

## TANULMÁNYOK

### *Az áttétel idegtudományi megközelítése*

*Bokor László*

#### **Bevezetés**

A pszichoanalízis az elme tudománya. Az ókor óta tudjuk, hogy az elme működése valamilyen módon szorosan az agy biológiai szövetéhez kapcsolódik. Freud felismerte e ténytet, és neurológiai és pszichológiai munkáiban egyaránt kitért rá. A pszichoanalízis mégis az idegtudománytól teljesen függetlenül fejlődött (Solms 2000).

Az elme felfogható az agy működéseként, fel kell azonban ismernünk, hogy jelentős különbség van az elme és az agy nyelve között. Az agy és az elme sosem választható el egymástól, ugyanakkor nem is integrálhatóak teljesen (Gabbard 2000).

Az agy és elme közötti átjárások folyamatosan új adatokkal egészítik ki tudásunkat, ezzel újabb kihívások elé állítják a pszichoanalitikus technikát (Simon és mtsai. 2007).

Az áttétel a klinikai gyakorlat számára a pszichoanalízis központi és egyik legfontosabb fogalma (Gabbard 2000). Míg az elfojtás és a tudattalan feltételezése számos vita kereszttüzébe került, addig az áttétel kapcsán ritkábban érte kritika kívülről a pszichoanalízist. A különböző pszichoanalitikus felfogások mindig is egyetértettek az áttétel központi jelentőségében.

Az emberi nemre jellemző specifikus interperszonális működés mentális és agyi feltétele mára megragadhatóvá vált az idegtudomány számára is. Az interperszonális folyamatok az áttétel jelenségén figyelhetők meg és módosíthatók. Mai tudásunk szerint az áttétel leírható az idegtudomány fogalmaival, és összekapcsolható az agy működésével. E terület kutatási eredményeinek hatására módosításra szorul az áttétel felfogása.

#### ***Az áttétel fogalmának fejlődése***

A pszichoanalízis interperszonális pszichológia, azaz a pszichológiát interperszonális folyamatként koncipiáló és magyarázó módszer.

Az áttétel a mindennapi életben a külső megfigyelő számára könnyen válik nyilvánvalóvá. Freud Breuer és Anna O. kapcsolatát hallgatva ismerte fel az

áttételt. Ugyanakkor az áttételi jelenségek világos felismerhetősége terápiás helyzethez – a keret biztosította viszonyítási alaphoz – kötött. Ezért bár az áttétel általános elemi lélektani jelenség, viszont a fogalom gyakorlati használata terápiás technikához, terápiás helyzethez kötött (Szőnyi 2011).

Freud felfogása szerint az eltolás során az elfojtott libidinális vágyak a gyerekkor eredeti szeretett tárgyáról áttevéődnek az analitikusra (Freud 1912). Mindez kívül esik az akaratlagos tudatos szabályozáson, vagyis alapvetően tudattalan folyamatról beszélhetünk. Freud a vágyakozás megismétlését, újraelését, újracselekvését tekintette felelősnek az áttétel kialakulásáért, ami a régi vágyak jelenben történő kielégülését szolgálja az emlékezés, belátás helyett, alapvetően akadályozva ezzel a terápiás változást.

Ugyanakkor Freud az áttétel kapcsán „új kiadás”-ról is beszél. Ezzel arra utal, hogy az én képes a már meglévő mintázatot az aktuális helyzethez alakítani. Ez kapcsolatban áll azzal, hogy a reprezentációk kitöltik az aktuális inputot a korábbi adatokkal. Ez teszi érthetővé a „totális áttétel” felfogásokat, ami egy munkahipotézis a terápiás helyzetben: mindent nézhetek úgy is, mint áttételi (komponenssel bíró) jelenséget.

Az áttétel én-pszichológiai felfogása szerint az értelmezésnek nem az a feladata, hogy a rekonstruálja a múltat, hanem inkább az, hogy új kapcsolatot teremtve a múlt élményei között integrálja azokat (Hartmann 1939).

A tárgykapcsolatok elmélete szerint az áttétel a projektív identifikáció egy változatának tekinthető, vagyis az áttétel magába foglalja a páciens részeinek kivetítését (Westen és Gabbard 2002). A páciens rávetíti a terapeuta a múltbeli tárgyat vagy annak egy aspektusát, amivel interperszonális nyomást gyakorolva „megbőki” az analitikust, hogy az hasonlóan reagáljon, mint a múltbeli tárgy, megismételve ezzel a múlt kapcsolati helyzetét (Feldman 1997). A szelf-reprezentáció projekciója esetén az analitikusnak úgy kell éreznie és viselkednie, mint a páciens bizonyos aspektusa, így a páciens a belső tárggyal azonosulhat (Ogden 1979).

A szelf-pszichológia a szelftárgy áttételt hangsúlyozza (Kohut 1971, 1977, 1984), amely úgy vonja be az analitikust, hogy az kiegészítse a szelf hiányzó struktúráit. A páciens szelfjének (az ambíciók, ideálok, koherencia érzet központi magja) strukturális hiányait a terapeuta által kialakított funkciók átmenetileg kiegészítik. A hiányos belső szabályozások kívülről pótolttal egészülnek ki. A hiányok eredete a gondozók részéről adott fázis-specifikus, a fejlődéshez nélkülözhetetlen szükségletek biztosításának elmaradása. Mivel ezek internalizálására így nem került sor, ezért nem állnak rendelkezésre felnőttként a megfelelő intrapszichés regulációhoz szükséges képességek (Ornstein 1981). A szelftárgy áttétel a szelf kiterjesztésének kísérlete egy külső tárggyra, amely ennek során a szelf részeként kerül érzékelésre (például valaki más, vagy mások idealizálása, akik körülveszik és önbecsüléshez segítik, biztosítva a

szelf-koherenciát). Ebből a szempontból az áttétel a szelf-javítás kísérletének egy formája. E felfogás szerint az analitikus valóban betölthet olyan funkciókat, amelyekre a páciens azért képtelen, mert múltjának eredeti szelftárgyai nem töltötték be ezeket megfelelően.

