

A TESTLEKÉPEZŐDÉS INTEGRATÍV MODELLJE

S. NAGY ZITA

Eötvös Loránd Tudományegyetem Pszichológiai Intézet, Budapest
Országos Orvosi Rehabilitációs Intézet, Budapest

E-mail: s.nagy.zita@ppk.elte.hu

Béérkezett: 2017. február 25. – *Elfogadva:* 2017.május 29.

Jól ismert, hogy a testünkről kialakított belső modell számos forrásból táplálkozó összetett reprezentáció. A bemutatásra kerülő Integratív Testleképeződés Modell (ITM) ezt a komplex leképeződést igyekszik megragadni. Integratívnak két okból tekintjük: egyfelől, mert nem pusztán a testreprezentációk taxonómiáját tartalmazza, hanem megragadja azt a folyamatot is, ahogy a testünkről szerzett tapasztalataink egy többösszetevős reprezentációs rendszerbe rendeződnek. Másfelől integratív azért is, mert összefogja több tudományterületnek a testleképeződés folyamatára megfogalmazott kutatási eredményeit, hipotéziseit. Az ITM kialakításakor alkalmazott rendszerező elveket ugyanis az információfeldolgozás folyamatának azon törvényszerűségei adják, melyeket neuropszichológiai és fejlődépszichológiai kutatások, illetve a kognitív idegtudományok fogalmaztak meg. Az ITM dinamikus rendszerszemlélete miatt olyan új paradigmát nyújthat a neuropszichológia számára, mely számos zavar szerteágazó tüneteit (pl. személyiség-neglekt szindróma) egyetlen elméleti kereten belül kezel. S bár az elmélet neuropszichológiai alapokon nyugszik, integratív jellege miatt a pszichológia más ágai számára is megtermékenyítő lehet (pl. személyiségpszichológia, fejlődépszichológia, klinikai pszichológia): segíthet mélyebben megérteni önmagunk leképezésének korai, testbeágyazott gyökereit.

Kulcsszavak: testleképeződés, testséma, testkép, neuropszichológia, testbeágyazott szelf

BEVEZETÉS

Mára már széles körű az egyetértés abban, hogy testünkről őrzött tapasztalataink több összetevős reprezentációs rendszerbe rendeződnek (összefoglalót l. pl. de Vignemont, 2010; Longo, Azañón és Haggard, 2010; magyarul S. Nagy, 2013). E bonyolult és összetett rendszer megismerésének igénye több tudományterületen belül is felmerült (pl. filozófia, neurológia, pszichofiziológia, neuropszichológia, pszichológia). A területek mindegyike rávilágított a testleképeződés rendszerének egy-egy jelentős jellemzőjére, csak más-más oldalról. E felismerések hol megerősítették, hol kiegészítették egymást, hol pedig ellentmondásba kerültek. Az ellentmondások egy része abból fakadt, hogy az eltérő területeken zajló kutatások gyakran egyedi nyelvi-fogalmi keretet alakítottak ki. Viszonylag korán felmerült e kutatási eredmények integrációjának igénye (pl. Fischer és Cleveland, 1968), ehhez azonban elengedhetetlennek tűnt a fogalmak tisztázása. Gallagher (1986) a nyolcvanas években próbált a fogalmak között rendet teremteni, de az erre irányuló széles körű erőfeszítések csak napjainkra kezdtek meghozni gyümölcsseit. 2008-ban Bolognában nyári egyetemet szerveztek *Testtudat: a testleképeződés multidiszciplináris megközelítése* címmel, melynek konklúzióit a *Neuropsychologia* 2010-es 48(3) sz. tematikus számában közölték. Jelen cikket e rendszerező-integrációs törekvés egyik következő lépésének tekintjük, melyben tovább szélesítettük az integrálásra kerülő elméletek és empirikus tapasztalatok körét. Az említett tematikus szám elsősorban a neurológia és neuropszichológia területén született eredményeket összegezte. Jelen cikkben igyekeztünk a pszichológia egyéb területeinek (fejlődépszichológia, személyiségpszichológia, klinikai és egészségpszichológia) eredményeit is összeilleszteni a neurológiai és neuropszichológiai elméletekkel. Integrációs munkánk végeredményeként a testleképeződés összetett rendszerét egyetlen modellben ragadtuk meg: Integratív Testleképeződés Modell (továbbiakban: ITM). Modellalkotó eljárásunk Nagy János képszerű leírásával érzékeltethető a legjobban: képzeljük el, hogy a korábbi elméleteket átlátszó papírra felrajzoljuk, majd ezeket egymásra tesszük úgy, hogy az elméletek egymásnak megfeleltethető elemei egymással fedésbe kerüljenek. Az ITM tehát metateóriának tekinthető, amely empirikusan még alátámasztásra vár, véleményünk szerint azonban ilyen irányú kutatások tervezéséhez jó kiindulópontot jelenthet.

A modell bemutatása előtt összegeznünk kell azokat az alapelveket, amelyek különböző nézőpontú és eltérő alkalmazási területen született elméletekben fogalmazódtak meg a test leképeződésének vonatkozásában, és az ITM alappilléreit alkotják.

A TEST LEKÉPEZŐDÉSÉRE VONATKOZÓ ALAPELVEK

1. alapelve: A test leképezése az elmében több összetevős

Már a XX. század legelején felmerült a gondolat, hogy a test leképezése az elménkben több összetevős (pl. Head és Holmes, 1911). E feltételezések alapját a *disszociáció* jelenségére épülő kutatások szolgáltatják. A disszociáció az agysérülésekből származó pszichológiai adatok elemzésére alkalmazott egyik legelterjedtebb neuropszichológiai elv. Alapfeltevése, hogy képességeink mögött funkcionális rendszerek (l. köv. bekezdés)

működése feltételezhető (Lurija, 1980). Így ha egy személy „A” képessége úgy károsodott, hogy mellette a „B” képessége ép maradt, akkor feltételezhető, hogy a két képesség mögött meghúzódó funkcionális rendszerek szétválaszthatók. A neuropszichológiai irodalomban megkülönböztetnek egyszerű és kettős disszociációt (Racsmany, 2004). *Egyszerű disszociációról* akkor beszélünk, ha csak olyan eseteket ismerünk, hogy „A” képesség károsodott, és „B” ép. A *kettős disszociáció* azt jelenti, hogy az előbb említett mellett olyan eset is ismert, amikor a „B” képesség a károsodott, és az „A” maradt ép. A kettős disszociáció a neuropszichológiában a funkcionális rendszerek függetlenségét igazolja. Egyszerű disszociáció esetén a képességek mögötti funkcionális rendszerek egymástól elkülöníthetők, de nem tekinthetők egymástól függetlennek (pl. egyik rendszer a másikra épül).

A disszociáció elvére épülő következtetések alapvető szerepet kaptak már a testleképeződésről való gondolkodás hajnalán. Head és Holmes (1911) a disszociáció elve alapján három testrepresentációt különített el (testfelszín sémája, (test)séma, (test)kép; részletesen l. később). A neuropszichológiai szakirodalomban az elmúlt évszázad során számos további testrepresentációt differenciáltak, például Strukturális testleírás (Buxbaum és Coslett, 2001), Testforma reprezentáció (Medina és Coslett, 2010), Testméret és alak modellje (Longo, Azañón és Haggard, 2010). A testleképeződési formák egyre szaporodó száma kapcsán de Vignemont (2010) felveti, hogy lehet-e ennek valahol határt szabni, és hogy hány testrepresentációval kell számolnunk? E probléma feloldásaként a testleképeződés modern felfogásában a rendszer szemlélet hódított teret. E szemlélet szerint a testünkről kialakított különböző leképeződések rendszerbe szerveződnek, melynek megnevezésére például Moseley, Gallace és Spence (2012) a Kortikális Test Mátrix (Cortical Body Matrix) kifejezést használja. A testrepresentációs rendszerrel kapcsolatban a fő kérdés, hogy milyen elemek alkotják, és melyek ezek főbb szerveződési elvei? Az elméletek egyik csoportja azt emeli ki, hogy a reprezentációk az általuk ellátott funkciók szerint rendeződnek egységekbe.

2. alapelv: A testleképeződések rendszere funkcionális alrendszerek együtteseként értelmezhető

Az előbbi bekezdésben már használtuk a 'funkcionális rendszerek' kifejezést anélkül, hogy ezt részletesen definiáltuk volna. A 'funkció' kifejezést a Lurija (1980) által megfogalmazott revideált értelemben használjuk: egy feladat megoldása érdekében végrehajtott komplex aktivitás (pl. légzés, mozgás, észlelés, emlékezés). Lurijai értelemben egy funkció mögött valójában funkcionális rendszerek, illetve ezekhez köthető összetett neurális hálózatok működése feltételezhető (s nem csupán egy-egy agyterület). Ennek megfelelően a testleképeződés rendszere is több funkcionális rendszer összefüggő együtteseként fogható fel.

Az egyik legkorábbi átfogó, funkciófókuszú és rendszerszemléletű testleképeződés elmélet Shaun Gallagher (1986, 2005) nevéhez köthető. Gallagher, sok más szerzőhöz hasonlóan, a test leképeződésében konceptuálisan különbséget tesz a testséma és a testkép között, de hangsúlyozza, hogy mindkét leképeződési formát reprezentációk rendszereként kell felfogni. Gallagher értelmezésében a testkép a testre vonatkozó reflektált állapotokat (észleleteket, érzelmeket, hiedelmeket, attitűdöket, fogalmakat) magába foglaló tudatos *fogalmai* reprezentációk összessége. Szemben a testsémával, ami nem reflektált reprezentáció, hanem szenzomotoros funkciók (pl. mozgás:

lehetőségek, motoros képességek, viselkedések) dinamikus *rendszer*. Ez többnyire a tudatos figyelem, szándékosság küszöbe alatt működik a háttérben, és feladata a testhelyzet fenntartása, valamint a testmozgás automatikus szabályozása. A testséma-testkép dichotómiájának gondolatát vitte tovább Paillard (1999, 2005), amikor a vizuális észlelésre vonatkozóan megfogalmazott akció-percepció hipotézist (Ungerleider és Mishkin, 1982; Goodale és Milner, 1992; Milner és Goodale, 2008) átültette a test észlelésének folyamatára. Ennek értelmében az *akció* (mozgásszervezés) funkciója és a *percepció* (test perceptuális felismerése) funkciója mögött két testleképeződést feltételezett: a testsémát tekintette a mozgásszervezést szolgáló belső modellnek, míg a testkép funkciója a test és testrészek perceptuális felismerése. Dijkerman és de Haan (2007) a Paillard által felvázolt elmélet idegéletteni alapjait is leírták. Fel kell azonban hívnunk a figyelmet arra, hogy Dijkerman és de Haan mind az „akciót”, mind a „percepciót” tisztán testérzéketli (taktilis, propioceptív és kinesztetikus) modalitású információk feldolgozását végző idegi folyamatként kezelte, így az ezeket szolgáló idegi áramköröket is a *szomatoszenzoros* rendszeren belül különítette el. Paillard ezzel szemben a percepciót szolgáló testrepresentációt nagyrészt vizuális modalitásra épülőnek fogta fel. Az eltérés oka, hogy a „percepció” funkcióját a szerzők eltérő módon értelmezik. Paillard „percepció”-nak tekinti a test és testrészek perceptuális felismerését, míg Dijkerman és de Haan „percepció” alatt a testet érő ingerlések beazonosítását értette. Dijkerman és de Haan azt feltételezik, hogy a saját testre vonatkozó szomatoszenzoros információkat két jól elkülöníthető idegpályán keresztül dolgozzuk fel. Egyik inkább propioceptív információkra specializálódott, és a poszterior parietális kéregben végződik, a másik főként taktilis modalitású tapasztalatokat dolgoz fel, és az inzulában ér véget.

