az OT *gyorsítja a sebgyógyulást* is. Állatkísérletek azt mutatták ki, hogy a hörcsögökön ejtett sebek hamarabb gyógyultak, ha a kísérleti állat testvéreivel együtt lehetett a háromhetes kísérleti időszak alatt, szemben azzal, amikor egyedül volt. Emellett az állatok felének – mindkét csoportból – át kellett esnie egy kísérleti stresszkeltő eljárás. Ez egy olyan szűk műanyag csövet jelent, amely-ben az állat nem tud megfordulni, de előre-hátra mozoghat, felágaskodhat, vagy a földre feküdhethet (immobilizációs stressz). A kutatók a hörcsögök nyakán ejtett kisméretű sebet naponta fényképezték. Kiderült, hogy már a legelső napon a stresszelt, magányos állatok sebgyógyulása jóval elmarad a másik három csoport-tól: 25%-kal nagyobb maradván, mint a többieké. Ebből az eredményből érte-lemszerűen az emelendő ki, hogy a szintén stresszelt, ám társaikkal lévő állatok sebgyógyulása is kedvezőbb volt, hasonlóan a nem stresszelt állatcsoportéhoz.

A társ jelenléte tehát olyan hatású a sebgyógyulásra nézve, mintha nem is érte volna stressz az állatot. Ugyanezen munkacsoport másik kísérlete azt is igazol-ta, hogy a stresszelt, ám társaikkal levő állatok vérplazmájában *nem* nő meg a kortizolszint, magányos társaikkal szemben. Az OT szerepét a sebgyógyulásban az a kísérleti elrendezés igazolta közvetlenül, amikor a magányos állatok egy ré-szét oxitocinnal kezelték, míg másik részük OT antagonistát kapott. Az oxitocin ugyanúgy gyorsította a sebgyógyulást – mintegy kétszeresére –, mint az, amikor az állatok társaikkal voltak (Detillion et al., 2004). Mindebből az az összkép raj-zolódik ki, hogy a társak jelenléte, még akut stresszhelyzetben is a kortizol alapú stresszválasz helyett az oxitocinszintet emeli, ami például a sebgyógyulást fel-gyorsítva segíti a túlélést.

A társak hatását az OT-szintre emberkísérletek is igazolják. Egy vizsgálatban együtt élő párok vérmintáit elemezték, akiket az alapszinthez szükséges vér-minta levétele után arra kértek, hogy a 10 perces kísérleti szakaszban öleljék meg egymást (warm partner contact). Az eredmények azt mutatták, hogy azok





a nők, akik arról számoltak be, hogy társuktól jelentős támogatást kapnak, eleve magasabb OT-szinttel rendelkeztek, ami még tovább nőtt az ölelés hatására. A kutatók következtetése szerint a megbízhatóbb társas támasz mindkét nemnél magasabb OT-szinttel jár együtt, ám a kardiovaszkuláris és neuroendokrin mutatók tükrében ennek protektív hatása a nőknél jelentősebb (Grewen et al., 2005). A tényleges társas kontaktuson túl az érzelmi állapotok pusztá felidézése, elképzelése is összefüggésben látszik lenni az OT-szinttel. A relaxáló masszázs elképzelése növelte, szomorú helyzet elképzelése csökkentette az egészséges nő kísérleti személyek pOT-szintjét. Ez a vizsgálat is olyan adatokat mutatott fel, hogy akinek a párkapcsolata rendezett, problémamentesebb volt, még a negatív érzelmi helyzetben is fenn tudta tartani a megemelkedett OT-szintet, a társakapcsolatban élőknel pedig jóval inkább emelkedett az OT szintje a pozitív érzelmi helyzetben, mint a párkapcsolati aggodalmakkal küzdő társáé (Turner et al., 1999).

Mindezt egybevetve az OT alapú pszichoaffektív hatásköre és stresszkezelési módja azt mutatja, hogy ez a rendszer főképp megfelelő szociális támasz közegében aktiválódik. Az egyedek nyugodtan, egymás közelségében néznek szembe a stresszel. A küzdj vagy menekülj móddal szemben ezt a „nyugalom és összetartozás” (*calm and connection*) névvel illetjük (Uvnäs-Moberg, Arn, Magnusson, 2005; DeVries, Glasper, Detillion, 2003). Ezen antistressz, megnyugtató hatása mögött az OT noradrenalinfelszabadítást szabályozó alfa2 receptorfunkciókra gyakorolt hatását valószínűsítik (Pettersson et al., 2005), de nyilvánvalóan távol vagyunk még attól, hogy teljes képet kapjunk erről a mechanizmusról. Ugyanilyen jellegű választ vázolt Taylor, amikor a „gondozó-oltalmazó” (*tend and befriend*) stresszválasz főképp nőknél jellemző módját írta le (Kulcsár, Kökönyei, 2004).

E stresszválasz adaptív jellegét többen kiemelik (pl. DeVries, Glasper, Detillion, 2003; Uvnäs-Moberg, 1998b; Uvnäs-Moberg, Pettersson, 2004; Uvnäs-Moberg, Arn, Magnusson, 2005). A hagyományos életfeltételek között élő nők és gyermekeik nagyobb túlélési eséllyel bírtak, ha a leselkedő veszélyhelyzetekben nem a feltehetően esélytelen szembeszállást választották, azt a férfiakra hagyták. Ehelyett (talán a szó szoros értelmében) összekapaszkodva együtt maradtak, fizikai és lelki értelemben nyugodt(abb)an. Rendkívül fontos látnunk, hogy milyen szépen megkomponált válaszmintázatról van szó: a stresszhelyzetben a „calm and connection” válasz nem a félelemtől remegő, tehetetlenségében passzív egyedet (illetve inkább csoportot) rajzolja elénk. Az OT pszichoemotív hatáseggyüttesének köszönhetően *valóban* nyugodtabbak maradtak, kevésbé féltek, vagyis az egész helyzetet kevésbé fenyegetőként értelmezve és megélve gondoskodtak önmaguk és gyermekeik biztonságáról. A rendszer bámulatos eleganciával magába foglal egy pozitív feedback kört is: a társak közelsége eleve magasabb OT-szinttel jár, ami a kölcsönös társas interakciók – pl. érintés, megkapaszkodás, simogatás



– révén mind magasabb OT-szintet idéz elő. Ennek jótékony hatását érzékelve az egyedek még inkább nyitottabbá válnak a baráti, pozitív társas interakciókra, és így tovább. Úgy tűnik, a természet alaposan előkészítette ezt a hatást.

Külön figyelmet érdemel, hogy a szociális kontaktusok fogadásának neurológiai háttere is mennyire jól szolgálja a nyugalomra épülő stresszválaszt. Egyrészt, a finom, enyhe érintés, simogatás esetén aktiválódó vastag (A5) idegrostok, valamint a lassabb vezetésű (C) rostok egy csoportja az inzulába, az ún. „szociális és viscerális agyba” fut, ahol a másik emocionális állapotának reprezentációja (emocionális tükroneuron rendszer), illetve a (saját) viscerális szabályozás konvergál (Kulcsár, 2005). Másfelől, a mellkas elülső feléről, a hasról és az urogenitális szervek felől a gerincvelőben való átkapcsolás *nélkül*, idegszálak futnak közvetlenül az NTS-be. Innen a PVN-nel létesített noradrenerg közvetítéssel szabályozódik a cOT felszabadulása (Uvnäs-Moberg, Petersson, 2004).

A „calm and connection” stresszválasz ugyanakkor nem azt jelenti, hogy ez esetben az egyed teljesen feladja a küzdelmet. Kölyküket védő patkányanyák, például, igen megtámadják a betolakodó szűz patkányt, mégpedig cOT-szintjük függvényében. Érdekes módon, éppen az almot erőteljesebben védő patkányok agyában – az AMY központi magja környékén – mutattak ki magasabb cOT-szintet, a kevésbé harcias anyaállatok alacsonyabb cOT-szintűeknek bizonyultak (Bosch et al., 2005).

Az oxitocin szerepe a szexualitásban

Az állatkísérleti modellek hasznos támpontokkal szolgálhatnak a szexuális viselkedés megértéséhez (Pfaus, Kippin, Coria-Avila, 2003). Patkánynál például a megfelelő cOT-szint szükséges ahhoz, hogy a nőstény közel engedje magához a hímet, illetve felvegye a párosodáshoz szükséges pozíciót (lordózis). A hím állatok – nyulak, patkányok – szexuális viselkedése is hatékonyabb lesz megfelelő OT-szint mellett, például, hamarabb létrejön az ejakuláció, illetve több ejakulációra képesek. Mindez a centrális OT-hatástól függ, amelynek természetes működésében igen finom hangoltságú rendszert írtak le. Például az ösztrozis idejétől függően más és más az OT-szint, akár egy napon belül is (Insel, 1992).

Szem előtt kell tartanunk, hogy az emberi szexualitás több vonatkozásban eltér az állatmodellekben használt fajokétól, hogy az egyik legkézenfekvőbbet említsük, a patkány nem él szoros párkapcsolatban, az ember (egyelőre még) inkább, mégis, az OT szerepét az emberi szexualitásban is egyre több tanulmány igazolja. Amint az állatkísérleteknél is az OT szerepe főként a szexuális motiváció *felkeltésében* mutatkozik meg, az embernél is kézen(!)fekvő az a kínálkozó összefüggés, hogy az előjáték során a szeretkező felek egymás és saját cOT-szint-





jüket egyaránt emelik. Láttuk, hogy az intim gesztusok (simogatás, ölelés, csók) mind OT-növelő hatásúak. Állatkísérletekben centrálisan bevitt OT mellett a nőtény patkányok háromszor annyi időt töltöttek a hím mellett (Insel, 1992).