Stolorow (1988) szerint a pszichoanalitikus folyamat alapvetően a páciens és analitikus két különböző képpen szerveződött szubjektív világa közötti kölcsönhatásra fókuszál (Shane 1993). Az interszubjektivitás elmélete szerint csatlakozási felület alakul ki a kölcsönhatásban álló szubjektumok között. Az elmélet a kölcsönhatások mezőjébe helyezi a terápiás helyzet áttétel–vizontáttétel jelenségeit. Az interszubjektív mezőt az áttétel és vizontáttétel közötti kölcsönös játék alakítja ki, ez az az „analitikus tér”, amelyben kikristályosodnak a kölcsönhatások. Ez meghatározza a jelentés perspektíváit, és ez az, amelyen belül meghatározható a végső értelmezés igazság értéke. Stolorow az interszubjektivitás elmélete keretében elfogadja, hogy az áttételben alapvetően fontos az ismétlés, de ugyanakkor hangsúlyozza, hogy az ismétlődés háttérben nem csak kielégülési vágy áll, hanem a páciens azon törekvése, hogy új élményt keressen az új tárggyal. Vagyis a páciens tudattalanul törekszik a régi tárgykapcsolat megismétlésre, miközben abban reménykedik, hogy olyan a fejlődést, gyógyulást biztosító új kapcsolatra talál, amelyben nem ismétlődnek meg a régi hiányok vagy traumák.

Az áttétel megközelítésében napjainkban megjelenik az áttételi enactment és az áttételi-vizontáttételi mátrix (Renik 1993), hangsúlyozva, hogy ezeken keresztül lehetőség nyílik a páciens dinamikájának átdolgozására. Sandler (1976) szerepválasz elmélete szerint a páciensek előcsalják a terapeutából azt, amitől félnek, vagyis a vizontáttétel enactment elemeket hordoz.

Az enactment fogalma szerint a terápiában mikroszinten a kommunikáció hordoz egy, többnyire csak korlátozottan tudatos komponenst, ami a másik személy valamilyen irányú bemozdítását szolgálja (enactment = hatályba, cselekvésbe tétel, tétetés). Ez nem csak a páciens, hanem a terapeuta működésének is szerves része; utóbbi legfeljebb igyekszik reflektálni rá. Az enactment normállélektani jelenség, amely áthatja valamennyi kapcsolatunkat anélkül, hogy tudatosulásuk, olyan kiemelt jelentőséget kapna, mint a terápiában.

Gabbard kifejezésével élve „a páciens viselkedésével, metakommunikációjával ’megböki’ az analitikust, nyomást gyakorolva rá, hogy hasonlóan reagáljon, mint valamely múltbeli tárgy” (Gabbard, Lester 1995, 2. o.). Vagyis a páciens a belső világa szerint írt, a terápiás kapcsolatban belső jelenetet aktualizáló szerepjátékba vonja be az analitikust (Sandler 1976). A páciens nem üres tartályba vetít, a projekció fogadásához szükséges, hogy az analitikusban valamilyen „horog” elősegítse az introjekciót (Gabbard, Lester 1995). Így a kapcsolódó vizontáttétel kialakulása az analitikus belső világától is függ.

Valamennyi érintett pszichoanalitikus elmélet egyetért abban, hogy a kapcsolati viszonyulások tudatos és tudattalan alapját a tudatos és tudattalan korábbi kapcsolati élmények határozzák meg.

Ennek révén valósul meg az áttétel legfontosabb funkciója, amely lehetővé teszi a kapcsolódást, a tájékozódást, a helyzetalakítást; azaz nem csak intrapszichés, hanem interperszonális funkciója is van. Az elméletek megfogalmazásaiban többnyire a patológiás megfogalmazás jelenik meg – például az, hogy torzítják a valóság észlelését. Valójában csak a terápiás kapcsolat szintjén válik ez hangsúlyossá, ahol a fő cél a terápiás megértés, a hétköznapi kapcsolódást (szerelem, barátság, érzelmileg fontos kapcsolatok) azonban éppen ez a folyamat teszi lehetővé (Szőnyi 2011).

A kapcsolati élmények memóriában történő raktározási formája jól leírható az internalizált tárgykapcsolatok (például: Kernberg 1976) fogalmával. Ez az adott élményhez tartozó tárgy- és szelf-reprezentációt, valamint a kapcsolódó affektus-élményt tartalmazza. Az áttételi jelenségek a memóriarendszerben, a neurális hálózatok aktivációja által hordozott reprezentációkhoz kötöttek.

### ***Az áttétel a kognitív idegtudomány felfogása szerint***

Azok a kifejezések, hogy „kapcsolati” vagy „interperszonális” pszichoanalízis, „kétszemélyes pszichológia”, „interszubsjektivitás” és még több is, szélesen elterjedt a pszichoanalitikus elméletalkotásban. Arra utalnak, hogy a pszichoanalízis a személyek közötti és a személyen belüli folyamatok kölcsönhatásával foglalkozik. Ezért a pszichoanalízis ebből a szempontból a kapcsolatok tudománya. A neuronok szintjén zajló folyamatokat vizsgáló idegtudomány szubperszonális jelenségeket kutat (Gallese 2006). Ugyanakkor éppen e szubperszonális folyamatok képezik az interperszonális folyamatok neurobiológiai alapjait. A tükroneuronokon alapuló neurális térképezés során megtörténik a bejósolása mind a saját, mind a másik cselekvéseinek, ami nem más, mint pillanatról-pillanatra történő folyamatos szimuláció, vagyis modellálási folyamat. Ez lehetővé teszi, hogy a megfigyelő saját belső konfigurációit alkalmazva direkt és automatikus szimulációs folyamatok révén behatoljon a másik világába (Gallese 2006). Vagyis a neurális feltérképezés révén közvetlen tapasztalati kapcsolatot létesít a cselekvő és a megfigyelő.

Westen és Gabbard (2002) áttekintették az áttétel elméletét a kognitív idegtudomány alapján. A neurális hálózatok aktivációs mintázata a reprezentációnak megfelelően jelentéssel bír, érzékelések eredményekén alakul ki, érzelmi összetevőket hordoz. Ennek alapján a szelfet olyan hosszútávon aktív szelf- és tárgyreprezentációk kombinálódása alakítja, amelyek pillanatonként változnak a párhuzamosan aktiválódott más asszociatív hálózatokkal létrejövő

kölcsönhatások szerint. Az egyének aktiválódó neurális hálózata közötti kölcsönhatás kérdésére a tükörneuronok működésének tárgyalásakor fogunk visszatérni. E neurális folyamat felelős azért, hogy valaki miképpen tekint önmagára és a fontos másokra alkata és környezeti hatások kombinálódásának eredményeként. A neurális hálózatok aktiválódása beindítója lehet egy sor többnyire tudattalan kognitív és affektív folyamatnak.

A reprezentációknak csak egy kis része tudatos. Az affektus regulációt biztosító énvédő mechanizmusok könnyen aktiválódnak külső motívumok hatására, azonban működésük nem kontrollálható akaratlagosan, mivel kívül esnek a szelf-tudatosságon. A tudatosság hiánya miatt elmarad a reprezentációk integrációja, így ellentmondásos elemek kapcsolódhatnak össze, ami töredezett kombinálódásokhoz vezetve a kapcsolati viszonyulások instabilitását eredményezi. Mindez akadályozza a reflektív viszonyulásokat és az adaptív affektív regulációt.