Fontos megjegyezni, hogy e dichotomikus felfogás sok szempontból meghaladottnak tekinthető, ennek ellenére a testséma és a testkép megkülönböztetésének hagyománya a mai napig él, viszont folyamatos a tudományos vita arról, hogy mit takar a két fogalom (részletesen l. de Vignemont, 2010).

E vita további tárgyalása helyett a testünkről kialakuló belső modell jobb megértése érdekében gyümölcsözőbbnek látszik inkább figyelembe venni, hogy a test leképeződése valójában egy *információfeldolgozó folyamatként* fogható fel. A testünkről szerzett tapasztalatok alapját különböző modalitású szomatoszenzoros és szenzomotoros (taktilis, propioceptív, vestibuláris, viscerális), valamint exteroceptív (vizuális, auditoros, olfaktoros) információk adják. Megismerő rendszerünk ezeket dolgozza fel, melynek vége a testrepresentációk kialakulása. Ebből fakadóan az információfeldolgozásra vonatkozó ismeretek alapvetően járulhatnak hozzá a testleképeződés folyamatának megértéséhez.

3. alapelv: A test leképezése az elmében többszintű

Az újabb elméletek jelentős csoportja a testrepresentációk szerveződésében nem a funkciókra helyezi a hangsúlyt, hanem arra, hogy a testre vonatkozó információk feldolgozása az idegrendszerben több szinten történhet, ennek révén különböző szintű testrepresentációk alakulnak ki. Longo és munkatársai (2010) arra hívják fel a figyelmet, hogy a testről szóló információk magasabb szintű (detekción túli) feldolgozásában meg kell különböztetni két folyamatot, a *szomatopercepciót* és a *szomatorepresentációt*.

A szomatopercepció a testből folyamatosan érkező ingerek folytatólagos feldolgozását, online észlelését jelenti. Szerzők szerint ez biztosítja a test perceptuális állandóságát. A szomatopercepció révén válik lehetővé, hogy (1) folyamatos legyen az információáramlás a test aktuális állapotáról, (2) a testről érkező információk révén kialakuljon a külvilág folytatólagos egocentrikus leképezése, (3) testünk határait elérő külső ingerek beazonosíthatók legyenek. Longo és munkatársai szomatoreprezentációnak azt a kognitív folyamatot hívják, amely során kialakulnak a testről mint tárgyról egyes szám harmadik személyű leképeződések. Szerzők ezeket fogalmi jellegű reprezentációknak tekintik, amik között vannak, amelyek szemantikus tudást foglalnak magukba a testről, míg mások értékelő jellegű információkat tartalmaznak, s így a saját test iránti attitűd építőkövei lesznek. Összegezve tehát szomatopercepció folyamatának eredményeképpen *online (folyamatosan észlelt)* testreprezentációk jönnek létre, míg a szomatoreprezentáció *offline (emlékezetben rögzített)* leképeződéseket eredményez. Longo és munkatársai az offline reprezentációkat mind fogalmi jellegűnek tekintik. A szakirodalom alapján azonban ismert több olyan testleképeződés is, amelyek az emlékezetben rögzítettek (offline típusúak), de mégsem fogalmi jellegűek, például Strukturális testleírás (Buxbaum és Coslett, 2001), mely a test szerkezetének téri modelljét képezi le, Testforma reprezentáció (Medina és Coslett, 2010), ami a testünk méretarányos formájának leképeződése. Mindkettővel kapcsolatban azonban hangsúlyozzák a szerzők, hogy azok nem a testről mint külső tárgyról szólnak, hanem egyes szám első személyűek, és cselekvéseinkbe ágyazva a mozgásunk pontos végrehajtását támogatják.

Véleményünk szerint az offline reprezentációs formák természetének megértését megsegíti Squire (2004) általános memória modellje, amely két nagy csoportba osztja az információfeldolgozás során kialakuló leképeződéseket. Ezt az elméletet jól alkalmazhatónak tartjuk a testleképeződés folyamatának leírására is.

4. alapelv: Az emlékezetben rögzített testleképeződések lehetnek nem-deklaratívák és deklaratívák is Squire (2004) általános memória modellje elkülöníti egymástól a nem-deklaratív és a deklaratív tapasztalatokat. Squire nyomán nem-deklaratív leképeződésnek tekintjük az egyes szám első személyű motoros (procedurális) és perceptuális tapasztalatokra épülő reprezentációkat. Ezek a szenzomotoros sémák a tudatosság szintje alatt működnek, és főként cselekvésekbe ágyazva hívhatók elő. A deklaratív információk ezzel szemben olyan tények és események, amik tudatosan előhívhatók. Ez az elkülönítés megfeleltethető Paillard (1999, 2005) felvetésének, mely szerint a testre vonatkozó tapasztalatok feldolgozása során elkülönül a *tudni hogyan* (nem-deklaratív ismeretek) és a *tudni mit* (deklaratív ismeretek). Fontos kiemelni, hogy a testre vonatkozó nem-deklaratív reprezentációk egyes szám első személyűek, a testet mint cselekvőt képezik le.

Ebben az értelemben nem-deklaratívák a szomatopercepció során létrejövő online leképeződések, de ebbe a kategóriába tartozik a korábban említett Strukturális testleírás és Testforma reprezentáció is. Ez utóbbiak emlékezetben rögzített, offline reprezentációk, de egyes szám első személyűek, és nem fogalmi jellegűek. A deklaratív reprezentációk ezzel szemben a testre mint külső tárgyra vonatkoznak, és egyes szám harmadik személyűek. A deklaratív reprezentációk többsége fogalmi jellegű, de ez nem kizárólagos, lehetnek képi jellegűek is (pl. Head és Holmes, 1911).

5. *alapelv: A testleképeződések rendszere folyamatosan fejlődő dinamikus rendszerként fogható fel*

A testleképeződés folyamatként való felfogásához további új szempontokat nyújtanak a kognitív fejlődépszichológiai elméletek és vizsgálatok. Ezek szerint a test leképeződése nem akármilyen folyamat, hanem *fejlődési folyamat*. Fejlődésről beszélhetünk abban az értelemben, miszerint a testre vonatkozó tapasztalatainkat az információfeldolgozás során újra és újra átdolgozzuk, és különböző szinteken egyre komplexebb formában is leképezjük. Ezt a folyamatot írják le a megismerő rendszer kognitív fejlődés modelljei, melyek közül részletesen Karmiloff-Smith (1994) elméletét mutatjuk be.

Karmiloff-Smith elmélete alapján feltételezhető, hogy a megismerő folyamat során ismereteink először elemi szenzomotoros modalitásban reprezentálódnak; ezt nevezik az implicit művelti tudás szintjének. Később ez az implicit tudás a fejlődés újabb szakaszában „újraíródik”: a műveletbe foglalt elemek közül egyesek kiemelkednek és összekapcsolódnak más érzéketli modalitásokból származó információkkal is. Így a leképeződések multimodálissá és ezzel együtt könnyebben hozzáférhetővé is válnak. Az információfeldolgozás fejlődésének utolsó szakaszában az információk végül átíródnak egy általános nyelvi (vagy képi) kódra, így szimbolikus reprezentációk alakulnak ki.

E modell értelmében a testleképeződés tekintetében is elkülöníthetők a testre vonatkozó legmagasabb szimbolikus (fogalmi szintű) reprezentációk (vö. deklaratív reprezentációk) és az alacsonyabb szintű implicit művelti tudás szintjén lévő leképeződések is (vö. nem-deklaratív reprezentációk). Karmiloff-Smith modellje értelmében azonban ez utóbbi szinten belül érdemes elkülöníteni az unimodális és multimodális leképeződéseket a testre vonatkozóan is. Az unimodális reprezentációk a legelemibb leképeződések és tisztán szomatoszenzoros és szenzomotoros modalitásra épülnek. Ezen elemi információk azonban még implicit művelti tudás szintjén is komplexebbé, multimodálissá válhatnak (pl. kiegészülnek vizuális információval). Ez utóbbi reprezentációs szint jelentősége abban állhat, hogy ez képezhet „átmenetet”, illetve „hidat” a tisztán szomatoszenzoros és a már fogalmi szintű leképeződési szintek között.

A testérzéketli információk feldolgozásának ezt a „fejlődő” jellegét támogatja a szomatoszenzoros észlelés mögött álló idegrendszeri struktúrák felépítése, mely szerint a kérgi folyamatok korai fázisában (elsődleges szomatoszenzoros kéreg) az idegsejtek a perifériás ideg által közvetített inger jellemzői szerint specifikusan reagálnak, így az idegi válasz is az inger tulajdonságait mutatja. A magasabb szintű feldolgozásban részt vevő neuronoknak viszont sokkal összetettebb válaszl jellemzőik vannak, így ezen a szinten az információk integrálására van lehetőség (Dijkerman és de Haan, 2007).

A testleképeződés más értelemben is fejlődési folyamat. Fejlődépszichológiai vizsgálatok alapján mennyiségi és minőségi értelemben is fejlődik az életkor előrehaladtával az a folyamat, ahogy a testünkről kialakítunk egy belső modellt (pl. Morgan és Rochat, 1997; Slaughter, Heron és Sim, 2002; Rochat, 2003; Slaughter és Heron, 2004; Bronwell, Nichols, Svetlova, Zerwas és Ramani, 2010). Röviden összefoglalva azt mondhatjuk, eleinte nem minden reprezentációs forma van jelen az elménkben, és a leképeződések kialakulásuk után is folyamatosan bővílhetnek. Slaughter és Heron (2004) szerint az újszülöttek néhány képessége (pl. fejével hang irányába fordul) arra utal, hogy a testre vonatkozó szenzomotoros tudás alapjai veleszületettek. Ezek azonban nem mentális reprezentációk, hanem inkább beépített motoros idegi áramkörök,

viszont a szenzomotoros reprezentációk későbbi kialakulásához alapvetőek. Vizsgálati eredmények arra utalnak, hogy 3-5 hónapos korra a csecsemőknek már hozzáférésük van egy reprezentációhoz, ami a saját test konstans struktúráját rögzíti (Morgan és Rochat, 1997). Ez egy első személyű szenzomotoros „tudás” a saját test szerkezetéről és mozgásáról, ami Slaughter és Heron (2004) szerint a veleszületett elemi motoros koordinációs képességre épülve fejlődik születéstől kezdve. Ahogy a gyerek motoros képességei és mozgásszabályozása fejlődik, úgy válik ez a reprezentáció egyre komplexebbé és rugalmasabbá. Szerzők azt is feltételezik – összhangban Karmiloff-Smith elméletével –, hogy a testre vonatkozó szenzomotoros tudás interakcióban működhet a téri-vizuális és a lexikális-szemantikus tudással. A fejlődés későbbi szakaszában a gyermekek harmadik személyű szimbolikus tudásra is szert tesznek saját testük szerkezetéről és motoros képességeikről. Ez utóbbival kapcsolatban Slaughter és Heron még azt is felveti, hogy erőteljesen kapcsolódik hozzá értékelő jelleg (ügyes – ügyetlen), mely részben a környezet visszajelzéseire épül.