Feltételezhetően a nők szexualitásában az OT a mediáló kapocs a fiziológia (ovuláció) és a nyílt viselkedés (szexuális aktivitás) között. De minden bizonnyal az egyik legfontosabb pszichoemotív hatása az orgazmussal együtt járó kognitív és affektív érzések keltésében betöltött neuromodulátor szerep (Evans, 1997). Felnőtt férfiak erotikus videóval és maszturbációval keltett szexuális arousaljára és „teljesítményére” nem hatott ugyan az orrsprében adagolt – így feltehetően a VAG-on átjutó – OT (noha a plazma OT-szintet jelentősen megnövelte), ám a 10 kísérleti személy közül 8 az OT-kezelésre ítélte úgy, hogy jobban segítette a szexuális érzések és arousal felkorbácsolásában az OT, mint a placebo (Burri et al., 2008). A szerzők arra mutatnak rá, hogy a laboratóriumi helyzetben magányos szexuális tevékenységet folytató férfi helyzete lényegesen más, mint a valódi, kétszemélyes interakcióban átélt aktus.

Feltételezik, hogy az emberi szexualitás, különösképp az orgazmus esetén megnövekedett OT-szint egyik szerepe a felek szó szoros értelemben nyugton tartása, hogy a posztorgazmikus időszakot egymás társaságában éljék át. Ezzel az orgazmus során tapasztalt szélsőségesen pozitív élmények az adott partnerhez asszociálódnak. Mindennek alapvető szerepe lehet a tartós elköteleződés elősegítésében, a párkapcsolat erősítésében.

A fordított mintázat itt is érvényesül: az OT antagonistával kezelt patkány-nőténynél a dózistól függően csökkent a hím felvételét elősegítő testhelyzet (lordózis) megjelenése, az állatok négyszer annyi hallható vokalizációt produkáltak, és rúgtak a hímek felé (Insel, 1992; Pedersen, Boccia, 2002). Mindez úgy értelmezhető, hogy OT hiányában az aktus averzív, feltehetően fájdalmas is.

Az OT szexualitásban betöltött szerepében a perifériális rendszer is hangsúlyt kap. Közvetlenül megtapasztalható az OT szexuális aktus közben való megemelkedett aktivitása akkor, amikor laktáló nő közöselés közben tejkilövellést tapasztal. Az OT feltételezett *perifériális* hatása mindkét nemnél az ondo továbbításának elősegítése.

Az oxitocin szerepe az anyai viselkedésben

Az állatkísérletek igen egyértelmű képet adnak az OT hatásáról az anyai viselkedésre nézve. Az 1979-ben Pedersen és Prange mutatták ki először, hogy közvetlenül az agyba juttatott cOT egy órán belül kiváltja az anyai viselkedést olyan patkányokban is, akiknek még sosem volt kölykük, így természetes esetben egyáltalán nem mutatnak érdeklődést a patkánykölykök iránt, sőt gyakran megtá-



madják, felfalják azokat. Ugyanezt a hatást (intravénásan) a perifériára juttatott pOT nem hozza. Hasonlóképp: a centrális OT anyai viselkedést aktivizál még nem szült anyajuhokban is, akik egyébként kerülnék az újszülött juhokat, ezúttal explorálni kezdik, és gondoskodnak róluk. Mindennek az ellenkezője is beigazolódott: OT antagonistával „kivédhető” az anyai viselkedés, akár kísérletileg beindított, akár természetes szülésről van szó. Ezekben a vizsgálatokban az adatok arra utalnak, hogy a cOT szerepe nem az anyai viselkedésre magára hat főképp, hanem annak *beindulására* (Insel, 1997). A terhesség során az agyi cOT-receptorok – a nemi hormonok változásának függvényében – módosulnak: a LR olyan területein sűrűsödnek, amelyek épp az anyai viselkedés szabályozásában fontosak (a BNST és a HYTH VM magja). A változás – patkánykísérletek alapján – igen radikális: akár 300%-kal nőhet a HYTH-ban az OT-receptor mennyisége 72 óra alatt (Insel, 1997).

Embernél (pl. az agyalapi mirigy működési zavaránál) és állatoknál is (például az OT-termelés mesterséges megszakításakor) ismertek olyan esetek, amikor OT hiányában is bekövetkezik és lezajlik a szülés. Az OT tehát nem elengedhetetlen a szüléshez (Russell, Leng, Douglas, 2003). Embernél a pOT-koncentráció a szülés végére lesz igazán magas, így ellátva azt a kulcsszerepet, hogy a méh összehúzásával megakadályozza a szülést követő vérzést. Természetes esetben ugyanerre az időszakra csúcsosodik ki az az eksztatikus állapot is, amiért a cOT-rendszer felel. Bár e szerzők nem ilyen irányba érvelnek, de felvetődik, hogy ha a periférián más neurokémiai változások át tudják venni az OT szerepét, akkor talán nem is (vagy legalábbis nem csak) a perifériális hatás az OT-rendszer döntő funkciója, hanem a centrális, pszichoemotív hatáskör. Illeszkedik ehhez a feltevéshez az az adat is, hogy az anyai plazmában a spontán szülés során nem változik jelentősen az OT-szint a szülés előtt, illetve alatt (Takemura et al., 1994).

Az oxitocin szerepe az újszülött oldaláról

A megfelelő kötődés kialakulásához az újszülöttnak is meghatározott viselkedésmintát kell mutatnia. A folyamatban az OT-nek több szinten van szerepe. Az egyik legegyszerűbb és legközvetlenebb hatás az anya *szagának* kialakítása. Patkánykísérletben igazolták, hogy az anya hasi (emlőtáji) részének lemosása hátráltatja a kölyköket abban, hogy megtalálják, és szopni kezdjék az emlőbimbókat. Az anya (perifériális) OT-kezelése helyreállítja ezt a folyamatot (Insel, 1992). Az OT tehát egyike lehet a „mamaszag” előállításáért felelős mechanizmusoknak, hatására gyors kondicionált asszociáció építhető ki az anya szagára (de nem szociális ingerekre nem), mindezt az OT antagonistá lassítja. Ezt a feltevést tovább valószínűsíti, hogy az anyatejben az OT-koncentráció a plazmaszint arányában





jelenik meg, és feltehetően a szopással a gyerek szervezetébe jutó OT felszívódhat és az agyba juthat (Insel, 1997). Mindezt egybevéve: az OT a gyerek (kölyök) kötődését az anyához főképp azzal látszik segíteni, hogy facilitálja az anyához kötődő jelzőingerek rögzülését a gyermek memóriájában.

Megfelelő cOT-szint az utódban a biztonság élményét közvetítheti. A patkánykölyök ultrahang „izolációs hívással” fejezik ki azt, hogy anyjuktól távol kerültek. Centrálisan alkalmazott OT – dóziszfüggő módon – csökkentette az ilyen izolációs hívás arányát (Insel, 1992). A „nyugi, minden rendben” élmény (egyik) agyi közvetítője tehát az OT lehet. Emellett a bőr-bőr kontaktus fájdalomcsillapító hatású az emberi újszülöttnél is (Gray, Watt, Blass, 2000).

Vegyük észre, hogy mindez milyen szépen illeszkedik a „nyugalom és összetartozás” (calm and connection) stresszrendszerhez. Az anya nyugalma és testközelsége a gyermek (kölyök) nyugalma fokozza, fájdalmát enyhíti. Elmaradnak vagy legalábbis enyhülnek azok a vokális szignálok, amelyek a ragadozók figyelmét (is) felkelthetnék.

Az oxitocin társas hatása

Összefoglalva: az OT társas viselkedés szabályozásában betöltött szerepével kapcsolatban tehát egyértelmű kép körvonalazódik: az agyi OT-szint növekedtével a reprodukív, illetve szülői/anyai viselkedés *beindulása* elősegíthető, a kölyök izolációs hívása csökken. Az OT antagonisták megakadályozzák e viselkedések megjelenését, noha a már kialakult viselkedésre nincsenek érdemi hatással. Feltehetően a szociális ingerek *affektív minősítése* lesz kedvezőbb megfelelő OT-szint hatására. Ne feledjük, hogy a társak közelsége, a velük való interakció nem „eleve elrendelten” kellemes. Az éppen nem anya állatok legtöbbje vagy egyáltalán nem mutat érdeklődést a kicsinyek iránt, vagy egyenesen megtámadja azokat. Közvetlenül az ellést követően különösen fontos az egyes viselkedésminták megfelelő ki- és bekapcsolása, ha megfontoljuk, hogy az emlős nőstények rendszerint maguk eszik meg a placentát, a magzatburkot. Ebbe a sorba nem kerülhet bele a kölyök.

Hasonlóképp, az állatok szexuális közeledésének előfeltétele, hogy a szó szoros értelmében magához engedje a nőstény a hímet. Eredendően legtöbbször agresszív elutasítás az alapértelmezés. Mielőtt bármiféle pozitív kötelékről beszélünk, a negatívak legátlása a tennivaló. A szexuális és a szülői kötődés kulcsa tehát ez: átfordítani az elkerülő viselkedést érdeklődésbe, majd pozitív kapcsolatba (Insel, 1997). A romantikus szerelem és az anyai szeretet humán vizsgálatai ezen érzelmek átélésekor a jutalmazó központok aktivitása mellett épp a társak kritikus megítéléséért és ebből fakadó negatív érzelmekért felelős központok ak-



tivitásának csökkenését regisztrálták, mintegy megtalálva az „elvakult szeretet” neurofiziológiai hátterét (Zeki, 2007).

Az oxitocin szerepére a társas kapcsolatok kialakulásában jól következtethetünk összehasonlító neuroanatómiai vizsgálatokból. Mintha csak e célra hozta volna létre az evolúció azt az állatfajt, amelynek élőhelyétől függően gyökeresen eltérő társas viselkedése van. A *préripocok* (*Microtus ochrogaster*) többgenerációs családokban él, a szülőpár tartós monogám kapcsolatot tart fenn. Ugyanabban a fészekben laknak, közös territóriumot tartanak fenn, keresik egymás közelségét (szabadidejük java részét egymás mellett ülve töltik), a hím részt vesz az utódok gondozásában, mi több, ha a pár egyik tagja elpusztul, a megözvegyült társa az esetek 80%-ában nem épít ki új kapcsolatot. Körzövel megrajzolt monogámia... Érdekes és tanulságos a fiatalok szexuális éréseinek a rendje: az új generáció tagjai szexuális szupresszió alatt állnak, és a szülői család biztonságában élnek, ráadásul meghatározatlan ideig. Szexuális éréseük ugyanis nem időhöz kötött, hanem ahhoz az eseményhez, amikor idegen hím vizeletéből származó kémiai jelet kapnak. Ekkor 24 órán belül a nőstények szexuálisan receptív válnak. Ugyanezen állatfaj hegyi környezetben élő alfaja, a *hegyi pocok* (*Microtus montanus*) külsődleges jellemzőiben hasonlít prérin élő rokonához, ám társas viselkedése gyökeresen eltérő: egymástól elkülönült bozótosokban élnek a sziklák között, nem érdeklődnek társaik iránt. A hímek gyakorlatilag semmiféle szülői gondoskodást nem mutatnak, a kölykök a születésüket követő 10. nap környékén önállóságra vannak ítélve, mert az anyaállat sem gondozza tovább őket.