### ***A reprezentációk raktározása a neurális hálózatokban***

A belső reprezentációkat neurális hálózatok folyamatos aktivitása hordozza (Westen, Gabbard 2002). A neurális hálózat a kölcsönös kapcsolatban álló egyidejűleg aktiválódott neuronok köre. E neuronok az input jeleket output jelekké alakítva továbbítják az információt (Gabbard 2000). A neurális hálózat, a mentális aktivitás funkcionális egysége. Amikor egy sajátos környezeti interakció kapcsán a neuronok aktiválódása körökbe kapcsolódik össze, neurális hálózatról beszélünk. Az emóció, percepció, gondolat, emlék és viselkedés mind az aktiválódott neurális körök produktumai.

A neurális hálózatok által tárolt reprezentációk készenlétben állnak az aktiválódásra. Ennek elindítója számos kognitív és affektív folyamat lehet. Az affektus regulációt biztosító tudattalan énvédő mechanizmusok külső motívumok és affektusok révén aktiválódnak, Mivel ezek kívül esnek a tudatos észlelésen, lehet, hogy sosem kerülnek felismerésre kiváltó affektusként, motivációként vagy a védekezés aktivációjaként (Westen, Gabbard 2002).

### ***A neuronplaszticitás szerepe a reprezentációk aktiválódásában***

Egy neuron dendritjeihez 1000-1600 más neuron 1000-1600 axonja kapcsolódik. E kapcsolódásokat szinapszisok alkotják, amelyekben kisülés esetén mediátorok továbbítják az ingerületet. Ennek ereje különböző mértékű lehet. Ha a szinapszis maximális erejét „+1”-gyel, a teljes gátoltságát „-1”-gyel jelöljük, akkor a szinapszis ereje bármilyen értéket képviselhet -1-től +1-ig. „A szinapszis ereje egyáltalán nem része a genomnak” (Gabbard 2000, 4. o.).

A gyakran aktiválódó szinapszisok esetében a kapcsolat erősödik, így jövőbeli aktivitásuk is erősödik. A neurális hálózat „tréningeződik” amely során változik a szinaptikus kapcsolatok ereje. A szinapszisok erejének változása eredményeként a hálózat az inputból általános vonásokat választva ki, szabályokat generál a példákából. (Gabbard 2000)

A példákából történő szabályok kialakításának e módszere hibajavításként ismert (Jeffrey, Reid 1997). Ennek alapját az alkotja, hogy az output neuron feedbacket kap, hogy tüzelése helyes volt-e, vagy sem. Ha az adott neuron tüzel, amikor csendben kellett volna maradnia, akkor a feedback szerint helytelenül tüzelt, ezért a kapcsolat veszít erejéből. Amikor a neuronnak tüzelnie kellett volna, de nem tette, a kapcsolat az aktív input felől erősödik. A tanulás során input-output térképezés történik. A szinapszisok erejének változása végül kívánatos vagy megfelelő outputhoz vezet. Mindez az adott helyzet teljes komplexitásának megfelelően történik.

Például, ha egy apa arra tanítja kisfiát a vasárnapi családi ebéd során, hogy teli szájjal nem beszélünk, akkor a gyerek egyrészt megtanulja, hogy falattal a szájában nem beszél, másrészt azt is megtanulja, hogy ha együtt van a család, akkor tilos spontánul viselkedni. Vagyis a gyerek nem csak azt tanulja meg, amit a szülők akarnak, hogy megtanuljon, mivel a tanítás reprezentációja a teljes helyzet hatását fogja hordozni, tartalmazva a szülő valamennyi üzenetét is.

E jelenség komoly kérdések elé állítja a technikai lépésekre építő pszichoterápiás módszereket. A terápiás tanulás nehezen redukálható a technikák által közvetített tanulássá, mivel a teljes terápiás helyzet hatásának és valamennyi háttérfolyamatának érvényesülésével számolni kell. Ezek alapján magára a terápiás helyzetre történő reflektálás megtanulása és belsővé tétele fontos tényezője a terápiás változás tartósságának. Ezért a kiszámíthatatlan input a legrosszabb, mert csak instabilitást eredményező fragmentált reprezentációk építhetők fel belőlük.

A reprezentációk nem köthetők az agy egy speciális részéhez, mivel a tárolásukért felelős neurális hálózatok az agy több struktúráját is érintik. Ennek jelentőségére később, a memória rendszerek szerepének ismertetésekor fogunk kitérni. Az emlékek és a reprezentációk úgy foghatók fel, mint bizonyos körülmények között megjelenő neurális tüzelési patternek lehetőségei. Az adott emlék azért könnyen behívható, mert a gyakori aktiválódás miatt, a hozzá tartozó reprezentációk neurális hálózatának neuronjai készenlétben állnak a tüzelésre (Gabbard 2000).

A reprezentációk neurális patternekben, hálózati mintázatokban tárolódnak. Az áttétel több reprezentációs elem együttes aktiválódása, amelyet a neurális hálózatok közötti kapcsolat ereje hordoz. Attól függően, hogy a hálózatok közötti kapcsolatok milyen mértékben aktiválódnak együtt, vagy milyen mértékben gátlódnak, jelzik, hogy a reprezentáció egyes elemei

milyen mértékben világítanak rá adott szenzoros inputra. Ennek során a reprezentációk egyes részei összekapcsolódnak a szenzoros inputtal és úgy aktiválódnak, hogy adott helyzet szenzoros inputját kitöltik egy korábbi kapcsolati, találkozás emlék más adataival. E folyamat „pattern megvilágítás-ként” ismert (Gabbard 2000).

A pszichoanalízisben megjelenő áttétel felfogható ebben a kontextusban (Gabbard 2000). Az áttétel olyan emocionális válaszokat hordoz, amelyek személyek és szerepek kapcsolatainak reprezentációihoz kötődnek, aktiválódásuk tudattalan maradhat. Valójában többszörös áttételről beszélhetünk. Amikor a terapeuta vagy a terápiás helyzet előhívja a valamely személlyel, eseménnyel, érzelmi állapottal történt korábbi találkozást reprezentáló konfigurációt, akkor az „ismerős” helyzetként történő felismerésért, a korábról jelenlévő neurális pattern aktiválódása felelős. A reakciót a neurális hálózatok különböző aktivitásai által hordozott különböző reprezentációk alakítják ki. Ezek alapján a vizontáttételre vonatkozóan alapján azt mondhatjuk, hogy a páciens a terapeuta feszültségi állapota miatt készenlétben álló hálózatait fog aktiválni. A páciens aktuális viselkedése olyan reakciókat hívhat elő az analitikusban, amelyekre a páciens tudattalanul vágyik (Westen, Gabbard 2002).