6. alapelv: A testleképeződés rendszer fejlődése személy-környezet interakció eredménye

Fentiek alapján elmondható, hogy a testre vonatkozó tapasztalatok tanulási folyamat során rendeződnek egységes, integrált dinamikus rendszerbe. Fontos hangsúlyozni, hogy ebben a tanulási folyamatban a személy-környezet (fizikai és társas környezet) interakció alapvető szerepet játszik. Testünkről szerzett ismereteink a környezetünkkel való kapcsolatainkban fejlődnek, melynek aktív és passzív formája megkülönböztethető. Az aktív út során önindította cselekvéseink által manipuláljuk fizikai és társas környezetünket, és e cselekvésekből szerzett tapasztalatainkat leképezzük. A passzív forma során társas környezetünk testi ingerléseket nyújt számunkra (simogatás, ütés stb.), és ezen tapasztalatok mentén képezzük le testünket. Ez utóbbi folyamatban a korai anya-gyerek kapcsolat kiemelkedő szerepet játszik (erről részletesen l. pl. Mahler, Pine, Bergman, 1975; Watson, 1995; Gergely és Watson, 1999).

INTEGRATÍV TESTLEKÉPEZŐDÉS MODELL

Az Integratív Testleképeződés Modell (ITM) arra tesz kísérletet, hogy a testünkről kialakított belső modellt egészelegesen ragadja meg. Tudatában vagyunk ugyanakkor annak, hogy ez szinte megvalósíthatatlan feladat, hiszen a test leképeződése teljes komplexitásában nehezen megfogható. Azonban integrálva azokat a különböző ismereteket, amelyek a testleképeződés összetett jelenségének egy-egy fontos aspektusára világítanak rá, úgy véljük, hogy az ITM képes sokat megragadni, leírni és értelmezni ebből a komplexitásból.

Az ITM is rendszerszemléletben gondolkodik a testleképeződésről, hasonlóan a mai modern elméletekhez (pl. Kortikális Test Mátrix elmélet, Moseley, Gallace és Spence, 2012). Ennek értelmében feltételezi, hogy a testünk többszörösen reprezentált az elménkben, ezek a leképeződések azonban nem függetlenek egymástól, hanem egységes rendszert alkotnak. Ez a teljes rendszer azonban tovább bontható alrendszerekre. A korábbiakban bemutatott gallagheri elvekre épülő testséma-testkép alrendszerek elkülönítése mára már meghaladott. Azonban a gallagheri koncepció alapgondola-

tai közül megőrzendőnek tartjuk azt a felvetést, hogy a reflektálatlan szenzomotoros, illetve a reflektált fogalmi reprezentációkat érdemes egymástól elkülöníteni. Ehhez a distinkcióhoz az ITM Squire (2004) memóriamodelljének fogalmait használja és *nem-deklaratív*, illetve *deklaratív* leképeződésekről beszél. A gallagheri modelltől az ITM annyiban tér el, hogy a nem-deklaratív reprezentációk közé nemcsak szenzomotoros leképeződéseket sorol, mint Gallagher, hanem szomatoszenzoros modalitásra épülőket is, tehát olyan reprezentációkat, aminek kialakulásában a mozgásnak nincs jelentős szerepe (pl. test felszínéről szóló taktilis információkra épülő leképeződések). Továbbá az ITM a deklaratív leképeződés szintjét is bővítettebben értelmezi a gallagheri koncepcióhoz képest, mert nemcsak fogalmi, hanem képi reprezentációkat is deklaratívként kezel.

Szemben Gallagher elméletének szóhasználatával az ITM a testséma és a testkép kifejezéseket, azok homályos jelentése miatt, önmagukban kerülni igyekeznek. Ugyanakkor jelzőkkel ellátva egy-egy specifikus testreprezentáció elnevezésében előfordulnak. Ennek oka, hogy a „séma” jellegű és a „képi” jellegű leképeződések elkülönítése az ITM szerint is releváns, s e megkülönböztetés tükröződése a nyelvi címkékben segíti a modell átláthatóságát is. Az ITM (piaget-i értelemben) sémákként fogja fel a testérzéketekbe, illetve cselekvésbe ágyazott nem deklaratív leképeződéseket, melyek egyes szám első személyűek. Ezzel szemben „kép”-ként említi a testről, mint tárgyról rögzített deklaratív reprezentációkat, megőrizve a Head és Holmes (1911) által elindított hagyományt.

Az ITM felfogásában, hasonlóan több korábbi szerzőhöz, helyet kap az a megközelítés is, mely szerint a teljes rendszer az alapján is alrendszerekre bontható, hogy a leképeződések milyen funkciókban játszanak szerepet. Így az ITM a testleképeződés rendszerét több funkcionális rendszer összefüggő együtteseként fogja fel lurijai értelemben. Az ITM tulajdonképpen minden egyes testleképeződést önmagában is egy-egy funkcionális rendszerként kezel, és feltételezi, hogy vannak olyan elemi feladatok, melyek specifikusan egy-egy testreprezentáció működéséhez köthetők (pl. testhelyzet folyamatos észlelése a poszturális testsémához köthető feladat). E feladatok mentén ezek a testleképeződések a disszociáció elve alapján beazonosíthatók (Head és Holmes, 1911; Paillard, 1999, 2005; Buxbaum és Coslett, 2001; Schwoebel és Coslett, 2005; Medina és Coslett, 2010). Ugyanakkor feltételezhető, hogy léteznek olyan összetettebb funkcionális rendszerek is, amelyek több testleképeződés (tehát több kisebb funkcionális rendszer) együtteséből állnak. A testleképeződés szakirodalmában, ahogy korábban bemutattuk, két ilyen funkciót tárgyalnak részletesen Paillard (1999, 2005) nyomán: az akciót és a percepciót. A korai elképzelésekben e két funkciót a reprezentációk szintjén a testsémához (akció), illetve a testképhez (percepció) kapcsolták. Ezt az elképzelést rengeteg bírálat érte, és a mai felfogások már mellőzik. Az ITM ennek ellenére az alapfelvetést beépítette. Ennek oka, hogy a Dijkerman és de Haan (2007) által leírt két neurális hálózat támogatja, hogy létezik két egymástól funkcionálisan elkülöníthető testreprezentációs alrendszer. Az elsősorban taktilis információkra épülő alrendszer a testhatárok, a bőrfelszín és az azt érő ingerlés észlelését, beazonosítását szolgálja. A másik idegi áramkör inkább proprioceptív, kinesztetikus (illetve vélhetően vestibuláris) információkat dolgoz fel, és így elsősorban a mozgásszabályozásban játszik szerepet. E két elkülönített idegi hálózatot és funkcionális alrendszert Dijkerman

és de Haan megfelelteti a Paillard-féle akció és percepció rendszerrel. Az ITM e két funkciót bár elkülöníti, nem a testsémához (nem-deklaratív leképeződések) és a testképhez (deklaratív leképeződések) köti, hanem a *nem-deklaratív testreprezentációk szintjén belül* választja szét. Ennek oka, hogy a funkcionális elkülönítést alátámasztó idegrendszeri hálózatokat Dijkerman és de Haan a szomatoszenzoros rendszeren belül írta le. Ennek megfelelően az ITM-ben a Percepció nevet kapta az az alrendszer, ami taktilis információkra épül, és elsősorban a bőrfelszín és az azt érő ingerlés észlelésén keresztül a testhatárok leképezésében vesz részt. Az Akció alrendszer a mozgásszabályozásban játszik szerepet, és ennek érdekében proprioceptív, kinesztetikus (illetve vélhetően vesztibuláris) információkat dolgoz fel.

Az ITM a testleképeződés rendszerében a fenti két funkcionális alrendszer mellett egy harmadikat is elkülönít. E felvetés alapja Damasio (1994/1996) „Szomatikus Marker” hipotézise. E hipotézis szerint tapasztalataink, a hozzájuk kötődő érzelmek és testi fiziológiai jelzések (szomatikus markerek) együttesen rögzülnek agyunkban. Érzelmeket kiváltó választási helyzetben a lehetőségekkel a hozzájuk társult érzelmek is aktiválódnak, melynek testi jelei is megjelennek (pl. gyomorgörcs, feszülő izmok), bár legtöbbször ez nem tudatosodik. Damasio szerint döntéseinket ezek az érzelmi emléknymok – az esetek többségében nem tudatos módon – befolyásolják. Damasio tehát azt veti fel, hogy egyes testi tapasztalataink szomatikus markerként fontos szerepet játszanak a nem tudatos érzelmi alapú döntéseinkben. Az ITM ezt a funkciót a testleképeződés rendszer harmadik, Emóció alrendszeréhez köti. Az ITM az Emóció alrendszer egyik legfőbb bemeneti forrásának a zsigerekből származó információkat tartja, mert a viscerális eredetű ingerek az alapjai közérzetünknek, és az ezeket kísérő emocionális állapotoknak (Bárdos, 2003). E harmadik alrendszer elkülönítését indokolja, hogy feltételezhetően a zsigerekből származó ingerek feldolgozása eltérő neurális pályákhoz köthető, mint a taktilis, illetve a proprioceptív modalitású információké (Ádám, 1998).

Fentiek alapján tehát az ITM három testleképeződés alrendszert különít el, melyeknek eltérnek az elsődleges bemenetei, különböző funkciókat látnak el, és más-más neurális körök működéséhez köthetők (1. táblázat). Azonban hangsúlyozni szeretnénk, hogy e rendszerek annak ellenére, hogy elkülönülnek, nem függetlenek egymástól; egymás működését befolyásolhatják, és sokszor együttműködve vesznek részt további feladatok megoldásában.

A testreprezentációs rendszer főbb jellemzőinek feltárásához az ITM további fontos szempontnak tartja, hogy a testünkről kialakított belső modell felfogható egy információfeldolgozó folyamat végeredményeként is. A testre vonatkozó információk feldolgozásának egyik fontos jellegzetességét Longo és munkatársai (2010) írták le. Az ITM egyetért azzal a feltételezéssel, hogy a testre vonatkozó ingerek feldolgozása két folyamat (szomatopercepció és szomatoreprezentáció) mentén történik. A szomatopercepció folyamatának eredményeképpen *online testi reprezentációk* jönnek létre. Az ITM azonban az online leképeződésben további distinkciót tesz. Az online leképeződések közül egyesek olyan észleletek, amik csak nagyon rövid ideig, ideiglenesen léteznek, és elsősorban bemenetet nyújtanak a testről elménkben rögzített (offline), összetettebb reprezentációk folyamatos épüléséhez (pl. a bőrfelületet érő különböző ingerlések építik a testfelszínről kialakuló „térképet”). Ezek az online leképeződések

1. táblázat. Az Integrált Testleképeződés Modell funkcionális alrendszerei

	Bemenet	Funkció	Idegi áramkörök
Percepció alrendszer	taktilis információk	a testet érő ingerlések észlelése és felismerése	A neurális hálózat perifériáról beérkezik az agyba, ahol a talamuszból az anterior parietális kéregbe megy, majd onnan a másodlagos szomatoszenzoros kérgen keresztül az inzulában végződik (Dijkerman és de Haan, 2007).
Akció alrendszer	proprioceptív, kinezetikus és vesztibuláris információk	mozgásszabályozás	A neurális hálózat a perifériáról az agyba érkeve, a talamuszból az anterior parietális kéregbe, majd onnan vagy a másodlagos szomatoszenzoros kérgen keresztül, vagy közvetlenül, a poszterior parietális kéregben végződik (Dijkerman és de Haan, 2007).
Emóció alrendszer	viszcerális információk	érzelmi alapú döntések nemtudatos szabályozása	A paraszimpatikus afferensek a perifériáról a Nucleus Tractus Solitarii-ben és az Area Postremában végződnek. A szimpatikus afferensek az agytörzsben végződnek (Ádám, 1998).

nem állandó részei a testrepresentációs rendszernek. Egyes, testből származó információk esetében azonban szükséges azok *folyamatos, online fenntartása* (leképezése). Bizonyos testi funkciók az információfeldolgozás folyamatos online üzemmódját követelik meg, ilyen például a testhelyzet folyamatos észlelése és állandó újrafirása, mely nélkül a mozgásszabályozás lehetetlenné válna, de ilyennek tekinthető a zsigereink állapotának folyamatos percepciója is. Az ITM ezeket a testből származó információkra épülő, pillanatról pillanatra változó belső modelleket *online folytonos* reprezentációként fogja fel, és a testleképeződés rendszer fontos, állandóan jelen lévő, de folyamatosan változó alkotóelemeinek tekinti. Az információ ilyen folyamatos fenntartása nagy energiákat visz el, ezért feltételezhetően csak néhány testleképeződésre lehet jellemző, melyek a korábban említett két funkció ellátását szolgálják.