Érthető, hogy a kutatók előszeretettel vizsgálják e faj két jellegzetesen eltérő társas viselkedést mutató képviselőjét, feltérképezve például a neuroanatómiai eltéréseiket. A várakozásoknak megfelelően az OT-receptorok jellegzetesen eltérő neuroanatómiai eloszlását találták meg. A préripocoknál az OT-receptorok az agyi *jutalmazó* rendszerekben sűrűek (nucleus accumbens és prelimbikus kéreg). Ez azt veti fel, hogy a társas kapcsolatok megerősítő erő képviselnek esetükben. Ezzel szemben a hegyi alfaj OT-receptorai a laterális septumban sűrűsödnek, ami az öngondozás (self-grooming) hátterében húzódnak meg. E viselkedést a prérin élő állatnál nem figyelték meg. Különösen érdekes, hogy arra a pár napra, amikor az amúgy társas kapcsolatok iránt nem érdeklődő hegyi nőstény anyai gondoskodást mutat: megváltozik az agyi OT-receptorok eloszlása, a prérin élő állatokéhoz lesz hasonlatos (Insel, Shapiro, 1992; Insel, 1997).

Akkor beszélünk *monogámiáról*, amikor a párkapcsolat tartós, kölcsönös és kizárólagos (az adott társra irányuló). Ezen jellemzők kialakulásában – a pockok vizsgálata alapján – kulcsfontosságú a pározás, illetve, hogy a társas kapcsolatok pozitív, jutalmazó jellegéért felelős OT-receptorok aktívak legyenek.



A pázást követően ugyanis a prérípocok nőténye a saját partnere közelségét keresi, amikor választhat egy háromsztatú ketrecben, hogy idegen hímhez, partneréhez vagy egy üres részbe megy-e (partnerpreferencia-teszt). A hegyi nőtény viszont ugyanebben az elrendezésben inkább a magányos semleges ketrecet választja. Hasonló eltérés figyelhető meg a hímek viselkedésében, amikor az a kérdés, hogy hogyan viselkednek az idegen hímekkel szemben a pázrás után (betolakodóteszt). Ennek természetbeli szerepe az lehet, hogy megvédik-e a pázráskor magukévá tett nőtényt. A kísérletek szerint a hegyi állatot nem igazán érdekli, ha a pázrás után idegen hímekkel találkozik, a társas elköteleződő természetű prérípocok hímje viszont az alapszinhez képest negyvenszeres mértékű agressziót mutat az idegennel szemben.

E viselkedésmórok kialakulásában az OT szerepére máris gyanakodhatunk, ugyanis ismert, hogy az OT természetesen szabadul fel a pázrás során. Még inkább egyértelmű összefüggést kapunk, amikor azt vizsgáljuk, mi történik, ha pázrás nélkül kap centrálisan OT-t a nőtény. Nos, a partnerpreferencia-tesztben a cOT ugyanazon elköteleződő mintázathoz vezet, mint ami természetes esetben a pázráskor alakul ki a prérípocok nőtényénél. Ezen emlősnél tehát azt feltételezhetjük, hogy a pázráskor felszabaduló OT az életre szóló tartós párkapcsolati kötődés kialakulásának szükséges és elégséges feltétele. A hímeknél a betolakodótesztben mutatott viselkedésért nem az OT, hanem egy ahhoz nagyon hasonló neuropeptid, a vazopresszin a felelős (Insel, 1997).

Embernél a szexuális aktus közbeni *centrális* OT-felszabadulásról nem sokat tudunk, a plazma szintben mérve a férfiaknál a szexuális arousal alatt a vazopresszin, az ejakuláció során az OT csúcsát regisztrálták (Gimpl, Fahrenholz, 2001; Krüger et al., 2003). Ahogy láttuk, ezt tartják felelősnek a kopuláció utáni viselkedéses gátlásért, melynek révén a férfi fizikaiaktivitás-szintje jelentősen csökken az orgazmust követően, a nő közelében marad, és egymás fizikai közelségében élnek meg a kielégüléssel járó kimagasló gyönyörteli élményt. Ez a mechanizmus kulcsfontosságú a társak egymáshoz való kötődésének, hűségének szempontjából. Panksepp (1998) érzékletesen fogalmazza meg ennek a pillanatnak az élettani hátterét: „van bizonyos szépség abban, hogy az oxitocin, amit elsődlegesen női neuromodulátorként tartunk számon, kap ilyen fontos szerepet a férfiak szexuális viselkedésének orgazmikus szakaszában” (Panksepp, 1998, 241). Figyelemre méltó, hogy a romantikus szerelem átélésekor, illetve az anyai szeretet átélésekor jelentősen átfedő agyi területek aktívak, ráadásul ezek épp azon területek, ahol nagy OT-receptorsűrűség jellemző az embernél, és amely területek fontos képviselői az agyi jutalmazó rendszernek (Bartels, Zeki, 2004; Zeki, 2007). Noha tudjuk, hogy az ember társas elköteleződésének se nem szükséges, se nem elégséges feltétele a szexualitás (mi több az emberi agyban az OT-receptorok eloszlása eltérő mind a préri-, mind



a hegyi pocokétól), mégis kívánczik a párhuzamos kérdés: vajon a tartós elköteleződésben mekkora szerepe lehet a szexualitáshoz kapcsolódó centrális OT-folyamatoknak?

1955

Amikor *Vincent du Vigneaud* amerikai biokémikus izolálta az oxitocinmolekulát, leírta annak szerkezetét, és meghatározta teljes szintézisét, 1955-öt írtak. Így az OT lett az első peptid hormon, amit mesterségesen elő tud állítani az ember. Még közel húsz évet kellett várni, hogy az OT centrális hatásáról szóló első közlemények megjelenjenek. A találmány igen nagy hatású volt Vincent du Vigneaud személyes életében is, hiszen kémiai Nobel-díjat kapott érte, de legalább ekkora hatást gyakorolt a szintetikus szer a szülészet mindennapjaiban. A kívülről adagolható OT (továbbiakban exogén oxitocin, xOT) tökéletes eszközként tűnt a szülészorvos kezében. A szülés indítására, a nem „kellő gyorsan” haladó szülés gyorsítására, valamint a szülés végén, a lepényi szakban jelentkező erős vérzés csillapítására hatékony szernek bizonyult. Mindössze annyi a tennivaló, hogy intravénás (IV) bemenetet biztosítanak a szülő nőnél, amin keresztül tetszés szerinti dózisban juttatható xOT a nő szervezetébe. A perifériára.

A plazmában mutatkozó rövid, néhány perces felezési idő külön előny, hiszen ezáltal viszonylag jól kalibrálható a kívánt dózis. Nem csoda, ha a mai modern szülészeti gyakorlat majdhogynem általános beavatkozási módjává lépett elő az xOT. Egy amerikai felmérés 1573 nő kórházi szülésére vonatkozóan azt találta, hogy az asszonyok 80%-ánál IV infúzió volt bekötve szülés közben. Ez önmagában, még ha – netán – semmi nem folyik rajta a nő szervezetébe, akadályozó a szabad mozgásban, helyváltoztatásban. Az intravénás felszerelés maga a „komoly beavatkozások” üzenetét hodozza, és ezáltal erős negatív szuggesztió arra nézve, hogy a szülés valami bonyolult dolog, ami folyamatos felügyeletet, ellenőrzést és beavatkozást igényel. De vissza a felmérés adataira: ezen az IV branülön az esetek 41%-ában mesterséges oxitocinos szülésindítás, 55%-ában mesterséges oxitocinos szülésgyorsítás folyt (szoros és átvitt értelemben egyaránt). A nők nagyjából fele tehát nem a maga természetes időpontjában és ritmusában szült. Mindennek „édestestvéreként” a szülések 93%-ában folyamatos CTG követte az anyai méhtevékenységet, illetve a magzat szív működését. A nők 86%-a fájdalomcsillapító gyógyszert kapott, 71%-a, tehát majdnem háromnegyede EDA-t (részletesen lásd később). A szülések 33%-a császármetszéssel végződött (Lothian, 2007). Lesújtó adatok ezek. Írmagja sincs a természetes, háborítatlan szülésnek. Majdnem minden anya és baba monitorizált, és kívülről bevitt anyagok avatkoznak a testi folyamatokba, és...



Az oxitocin szülészeti alkalmazásának kulcskérdése

Nincs teljesen egyértelmű kép arról, vajon mi történik az endogén, centrális OT-rendszerrel, amikor a szülés indítására vagy gyorsítására xOT-t adnak be? Az OT-működés szabályozása rendkívül összetett. Evans (1997) nem kevesebb, mint 15 potenciális kontrollmechanizmust ír le. Ezeket az alábbiak szerint csoportosítja: a) a termelődésre hatók, b) az OT-receptorokkal való interakció révén hatók, c) a célszerv szöveteiben, illetve sejtjei szintjén hatók, d) a kompartmentalizáció útján hatók, megakadályozva az OT bejutását bizonyos területekre. Utóbbiak legfontosabbja maga a vér-agy gát. Érdekes módon az OT önnön termelődésére két irányban is visszahat: egyrészt a teljes molekula serkenti, az ún. c-terminális rész gátolja a további OT-termelést (Petersson, Uvnäs-Moberg, 2004; Uvnäs-Moberg, Petersson, 2004). Állatkísérletek adatai szerint a szülésnek megfelelő „vaginocervikális stimuláció” beindítja mind a centrális, mind a perifériális rendszert. Ugyanakkor számos egyértelmű megfogalmazással találkozhatunk, amelyek azt húzzák alá, hogy a centrális rendszer független a perifériástól: „A centrális és perifériális OT összefügg ugyan funkcionálisan, de teljesen független fiziológiai értelemben. A plazma OT-koncentrációja nem releváns az agy helyi OT-koncentrációja szempontjából” (Insel, 1992, 28). Ez azonban a természetes OT-szintekre vonatkozik, nem a szintetikus adagoltra.