### ***A memóriarendszerek szerepe a reprezentációk tárolásában***

A memóriarendszer jelentőségének felismerése lehetővé tette a reprezentációk sajátos tárolásának leírását. Az *implicit-procedurális memória* az amygdala és cerebellum, az *explicit-deklaratív memória* a hippocampus, valamint a mediális temporális lebenyben helyezkedik el.

Az amygdala már az intrauterin fejlődés végétől eléggé érett ahhoz, hogy emlékeket raktározzon el. A hippocampus és a hozzátartozó explicit-procedurális memória a második életév végére válik emléktárolásra éretté. Az élet első két évében csupán az amygdalához kapcsolódó implicit memória fejlődik ki, tehát ebben az időszakban az emlékek csak itt rögzíthetők (Mancia 2007). A gyermek képes elraktározni a környezete legkorábbi élményeit, de ez egyben azt is jelenti, hogy ezek nem felidézhetők és nem verbalizálhatók, olyan tartalmak, amelyek sosem voltak tudatosak, vagyis ezeket nem elfojtott tudattalan struktúráként írhatjuk le. Ugyanakkor a felnőttkorban is irányítani fogják az affektív, emocionális, kognitív életet.

A pszichoanalízis számára lényeges funkciók megragadásához többnyire az explicit-deklaratív és implicit-procedurális memória felosztást alkalmazzuk. Valójában azonban négy tárolási módról van szó, amelyek kombinálódásából több lehetőség adódik, mint az említett felosztás.

Az *explicit memória* a tudatos, akaratlagosan felidézhető emlékeket foglalja magába.

Az *implicit memória* az akaratlagosan fel nem idézhető emlékek helye. Hatásuk megfigyelhető a viselkedésben, kapcsolati viszonyulásokban, de nem része ezek tudatos felismerésnek.

A *deklaratív memória* tényeket, adatokat tartalmaz, „valami”-nek az ismeretét jelenti.

A *procedurális memória* a folyamatszerűséggel jellemezhető „hogyan”-nak az ismeretét jelenti. Olyan készségszerű ismereteket tárol, mint például a biciklizni tudás vagy a hangszeren történő játék motoros memóriája, de a kapcsolatok, vagy énvédő mechanizmusok szintén ide tartoznak. Ehhez kapcsolódik továbbá az asszociatív memória is, mint például szagokhoz tartozó hangulatok, zene hallgatásához tartozó érzések.

Bizonyos esetekben a tárolási módok között átjárás figyelhető meg. Például az ismétlések során a deklaratív memória segítségével tanultak átalakulnak procedurális módon előhívható tudássá (járás, autóvezetés, úszás, biciklizés) (Pető 2001).

A procedurális és deklaratív memória elkülönítése az ismeretek típusára összpontosít, amely mind az implicit, mind az explicit tárolási formát magába foglalja. Míg a procedurális memória készségeket tárol, addig a deklaratív tényeket. Az implicit és explicit memória közötti különbségtétel arra vonatkozik, hogy az ismeret felidézhető-e, az affektus kifejezhető-e tudatos felismeréssel vagy anélkül. Vagyis a memóriarendszer működését illetően a procedurális és deklaratív memória egyaránt lehet explicit vagy implicit.

A pszichoanalízis számára elsősorban az *implicit-procedurális memória* kiemelt jelentőségű, mert ez tartalmazza az énvédő mechanizmusokat, valamint a reprezentációk tudatos narratívához nem illeszthető elemeit. Ugyanakkor mindezek meghatározzák a külső szemlélő számára is megfigyelhető hosszan fennálló karakter patterneket.

Az *implicit deklaratív* memória elfojtott ideákat és az élet elfojtott eseményeit, valamint olyan tudatelőttés ismereteket foglal magába, amelyek különböző elvárások vagy sémák arra vonatkozóan, hogy mások hogyan fognak reagálni, válaszolni arra, amit az illető tesz. Ide tartoznak a páciensek tudatlan fantáziái, félelmei is arra vonatkozóan, hogy az analitikus hogyan fog reagálni rá.

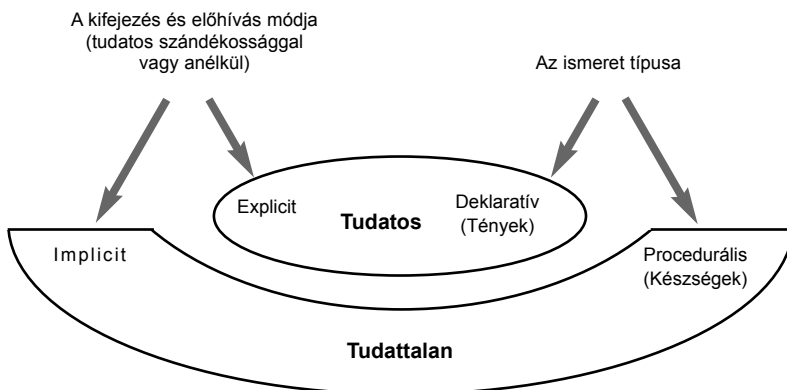
Az *explicit-procedurális memória* tartalmazza a tudatosan behívható készségekhez tartozó emlékeket, például biciklizés, míg az *explicit-deklaratív memória* tudatosan felidézhető tényeket, például évszámok, események, PIN-kódok memória elemeit tartalmazza.

Mint korábban említettem, a pszichoanalízis szempontjából a memóriarendszer implicit-procedurális és explicit-deklaratív memóriára történő felosztása funkcionális. A reprezentációkat hordozó neurális hálózatok valamennyi felsorolt agyi struktúrának alkotó elemei. Hordozói a pszichoanalízis



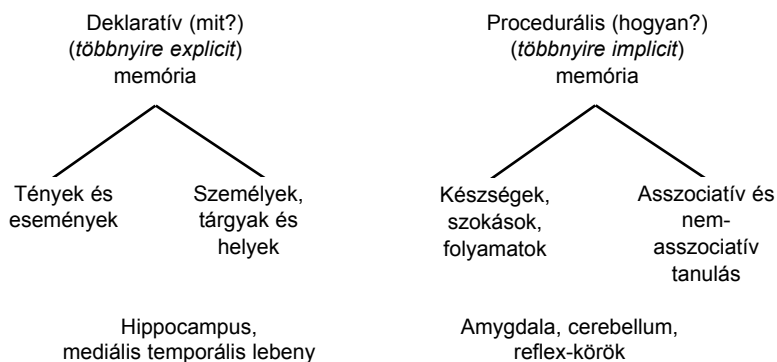
szempontjából fontos szelf- és tárgyrepresentációk explicit és implicit összetevőinek.