Az ITM a szomatorepresentáció folyamatát is bővítettebben értelmezi, mint Longo és munkatársai. Az ITM az offline reprezentációs formákat tovább differenciálja, és ezeket nem-deklaratív, illetve deklaratív leképeződésekre bontja, a fentebb leírtaknak megfelelően. Így feltételezi, hogy szomatorepresentáció során kialakuló testre vonatkozó *offline* (memóriában rögzített) reprezentációk nemcsak fogalmi jellegűek lehetnek, ahogy azt Longo és munkatársai feltételezik, hanem perceptuális-tapasztalati alapúak is. Ilyen perceptuális tapasztalati alapú, nem-deklaratív offline reprezentáció például a korábban is említett Strukturális testleírás.

A szomatorepresentáció folyamatáról további adalékokkal szolgálnak a megismerő rendszer kognitív fejlődés modelljei (pl. Karmiloff-Smith, 1994), illetve a fejlődésorientált testleképeződés elméletek (pl. Slaughter és Heron, 2004; Rochat, 2003). Ezen elméletek alapján az ITM a testre vonatkozó információk feldolgozását „fejlődőnek”

tekinti abban az értelemben, hogy a beérkező információk eleinte saját modalitásukon belül dolgozódnak fel, és csak a feldolgozás magasabb szintjein integrálódnak egymással. Ennek megfelelően a testünkről is léteznek ún. unimodális (szomatoszenzoros vagy szenzomotoros) reprezentációk és multimodális leképeződések is. Ez utóbbi esetben a szomatoszenzoros és szenzomotoros tapasztalatok kiegészülnek elsősorban vizuális információkkal.

Összegezve az ITM az információfeldolgozás jellemzői alapján az alábbi szinteket különíti el a testleképeződés rendszerében:

1. *Online reprezentációk:* szomatopercepcióra épülő folyamatosan fenntartott testleképeződések.
2. *Nem-deklaratív unimodális offline reprezentációk:* egyes szám első személyű, elemi, testérzéketli modalitású, nem-deklaratív, a memóriában hosszabb távra rögzített testleképeződések.
3. *Nem-deklaratív multimodális offline reprezentációk:* egyes szám első személyű, több modalitás integrációjaként kialakuló nem-deklaratív, a memóriában hosszabb távra rögzített testleképeződések.
4. *Deklaratív offline leképeződések:* egyes szám harmadik személyű, a testre mint külső tárgyra vonatkozó szimbolikus (képi és/vagy nyelvi) reprezentációk.

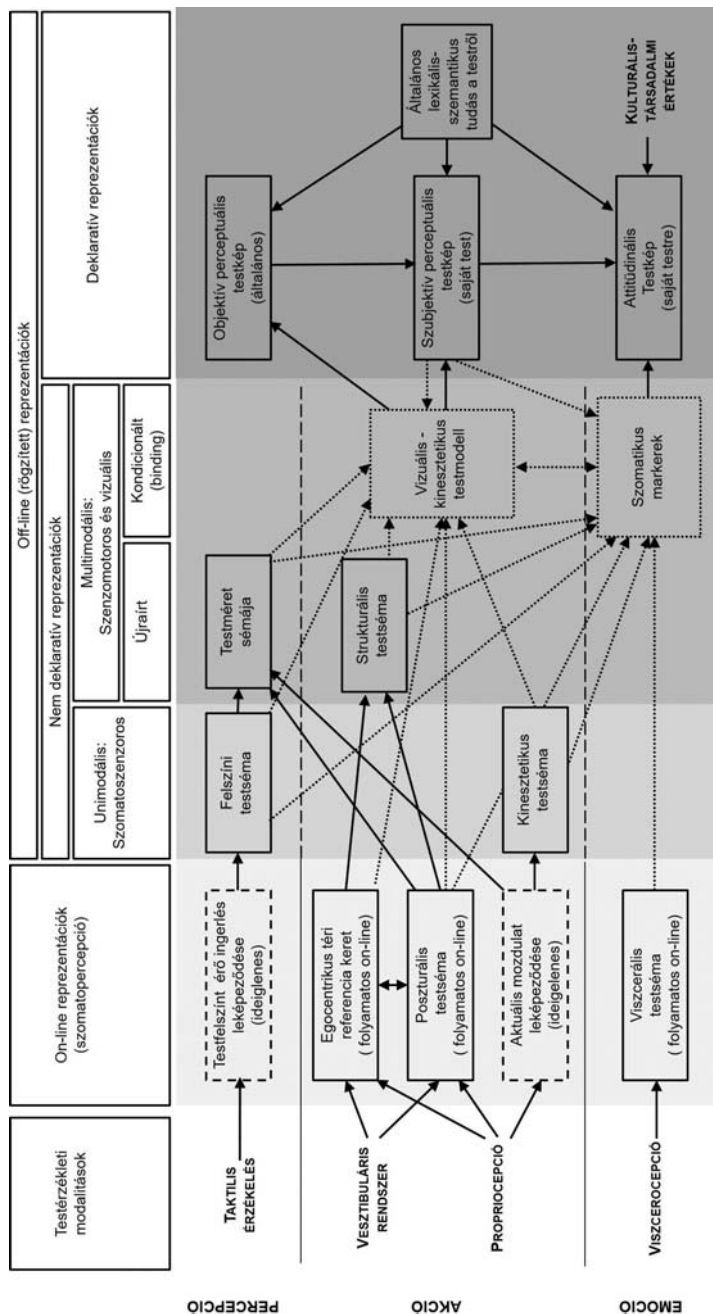
A következőkben e feldolgozási szintek mentén részletesen bemutatjuk az Integratív Testleképeződés Modell egyes elemeit, melyeket az 1. ábrában foglaltunk össze.

A modell ábráján megjelenő kapcsolatok a testleképeződés rendszer *felépülésének* folyamatát szemléltetik. Ennek oka, hogy egyetértve Kammers, Mulder, de Vignemont és Dijkerman (2010) felvetésével, az ITM szerint is a testreprezentációk rendszerbe szerveződésének megértéséhez a leghatékonyabb út, ha átlátjuk a beérkező információk feldolgozásának folyamatát. Ebből fakadóan a rendszer egyes elemei közötti kapcsolatok ábrázolásában a hangsúlyt is az információfeldolgozás előrehaladásának folyamatára helyeztük. Ez a magyarázata annak, hogy az ITM ábráján miért kapnak olyan nagy hangsúlyt az alulról felfelé ható folyamatok. Fontos azonban megjegyezni, hogy természetesen a test leképeződésében fontos szerepet játszanak a top-down hatások is, ezek megjelenítése azonban túlságosan átláthatatlanná tette volna az ábrát. Ezzel együtt hangsúlyozzuk, hogy az ITM-ben a rendszer egyes elemei között *nem tekintjük kizárólagosnak* azokat a kapcsolatokat, hatásokat, amelyeket feltüntettünk az ábrán.

Mivel az ITM több testleképeződés elméletet integrál, elkerülhetetlennek tűnt a különböző elméletek szóhasználatának egységesítése. Ez néhol azzal járt, hogy az eredeti elméletben használt kifejezést meg kellett változtatni. E szükségszerű nyelvi változtatásokat minden esetben egyértelműen jelezzük és magyarázzuk.

1. szint: Online reprezentációk

Azon testből érkező vagy testet érő tapasztalatokat, melyeket a központi idegrendszer folyamatosan fenntart (leképez) az ITM folyamatos online dinamikus reprezentációként fogja fel. Ezek a testleképeződés rendszer állandóan jelen lévő, de tartalmában folyamatosan változó elemeinek tekinthetők. Az ITM-ben folyamatos online testleképeződés a Poszturális testséma, az Egocentrikus téri referenciakeret, melyek a mozgásszabályozás alapját képezik, és a Viszcerális testséma, mely a zsigeri működést biztosítja.



1. ábra. Az Integrált Testlekepeződés Modell (ITM)

Megjegyzés: Az ábra a testünkről kialakított reprezentációk rendszerét jeleníti meg. A testlekepeződések a testről szerzett különböző tapasztalatok feldolgozása során jönnek létre. Az ITM három információfeldolgozó alrendszerét különíti el: Percepció, Akció és Emóció alrendszer. A modellelben vízszintesen szétválaszthatók a három alrendszer működése során kialakuló testlekepeződések. A testről szerzett tapasztalatok a feldolgozás különböző szintjein memnek keresztüli, az észlelést (szomatopercepció) követően rögzülhetnek nem-deklaratív, illetve deklaratív szinten. A testlekepeződések közül több folyamatosan is létezik (folytonos vonallal rajzolt téglalapok), mások csak időlegesen (szaggatott vonallal rajzolt téglalapok). A testreprezentációk rendszerének fejlődési útját mutatják a nyílak. A fejlődés egyik útja, hogy az unimodális lekepeződések beépítve más modalitású (főként vizuális) információkat újrainródnak, és először nem-deklaratív multimodális lekepeződéssé, majd deklaratív képi és/vagy fogalmi jellegű reprezentációvá válnak. Ennek folyamatát jelöltük folytonos nyílakkal. A testlekepeződés-rendszer fejlődésének másik útja, hogy a különböző rögzített tapasztalatok asszociációs tanulás útján egymással összekapcsolódnak (binding), ez a folyamat nem újrainrt, hanem kondicionált multimodális lekepeződések kialakulását eredményezi, ezt jelölik a pontozott nyílak és a pontozott leírásait lásd a szövegben.

Poszturális testséma

A testleképeződésnek ezt a formáját már nagyon korán leírták. Head és Holmes (1911) amellett érveltek, hogy mozgásunk megfelelő szabályozásának alapja az, hogy különböző testrészeink egymáshoz viszonyított helyzetét folyamatosan leképezzük az elménkben. Ahhoz, hogy egy mozdulatot megtegyünk, ismernünk kell, hogy aktuálisan milyen testhelyzetből kell azt indítanunk. Head és Holmes továbbá úgy vélik, hogy e tapasztalatok nem tekinthetők tudatosan előhívható szimbolikus tudásnak a testről. Inkább a tudatosulást általában el nem érő (bár a figyelem fókuszába hozva tudatossá tehető) folyamatosan változó szenzomotoros tapasztalatokként foghatók fel. Szerzők továbbá érvelésükben azt is hangsúlyozzák, hogy a testről mint tárgyról a fejünkben lévő tudatos információk el tudnak szakadni attól, amit valójában észlelünk. Ebből arra következtetnek, hogy különállónak kell tekinteni más testleképeződés formáktól azt a szenzomotoros reprezentációt, amely a testrészek egymáshoz viszonyított aktuális térbeli helyzetét rögzíti. Az ITM ezt a reprezentációt Longo és munkatársai (2010) nyomán *Poszturális testsémának* nevezi. A Poszturális testséma elsődleges információs bemenetet proprioceptív, valamint vesztibuláris ingerek adják, s funkciója a testhelyzet változásának folyamatos online nyomon követése. A Poszturális testséma létezésének (működésének) feltétele az ép propriocepció. Amennyiben az idegrendszer sérülése miatt a propriocepció kiesik, a Poszturális testséma működésképtelenné válik. Mindennek az a következménye, hogy a sérült személy szinte képtelenné válik mozgásra, mert mozdulatai (melyek végrehajtására egyébként képes) koordinálatlanná válnak (esetleírást l. pl. Sacks, 1985/2008, 69). A testhelyzet fenntartásában és folyamatos újraírásában kérgi szinten az elsődleges szomatoszenzoros kéreg mellett a superior parietális kéreg szerepe tűnik kiemeltnek (Pellijeff, Bonilha, Morgan, McKenzie és Jackson, 2006).