Az ide vonatkozó cikkek, nyomtatott, illetve elektronikus szakkönyvek nem közölnek erről a kérdésről konkrét adatot. Szinte mindenhol azt írják, hogy a beadott OT nem, illetve csak 1-2%-ban jut át a vér-agy gáton, így ennek központi idegrendszeri hatásaival nem számolnak. Vannak, akik egyértelműen kijelentik, hogy a szintetikus OT nem hozza a centrális pszichoemotív hatásait (Odent, n. d.; Buckley, 2008). Érdekes módon már az „utca” is felfedezte az OT kellemes hatásait. Egy honlapon egy érdeklődő a kérdésére – mely szerint lehetne-e az oxitocint mint élvezeti szert használni – a szakértőtől azt a lesújtó választ kapta, hogy csak akkor, ha közvetlenül az agyba juttatná az anyagot (Street value of OT).

Szülés – csökkentett centrális oxitocinnal: epidurális anesztézia

A szülési fájdalom csillapítására világszerte rendkívül elterjedt módszer az epidurális anesztézia (EDA), az epidurális térbe bejuttatott helyi érzéstelenítővel történő fájdalomcsillapítás, az epidurális analgészia. Alkalmazásakor a gerincvelőből kilépő érző, mozgató és vegetatív ideggyökök működését átmenetileg felfüggesztik, így ezek beidegzési területén átmenetileg érzéstelenség lép fel.



Az esetek túlnyomó többségében – főképp a régebbi technikáknál – a mozgató idegrostok működése is felfüggesztődik, ezért az érintett területen az izomtevékenység is kiesik.

Az EDA azon túl, hogy a fájdalom mellett elveszi a szülés természetes érzését is, ami önmagában fontos élménytől fosztja meg a szülő nőt, számos enyhe *mellékhatással* is jár – mint viszketés, hányinger, vérnyomásesés –, állapította meg az EDA-t elemezve egy átfogó tanulmány, egy évtized összes angol nyelven megjelent kutatásának áttekintésével (Mayberry, Clemmens, De, 2002). Az anyák körülbelül egy százalékánál következik be a dura megsértése miatti erős fejfájás, ami értelemszerűen súlyosan megzavarja a szülés utáni időszakot, és/vagy újabb beavatkozásokat tesz szükségessé, immár a fájdalomcsillapítóval okozott fájdalom kezelésére (Buckley, 2005a). Kedvezőtlen körülmény az is, hogy az anya mozgását korlátozza a szülés alatt (még az újabban bevezetett „sétáló EDA”-k esetében is). Az 1562 nőt követő prospektív vizsgálat azt találta, hogy az EDA esetében jóval gyakrabban jelent meg kedvezőtlen (occiput posterior) magzati pozíció a szülés során, ami elhúzódó szüléshez, illetve a császármetszés arányának megnövekedéséhez vezetett (Lieberman et al., 2005). Emellett az EDA az anya és a gyermek hőmérséklet-szabályozását egyaránt befolyásolva növeli a testhőmérsékletet, aminek következtében az újszülött gyakran kap antibiotikumot, a feltételezett fertőzés gyógyítása céljából, és rendszerint az édesanyjától különválasztva szorosabb megfigyelést igényel. Az anya láza jelentősen rontja a születendő gyermek állapotát: az ilyen gyerekek alacsonyabb Apgar-értékkel, rossz tónussal születnek, és háromszoros az esetükben az újraélesztés szükségessége a nem lázas anyától született társaikhoz képest. Az EDA-val szülő nőknél kétszeresére nőtt a posztpartum vérzés egy angol vizsgálat adatai szerint. Igen ritka, ám rendkívül súlyos következményei az EDA alkalmazásának a toxikus hatások (2-3 ezer szülésből egyszer) vagy még ritkábban akár az anyai halál, keringés- vagy légzésmegállás miatt (Buckley, 2005a).

Témánk szempontjából azonban a legfontosabb mellékhatás, hogy az EDA *csökkenti az oxitocinszintet* centrálisan és perifériálisan egyaránt, az anyában és a gyermekben is, bár ennek pontos mechanizmusa még nem ismert (Buckley, 2005a). Elképzelhető, hogy a méhtől vezető afferens neuronok blokkolásán túl az EDA nemcsak a fájdalommal kapcsolatos idegrostokban akadályozza a transzmissziót, hanem azokban is, amelyek a perifériális és centrális OT-felszabadulásért is felelősek (Jonas et al., 2007). Ennek következtében gyakran tapasztalható a méhtevékenység lanygulása (Rahm et al., 2002). Ez – látszólag – könnyen pótolható külsőleg bevitt, szintetikus oxitocin adásával, ám amint láttuk, ez nem hozza a cOT pszichoemotív kísérőjelenségeit. Ezzel szemben az EDA és xOT együttes hatása a magzat szívritmuszavarát idézheti elő, ami egyenes út a szülés gyors, műszeres befejezéséhez (fogó, vákuum vagy császármetszés). Egy ausztrál vizsgálat adatai



szerint az EDA és xOT kombinációjában részesülő, első gyermeküket szülő anyák fele (!) esetében a szülés műtéti úton fejeződött be (Buckley, 2005a).

Az OT csökkent szintje mellett való szülést állatkísérletekben az OT antagonisták centrális adagolásával modellezik. Természetes úton ellő juhok saját bárányukhoz szelektíven kötődnek, és a teljes anyai gondoskodássort mutatják. OT antagonistával kezelt társaik esetében csak az állatok 50%-ánál figyelték meg az anyai viselkedést és még kevesebb esetben a szelektív kötődést (Kendrick, 2000). Az EDA romboló hatása az anyai viselkedésre legdrámaibban ugyancsak juhoknál jelenik meg. Kimutatták, hogy EDA-ban ellő anyajuhoknál nem indul be az anyai viselkedés, különösképp, ha első ellésükről van szó (Krehbiel et al., 1987).

Az emberre visszatérve: az a paradox helyzet áll tehát elő, hogy az EDA-val eredetileg csak a fájdalmat akartuk csillapítani (ironikus módon a nők 10-15%-ánál nem hozza még ezt a célzott hatást sem). Ám alkalmazásával olyan folyamatok sora indul el, amelyek több kedvezőtlen testi következményen túl sajnos „kiütik” a szülés pozitív érzelmi megélését biztosító hormonokat. Az EDA az OT csökkentésén túl csökkenti a béta-endorfin-szintet is, ami ugyancsak fontos eleme a szülést eksztatikus élménnyé tevő hormonoktól (Buckley, 2005b). Mindez – értelemszerűen – ahhoz vezet, hogy az anya (és sajnos a gyerek is) elesik a saját cOT-rendszer okozta kedvező érzelmi változások java részétől, ha nem egészétől. Az EDA mellett született gyerekek kevésbé éberek, kevésbé jól orientáltak közvetlen születésükkor, és még akár hat hétig is gyakrabban sírnak, mint a természetes úton született társaik (Buckley, 2005a). Mindez kedvezőtlen helyzetbe hozza az így született gyerekeket az édesanyjukkal való első találkozás, illetve a korai egymásra hangolódás időszakában. Így azon már meg sem lepődünk, hogy az EDA-val született gyerekeknél rosszabb szopási készséget regisztráltak (Infant Breastfeeding Assessment Tool), mint háborítatlanul született társaiknál.

Amit nem tudunk (elégé) ...

Az OT irodalmában bántóan sok a kérdőjel.

- Az ugyan már feltárt – patkányokban –, hogy az újszülött állat agyában más az OT-receptoreloszlás, mint a felnőttében, de nem tudjuk, miért. Ugyancsak érdekes, hogy a felnőtt állatoknál viszont a nőstények és hímek agyában azonos OT-receptoreloszlást tapasztaltak (Insel, 1992).
- A szexualitás szabályozásában (VMN, a HYTH ventromediális magja), illetve az anyai viselkedés koordinálásában (BNST, a stria terminalis magja) kulcsfontosságú agyi területek OT-érzékenységét igazolták ugyan, de még



- olyan alapkérdések tisztázatlanok, hogy az OT serkenti vagy gátolja-e a területeket (Insel, 1992, 28, sőt még Insel, 1997, 731. is így ír).
- Annak ellenére, hogy széles körben használt az xOT a szülészetben a méhösszehúzódás elősegítésére, ennek pontos mechanizmusa nem ismert (Takemura et al., 1994).
 - A szülés és szoptatás során az OT-termelő sejtek pulzáló működésének mechanizmusát sem értjük teljesen (Russell, Leng, Douglas, 2003).
 - Rendkívül nagy egyéni eltérések vannak az xOT-érzékenységben: van, akinél a farmakológiai dózis nem indítja be a szülést, másnál egyetlen csepp xOT is hypertonikus kontrakciót eredményez (Takemura et al., 1994). Miért e különbség?

Ez a „tudatlanság” természetes, ha belegondolunk, hogy két-három évtizede derült csak fény a centrális OT-mechanizmusokra. A tudomány haladása ilyenkor érthető módon állatkísérleteken igyekszik feltérképezni a feltételezett mechanizmusok természetét. E téren, éppen a szabályozott mechanizmusok élet(!) fontosságú jelentősége miatt érthető – és üdvözlendő – módon nem alkalmazhatók emberkísérletek. Embernél végképp kizárt az állatkísérletekben széles körben alkalmazott módszer, nevezetesen, hogy a cOT-rendszer manipulálására közvetlenül az agyba juttatják be a szert. A probléma csak ott van, hogy mindezt a modern szülészeti gyakorlat nincs kellő tekintettel. Viszonylag merészen – és mondhatjuk, hogy világszerte kiterjedten – avatkozik be egy olyan folyamatba, amit nem ismerünk még kellőképp. Winkler és Rath (1999) az OT szülészeti alkalmazásának részletes és alapos kockázat-előny elemzése egyetlen szóval nem említi az OT centrális hatókörét, nem szerepel a teljes cikkben sem az érzelem, sem a kötődés, mint szó, a szeretetről nem is beszélve.