### Memória rendszerek



1. ábra

### A hosszú távú memória két alapvető formája



2. ábra

## A tükörneuronok szerepe

A tükörneuron rendszer jelentősége az áttételi folyamatok létrejöttében a procedurális tanulásban betöltött szerepének köszönhető. A tükörneuronok esetében olyan rendszerről van szó, amely egyszerre megfigyelő és kivitelező, biztosítva a látott akció belső motoros reprezentációját, a megfigyelt akció szimulálását és a mintha cselekvést (Wolf és mtsai 2000). Működése nem szabályozható akaratlagosan. E neuroncsoport tüzelő neuronjai ugyanazt az aktivációs mintázatot mutatják a cselekvés végrehajtásakor, mint ugyanennek a cselekvésnek a megfigyelésekor. A tükörneuronok nem csak a motoros aktivitás területén találhatóak, ugyanilyen működést mutató neuroncsoportokat mutattak ki a szenzoros folyamatok területén és a mentális működésért felelős területeken is (Gallese és mtsai. 1996).

A tükörneuronok a premotoros kéregben helyezkednek el, a prefrontális kéreg orbitofrontális területén. Gallese vizsgálatában az F5-ös areában 92 olyan neuront találtak, amelyek akkor is aktiválódtak, amikor a majmok végrehajtottak egy – erős affektusokkal kísért (például táplálkozás) – cselekedetet, és akkor is amikor pusztán *megfigyelték* azt. A vizuális inger akkor indította be a leghatékonyabban a tükörneuronokat, amikor a majmok olyan cselekvést figyeltek „amelyben a kísérletvezető keze vagy szája állt kölcsönhatásban a tárggyal” (Gallese és mtsai, 1996, 595.o.). E neuronok arra a látványra is reagáltak, amikor kísérletvezető csupán megragadni *készült* egy tárgyat. Utóbbi alapján azt állíthatjuk, hogy anticipálták magát a megragadás cselekvését. Összefoglalva, a tükörneuronok azon fontos és különleges képességgel rendelkeznek, hogy reagálnak valamire (vizuális inger), aktiválódnak valamitől (motoros aktivitás) és anticipálják mi következik a komplex cselekvések megfigyelésén keresztül.

E neuronok egyszerre motoros és vizuális neuronok, hiszen motoros aktivitáskor és meghatározott vizuális ingerre egyaránt és azonos módon aktiválódnak. Multimodalitásuk többszörös, mivel azzal a képességgel is rendelkeznek, hogy közvetlenül aktiválódnak párhuzamosan érkező különböző szenzoros (például auditív, szomatoszenzoros, vizuális) és motoros modalitások hatására (Shane és mtsai 1997, idézi Wolf és mtsai 2000).

A tükörneuronok esetében két kapcsolatrendszer feltételezhető. Az egyik (a gyorsabb, evolúciós értelemben primitívebb) a premotoros és a motoros kérget köti össze. E rendszerben a tükörneuronok közvetlenül beindíthatják az azonnali válaszhoz szükséges motoros akciót (például életveszélyes helyzetek). A másik magába foglalja a limbikus rendszert is, az amygdala felé viszi a megfigyelt cselekvés információit. Az amygdalában történik a cselekvés érzelmi tartalmának meghatározása. Mindkét hálózatban a tükörneuron rendszer inputot kap a megfigyelt cselekvés emocionális alapjának fontosságáról.

A tükörneuronok másik fontos tulajdonsága a tanulás által kiváltott nagyfokú plaszticitási képességük. Ennek köszönhetően – Rizzolatti vizsgálatában – „megtanulja” generalizálni válaszát a kézről a harapófogóra a megragadási aktivitás ismételt megfigyelése révén. A tükörneuron tanulás indukálta plaszticitásának nyilvánvaló fontossága a terápiás helyzetben az, hogy lehetővé teszi új pozitív tapasztalatok megszerzését és kódolását (Rizzolatti, Arbib 1998, idézi Wolf és mtsai 2000).

A tükörneuronok biztosítják a képességet a gyors, azonnali válaszra a nem tudatos szinten, mind a külső ingerekre (például a tükörneuronok tüzelése a másik egyed táplálék szerzésre irányuló taglejtésének látványára), mind pedig a belső ingerekre (például a traumás visszaemlékezés belső beindítása). A tükörneuronok lehetővé teszik az implicit-procedurális memória működéséhez kapcsolódó traumatikus élményre adott reakciók és a „pozitív új tapasztalat” terápiás változásban betöltött szerepének megértését (Wolf és mtsai 2000).

### ***A tükörneuronok szerepe az implicit-procedurális tanulásban***

Stressz, trauma, túlterhelő élmények esetén bénul a hippocampus, az explicit-deklaratív rendszer és aktiválódik az amygdala, azaz implicit-procedurális rendszer. Az élmények ezért nonverbálisan, szelf-reflektivitás nélkül kerülnek elraktározásra. Ugyan ez történik a trauma szemtanújában is. A trauma ismétlődésekor, a traumatikus élmények aktiválódása esetén ismét bénul az explicit-deklaratív rendszer és csak az implicit-procedurális rendszerben tárolt emlékek fejtik ki hatásukat.

A tükörneuron rendszer a tárolás bemeneti kapuja. Kapcsolati trauma esetén a tükörneuron rendszer mintázatokon keresztül kerül tárolásra az élmény. Ugyan így rögzülnek a trauma tanújaként átélt élmények. Ezek egész életen át meghatározzák a traumára vagy a kapcsolódó élményekre adott reakciókat, ismétlődő mintázatokat.

Túlterhelő, traumatikus élmények esetén bénul a hippocampus, az explicit procedurális memória, és elsősorban az amygdala, az implicit-procedurális memória aktiválódik. Az amygdala és a prefrontális kéreg kapcsolatain keresztül erősödik mind az amygdala multimodális neuronjainak működése, mind a tükörneuron rendszer gyorstüzelése. Ennek köszönhetően válik lehetővé a gyors kondicionált válasz kialakítása (Nelson, Carver, 1998).