Egocentrikus téri referencia keret

Mozgásunk szabályozásához nemcsak a testrészek egymáshoz viszonyított téri helyzetéről kell folyamatos információval rendelkezünk, hanem arról is, hogy milyen a test helye és helyzete a külső térben. Ehhez a szomatoszenzoros információknak ki kell egészülniük vizuális információkkal is. Az ITM Daprati, Sirigu és Nico (2010) nyomán *Egocentrikus téri referenciakeretnek* nevezi a külső tér olyan leképeződését, aminek középpontja a test (a külső tér egyes szám első személyű leképezése). Ez az online reprezentáció a mentális színtere a mozgásunknak, mely rögzíti a test aktuális helyét és helyzetét a külső térben. Szemben a Poszturális testsémával az Egocentrikus téri referenciakeret multimodális: proprioceptív, vesztibuláris és vizuális információkat integrál. A Poszturális testséma és az Egocentrikus téri referenciakeret elkülönítését támogatja a hozzájuk köthető két funkció disszociációja. Neglekt szindróma (Heilman, Valenstein, Watson, 1985) esetén kettős disszociáció mutatkozik a testhelyzet bekötött szemes (pusztán proprioceptív és vesztibuláris információkra építő), illetve nyitott szemes (szomatoszenzoros és vizuális információkat is felhasználó) megítélése között (S. Nagy, 2013; S. Nagy, 2015).

Az Egocentrikus téri referenciakeret működése feltételezhetően szintén a parietális lebenyhez köthető, de kifejezetten jobb oldalra lateralizáltak tűnik (Daprati, Sirigu

és Nico, 2010; Longo, Azañón és Haggard, 2010). Ezt erősítik azok az adatok is, amelyek szerint a test orientációja a külső térben gyakrabban károsodik jobb, mint bal oldali parietális lebeny sérülésekor (Vallar, Antonucci, Guariglia és Pizzamiglio, 1993; Ferber és Karnath, 1999; S. Nagy, Verseghe, V. Komlósi, Rákóczi és Boros, 2014).

Viszcerális testséma

Szintén érdemesnek látszik folyamatosan fenntartani azokat az információkat, melyek belső szerveink állapotáról és működéséről tájékoztatnak, hiszen ezek elengedhetetlenek a szervek folyamatos adaptív működéséhez. A viszcerális információk leképeződése és tárolása nagyon elhanyagolt területe a testleképeződéssel foglalkozó szakirodalomnak. Ádám György (1998) a zsigeri érzékelés sarkalatos jellegzetességének tartja a folyamatosságot. A belső szerveinktől érkező információk folyamatosan feldolgozásra kerülnek, s bár feljutnak magasabb agyi központokba is, többnyire nem tudatosodnak. Ádám György azonban hangsúlyozza, hogy ennek ellenére ezek az ingerületek mélyrehatóan befolyásolják az emberi magatartást. A zsigerekből származó információk online észlelése révén kialakuló leképeződést az ITM *Viszcerális testsémának* nevezi.

2. szint: Nem deklaratív unimodális offline reprezentációk

Azon testérzéketi modalitásokban, ahol a beérkező ingerlések nem folyamatosak (pl. taktilis ingerek), az információfeldolgozás során a memóriának nem a fenntartó, hanem a rögzítő funkciója segíti a testleképezést az elmében. Ebben az esetben az ideiglenes ingerléseket aktuálisan észleljük (magasabb szintű, detekción túli perceptuális feldolgozás), majd az információk beépülnek az emlékezetben rögzített tapasztalatok közé. A feldolgozás első lépéseként ezek a testi tapasztalatok az adott modalitás mentén rögzülnek, tehát unimodális szomatoszenzoros, illetve szenzomotoros (nem deklaratív) sémákként képeződnek le. Az ITM két ilyen leképeződést ír le: a Felsőzíni testsémát és a Kinesztetikus testsémát. Azért nem többet, mert a többi testérzéketi modalitásban létezik online (folyamatosan fenntartott) leképeződés, így a tapasztalatok rögzítése ezen az elemi unimodális szinten nem szükséges, sőt akár kifejezetten káros lehetne.

Felsőzíni testséma

A különböző taktilis ingerlések a bőrfelület leképeződéséhez járulnak hozzá, testhatáraink e legelemibb leképeződési formáját Head és Holmes (1911) nyomán *Felsőzíni testsémának* nevezzük. E reprezentáció taktilis információkból épül fel, és elsődleges funkciója, hogy a testet érő ingerlést ne csak detektálni, hanem lokalizálni is lehessen (Longo, Azañón és Haggard, 2010). Esettanulmányok igazolják, hogy a testet érő ingerlés detekciója és lokalizációja szétválik. Rapp, Hendel és Medina (2002) leírja két bal féltekei stroke-on átesett férfi esetét, akik képesek voltak detektálni a kézfejükét ért érintést, de az érintés helyének észlelésében zavar mutatkozott. Empirikus adatok arra utalnak, hogy a Felsőzíni testséma működéséhez a primer szomatoszenzoros kéreg és az anterior parietális kéreg egyes részei együttesen járulnak hozzá (Porro, Martinig, Facchin, Maieron, Jones és Fadiga, 2007).

Kinesztetikus testséma

Mozgásunk során mozdulatainkról testérzéketi szinten proprioceptív modalitásban kapunk információkat. Az egyes végrehajtott mozdulatokról szóló proprioceptív információk rögzítése ahhoz szükséges, hogy akaratlagos mozgásunkat egyre hatékonyabban és egyre pontosabban tudjuk végrehajtani. A proprioceptív modalitásnak elkülönítik két formáját: (1) statikus, mely az aktuális testhelyzetről, (2) dinamikus, mely az aktuális mozdulatokról szól (pl. Goble és Brown, 2009). Az ITM feltételezi, hogy ez utóbbi tapasztalatok rögzülnek a *Kinesztetikus testsémában*, lehetővé téve, hogy leképeződjenek a különböző testrészekhez tartozó lehetséges mozdulatok az emlékezetben. Egyes kutatások arra utalnak, hogy bizonyos elemi mozdulatokról elménk már születésünkkel rögzít információt (Wolpert, Ghahramani, Flanagan, 2001). Ezek a veleszületett motoros programok (reflexek) azonban rigidek, így a környezet különböző változásaihoz kevésbé tudnak alkalmazkodni. Az adaptív, környezethez rugalmasan illeszkedő motoros válaszok akaratlagos végrehajtásának feltétele, hogy a veleszületett motoros programok legátlódjának (pl. Lemon, 1993). Jelenleg kérdéses, hogy mi történik a veleszületett elemi mozdulat-reprezentációs készlettel a Kinesztetikus testsémában. Egyik lehetőség, hogy ott marad, csak a magasabb szintű tanult mozdulat-reprezentációk gátlás alá vonják. A másik lehetőség, hogy a tanulás során átíródnak fejlettebb mozdulat-leképeződésekké, amik az idő és a mozgásfejlődés előrehaladtával tovább bővülnek. A kinesztetikus testsémának fontos szerepe van a mozgásszabályozásban, mert itt rögzülnek a korábban megtanult mozdulatokhoz tartozó tapasztalatok, amikből az aktuális mozgáshoz szükséges mozgásparancsok épülnek fel.

3. szint: Nem-deklaratív multimodális offline reprezentációk

A korábban említett reprezentációs formák unimodálisak, tehát csak egyféle érzéketi modalitásra épülnek. Az ITM feltételezi, hogy a testről szóló tapasztalatok feldolgozása „fejlődik”, így a magasabb szintű leképeződések összetettebbek, több különböző modalitású információt integrálnak (multimodálisak). Az ITM a reprezentációk multimodálissá válásának kétféle formáját különíti el:

1. A *reprezentációk újrainása*: egy adott modalitásból származó testi tapasztalat kiegészülve más modalitású információkkal egy magasabb szinten is leképeződik. Ezt a feltételezést – ahogy korábban is említettük – a szomatoszenzoros rendszer neurális hálózatának felépítése is támogatja (Dijkerman és de Haan, 2007). Ez az információfeldolgozás fejlődésének egy hierarchikus formája abban az értelemben, hogy van egy kitüntetett modalitású információ, amely kiegészül más modalitású információkkal, így egy összetettebb formában leképeződik újra.

2. *Binding* (összekapcsolódás, l. Treisman, 1996; 1999): a különböző modalitású információk asszociációs tanulás (kondicionálás) útján összekapcsolódnak. Ebben az esetben nem újra-reprezentálódásról van szó, hanem arról, hogy tapasztalás során a meglévő leképeződések közötti kapcsolatok kiépülnek és megerősödnek. Ez a folyamat tehát nem újrainert, hanem kondicionált multimodális leképeződések kialakulását eredményezi.

Újraírt nem-deklaratív multimodális reprezentációk

Testméret sémája

A taktilis információk újraíródására példa, ahogy a Felszíni testséma átkódolódik azáltal, hogy beépít proprioceptív és vizuális információkat a testről és a mozgásról. E magasabb szintű reprezentáció már nemcsak a lokalizációra lesz alkalmas, mint a Felszíni testséma, hanem a test valós méretének észlelésére is. A Felszíni testséma ugyanis a testméretről nem a valós információt rögzíti, hanem méret szempontjából az elsődleges szomatoszenzoros kérgi leképeződés mértékét (homunkulus) tükrözi (Medina és Coslett, 2010; Taylor-Clarke, Jacobsen és Haggard, 2004). Ezt az újraírt magasabb szintű leképeződést Medina és Coslett (2010) Testforma reprezentációnak nevezi. Ez az elnevezés azonban nagyon erősen hívja, hogy itt mintha egy forma jellegű, akár a testről mint külső tárgyról szóló képi leképeződésről volna szó. Az ITM azonban ezt a reprezentációt egyes szám első személyű nem-deklaratív leképeződésnek tekinti, így a test valós méretének szenzomotoros leképeződését a *Testméret sémájaként* nevezi meg. Milyen adatok utalnak arra, hogy ez egy elkülönült nem-deklaratív testreprezentáció? A Pinokkió-illúzió (Lackner, 1988) és a micro-, illetve macrosomatognosia (Frederiks, 1963) jelensége ezt támogatja, mert a testméret szeparált, többi testleképeződést nem érintő, illuzórikus megváltozásának percepciójával járnak együtt. A Testméret sémájának idegi hátteréről nagyon kevés információ áll rendelkezésre, de feltételezhetően a parietális lebenyhez köthető. Ehrsson, Kito, Sadato, Passingham és Naito (2005) a Pinokkió-illúziót használva váltották ki a váll illuzórikus összeszuszogódásának észleletét, eközben az intraparietális és a posztcentrális sulcus érintkezésénél, valamint az anterior intraparietális sulcusban figyeltek meg megnövekedett aktivitást.