Az oxitocin rendszer(ek) saját rendje

Az OT perifériális hatásairól is egyre árnyaltabb képet rajzolnak a modern kutatások. A jól ismert(nek vélt) méhre, illetve emlőre gyakorolt hatásán túl számos szervre hat az OT. Kimutatták például, hogy az érfalban – a méhben és emlőben található receptorokkal azonos szerkezetű – receptorok találhatók, amelyek vazodilatátoros hatást mediálnak (Thibonnier et al., 1999). Az OT szerepet kap a folyadékháztartás szabályozásában, a testhőmérséklet szabályozásában, kimutatták a herékben, nem terhes nők reproduktív szerveiben, ezek mellett az OT részt vesz az immunválaszok szabályozásában, a glikogén-, illetve inzulinháztartásban, hat a vesékre, a zsírs sejtekre, az étvágyra, és még sorolhatnánk (Evans, 1997; Tlippedt et al., 2003).



Ha a jelen dolgozatban felvetett centrális OT-hatást figyelmen kívül is hagy-nánk (mint ahogy nem tehetjük), pusztán a perifériális hatások ezen széles arzenálja elég intő jel lenne ahhoz, hogy ne avatkozzunk e rendszer természetes működésébe igen nyomós indok nélkül. Az OT-hatásrendszer több millió éves evolúciós előzményéhez képest arcpírítóan szerény az az 5 évtized, ami óta a szintetikus változata rendelkezésre áll, és rutinszerű alkalmazásra kerül, mára egyes civilizált országok minden második gyermekének megszületésekor! Az imént csak nagy vonalakban felsorolt perifériás hatások is közvetlen asszociációt kínálnak napjaink számos egészségügyi problémájára: a kardiovaszkuláris zavaroktól az immunrendszer betegségein át a cukorbetegségig és az obezitásig bezárólag. Insel (1992) modellje szerint a természetes esetben az OT centrális és perifériális mechanizmusai egymással összefüggésben, egymásra épülve mű-ködnek a szociális kapcsolatok szabályozásában. Megfelelő (egyéb) hormonok jelenlétében a környezeti ingerek (pl. taktilis ingerlés, a mellbimbó vagy a nemi szerv ingerlése) beindítják az agyi OT-termelést, amely úgy a periféria felé, mint az agy saját rendszerén belül kifejti hatását.

Az OT centrális szerepe kézenfekvő módon egészíti ki a testi folyamatokat. A perifériális szervi változásokhoz az agyi mechanizmusok megfelelő affektív háttérrel biztosítanak. Az emléskre egyedi módon jellemző OT-mechanizmus kulcsa a szociális kapcsolatok formálása, főképp a megfelelő társas viselkedések beindítása révén. Ennek fő hatásmechanizmusa, hogy az „alaphelyzethez képest” a társas kontaktusokat *jutalmazóvá* teszi. Legkevesebb, hogy azáltal, hogy az eredendően jellemző averziót (például patkányok neofóbiája) kiiktatja, de még inkább azzal, hogy tényleges jutalmazó hatásokat ébreszt a kellő OT-szint mellett érintkező felekben.

A párhuzamosan futó, élettanilag egymásra épülő, centrális és perifériális OT-rendszert durva beavatkozások disszociálhatják. OT antagonisták vagy egyes agyi magvak irtása hatására létrehozható olyan állat, amelyik megellik ugyan, de elhanyagolja kölykeit, és megfordítva: mesterséges cOT-adagolásra olyan nőstények mutatnak anyai viselkedést, amelyek nem szültek. Bántó a párhuzam, de megkerülhetetlen, hogy feltegyük a kérdést: ezen állatmodellek humán megfelelője az xOT és az EDA lenne? Ráadásul Insel modellje szerint a természetes mechanizmus megfelelő működésének kulcsa a nemi szteroidok kellő szintje. Például primátáknál a hím állatok dominancia-rangsorban elfoglalt helyétől függően – az ennek megfelelő jelentősen eltérő tesztoszteronszintnek megfelelően – a cOT-adásra teljesen eltérő viselkedést mutatnak. Szerencse, hogy már a primátáknál, de az embernél különösen: egyre kevésbé kötődik ennyire közvetlenül a szülői, illetve szexuális viselkedés a nemi hormonok szintjéhez. Így lazább – de létező – ezek meghatározó szerepe, ami biztosíthatja az evolúciós szempontból jelentős *viselkedéses változatosságot*. Ennek ellenére újabb párhuzamként felve-





tődik, hogy – a ciklusszabályozástól az embriótranszferig bezárólag – az asz-szisztált reprodukció kapcsán adott jelentős hormonális (elő)kezelés mennyiben avatkozik bele ebbe a finoman kalibrált rendszerbe (is).

Egyáltalán: az OT csupán egyetlen eleme egy igen *összetett neurokémiai rendszernek* (Russell, Leng, Douglas, 2003), amelynek idői paramétereit és összefüggéseit távolról sem ismerjük. Igazolt ugyanakkor, hogy a szülés közben alkalmazott xOT hat az anyai ACTH és kortizolszintre (DeVries, Glasper, Detillion, 2003). Feltehető, hogy az OT akár a dopaminrendszeren keresztül vagy akár közvetlenül is hathat a prolaktin, illetve az endogén opiátok szintjére, amely anyagok szintén befolyásolják az anyai viselkedést (Insel, 1997). E neurokémiai rendszer testi (perifériális) hatásain túl rendkívül fontos érzelmi, euforizáló hatást ébreszt az anyában (Romano, Lothian, 2008), ami a szexuális orgazmushoz hasonlóan kulcsfontosságú ahhoz, hogy az interakciós partnerekkel (elsősorban az újszülöttel, de együtt szülés esetén az apával is) szoros érzelmi közösséget éljen át, ezzel is segítve a kötődést.

A szülés saját *ritmusa* kellően ki van találva. Ismert, hogy szülés és szoptatás során (de csakis ekkor) az OT-termelő sejtek akciós potenciáljai *pulzálva* jelennek meg, ezáltal néhány perces szünettel tarkított hullámokban termelődik az OT. Mind patkányban, mind emberben ez a mintázat biztosítja a leghatékonyabb és legeredményesebb méhtevékenységet (Russell, Leng, Douglas, 2003). A kívülről adagolt xOT nem követi ezt a ritmust, folyamatosan „bombázza” a perifériás OT-receptorokat. Emiatt a méh izmainak – és általában az anyai szervezetnek – nincs ideje kipihenni magát két hullám között. A természetes esetben a lassú lebomlású cOT fenntartja pszichoemotív hatásait, míg a gyors lebomlású pOT feltöltődési szüneteket hagy az anyának – és a gyerekeknek egyaránt.

A kötődés természetes kialakulása finoman hangolt és időzített *folymat* (Insel, 1997). Amíg nem lehetünk biztosak abban, hogy az xOT-adagolás párhuzamosan és pontosan megfelelő ritmusban hangolja a centrális rendszert is, addig fennáll a veszélye annak, hogy a kívülről bevitt xOT-vel indukált testi változások előreszaladnak, és vagy késik, vagy meg sem születik a folyamatban kulcsfontosságú érzelmi-motivációs áthangolódás (láttuk: ezekért felelős LR-i agyterületek OT-receptorainak sűrűsödésére patkányban 72 óra szükséges). Az állatkísérletek egyértelműen mutatják, hogy az agyi területeken nem megfelelő OT-szinttel rendelkező anyák megszülehetnek ugyan, de nem alakul ki náluk a megfelelő anyai viselkedés. Hasonló módon értelemyszerűen az emberi szülésnek is megvan a maga természetes időzítése, amit külső szempontoknak csak igen ritka és valóban indokolt esetben kellene felülírniuk. Több feltétel együttes megvalósulása esetén indul be az ember szülése. Ennek fő kormányosa maga a magzat, hiszen a legfontosabb feltétel az ő készenléte a megszületésre. Ehhez – ebből a szempontból – elsősorban a magzati HPA-rendszer érése a döntő, amely felkészíti





a szerveit a külvilági életre. A természet gondoskodott arról, hogy az újszülött sikeresen haladjon át a szülőcsatornán – feltéve, hogy a folyamat megfelelő ritmusú. Itt a „megfelelő” a se nem gyorsabb, se nem lassabb időzítést jelenti. Paradox módon a túl gyors áthaladás is káros lehet, hiszen előfordulhat, hogy még nem érett a gyerek agyát a hipoxia ellen védő rendszer – amit főképp a szülés adott fázisához igazodó katekolamin készít elő. Az indított szülésekből született gyerekekre valóban fokozott sérülékenység jellemző: háromszoros az asphyxia, többen szorulnak újraélesztésre, intenzív terápiás támogatásra, és kétszeres a halálozási arány is (Buckley, 2008).

Emellett az anyai szervezet – a magzatéval összefüggő – *hormonális változásainak sora* épül egymásra, ideértve a méh izomzatában az OT-receptorok aktiválódását. Megfelelő számú aktív OT-receptor hiányában ugyanis hiába emelkedik drasztikusan az xOT-szint (pl. az IV adagolás hatására), nincs kellő fogadóhely ezeknek (Romano, Lothian, 2008). Így a mind magasabb xOT az anyai szervezetben nemkívánatos további perifériás hatásokat kelt, és egyre inkább támadja a védtelen magzati rendszert. Nem igazán ismert, mi történik az anyának szülés során intravénásan adott xOT-vel az újszülött agyában. Azt tudjuk, hogy az éretlen vér-agy gát átengedi az anyai pOT-t, de hogy ezután az újszülött mely agyterületein kötődik, és ott mit fejt ki, nem ismert. Intuitíve sejthető azonban, hogy az anyai szervezetben is megnövekedett plazmadózis a gyerek fiziológiás OT-dózisának többszörösét hozhatja létre (Insel, 1997).