Az implicit-procedurális tanulás bevonja a tükörneuron rendszert. Ennek neuronjai érzékenyek a cselekvés jelentésére is, ezért működésük az empátia neurobiológiai előfutárának tekinthető. Az interperszonális mozgások és komplex gesztusok aktiválják az agy ezen területét. Ez magyarázza a tükörneuronok szerepét azon komplex interakcionális ingerek esetén, amikor

fontos a stimulusok, például a faciális kifejezések gyors felismerése. Mindezek során a tükörneuronok aktivitása nem feltétlenül foglalja magába a szelf-tudatosságot, a tükörneuronok képesek a szelf-reflektív felismerése nélkül működni. Feltételezhetjük, hogy az evolúció során előnyt jelentett a túlélésben, és az agresszív szándékok felismerésében, hogy stressz esetén megbénult a deklaratív-explicit memória. Ez lehetővé tette a hatékony azonnali motoros válasz tükörneuron rendszeren keresztül történő kialakítását a folyamatot lassító kérgi területek nélkül. A hangsúly ilyenkor a hatékonyabb taglejtéses kommunikáció aktiválódására és annak azonnali érvényesülésére kerül.

Stressz hatására tehát a magasabb kortikális központokban lévő lassúbb explicit-deklaratív memória megbénul és aktiválódik az implicit-procedurális memória, valamint a tükörneuronok közös rendszere. Ez teszi lehetővé az azonnali válaszadást. Például támadó testtartásra támadó, menekülő testtartásra menekülési reakció.

A tükörneuron rendszer fontos szerepet játszik a társas kapcsolatokban kialakított viszonyulások területén. Lehetővé teszi a cselekvések, az orofaciális gesztusok (a száj és arcizmok mozgása által kialakított mimika) megértését és a megfelelő válasz kialakítását. Például testtartásunkat, mimikánkat a másikéhoz igazítjuk. A mozgáson kívül fonetikus struktúrák is érzékelésre kerülnek az ehhez tartozó kérgi területek tükörneuronjai segítségével és követjük hangképzésünkkel a másikat (Lieberman 1985, idézi Wolf és mtsai 2001). Például elhalkulunk, ha valaki halkán beszél, krákogni kezdünk ha rekedt beszédet hallgatunk.

A tükörneuron rendszer neurális aktivitása során illeszkedés és illesztési folyamat történik, ami lehetővé teszi a másik mintha-folyamatokon keresztül történő modellálását. A tükörneuron rendszerhez köthető a másik cselekvésének dekódolása és bejósolhatósága (anticipációs aktivitás), a komplex interakcionális ingerek gyors felismerése, megértése és az ezekre történő gyors válaszadás. Ennek köszönhető a megfigyelt cselekvés szociális jelentésének gyors megértése és a szociálisan adaptív magatartás kialakítása.

Ami evolúciós szinten a vészhelyzet, az az emberi lény fejlődése során a kapcsolati traumaként határozható meg. Ezen élmények a tükörneuron és implicit-procedurális memória közös rendszerének mintázatainak keresztül létrehozott reprezentációk formájában kerülnek tárolásra. Ugyanígy rögzülnek a trauma tanújaként átélt élmények is. E reprezentációk egész életen át meghatározzák a traumára vagy a kapcsolódó élményekre adott reakciókat, ismétlődő mintázatokat.

## ***A terápiás helyzetre és a terapeutára adott reakciók neurobiológiai alapja***

A tükroneuronok azáltal töltenek be fontos szerepet az áttételi jelenségekben, hogy az analitikus aktuális jellemzőiből eredő bejövő szignálok aktiválják a neurális hálózatokban tárolt asszociációs kapcsolatban lévő reprezentációkat. A pszichoterápia képes a neurális szerkezetek megváltoztatására (Pető 2003). Feltételezhető, hogy a terápiás helyzet a reprezentációk megváltoztatásán keresztül hat. Mint korábban említettük, a memóriarendszerek nem köthetők anatómiailag egyetlen agyi struktúrához sem, hanem azokat érintő, azokon áthaladó neurális hálózatok alkotják. Ezen túlmenően a reprezentációk sem köthetők egyik vagy másik memóriarendszerhez, hanem különböző elemiek eloszlanak a két rendszer között. Például a páciens emlékszik a gyerekkori tábor 'parancsnokának' nevére, de csak az analízis második évében 'jut eszébe', hogy milyen furcsa tekintettel figyelte őt pisilés közben. Vagy a páciens emlékszik arra, hogy múlt héten heves veszekedése volt a férjével, de közben azt mondja, hogy „már nem is emlékszem min vitatkoztunk össze”.

A kapcsolati élmények elemeinek szétválása nem feltétlenül elfojtás eredménye, rendszerint már az elraktározáskor megtörténik. Az élet első két évében az implicit memóriában raktározódnak el az emlékek, mivel a hippocampus, az explicit-deklaratív memória csak a második életév után fejlődik ki, tehát ebben az időszakban emlékek nem rögzíthetők itt (Mancia 2007).

## ***Az idegtudomány megállapításainak klinikai jelentősége az áttétel kezelésében***

A szelf fejlődése, működése elválaszthatatlan a fontos másiktól, az interperszonális helyzetektől. A tükroneuronok jelentőségét az interperszonális helyzetek folyamatainak neurobiológiai szinten történő megragadása adja. A tükroneuronok működésbe lépéséhez nélkülözhetetlen az interperszonális helyzet. Ilyenkor folyamatosan oda-vissza kölcsöntükröződésnek kell lejátszódnia. A standard analitikus helyzet ezt a kölcsöntükröződést mérsékli, aminek révén a megjelenő mintázatok jobban köthetők az egyén belső folyamataihoz.

Az idegtudomány felismerései alapján a terápiás folyamatban a változás alapját inkább a pozitív új tapasztalatok alkotják, és kevésbé a régi élmények áttételben történő újraélése, vagy az interpretáció eredményeként létrejövő tudatos belátás (Wolf és mtsai 2000). A pozitív változás során a páciens elmozdul a régi traumatizáló másikkal kapcsolatos traumatizált szelf-fejlődési emlékektől, annak maladaptív reprezentációjától egy új, egészséges szelf felé indul, lehetőséget kapva a fontos másikkal kapcsolatos változásra.

A régi szelf és régi másik reprezentációit hordozó neurális hálózatok módosulásának köszönhetően a traumatikus patternek elcsendesednek. Aktivitásukat sosem veszítik el teljesen, vagyis valójában sosem jön létre heg nélküli gyógyulás. A folyamat az áttétel által hordozott reprezentációk változásán keresztül valósul meg. Ilyenkor a „rég (traumatizált) szelf, és a régi (traumatizáló) másik” reprezentációja módosul az analitikussal való terápiás kapcsolatban átélt új tapasztalatok hatására.

A változatos implicit-procedurális mintázatok felerősödése – Stern kifejezésével (1985) – az affektus rezonancia egy fajtája. A tükörneuron rendszer hozzájárulhat az affektus rezonanciához. A traumás helyzet által kialakított és az implicit-procedurális memóriára épülő tükörneuron rendszer által elraktározott régi szelf és régi másik reprezentációi élethossziglan hatással lehetnek az egyénre. A változatlanság annak köszönhető, hogy az egyén, megismételve a reprezentációk patternjeit, maladaptív viszonyulásokat alkalmazva újra és önkéntelenül megismétli a traumatikus helyzeteket is.