Strukturális testséma

A proprioceptív-vesztibuláris információk újraíródása során alakul ki feltételezhetően a *Strukturális testséma*, mely a test szerkezetének/topológiájának téri modelljét nem-deklaratív szinten (cselekvésbe ágyazva) rögzíti (Sirigu, Grafman, Bressler és Sunderland, 1991; Buxbaum és Coslett, 2001; Schwoebel és Coslett, 2005). Fejlődépszichológiai vizsgálatok (Morgan és Rochat, 1997; Slaughter, Heron és Sim, 2002; Slaughter és Heron, 2004) alapján az ITM feltételezi, hogy a test topológiája többszörösen leképezett lehet az elménkben. Testünk téri szerkezetét leképezzük egyes szám első személyű perspektívából szenzomotoros szinten, és annak ellenére, hogy ez a reprezentáció vizuális információkat is rögzít, cselekvésbe ágyazott nem-deklaratív (procedurális) leképeződésnek tekinthető. Ugyanakkor természetesen a test szerkezete, mint egy külső tárgy szerkezete deklaratív szinten is leképeződik vélhetően mind vizuális-téri modalitásban képi formában, mind nyelvi-szemantikus formában. Fentieket megerősíti az a neuropszichológiai zavar, amikor az emberi test szerkezetére vonatkozó procedurális tudás sérül (autotopagnosia). Ekkor a személy képtelen arra, hogy beazonosítsa a testrészek helyét az emberi testen. Ez azonban nem tekinthető általános konstrukciós zavarnak, mert csak az emberi testre korlátozódik, állatok testére vagy tárgyak részeinek beazonosítására nem (pl. Ogden, 1985; Buxbaum és Coslett, 2001). Nem tekinthető

nyelvi zavarnak sem, mert nemcsak verbális instrukció esetén képtelen a testrésze rámutatni, hanem képi bemutatásra sem (pl. Buxbaum és Coslett, 2001). Egyes szerzők megkülönböztetik egymástól, ha a test struktúrájának ismerete csak a saját testre nézve károsodik, attól, amikor általánosságban az emberi testre (sajátjára és másokéra is) vonatkoztatható a zavar. Előbbit nevezik autotopagnosiának, utóbbit somatotopagnosiának (pl. Longo, Azañón és Haggard, 2010). Továbbá Degos, Bachoud-Levi, Ergis, Petrissans és Cesaro (1997) leírtak olyan esetet is, amikor a személyek csak más testén nem tudták megmutatni a testrészeket, saját testükön nem tévesztettek, szerzők ezt heterotopagnosiának nevezték. Az autotopagnosia és a heterotopagnosia kettős diszociációja (Felician, Ceccaldi, Didic, Thinus-Blanc és Poncet, 2003) arra utal, hogy egymástól független reprezentációnak tekinthető a test szerkezetének leképeződése első személyű és harmadik személyű perspektívából. Előbbit tekinti az ITM a Strukturális testsémának, melynek működésében a bal poszterior parietális lebeny játszhat főszerepet (pl. Ogden, 1985; Sirigu, Grafman, Bressler és Sunderland, 1991; Buxbaum és Coslett, 2001, Schwoebel és Coslett, 2005).

Asszociációs tanulás során összekapcsolódott (binding) kondicionált leképeződések

Vizuális-kinesztetikus testmodell

A testről szóló testérzéketi és vizuális információk a testleképeződés nem-deklaratív szintjének legösszetettebb reprezentációjában kapcsolódnak össze, mely összefogja a testről beérkező összes perceptuális tapasztalatot azon információkkal, amik a test mozgási lehetőségeiről (mozgásparancsok) szólnak (Marton, 1970; 1998; 2005). Ezt az összetett testleképeződést Marton Magda (2005) nyomán az ITM *Vizuális-kinesztetikus testmodellnek* nevezi. A Vizuális-kinesztetikus testmodellnek az akaratlagos mozgás szabályozásában van fontos szerepe, ugyanis a forward modell működésének alapját képezi (pl. Wolpert és Kawato, 1998; Wolpert, Ghahramani és Flanagan, 2001). Akaratlagos mozgáskor a mozgásparancsral együtt aktiválódik a parancshoz tartozó szenzoros információ az adott mozgás végállapotáról és következményeiről. Ez az információ a motoros területekhez futó mozgásparancsral egy időben a szenzoros területekhez jut el, felkészítve ezzel a szervezetet a várható változásokra, és lehetővé téve a mozgás közbeni korrekciót. A mozgások végállapotának ilyen elővételezése mozgástervként funkcionál, sőt gyakorlott szervezetben akár helyettesítheti a propriocepció jelzéseit is (pl. Marton, 1970; Grea és mtsai, 2002; Farrer, Franck, Paillard és Jeannerod, 2003; Coslett, Buxbaum és Schwoebel, 2008).

A Vizuális-kinesztetikus testmodell ugyanakkor vélhetően alapvető szerepet játszik a társ viselkedésének megértésében is. Többen feltételezik, hogy az azonos fajba tartozó egyed mozgásának megfigyelésekor aktiválódnak a látott mozgásnak megfelelő testérzéketi minták, és a hozzá kapcsolódó mozgásparancs, illetve intenció. Ez a folyamat biztosítja, hogy a megfigyelő a társa viselkedésének szándékát (preverbális szinten) nem fogalmilag „megértse” (pl. Marton, 2005; Rizzolatti és Fabbri-Destro, 2008).

A mozgásszabályozás folyamata, ahogy korábban már említettük, egy nagyon összetett rendszer együttműködésének függvénye, melyben az offline és online testrep-

rezentációk együttesen vesznek részt (de Vignemont, 2010). Ebből következik, hogy maga a mozgásszabályozás idegi háttere is roppant összetett, és több agyterület rendszerszerű működését kívánja meg.

Szomatikus markerek

A testleképeződés nem deklaratív szintjén létezik még egy testrepresentáció, amely feltételezésünk szerint szintén binding útján jön létre, és összekapcsol több különböző modalitású testi tapasztalatot. Damasio (1994/1996) nyomán feltételezhető, hogy tapasztalataink, a hozzájuk kötődő érzelmek és testi fiziológiai jelzések szomatikus markerként együttesen rögzülnek agyunkban (Szomatikus Marker Hipotézis). Érzelmek természetesen nemcsak a külvilág eseményeihez, tárgyaihoz kötődően ébrednek, hanem saját testünk irányába is. Amikor egy anya szeretettel megsimogatja a gyermekét, akkor ehhez a testi élményhez a gyermekben vélhetően pozitív érzelmek társulnak, szemben azzal, amikor durván megütnek valakit. Amikor egy gyereknek sikerül felmászni a kanapéra, a siker pozitív élménye révén az adott mozgássorhoz pozitív érzések kapcsolódnak. E tapasztalatok (testi élmények és a hozzá kötődő érzelmek és zsigeri válaszok) összekapcsolódását tekintjük a *Testhez és mozgáshoz kötődő érzelmek szomatikus markereinek* (rövidítve: Szomatikus markerek), melyek ITM-ben a test iránti érzelmek nem deklaratív (kondicionált) leképeződései.

Az érintések emocionális tartalmainak elkülönült idegi feldolgozását empirikus adatok is alátámasztják. A bőrfelületet érő érintés feldolgozásában párhuzamos pályarendszerek létezését feltételezik. A taktilis ingerek feldolgozásában elkülönítik a spinotalamikus és a lemniszkális pályákat. Előbbi diffúz érzékelést tesz lehetővé, és elsősorban az ingerlés általános minőségéről tájékoztat, lehetővé téve emocionális válaszok kiváltását. Utóbbi az érintés differenciált feldolgozásáért felel (pl. Head, 1920; Ayres, 1973). Egy másik fajta megkülönböztetés szerint a taktilis ingerlésekről gyors mielinizált és lassabb nem mielinizált pályákon is szállítódik információ (pl. Olausson és mtsai, 2002). Előbbi feltételezhetően főként a lemniszkális pályarendszert alkotja, utóbbi inkább a spinotalamikus pályákban kap szerepet. A nem mielinizált pályákon a fájdalom, az erős nyomás, illetve a kellemes ingerekre vonatkozó információk közlekednek. Olausson és munkatársai feltételezése szerint a nem mielinizált pályarendszer és végállomása, az inzula nagyon fontos szerepet játszhat az érintések érzelmi hátterének feldolgozásában.

Damasio szerint döntéseinket a szomatikus markerek az esetek többségében nem-tudatos módon befolyásolják. Az ITM szerint a saját testünkkel kapcsolatos érzelmi döntéseinket, viszonyulásainkat szintén meghatározzák a testünket érő ingerlésekhez, illetve a saját mozgásunkhoz asszociált érzelmek. Ezeket tartalmazzák a Szomatikus markerek, melyeket az ITM a saját test iránti attitűd nem-deklaratív, szenzomotoros (testbeágyazott) alapjának tekint. Longo és munkatársai (2010) az érzelmek e testi leképeződéseit illetve Érzelmek a testben elnevezéssel.

4. szint: Deklaratív offline leképeződések

Testről való ismereteink leképeződéseinek újrajrása során a legmagasabb szintet az képviseli, amikor az információk átíródnak egy általános nyelvi (vagy képi) kódra, így

szimbolikus, deklaratív reprezentációvá válnak. Valószínűsíthető ugyanakkor, hogy a deklaratív szintű információk megkülönböztethetők aszerint, hogy képi vagy tisztán fogalmi jellegűek, annak ellenére, hogy ezek között szoros kapcsolat lehetséges. Erre utal, hogy a testi attitűdre irányuló képi ingeranyagot alkalmazó vizsgáló eljárások (pl. Emberalakrajzok teszthe, Fallon és Rozin, 1985) és kérdőíves módszerek (pl. Testi Attitűdök Teszthe, Probst, Vandereycken, Van Coppenolle, Vanderlinden, 1995) eredményei bár gyakran korrelálnak, nem teljesen fedik egymást.

Szubjektív perceptuális testkép

Az ITM a saját testre vonatkozó olyan deklaratív információk összességét, ami percepcióra épül, csak átíródott szimbolikus nyelvi vagy képi kódra összefoglalva, *Perceptuális testképnek* nevezi Banfield és McCabe (2002), valamint Keeton, Cash és Brown (1990) nyomán. Az elnevezést azonban kiegészítettük a 'szubjektív' jelzővel, ezzel is jelezve, hogy ez a testreprezentáció specifikusan a saját test leképeződése. Ez a leképeződés a saját test tudatosan észlelt, méretét, formáját, alakját, szerkezetét, helyzetét, súlyát stb. tartalmazó képzeteket foglalja magába.

Általános lexikális-szemantikus tudás a testről

A testre vonatkozóan ugyanakkor a társas környezet folyamatosan olyan általános, fogalmi szintű, absztrakt tudást közvetít, amit közvetlenül gyakran nincs lehetőségünk megtapasztalni. Ilyenek például a testrészek, testtájak nevei, vagy a testre, annak felépítésére vonatkozó általános enciklopédikus tudás (pl. hány csigolyánk van). A testre vonatkozó deklaratív információknak ezt az együttesét az ITM-ben Longo és munkatársai (2010) valamint Slaughter és munkatársai (2002) nyomán *Általános lexikális-szemantikus testre vonatkozó tudásnak* nevezzük.