Mindez *interakciós* keretben történik. Az OT hatásainak gördülékeny kialakulásához az interakciós partnereknek időben összehangoltan kell részben ingert nyújtani egymásnak, részben válaszolni a másik megnyilvánulásaira. Ennek a finoman kalibrált jelenségnek akár csak egy elemét megbontani igen nagy felelősség, hiszen az egész folyamat kizökkenhet ezáltal. Mi több, az anyai viselkedés, illetve a szoptatás szabályozásában nem egyszerűen egyéni szintet kell csak figyelembe venni, hanem az adott társas közösség együttesen hat az egyedeire (Sobrinho, 2003). E szabályozás a közösség egyedei között zajló finom kommunikációs mechanizmusokra épül, amelyben a legkülönbélebb csatornák kaphatnak szerepet a verbalitástól a szagingerekig bezárólag.

Az OT nem egyszerűen közvetlenül hat a méhizomzatra, hanem *közvetett hatást* is gyakorol a szülés előrehaladására. Így például más, a méhösszehúzásra ható anyagok termelését is befolyásolja a fetomaternalis interface-en (amnion, chorion, decidua). Ez az a felület, ahol a magzat felől is érkeznek jelzések, amelyek a szülés ritmusát, menetét szabályozhatják (Takemura et al., 1994). Az indított szülések szisztematikus elemzése egyértelműen mutatja, hogy a természetes szülésekhez képest jóval több kedvezőtlen kimenetel fordul elő az indított esetben: több szülés szorul gyógyszeres fájdalomcsillapításra, EDA-ra, az újszülött újraélesztésére, több esetben fejeződik be műszeres beavatkozással,



illetve császármetszéssel a szülés, gyakrabban fordul elő belázasodás, vállakadás (dystocia), gyakrabban szorul az újszülött intenzív ellátásra (Romano, Lothian, 2008).

Távolhatások

Svéd kutatók a szülés utáni 2. napon, szoptatás közben vett vérminta alapján hasonlították össze 17 sürgősségi császármetszéssel és 20 vaginális úton szült nő hormonális mintázatát, az OT-t, a prolaktint és a kortizolszintet elemezve. A szoptatás első 10 percében a hüvelyi úton szült nőknél megjelenő pulzáló OT-termelődés elmaradt a császármetszéssel szült anyák esetében. Utóbbiak a szoptatás 20-30. perce körül jelentkező prolaktinemelkedést sem mutatták. Ez az eredmény bár látszólag még nagyon közeli hatás, de – sajnos – szépen illusztrálja a természetes szülés előnyét – ez esetben a szoptatásra nézve. A műtéti szülés nem hozza az OT-rendszer azon működési mintázatát, ami természetes esetben megjelenik, és fontos a szoptatás gördülékeny kialakulása szempontjából. Mindez nem azt jelenti, hogy a császárral szült nők ne tudnának szoptatni, „mindössze” arról van szó, hogy esetükben nem a természetes ritmus szerint támogatja a szoptatást a hormonális rendszer (Nissen et al., 1996). A születés módja, azon belül a magzatot (kölyköt) érő OT-hatások távoli következményeivel kapcsolatban egyre több adat kerül napvilágra. A születéskor jellemző OT-szint közvetlenül befolyásolhatja az autonóm idegrendszer egyensúlyát. Ráadásul ezzel a vérnyomásra, kortizolszintre, fájdalomküszöbre és a testsúlygyarapodásra oly módon hat, amely hatás egészen a felnőttkorig nem jelenik meg (Jonas et al., 2007).

A születéskor alkalmazott OT-kezelés hatását vizsgálták prérípocok-kölykök felnőttkori társas viselkedésében. A felnőttkorukban tesztelt állatok társas viselkedése dózisfüggő módon jelentősen eltért annak függvényében, hogy a születésüket követő 24 órán belül mennyi OT-t kaptak. A legkisebb dózis (2 mg/kg OT) mellett nem mutattak érdeklődést más anya kölykei iránt, viszont e dózis tagjainál jelent csak meg az, hogy csoportbéli partnert választottak. Kétszer ekkora dózis esetén fordult a helyzet: a nőtények érdeklődtek az idegen kölykök iránt, de nem mutattak preferenciát a partnerre. A születéskor 8 mg/kg OT-t kapó állatok felnőttkorukban jelentősen több időt töltöttek test-test mellett idegen hím állattal, mint bármely másik csoport tagja. A kutatók következtetése szerint az utódot a perinatális időszakban ért OT-szintnek távoli és összetett hatása van a fejlődésre, ezen belül a társas kapcsolatok alakulására (Bales et al., 2007). Hasonló mintázatot mutattak ki patkányban is, egyúttal arra is fény derült, hogy a perinatális OT élethosszig tartó hatása még erőteljesebb, ha az utódokat perinatális





stressznek teszik ki (Uvnäs-Moberg, Petersson, 2004). Nehéz pontosan körvonalazni a szintetikus oxitocinnal támogatott szülések hatását az újszülöttre, mert etikai okokból nincsenek e területen randomizált kontrollvizsgálatok. Néhány adat azonban indirekt módon utal az újszülött oldalán is perinatális OT-szint meghatározó szerepére ember esetében is.

Bár nem közvetlenül az OT-rendszert vizsgálták, de a szoros neurokémiai összefüggések miatt különös figyelmet érdemelnek a drogaddikcióval kapcsolatos kutatások. Egy svéd vizsgálat Stockholmban 1945 és 1966 között születettek közül vizsgálták azt a 200 főt, akik felnőttkorukra opiátfüggőkké váltak. Nem függő testvéreikkel mint kontrollal összevetve a függőség hátterében a születés közben az anyánál alkalmazott opiátok, barbiturátok és nitrogén-oxidul volt a felelős. Minél nagyobb dózisban kapott ezek közül az anya, annál nagyobb eséllyel lett a gyermek függő, akár 4,7-szeres eséllyel (Jakobson et al., 1990). Az USA-ban, Rhode Islanden megismételték ezt a vizsgálatot 2000-ben (Nyberg, Buka, Lipsitt, 2000). 1959 és 1966 között született 4000 gyermek közül 69-nél találtak drogfüggőségi problémát felnőttkorukra, az ő adataikat is testvéreik kontrollcsoportjának adataival vetették össze. Hasonlóan a svéd vizsgálatához: 4-5-szörös eséllyel váltak drogfüggővé azok, akik anyjának születésük 10 órája alatt 3 vagy több dózis barbiturátot vagy opiátot adtak. Egyre többen vetik fel, hogy az OT-rendszer egyensúlyának megbomlása állhat az autizmus hátterében. Amennyiben elfogadjuk Insel modelljét, hogy a cOT fő szerepe a szociális kontaktusok jutalmazóvá tétele, valóban kézenfekvő az a gondolat, hogy ennek zavara állhat olyan kórformák hátterében, melyek lényege a szociális tapasztalatok nem jutalmazó megélése (Insel, 1992, 2003).

A *szorongás és félelem szabályozásában* a vazopresszin és az OT szerepét elemző munkájukban Huber és munkatársai (2005) az amygdala szabályozó szerepét vizsgálták. Az AMY extracelluláris folyadékában az OT- és a vazopresszinszint megemelkedik stressz hatására. Miután az OT a nyugtató, félelemcsökkentő, míg a vazopresszin az agresszív, félelmi hatásért felelős, az egyén reakcióját a stresszhelyzetre végső soron a neurokémiai *egyensúly* alakulása szabja meg. A szerzők kiemelik, hogy ezek a negatív érzelmek jelentősen befolyásolják a szülői gondoskodást. Ezzel az utód szorongását és félelmét moduláló OT (és vazopresszin) receptorainak kifejlődésére is hatnak. Így a szülői érzelm generációkon át meghatározhatja a nemzedékek affektív reakcióit.

Erik Erikson *pszichoszociális fejlődési* modellje szerint az első életévet jelentő stádiumban a csecsemő – elsősorban anyjával való – interakciói alakítják ki a *bizalom* magvát. A kötődés alapja az érzelemmenteli, pozitív, a bizalom kiépülését elősegítő interakció. Egyre több adat van a társas kapcsolatok mintázatának *transzgenerációs rendjéről* (Cassidy, Shaver, 1999), amely szerint a születés és a korai időszak tapasztalatai megjelenhetnek a felnőttkori szexualitás, szülés, pár-



választás, elköteleződés mintázataiban. A szülő kötődési státusa erős összefüggést mutat gyermekének kötődési stílusával. Első gyermekét váró 100 anya kötődési státusa és a 20 hónappal később, az 1 éves gyereknél idegen helyzetben mért kötődési stílus között szoros összefüggést mutattak ki (Fonagy, Steele, Steele, 1991). A nagyszülők, szülők, gyermekek kötődési mintázataiban akár már három generáción átívelő magas (70-80%-os) megfelelési arány is ismert (Benoit, Parker, 1994). Napjaink szinglikultúráját minden bizonnyal azon gyerekek felcseperedett tagjai képviselik, akik születésekor már jelen volt a szülészetben az xOT. Vajon az elköteleződés, a társas kapcsolatokkal szembeni averzió, az általános bizalmatlanság mennyiben függhet össze ezzel?

Az oxitocin szabályozásának természetes módjai

A fentiek alapján azt gondolom, meggyőző adatsor gyűlt össze arra vonatkozóan, hogy messze indokolatlan és minden bizonnyal káros az xOT rutinszerű, kiterjedt alkalmazása a szülészeti gyakorlatban. Ráadásul egyre több olyan lehetőség ismert, amellyel természetes úton lehet aktiválni úgy a centrális, mint a perifériális OT-rendszert. Így a szervezet „maga döntheti el”, milyen egyensúlyt tart fenn e két rendszer között, és a perifériális változásokkal összhangban levő pszichoemotív hatásokat indíthat el. Természetes OT-emelő lehetőség például minden intim kapcsolat, ideértve főképp a tartós, megalapozott társkapcsolatot. Ha nincs kéznél (!) valódi társ, sokat segítenek a háziállatok (ezek simogatása OT-növelő), támogató csoportok, de akár a régebbi pozitív kapcsolatok emléke, felidézése is. Oxitocinszintet növel a meditáció, a jóga. Mellesleg mindezek a menopauza tüneteinek enyhítésére is alkalmas helyzetek, épp az OT-szint emelésén keresztül.