A terápiás folyamat megfelelő alakításához a kapcsolati élményeket hordozó reprezentációk változása szükséges. Ez az agyműködés szintjén a neurális hálózatok aktivitási mintázatának módosulását jelenti a terápiás tapasztalatok és élmények hatására. A terápiás folyamat során a neuronplaszticitásnak köszönhetően a szinaptikus kapcsolódások olyan új mintázata alakul ki, amely megváltoztatja a régi kapcsolatokat emocionális intenzitását. A régi élményhez így új kapcsolati konfiguráció kapcsolódik.

A pszichoanalízis sztingije (fekvő helyzet, terapeuta a páciens látóterén kívül helyezkedik el) mérsékli az explicit-deklaratív inputot, így a reprezentációk itt tárolt elemeinek aktiválódását. Ezáltal a terápiás helyzetben belüli viszonyulásokban hangsúlyosabbá válik az implicit-procedurális élményekre történő támaszkodás. A két memóriarendszer megszólításának aránya meghatározó a pszichoanalízis technikájában. Ezért, korai sérülések esetén, ahol rendkívül laza a kapcsolat a reprezentációk elemei között, egyik elem sem került tartós elfojtásra, így könnyen betörnek a tudatba az archaikus implicit-procedurális memória emléktartalmai. A traumák ismétlődése az amygdala szenzitizációját eredményezi. Mivel ezekben az esetekben hangsúlyosabb a fejlődés során elszenvedett súlyos traumák szerepe, az élmények elraktározásánál nagyobb mértékben számíthatunk a bénult hippocampus miatt blokkolt explicit-deklaratív memóriára, és az amygdala szenzitizációja miatt az élmények eleve implicit-procedurális hangsúlyú reprezentációjára. Mivel a verbális memória ilyenkor nem elérhető, ezért az értelmezés önmagában ilyen körülmények között olyan, mintha az analitikus traumatizáló lenne, mintha az értelmezés csupán azt szolgálná, hogy rávilágítson a páciens elesettség érzésére, kilátástalannak megélt helyzetére. Ilyenkor a terápiás helyzet óhatatlanul trauma felidéző hatású, ami az áttételi folyamatok nehéz kontrollálásában, az

archaikus énvédő mechanizmusok intenzív aktiválódásában jelenik meg, amit acting out és nem kontrollált regresszió kísérhet. A viszonyulást automatizmusok és gyors reagálások jellemzik.

A hippocampus és az orbitofrontális neuronok bénulása miatt a páciens számára traumát jelentő helyzet az explicit-deklaratív memória gátlásával jár. A mérsékelt megterhelések mellett létrejövő ismétlődések csak akkor vezetnek toleranciához (deszenzitizáció) az ide tartozó agyi struktúrák területén, ha a kritikus szint alatt maradván nem bénul az explicit-procedurális memória. Feltehetően a deszenzitizáció, mint viselkedésterápiás technika (a szorongást keltő inger kezdetben gyenge, majd a fokozatosan erősödő ismétlődése során veszít hatásából), erre az aspektusra helyezi a legfőbb hangsúlyt a fokozatosan növelt implicit-procedurális aktivitás mellett. A terápia fő célja ekkor az explicit-deklaratív memória növekvő terheléssel szembeni megerősítése a bénulás megelőzése céljából.

Amennyiben a terápiás helyzetben folyamatosan az explicit-deklaratív elemek vannak túlsúlyban, a racionalizáció és intellektualizáció határozza meg a viszonyulást. Vagyis a beavatkozás ezen típusa esetén az értelmezés csak az explicit-deklaratív rendszert éri el és nincs hatással az élményeket, beállítódásokat tároló implicit-procedurális rendszerre. A páciens mindent ért és mindennel egyetért, de nem változik semmi.

A másik esetben, ha az értelmezés csak az implicit-procedurális rendszert éri el, a terápia nincs hatással az explicit-deklaratív memóriához kötött, tudatos viszonyulásokon alapuló belátásos folyamatokra és a változáshoz vezető átdolgozási folyamatokra. Ilyenkor múltbeli reakciók vég nélküli ismétlődése figyelhető meg. Azt mondhatjuk, hogy olyan mintha csak a terapeuta értené saját értelmezéseit és a páciens nem fogná fel ezeket. Valójában azonban a páciens is érti, mert aktiválódnak a reprezentációk archaikus implicit-procedurális memóriában tárolt elemei.

Az optimálisnak tekinthető értelmezést úgy határozhatjuk meg, hogy az egyben optimálisan frusztráló, aktiválva az amygdalát és az implicit-procedurális rendszert, miközben optimálisan támogató is, megelőzve ezzel a hippocampus és az explicit-deklaratív memória bénulását. Ez lehetővé teszi, hogy a tükörneuron rendszeren keresztül megvalósuljon a procedurális tanulás, a pozitív új tapasztalatok elraktározása, a reprezentációk módosulása, a neurális patternek adaptívabb munkamód szerinti átépülése. Ennek feltétele, hogy sikerüljön a tükörneuron rendszeren keresztül kialakult élményekre támaszkodva egyszerre megszólítani az áttételben megjelenő mindkét memóriarendszer tartalmait. E folyamat ismétlődése a terápiás folyamatban, ami lényegében a feltárást jelenti, új, adaptívabb implicit-procedurális mintázatok létrejöttéhez vezet.

A régi élmény csillapító környezetben történő újraélését az az optimális frusztráció jelenti, amely megfelelően aktiválja a reprezentáció implicit-proce-

durális memória által hordozott részét, de nem éri el azt a szintet, hogy katasztrófális mértékben bénítaná az explicit-deklaratív memóriát. (Az elég jó környezetnek ez alkotja a neurobiológiai alapját.) Ennek eredményeként az áttételben megragadható reprezentációk változásként a *régi szelf – régi tárgy* mintázatot *régi szelf – új tárgy* mintázat váltja a terápiában. Ebben a fázisban a változás elsősorban a terápiás kapcsolatban figyelhető meg (például terápiás szövetség kialakulása, acting out reakciók mérséklődése). Ha a terápia során az implicit-procedurális memóriát is elérő pozitív új tapasztalatok ismétlődnek, akkor a *régi szelf – új tárgy* mintázatot *új szelf – új tárgy* mintázat váltja fel. E fázis megfelel az átdolgozásnak. A változáshoz az újraélés és új tapasztalás egyaránt fontos. Az újraélés az implicit-procedurális emlékek aktiválódása révén valósul meg az áttételben, a belátáshoz szükség van az explicit-deklaratív rendszer aktivitására is. Az átdolgozáshoz mindkettő nélkülözhetetlen. Ennek során a különböző reprezentációs elemeket érintő változások eredményeként jön létre a strukturális változás.