Objektív perceptuális testkép

Korábban említettük, hogy a test szerkezetére vonatkozó információk több szinten, így deklaratív szinten is leképeződnek, ráadásul ezen a szinten vélhetően képi és nyelvi formában is, melyek szeparáltan tudnak károsodni (l. testspecifikus anómia). Az emberi test általános formájának és szerkezetének egyes szám harmadik személyű leképeződése vélhetően mind a perceptuális testképtől, mely a saját testre vonatkozik, mind az általános nyelvi-fogalmi ismeretektől elkülönülten létezik. Ezt a reprezentációt az ITM *Objektív perceptuális testképnek* nevezi. A test általános szerkezetére vonatkozó deklaratív képi tudás születéskor vélhetően még nem áll rendelkezésre, továbbá fejlődépszichológiai vizsgálatok arra utalnak, hogy a test leképeződésének ez a formája jellegzetes fejlődési szakaszokon megy keresztül. Slaughter és Heron (2004) és Slaughter és munkatársai (2002) vizsgálatai nyomán elmondható, hogy az emberi forma mint formakategória 4-6 hónapos korra különül el más formáktól. Az emberi forma kategóriáján belül azonban a gyerekek 15-18 hónapos korukig nem tesznek különbséget az anatómiailag tipikus és atipikus emberalakok között. A tipikus emberi alakról nagyjából 2 éves korra alakul ki a képi jellegű tudás

Attitűdinális testkép

A testre vonatkozó deklaratív leképeződéseknek megkülönböztethetjük még egy összetevőjét, ami az evészavarok és a testi deformitást okozó sérülések vizsgálata során kapott egyre nagyobb hangsúlyt. A testkép attitűdinális komponense, más szóval az *Attitűdinális testkép* (Keeton, Cash és Brown, 1990; Gardner, 1996; Banfield és McCabe, 2002) a testünk felé irányuló kognitív és érzelmi viszonyulásunkat ragadja meg. Az Attitűdinális testkép kutatásában jelenleg a legmeghatározóbb irányvonal a kognitív-viselkedéses perspektíva, melynek egyik legjelesebb képviselője Thomas F. Cash. Cash (2002) modellje egyesíti a szociális tanulásméleti és a kognitív nézőpontot a test iránti attitűd összetett jelensége mögött meghúzódó háttértényezők feltárásában. Cash az Attitűdinális testképnek két elemét különbözteti meg:

1. Test értékelése: a saját testtel való elégedettség-elégedetlenség, ami magába foglal értékelő hiedelmeket és érzelmeket.

2. Test jelentősége: a test értékelésének jelentősége az önbecsülésben.

A testkép attitűdinális komponensét Cash szerint együttesen határozzák meg historikus-fejlődési tapasztalatok és aktuális helyzetből adódó folyamatok. A fejlődés során hatással van rá a kultúra, a társas hatások, a test perceptuális jellemzői, illetve különböző személyiségfaktorok. Az aktuális helyzeti tényezők közül befolyásolhatják a helyzetek felhívó jellegei (pl. társas összehasonlítást provokáló helyzetek), illetve aktuális önszabályozási folyamatok, melyek meghatározzák, hogy ki hogyan küzd meg azokkal a helyzetekkel, amik veszélyeztethetik testük iránti pozitív attitűdjüket. Cash elsősorban a testkép tudatos attitűdinális komponensével (deklaratív komponens) foglalkozik, de felhívja rá a figyelmet, hogy testünk értékelésének implicit formái is léteznek, amik a tudatos explicit viszonyulást befolyásolhatják. Mindez megegyezik az ITM azon felvetésével, miszerint a deklaratív test iránti attitűdnek nem deklaratív (testbeágyazott) alapjai vannak (l. Szomatikus markerek).

KÖVETKEZTETÉSEK

Tanulmányunkban bemutattuk az Integratív Testleképeződés Modellt és a modell szerveződésének elveit. Az ITM kialakítását egyszerre segítették szakirodalmi adatok, elméletek, saját kutatásaink eredményei, illetve az egyéni terápiás munka során szerzett tapasztalatok. A modell egy olyan – folyamatosan finomodó – paradigmának tekinthető, mely egységes rendszerbe foglalja a test különböző reprezentációs formáit, ezáltal integrált elméleti keretet biztosít a testleképeződés folyamatának megértéséhez. Legnagyobb erősségének azt tartjuk, hogy dinamikus és rendszerszemléletű. Figyelembe veszi a test leképeződésének folyamatjellegét, mely mind a reprezentációs rendszer kialakulását, mind az aktuális működését jellemzi. Tudja kezelni a testleképeződés fejlődő jellegét, a tapasztalatok egymásra épülését, valamint az információk összekapcsolódásának lehetőségeit. A modell egyik korlátja ugyanakkor, hogy a testleképeződés fejlődő jellegének megragadása érdekében hangsúlyosabban jeleníti meg az alulról felfelé ható folyamatokat, ezeket azonban nem tekintjük kizárólagosnak. Fontos hang-

súlyozni, hogy mind a testleképeződések kialakulását, mind a rendszer működését meghatározzák top-down folyamatok is (pl. figyelem szabályozása vagy elvárások).

Fent említett előnyök és korlátok mellett klinikai tapasztalataink szerint az ITM jól hasznosítható a neuropszichológiai differenciáldiagnosztikában. Ennek illusztrálására az alábbiakban egy híres, a szakirodalomban közölt eset újraértelmezését mutatjuk be az ITM keretein belül.

Gallagher és Cole (1995) által leírt I. W. akut szenzoros neuropátia miatt nyaktól lefelé elvesztette proprioceptív és taktilis érzékelő képességét. Továbbra is képes volt mozgásra, és érzékelte a hideget-meleget, a fájdalmat, az izomfáradtságot, de propriocepciója nem működött, így testrészeinek helyzetéről csak vizuális információk útján tudott tájékozódni. Betegségének első három hónapjában – bár motoros képességei lehetővé tették volna – egyáltalán nem volt képes kontrollálni a mozgását, még akkor sem, ha látta végtagjait. Kétéves rehabilitáció során azonban megtanulta irányítani mozgását, ennek azonban feltétele volt, hogy testrészei a vizuális mezőjében legyenek, illetve hogy testhelyzetét és mozgását folyamatosan tudatos (vizuális) figyelmének középpontjában tartsa. Az ITM keretein belüli értelmezés alapján I. W. esetében súlyosan károsodott a propriocepció, ezért a poszturális testséma – bemenet hiányában – nem működőképes, hiszen a test és testrészek helyzetéről szomatoszenzoros úton nem kap folyamatos információt. Mivel a mozgás szabályozásának kulcseleme a Poszturális testséma, a személy koordinált mozgásra képtelenné vált. A mozgás azért tudott helyreállni, mert a Kinesztetikus testséma, illetve a Strukturális testséma ép maradt. Továbbá a hosszú rehabilitációs idő alatt vélhetően a vizuális-kinesztetikus testmodell működése átalakult oly módon, hogy a kiesett proprioceptív információkat vizuális modalitással kompenzálta. Ez egy újrakondicionálási folyamatnak tekinthető, ahol új asszociációs kapcsolatoknak kellett kialakulniuk a mozgásparancsok és a mozgásból származó vizuális információk között. Mivel a poszturális testséma folyamatos online leképeződés, a vizuális információk is csak abban az esetben tudják pótolni a poszturális testsémát, ha folyamatosan tájékoztatnak a test és a testrészek helyzetéről, ezért a személynek a mozgása szabályozásához a végtagjait folyamatosan látnia kell.

Fentiek mellett saját, a neglekt szindróma testre irányuló formájának megértését célzó kutatásaink eredményei hasonló módon jól értelmezhetők az Integratív Testleképeződés Modellen belül. A modell lehetőséget ad a testre vonatkozó neglekt testséma zavarként való értelmezésére, melyben az összes különböző tünet felfogható a testleképeződés különböző formáinak sérüléseként. Ily módon az ITM egyedüli modellként képes arra, hogy a testre vonatkozó neglekt összes szerteágazó tünetet egy elméleti paradigmában kezelje (részletesebben I. S. Nagy, Verseghi, Komlósi, Rákóczi és Boros, 2014).

Az Integratív Testleképeződés Modell neuropszichológiai alapokra épít. Hangsúlyoznánk azonban azt is, hogy az ITM nemcsak a neuropszichológiai munkának adhat támpontokat, hanem véleményünk szerint a személyiségpszichológia és a fejlődéspszichológia berkein belül is jól alkalmazható. Annak ellenére, hogy a modellben a test nem deklaratív szintű leképeződése sokkal kidolgozottabb, mint a deklaratív szinté, új szempontokat adhat például az énlmény (éntudat), illetve a testbeágyazott (embodied) self kialakulásának megértéséhez, a testtudat-testtudatosítás jelenségének, a test iránti attitűd és az önbecsülés-önértékelés értelmezéséhez (S. Nagy és Olasz, 2010).

Összegezve úgy látjuk, hogy az Integratív Testleképeződés Modell segíthet differenciáltabban szemlélni önmagunk leképezésének korai, testbeágyazott gyökereit, ezáltal közelebb visz minket a test-lélek dichotómiájának meghaladásához.

IRODALOM

- Ádám, Gy. (1998). *Visceral Perception. Understanding Internal Cognition*. New York: Plenum Press
- Ayres, A. J. (1973). *Sensory Integration and Learning Disorders*. Western Psychological Services
- Banfield, S. S., & McCabe, M. P. (2002). An evaluation of the construct of body image. *Adolescence*, 37(146), 373–393.
- Bárdos Gy. (2003). *Viselkedésélettan 1. Pszichovegetatív kölcsönhatások*. Budapest: Scolar.
- Bronwell, C. A., Nichols, S. R., Svetlova, M., Zerwas, S., & Ramani, G. (2010). The head bone's connected to the neck bone: When do toddlers represent their own body topography. *Child Development*, 81(3), 797–810.
- Buxbaum, L. J., & Coslett, H. B. (2001). Specialised structural descriptions for human body parts: Evidence from autotopagnosia. *Cognitive Neuropsychology*, 18, 289–306.
- Cash, T. F. (2002): Cognitive-behavioral perspectives on body image. In: T. F. Cash, & T. Pruzinsky (eds). *Body Image: A Handbook of Theory, Research, and Clinical Practice* (38–46). New York: Guilford Press
- Coslett, H. B., Buxbaum, L. J., & Schwoebel, J. (2008). Accurate reaching after active but not passive movements of the hand: Evidence for forward modeling. *Behavioural Neurology*, 19, 117–125.
- Damasio, A. R. (1994/1996). *Descartes tévedése. Érzelem, értelem és az emberi agy*. Budapest: AduPrint.
- Daprati, E., Sirigu, A., & Nico, D. (2010). Body and movement: Consciousness in the parietal lobes. *Neuropsychologia*, 48(3), 756–762.
- Degos, J. D., Bachoud-Levi, A. C., Ergis, A. M., Petrissans, J. L., & Cesaro, P. (1997). Selective inability to point to extrapersonal targets after left posterior parietal lesions: An objectivization disorder? *Neurocase*, 3, 31–39.
- Dijkerman, H. C., & de Haan, E. H. (2007). Somatosensory processes subserving perception and action. *The Behavioral and Brain Sciences*, 30, 189–201.
- Ehrsson, H. H., Kito, T., Sadato, N., Passingham, R. E., & Naito, E. (2005). Neural substrate of body size: Illusory feeling of shrinking of the waist. *PLOS Biology*, 3(12), 2200–2207.
- Fallon, A. E., & Rozin, P. (1985). Sex differences in perceptions of desirable body shape. *Journal of Abnormal Psychology*, 94(1), 102–105.
- Farrer, C., Franck, J., Paillard, J., & Jeannerod, M. (2003). The role of proprioception in action recognition. *Consciousness and Cognition*, 12, 609–619.
- Felician, O., Ceccaldi, M., Didic, M., Thinus-Blanc, C., & Poncet, M. (2003). Pointing to body parts: a double dissociation study. *Neuropsychologia*, 41, 1307–1316.
- Ferber, S., & Karnath, H. (1999). Parietal and occipital lobe contributions to perception of straight ahead orientation. *Journal of Neurology, Neurosurgery, & Psychiatry*, 67, 572–578.
- Fisher, S., & Cleveland, S. E. (1968). *Body Image and Personality*. New York: Dover Publishers.
- Frederiks, J. A. M. (1963). Macrosomatognosia and microsomatognosia. *Journal of Neurology, Neurosurgery, & Psychiatry*, 66, 531–536.
- Gallagher, S. (1986). Body image and body schema: A conceptual clarification. *Journal of Mind and Behavior*, 7, 541–554.
- Gallagher, S. (2005). *How the Body Shapes the Mind*. New York: Oxford University Press.