A szexuális töltetű érintkezés, a mell simogatása, a csók és általában a „szeretni és szeretve lenni” élmény megélése egyaránt közvetlen, természetes útjai az OT-szint növelésének. Talán nem is kell mondani, hogy ezek – egyelőre – nem igazán illeszkednek a medikalizált, technikalizált szülészeti környezetbe. Magyarázatot kap viszont az, hogy miért lehet olyan jelentős segítség a szülő nő által ismert és elfogadott, *érzelmi támaszt* (is) nyújtó, a pozitív érzelmi érintéseket természetesen és kölcsönösen adó társ a szülésnél, legyen az a partner, egy dűla, a választott orvos vagy szülésznő (Hodnett et al., 2003; Lothian, 2007; Romano, Lothian, 2008; Simkin, O'hara, 2002; Simkin, Bolding, 2004).

A természetes szülést támogató lehetőségek sorába tartoznak a *hipnózis, illetve szuggesztiók* is. Több összefoglaló tanulmány igazolja, hogy a hipnózissal felkészített nők szülése jóval nagyobb arányban marad a természetes mederben, mint a kontrollcsoport tagjaié (Cyna, McAuliffe, Andrew, 2004;



Brown, Hammond, 2007). A hipnózis felkészítés további hatásai: jobb Apgar-érték, kevesebb császármetszés, rövidebb kórházi tartózkodás, jobb életmenny, nagyobb megelégedettség. Az ilyen anyáknak kevesebb nyugtató, kevesebb opioid, kevesebb oxitocin kell, és legtöbbször mindenféle gyógyszeres vagy más beavatkozás nélkül szüli meg gyermekét. A modern szülészeti hipnózis távol áll attól, hogy a nőt szülés közben hipnotizálva mintegy „kikapcsolja” a szülésből. Ehelyett a hangsúly az előkészületen van, amelynek célja éppen az, hogy a szülés háborítatlanul, a maga természetességében folyjon. A hipnotikus vagy anélkül alkalmazott szuggesztiókkal igen hatékony lehet a „hozott” negatív szuggesztiók kezelése, a félelmek oldása, a korábbi negatív szülésélmény feldolgozása. Fontos lehetőség, hogy a hipnózis alkalmas arra, hogy a magának a „transzállapotnak” a tanulására, amellyel könnyebben bízza rá magát a nő a szülés során az eksztázisba vivő neurokémiai mechanizmusokra. Épp a transzgenerációs hatások miatt lehet kulcskérdés, hogy a hipnotikus kapcsolat lehetőséget ad az intim kapcsolati minta nyújtására és korrekciójára (Bányai, 1998, 2002; Bányai és mtsai, 1990), akár azoknál is, akik – például épp kedvezőtlen szülésélményük okán – nehezen mennek bele az intimitás és mély egymásra hangolódás helyzetébe. Bizonyított, hogy a pozitív szuggesztiók tudatos alkalmazása hozzásegít a szülés természetes mederben tartásához (Tóthné, 2007).

Nyilvánvalóan sokkal nagyobb teret kell kapniuk a szülés valódi természetét átélni engedő nem farmakológiai módszereknek (Porter, 2003; Simkin, Bolding, 2004; Simkin, O'hara, 2002). Szándékosan nem érzéstelenítésről vagy fájdalomcsillapításról beszélek. Egyértelmű, hogy a szülés természetes fiziológiai lefolyásával járó testi folyamatok maguk azok, amelyek az OT-rendszer mind centrális, mind perifériális mechanizmusát megfelelően szabályozzák. Így a szülés intenzív folyamatát átéli a nő, ám azt nem szenvedésként éli meg.

A „calm and connection” stresszválaszminta éppen annak ad háttérrel, hogy a szüléshez társuló intenzív érzéseket elfogadja a szülő nő, mintegy belesimuljon a helyzetbe, átadja magát a szülés természetes folyamatának. Ennek éppen ellentéte a szülést szabályozni, „(le)vezetni” (indítani, gyorsítani, „fájástámogatni” stb.) igyekvő, azt folyamatosan monitorozó szülészeti környezet. Utóbbi hangulata kiköszönti a szülő nőt az oxitocin alapú stresszválaszból, és a „küzdj vagy menekülj” mintára állítja át. Bár azt meg kell hagyni, hogy a technikalizált szüléset egyúttal a „menekülés” számos útját is kínálja: az érzéstelenítés(!)-tól a műtéti befejezésig.

Az oxitocin – és társai – kínálta euforizáló koktél érvényesülésének kulcsa a szemléletváltás. A természetes szülés modellje (Bálint, 1991) szerint bízni abban, hogy *a nő tud szülni, a gyerek tud megszületni*. Hogy jó szívvel kívánhasunk „boldog szülésnapot” az anyáknak.



Irodalom

- Agren, G., Lundeberg, T. (2002) Social stress blocks energy conservation in rats exposed to an oxytocin-injected cage mate *Neuroreport*, 13(11), 1415–1419.
- Bales, K. L., van Westerhuyzen, J. A., Lewis-Reese, A. D., Grotte, N. D., Lanter, J. A., Carter, C. S. (2007) Oxytocin has dose-dependent developmental effects on pair-bonding and alloparental care in female prairie voles. *Hormones and Behavior*, 52(2), 274–279.
- Bálint S. (1991) A természetes szülés hipotézise. *Lege Artis Medicinae*, 1(3), 174–179.
- Bányai, É. I. (1998) The interactive nature of hypnosis: Research evidence for a social-psychobiological model. *Contemporary Hypnosis*, 15(1), 52–63.
- Bányai, É. I. (2002) Communication in different styles of hypnosis. In: Hoogduin, C. A. L., Schaap, C. P. D. R., Berk, H. A. A. de (eds) *Issues on Hypnosis* (1–19). Cure & Care Publishers, Nijmegen
- Bányai, É. I., Gósi-Greguss, A. C., Vágó, P., Varga, K., Horváth, R. (1990) Interactional approach to the understanding of hypnosis: Theoretical background and main findings. In: Van Dyck, R., Spinhoven, Ph., Van der Does, A. J. W., Van Rood, Y. R., Moor, W. De (eds) *Hypnosis: Current Theory, Research and Practice* (53–69). Free University Press, Amsterdam
- Bartels, A., Zeki, S. (2004) The neural correlates of maternal and romantic love. *Neuroimage*, 21, 1155–1166.
- Benoit, D., Parker, K. C. H. (1994) Stability and transmission of attachment across three generations. *Child Development*, 65(5), 1444–1457.
- Bosch, O. J., Meddle, S. L., Beiderbeck, D. I., Douglas, A. J., Neumann, I. D. (2005) Brain oxytocin correlates with maternal aggression: Link to anxiety. *The Journal of Neuroscience*, 25(29), 6807–6815.
- Brown, D. C., Hammond, D. C. (2007) Evidence-based clinical hypnosis for obstetrics, labor and delivery, and preterm labor. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 55(3), 355–371.
- Buckley, S. (2005a) Epidurals: risks and concerns for mother and baby. *Midwifery Today Int Midwife, Spring*, (81), 21–23, 63–66, illetve online <http://www.sarahjbuckley.com/articles/epidural-risks.htm>, letöltve: 2008. 04. 24.
- Buckley, S. (2005b) Ecstatic birth – nature’s hormonal blueprint for labor. Online: <http://www.sarahjbuckley.com/articles/ecstatic-birth.htm>, letöltve: 2008. 04. 24.
- Buckley, S. (2005c) *Pain in labour: Your hormones are your helpers*. <http://www.sarahjbuckley.com/articles/labour-hormones.htm>
- Buckley, S. (2008) Oxytocin. Publikálás előtt álló kézirat, a szerző szíves rendelkezésre bocsátásával
- Burri, A., Heinrichs, M., Schedlowski, M., Kruger, T. H. (2008) The acute effects of intranasal oxytocin administration on endocrine and sexual function in males. *Psychoneuroendocrinology*; 33(5), 591–600.
- Cassidy, J., Shaver, P. R., eds (1999) *Handbook of attachment. Theory, research, and clinical applications*. The Guilford Press, New York, London



- Cyna, A. M., McAuliffe, G. L., Andrew, M. I. (2004) Hypnosis for pain relief in labour and childbirth: a systematic review. *British Journal of Anesthesia*, 93(4), 505–511.
- Damasio, A. (2005) Brain trust. *Nature*, Vol. 435, 571–572.
- Detillion, C. E., Craft, T. K., Glasper, E. R., Prendergast, B. J., DeVries, A. C. (2004) Social facilitation of wound healing. *Psychoneuroendocrinology*, 29(8), 1004–1011.
- DeVries, A. C., Glasper, E. R., Detillion, C. E. (2003) Social modulation of stress responses. *Physiology & Behavior*, 79(3), 399–407.
- Evans, J. J. (1997) Oxytocin in the human-regulation of derivations and destinations. *European Journal of Endocrinology*, 137, 559–571.
- Fonagy, P., Steele, H., Steele, M. (1991) Maternal representations of attachment during pregnancy predict the organization of infant-mother attachment at one year of age. *Child Development*, 62/5, 891–905.
- Gimpl, G., Fahrenholz, F. (2001) The oxytocin receptor system: Structure, function, and regulation. *Physiological Reviews*, 8(2), 629–683.
- Gray, L., Watt, L., Blass, E. M. (2000) Skin-to-skin contact is analgesic in healthy newborns. <http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/105/1/e14>
- Grewen, K. M., Girdler, S. S., Amico, J., Light, K. C. (2005) Effects of partner support on resting oxytocin, cortisol, norepinephrine, and blood pressure before and after warm partner contact. *Psychosomatic Medicine*, 67(4), 531–538.
- Hodnett, E. D., Gates, S., Hofmeyr, G. J., Sakala, C. (2003) Continuous support for women during childbirth. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Art. No. CD003766. DOI: 10.1002/14651858.CD003766.pub2
- Hollander, E., Novotny, S., Hanratty, M., Yaffe, R., DeCaria, C. M., Aronowitz, B. R., Mosovich, S. (2003) Oxytocin infusion reduces repetitive behaviors in adults with autistic and Asperger's disorders. *Neuropsychopharmacology*, 28(1), 193–198.
- Huber, D., Veinante, P., Stoop, R. (2005) Vasopressin and oxytocin excite distinct neuronal populations in the central amygdala. *Science*, 308(5719), 245–248.
- Insel, T. R. (1992) Oxytocin, a neuropeptide for affiliation: evidence from behavioral, receptor autoradiographic, and comparative studies. *Psychoneuroendocrinology*, 17, 3–35.
- Insel, T. R. (1997) A neurobiological basis of social attachment. *American Journal of Psychiatry*, 44, 207–219.
- Insel, T. R. (2003) The neurobiology of affiliation: implications for autism. In: Davidson, R. J., Scherer, K. R., Goldsmith, H. H. (eds) *Handbook of affective sciences* (1010–1020). Oxford University Press, New York
- Insel, T. R., Shapiro, L. E. (1992) Oxytocin receptor distribution reflects social organization in monogamous and polygamous voles. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 89(13), 5981–5985.
- Insel, T. R., Winslow, J. T. (1998) Serotonin and neuropeptides in affiliative behaviors. *Biological Psychiatry*, 44, 207–219.
- Jacobson, B., Nyberg, K., Grönbladh, L., Eklund, G., Bygdeman, M., Rydberg, U. (1990) Opiate addiction in adult offspring through possible imprinting after obstetric treatment. *British Medical Journal*, 301(6760), 1067–1070.