Strukturális változáshoz az implicit-procedurális és explicit-deklaratív memória működésének integrálódása, vagyis ezen keresztül a reprezentációk elemeinek konzisztens konfigurációkba történő összekapcsolódása vezet. Az implicit-procedurális memóriában új kapcsolati élménymintázatok válnak meghatározóvá, ugyanakkor az explicit-deklaratív memória teherbíróbbá válik, 'nehezebben' bénul, tovább fennmarad a szelf-reflektivitás. Utóbbinak köszönhetően a múlt traumás tapasztalatai a múlt világához kapcsolódnak.

Vagyis helyükre kerülnek az élmények az időben, így nem kísért tovább a múlt, biztatóvá válik a jövő és szép lesz a jelen.



## IRODALOM

- FELDMAN, MICHAEL (1997): Projective identification: The analyst's involvement. *International Journal of Psycho-Analysis*, 78:227-241.
- FREUD, SIGMUND (1912): *The dynamics of transference*. S. E. 12.
- GABBARD, GLEN O.; LESTER, EVA P. (1995): *Boundaries and Boundary Violations in Psychoanalysis*. New York: Basic Books.
- GABBARD, GLEN O. (2000): What Can Neuroscience Teach Us about Transference? *Canadian Journal of Psychoanalysis*, 9:1-18.
- GALLESE, VITTORIO; FADIGA, LUCIANO; FOGASSI, LEONARDO; RIZZOLATTI, GIACOMO (1996): Action recognition in the premotor cortex. *Brain*, 119(Pt 2), 593-609.
- GALLESE, VITTORIO (2006): Mirror Neurons and Intentional Attunement: Commentary on Olds. *Journal of the American Psychoanalytic Association*, 54:47-57.
- HARTMANN, HEINZ (1939): Psycho-Analysis and the Concept of Health. *International Journal of Psycho-Analysis*, 20:308-321
- JEFFREY, KATHRYN J.; REID, IAN C. (1997): Modifiable neuronal connections: An overview for psychiatrists. *American Journal of Psychiatry*, 154:156-64.
- KERNBERG, OTTO F. (1976): *Object Relations Theory and Clinical Psychoanalysis*. Ason Aronson, USA.
- KOHUT, HEINZ (1971): *The Analysis of the Self*. New York: International Universities Press.
- KOHUT, HEINZ (1977): *The Restoration of the Self*. New York: International Universities Press.
- KOHUT, HEINZ (1984): *How Does Analysis Cure?* Goldberg, A. (szerk.): Chicago, University of Chicago Press, 1984.
- LIBERMAN, ALVIN M., MATTINGLY, IGNATIUS G. (1985): The motor theory of speech perception revised. *Cognition*, 21, 1-36.
- MANCIA, MAURO (2007): *Feeling the Words. Neuropsychanalytic Understanding of Memory and the Unconscious*. Routledge, London, New York.
- NELSON, CHARLES A.; CARVER, LESLIE. J. (1998): The effects of stress and trauma on brain and memory: A view from developmental cognitive neuroscience. *Development and Psycho-psychology*, 10:793-809.
- OGDEN, THOMAS H. (1979): On projective identification. *International Journal of Psycho-Analysis*, 60:357-373.
- ORNSTEIN, PAUL H. (1981): The Bipolar Self in the Psychoanalytic Treatment Process: Clinical-Theoretical Considerations. *Journal of the American Psychoanalytic Association*, 353-375.
- PETŐ KATALIN (2001): Az emlékezésről és a felejtésről. *Psychiatria Hungarica*, 16 (2): 173-182.
- PETŐ KATALIN (2003): Az implicit kapcsolati tudás. Új szempontok a pszichoterápia hatásmechanizmusának megértéséhez. *Psychiatria Hungarica*, 18 (4):263-278.
- RENİK, OWEN (1993): Analytic interaction: Conceptualizing technique in light of the analyst's irreducible subjectivity. *Psychoanalytic Quarterly*, 62:553-571.

- RIZZOLATTI, GIAMOCO; ARBIB, MICHAEL (1998): Language within our grasp. *Trends in Neuroscience*, 21:188-194.
- SANDLER, JOSEPH (1976): Countertransference and Role-Responsiveness. *International Review of Psycho-Analysis*, 3:43-47.
- SHANE, MORTON; SHANE, ESTELLE (1993): Self Psychology after Kohut: One Theory or Many? *Journal of the American Psychoanalytic Association*, 41:777-797.
- SHANE, MORTON; SHANE, ESTELLE; GALES, MARY (1997): *Intimate Attachments: Toward a New Self Psychology*, Guilford Press, New York.
- SIMON MÁRIA; HEROLD RÓBERT; FEKETE SÁNDOR; TÉNYI TAMÁS (2007): A tükörneuro-nok – avagy újabb adatok az interszubjektivitás neurobiológiájáról. *Psychiatria Hungarica*, 22 (6):418-429.
- SOLMS, MARK (2000): Preliminaries for an Integration of Psychoanalysis and Neuroscience. *Annual of Psychoanalysis*, 28:179-200.
- STERN, DANIEL (2003): *A csecsemő személyközi világa*. [(1985) The Interpersonal World of the Infant] Budapest, Animula.
- STOLOROW, ROBERT D. (1988): Intersubjectivity, Psychoanalytic Knowing, and Reality. *Contemporary Psychoanalysis*, 24:331-337.
- STOLOROW, ROBERT D. (1995): An Intersubjective View of Self Psychology. *Psychoanalytic Dialogues*, 5:393-399.
- SZŐNYI GÁBOR (2011): Személyes közlés.
- WESTEN, DREW; GABBARD, GLEN O. (2002): Developments in cognitive neuroscience, II: Implications for theories of transference. *Journal of the American Psychoanalytic Association*, 50:99-134.
- WOLF, NANCY S.; GALES, MARY E.; SHANE, ESTELLE; SHANE, MORTON (2000): Mirror Neurons, Procedural Learning, and the Positive New Experience. A Developmental Systems Self Psychology Approach. *Journal of American Academy of Psychoanalysis*, 28:409-430.
- WOLF, NANCY S.; GALES, MARY E., SHANE, ESTELLE; SHANE, MORTON (2001): The Developmental Trajectory from Amodal Perception to Empathy and Communication. The Role of Mirror Neurons in this Process. *Psychoanalytic Inquiry*, 21:94-112.