- Gallagher, S., & Cole, J. (1995). Body schema and body image in a deafferented subject. *Journal of Mind and Behaviour*, 16, 369–390.
- Gardner, R. M. (1996). Methodological issues in assessment of perceptual component of body image disturbance. *British Journal of Psychology*, 87, 327–337.
- Gergely, G., & Watson, J. S. (1999). Early social-emotional development: Contingency perception and the social biofeedback model. In P. Rochat (Ed.), *Early Social Cognition* (101–136). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Goble, D. J., & Brown, S. H. (2009). Dynamic proprioceptive target matching behavior in the upper limb: Effects of speed, task difficulty and arm/hemisphere asymmetries. *Behavioural Brain Research*, 200, 7–14.
- Goodale, M. A., & Milner, A. D. (1992). Separate visual pathways for perception and action. *Trends in Neuroscience*, 15(1), 20–25.
- Grea, H., Pisella, L., Rossetti, Y., Desmurget, M., Tilikete, C., Grafton, S., Prablanc, C., & Vigheto, A. (2002). A lesion of the posterior parietal cortex disrupts on-line adjustments during aiming movements. *Neuropsychologia*, 40, 2471–2480.
- Head, H. (1920). *Studies in Neurology*. London: Hodder & Stoughton.
- Head, H., & Holmes, H. G. (1911). Sensory disturbances from cerebral lesions. *Brain*, 34, 102–254.
- Heilman, K. M., Valenstein, E., & Watson, R. T. (1985). The neglect syndrome. In P. J. Vinken, G. W. Bruyn, H. L. Klawans, & J. A. M. Fredericks (Eds.), *Clinical Neuropsychology* (153–184). Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- Kammers, M. P. M., Mulder, J., de Vignemont, F. & Dijkerman, H. C. (2010). The weight of representing the body: addressing the potentially indefinite number of body representations in healthy individuals. *Experimental Brain Research*, 204, 333–342.
- Karmiloff-Smith, A. (1994). Beyond modularity: A developmental perspective on cognitive science. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 29(1), 95–105.
- Keeton, P. W., Cash, F. T., & Brown, T. A. (1990). Body image or body images?: Comparative, multidimensional assessment among college students. *Journal of Personality Assessment*, 54(1–2), 213–230.
- Lackner, J. R. (1988). Some proprioceptive influences on the perceptual representation of body shape. *Brain*, 111, 281–297.
- Lemon, R. N. (1993). Cortical control of the primate hand. The G. L. Brown Prize Lecture. *Experimental Physiology*, 78, 263–301.
- Longo, M. R., Azañón, E., & Haggard, P. (2010). More than skin deep: Body representation beyond primary somatosensory cortex. *Neuropsychologia*, 48(3), 655–668.
- Lurija, A. R. (1980). *Higher Cortical Functions in Man. Second Edition*. New York: Basic Books Publishers.
- Mahler, M. S., Pine, F., & Bergman, A. (1975). *The Psychological Birth of the Human Infant*. New York: Basic Books.
- Marton M. (1970). Tanulás, vizuális-poszturális testmodell és a tudat kialakulása. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 27, 182–197.
- Marton M. (1998). Útban az éntudat kialakulása felé II. A tudat testérzéketi eredete. *Pszichológia*, 18(4), 379–435.
- Marton M. (2005). Az idegrendszeri önreprezentáció kérdései. *Pszichológia*, 25, 3–26.
- Medina, J., & Coslett, H. B. (2010). From maps to form space: Touch and the body schema. *Neuropsychologia*, 48(3), 645–654.
- Milner, A. D., & Goodale, M. A. (2008). Two visual system re-viewed. *Neuropsychologia*, 46, 774–785.

- Morgan, R., & Rochat, Ph. (1997). Intermodal calibration of the body in early infancy. *Ecological psychology*, 9(1), 1–23.
- Moseley, G. L., Gallace, A., & Spence, Ch. (2012). Bodily illusions in health and disease: Physiological and clinical perspectives and the concept of cortical 'body matrix'. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36, 34–46.
- Ogden, J. A. (1985). Autotopagnosia: Occurrence in a patient without nominal aphasia and with an intact ability to point to parts of animals and objects. *Brain*, 108, 1009–1022.
- Olausson, H., Lamarre, Y., Backlund, H., Morin, C., Wallin, B. G., Starck, G., Ekholm, S., Strigo, I., Worsley, K., Vallbo, A. B., & Bushnell, M. C. (2002). Unmyelinated tactile afferents signal touch and project to insular cortex. *Nature Neuroscience*, 5, 900–904.
- Paillard, J. (1999). Body schema and body image: A double dissociation in deafferented patients. In G. N. Gantchev, S. Mori, & J. Massion (Eds), *Motor Control, Today and Tomorrow* (197–214). Philadelphia: Coronet Books Inc.
- Paillard, J. (2005). Vectorial versus configural encoding of Body space. A neural basis for a distinction between Body schema and Body image. In: H. De Prester, & V. Knockaert (Eds), *Body Image and Body Schema* (89–109). Amsterdam: John Benjamin Publishing Company.
- Pellijeff, A., Bonilha, L., Morgan, P. S., McKenzie, K., & Jackson, S. R. (2006). Parietal updating of limb posture: An event-related fMRI study. *Neuropsychologia*, 44, 2685–2690.
- Porro, C. A., Martinig, M., Facchin, P., Maieron, M., Jones, A. K. P., & Fadiga, L. (2007). Parietal cortex involvement in the localization of tactile and noxious mechanical stimuli: A transcranial magnetic stimulation study. *Behavioural Brain Research*, 178, 183–189.
- Probst, M., Vandereycken, W., Van Coppenolle, H., & Vanderlinden, J. (1995). The Body Attitude Test for patients with an eating disorder: psychometric characteristics of a new questionnaire. *Eating Disorders*, 3(2), 133–144.
- Racsomány, M. (2004). Magyar Virtuális Enciklopédia. Disszociáció szócikk. Letöltve: 2017. 02. 03-án: http://www.hunfi.hu/nyiri/enc/1enciklopedia/fogalmi/pszich_kog/disszociacio.htm
- Rapp, B., Hendel, Sh., & Medina, J. (2002). Remodeling of somatosensory hand representations following cerebral lesions in humans. *Cognitive Neuroscience and Neuropsychology*, 13(2), 207–211.
- Rizzolatti, G., & Fabbri-Destro, M. (2008). The mirror system and its role in social cognition. *Current Opinion in Neurobiology*, 18, 1–6.
- Rochat, Ph. (2003). Five levels of self-awareness as they unfolded early in life. *Consciousness and Cognition* 12, 717–731.
- Sacks, O. (1985/2008). *A férfi, aki kalapnak nézte a feleségét és más történetek*. Budapest: Park Könyvkiadó.
- Schwoebel, J., & Coslett, H. B. (2005). Evidence for multiple, distinct representations of the human body. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17, 543–553.
- Sirigu, A., Grafman, J., Bressler, K., & Sunderland, T. (1991). Multiple representations contribute to body knowledge processing. *Brain*, 114, 629–642.
- Slaughter, V., & Heron M. (2004). Origins and early development of human body knowledge. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 69(2).
- Slaughter, V., Heron, M., & Sim, S. (2002). Development of preferences for the human body shape in infancy. *Cognition*, 85, 871–881.
- S. Nagy Z (2013). *Énkép, testkép, önértékelés. A testleképeződés neuropszichológiai vonatkozásai*. Disszertáció. Budapest: ELTE PPK Könyvtár.
- S. Nagy, Z. (2015). Differences between right and left brain-damaged patients in perception of body position (poster abstract). In T. Hünefeldt, & M. Olivetti Belardinelli (Eds), *Space*

- and *Situated Cognition: Proceedings of the Sixth International Conference on Spatial Cognition* (96). Dordrecht: Springer.
- S. Nagy Z., & Olasz K. (2010). Az önértékelés és a szenzomotoros testséma kapcsolatának értelmezése az éntudat kialakulásának fényében. *Alkalmazott Pszichológia*, 3–4, 69–86.
- S. Nagy Z., Verseghe A., V. Komlósi A., Rákóczi B., & Boros E. (2014). Multiple disruption of body representation in neglect. *Ideggyógyászati Szemle*, 67(1–2), 31–42.
- Squire, L. R. (2004). Memory systems of the brain: A brief history and current perspective. *Neurobiology of Learning and Memory*, 82, 171–177.
- Taylor-Clarke, M., Jacobsen, P., & Haggard, P. (2004). Keeping the world a constant size: Object constancy in human touch. *Nature Neuroscience*, 7(3), 219–220.
- Treisman, A. (1996). The binding problem. *Current Opinion in Neurobiology*, 6, 171–178.
- Treisman, A. (1999). Solutions to the binding problem: Review progress through controversy summary and convergence. *Neuron*, 24, 105–110.
- Ungerleider, I. G., & Mishkin, M. (1982). Two cortical visual systems. In D. J. Ingle, M. A. Goodale, & R. J. W. Mansfield (Eds), *Analysis of Visual Behavior* (546–589). Cambridge: MIT Press.
- Vallar, G., Antonucci, G., Guariglia, C., & Pizzamiglio, L. (1993). Deficits of position sense, unilateral neglect and optokinetic stimulation. *Neuropsychologia*, 31, 1191–1200.
- de Vignemont, F. (2010). Body schema and body image – Pros and cons. *Neuropsychologia*, 48(3), 669–680.
- Watson, J. S. (1995). Mother-infant interaction: Dispositional properties and mutual designs. In N. S. Thompson (Ed.), *Perspectives in Ethology. Vol. 11. Behavioral Design* (189–210). New York: Plenum.
- Wolpert, D. M., Ghahramani, Z., Flanagan, J. R. (2001). Perspectives and problems in motor learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 5, 487–494.
- Wolpert, D. M., & Kawato, M. (1998). Multiple paired forward and inverse models for motor control. *Neural Networks*, 11, 1317–1329.

THE INTEGRATIVE MODEL OF BODY REPRESENTATION

S. NAGY, ZITA

It is well known, that the internal model of our body is a complex representation that has multiple sources. Introduced by the present paper, the Integrative Body Representation Model (IBRM) describes this sophisticated internal image. The model is integrative for two reasons; on one hand it is more than a taxonomy of body representations, since it also explains the process of how the experiences about our body integrate into a multifactorial representation system. On the other hand, the model is also integrative because it incorporates body representation related research results from various scientific fields. Since the organizing principles of the IBRM are based on the laws of information processing defined by neuropsychological and developmental psychological research as well as by the theories of cognitive neuroscience.

Due to its dynamic system oriented approach, the IBRM offers a unique new paradigm for neuropsychology that interprets the symptoms of different complex disturbances (e.g. personal neglect syndrome) within the frameworks of a single comprehensive theory.

Although the IBRM is originally a neuropsychological theory, its integrative nature may also prove useful for other fields of psychology (e.g. personal, developmental and clinical psychology), since it helps us understand the early, embodied origins of the self more precisely.

Keywords: *body representation, body schema, body image, neuropsychology, embodied self*