- Jonas, W., Wiklund, I., Nissen, E., Ransjö-Arvidson, A. B., Uvnäs-Moberg, K. (2007) Newborn skin temperature two days postpartum during breastfeeding related to different labour ward practices. *Early Human Development*, 83(1), 55–62.
- Kendrick, K. M. (2000) Oxytocin, motherhood and bonding. *Experimental Physiology*, 85(Suppl 1), 111S–124S.
- Kosfeld, M., Heinrichs, M., Zak, P. J., Fischbacher, U., Fehr, E. (2005) Oxytocin increases trust in humans. *Nature*, 435, 673–676.
- Krehbiel, D., Poindron, P., Lévy, F., Prud'Homme, M. J. (1987) Peridural anesthesia disturbs maternal behavior in primiparous and multiparous parturient ewes. *Physiology & Behavior*, 40(4), 463–472.
- Krüger, T. H. C., Haake, P., Chereath, D., Knapp, W., Janssen, O. E., Exton, M. S., Schedlowski, M., Hartman, U. (2003) Specificity of the neuroendocrine response to orgasm during sexual arousal in men. *Journal of Endocrinology*, 177, 57–64.
- Kulcsár Zs. (2005) A társas interakciók pszichológiai hatásai és agyi mechanizmusai. Egy hipotézis körvonalai. In: Kulcsár Zs. (szerk.) *Teher alatt ...Pozitív traumafeldolgozás és poszttraumás személyiségfejlődés* (315–393). Trefort Kiadó, Budapest
- Kulcsár Zs., Kökönyi Gy. (2004) A szomatizáció biológiai modelljei. Összefoglaló. In: Kulcsár Zs., Rózsa S., Kökönyi Gy. (szerk.) *Megmagyarázhatatlan testi tünetek* (695–751). ELTE, Eötvös Kiadó, Budapest
- Lieberman, E., Davidson, K., Lee-Parritz, A., Shearer, E. (2005) Changes in fetal positioning during labor and their association with epidural anesthesia. *Obstetrics & Gynecology*, 105(5 Pt 1), 974–982.
- Lothian, J. A. (2007) The coalition for improving maternity services: Discussion. *Journal of Perinatal Education*, 16(1 – Supplement), 89S–92S.
- Mayberry, L. J., Clemmens, D., De, A. (2002) Epidural analgesia side effects, co-interventions, and care of women during childbirth: a systematic review. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 186(5 Suppl Nature), S81–93.
- Miranda-Cardenas, G., Rojas-Piloni, G., Martínez-Lorenzana, J., Rodríguez-Jiménez, M., López-Hidalgo, M., Freund-Mercier, M., Condés-Lara, M. (2003) Oxytocin and electrical stimulation of the paraventricular hypothalamic nucleus produce antinociceptive effects that are reversed by an oxytocin antagonist. *Pain*, 122(1–2), 182–189.
- Nissen, E., Uvnäs-Moberg, K., Svensson, K., Stock, S., Widstrom, A.-M., Winberg, J. (1996) Different patterns of oxytocin, prolactin but not cortisol release during breastfeeding in women delivered by Caesarean section or by the vaginal route. *Early Human Development*, 45(1), 103–118(16).
- Nyberg, K., Buka, S. L., Lipsitt, L. P. (2000) Perinatal medication as a potential risk factor for adult drug abuse in a North American cohort. *Epidemiology*, 11(6), 715–716.
- Odent, M. (n. d.) Drips of synthetic oxytocin. Online: <http://www.wombecology.com/oxytocin.html>, letöltve: 2008. 07. 01.
- Panksepp, J. (1998) *Affective neuroscience: The foundations of human & animal emotions*. Oxford University Press
- Pedersen, C. A., Boccia, M. L. (2002) Oxytocin maintains as well as initiates female sexual behavior: effects of a highly selective oxytocin antagonist. *Hormones and Behavior*, 41(2), 170–177.



- Petersson, M., Diaz-Cabiale, Z., Fuxe, K., Uvnäs-Moberg, K. (2005) Oxytocin increases the density of high affinity alpha 2-adrenoreceptors within the hypothalamus, the amygdala and the nucleus of the solitary tract in ovariectomized rats. *Brain Research*, 1049, 234–239.
- Petersson, M., Uvnäs-Moberg, K. (2004) Prolyl-leucyl-glycinamide shares some effects with oxytocin but decreases oxytocin levels. *Physiology & Behavior*, 83(3), 475–481.
- Pfaus, J. G., Kippin T. E., Coria-Avila, G. (2003) What can animal models tell us about human sexual response? *Annual Review of Sex Research*, 14, 1–63.
- Porter, J. (2003) Analgesia in labour: alternative techniques. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 5(7), 235.
- Rahm, V.-A., Hallgren, A., Hogberg, H., Hurtig, I., Odland, V. (2002) Plasma oxytocin levels in women during labor with or without epidural analgesia: a prospective study. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 81(11), 1033–1039.
- Romano, A. M., Lothian, J. A. (2008) Promoting, protecting and supporting normal birth: a look at the evidence. *Journal of Obstetric, Gynecologic, & Neonatal Nursing*, 37(1), 94–105.
- Russell, J. A., Leng, G., Douglas, A. J. (2003) The magnocellular oxytocin system, the fount of maternity: adaptations in pregnancy. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 24(1), 27–61.
- Simkin, P., Bolding, A. (2004) Update on nonpharmacologic approaches to relieve labor pain and prevent suffering. *Journal of Midwifery & Women's Health*, 49(6), 489–504.
- Simkin, P., O'hara, M. (2002) Nonpharmacologic relief of pain during labor: systematic reviews of five methods. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 186(5 Suppl Nature), S131–159.
- Sobrinho, L. G. (2003) Prolactin, psychological stress and environment in humans: Adaptation and maladaptation. *Pituitary*, 6(1), 35–39.
- Street value of OT: <http://www.sciforums.com/street-value-of-oxytocin-t-56875.html>, letöltve: 2008. 06. 05.
- Takemura, M., Kimura, T., Nomura, S., Makino, Y., Inoue, T., Kikuchi, T. et al. (1994) Expression and localization of human oxytocin receptor mRNA and its protein in chorion and decidua during parturition. *Journal of Clinical Investigation* June, 93(6), 2319–2323.
- Thibonnier, M., Conarty, D. M., Preston, J. A., Plesnicher, C. L., Dweik, R. A., Erzurum, S. C. (1999) Human vascular endothelial cells express oxytocin receptors. *Endocrinology*, 140(3), 1301–1309.
- Tliphert, T. H., Mueck, A. O., Seeger, H., Pfaff, A. (2003) Effects of oxytocin outside pregnancy. *Hormone Research*, 60(6), 262–271.
- Tóthné Hasilló A. (2007) Mégis a sas hozza a kisbabát? *Bábák, szülésznők*, 6(1), 12–15.
- Turner R. A., Altemus M., Enos T., Cooper B., McGuinness T. (1999) Preliminary research on plasma oxytocin in normal cycling women: investigating emotion and interpersonal distress. *Psychiatry*, 62, 97–113.
- Uvnäs-Moberg, K. (1998a) Oxytocin may mediate the benefits of positive social interaction and emotions. *Psychoneuroendocrinology*, 23(8), 819–835.



- Uvnäs-Moberg, K. (1998b) Antistress pattern induced by oxytocin. *News in Physiological Sciences*, 13(1), 22–26.
- Uvnäs-Moberg, K., Arn, I., Magnusson, D. (2005) The psychobiology of emotion: The role of the oxytocinergic system. *International Journal of Behavioral Medicine*, 12(2), 59–65.
- Uvnäs-Moberg, K., Bjökstrand, E., Hillegaart, V., Ahlenius, S. (1999) Oxytocin as a possible mediator of SSRI-induced antidepressant effects. *Psychopharmacology*, 142(1), 95–101.
- Uvnäs-Moberg, K., Petersson, M. (2004) Oxytocin – biochemical link for human relations. Mediator of antistress, well-being, social interaction, growth, healing ... *Läkartidningen*, 101(35), 2634–2639.
- Winkler, M., Rath, W. (1999) A risk-benefit assessment of oxytocics in obstetric practice. *Drug Safety*, 20(4), 323–345.
- Zak, P. J., Fakhari, A. (2006) Neuroactive hormones and interpersonal trust: International evidence. *Economics and Human Biology*, 4, 412–429.
- Zeki, S. (2007) The neurobiology of love. *Federation of European Biochemical Societies Letters*, 2575–2579.

*

Köszönetemet fejezem ki az alábbi kollégáknak a kézirattal kapcsolatos megjegyzéseikért, illetve a szakirodalom megszerzésében nyújtott segítségükért: Sarah Buckley, Bödecs Péter, Fritúz Gábor, Józsa Emese, Kulcsár Zsuzsanna, Molnár Márk, Ortutay András