

RÉSZLETES SZAKMAI ZÁRÓJELENTÉS

Lábadi Beatrix

A testrepresentáció fejlődése

A testi reprezentáció fejlődés-lélektani kutatása kezdetben elméleti spekulációkból kiindulva feltételezte, hogy a csecsemő korlátozott módon fér hozzá a testi érzeteihez és testről való tudását nagyon hosszú tapasztalati tanuláson keresztül alakítja ki. A mai kutatások egyre több bizonyítékot találnak arra nézve, hogy a gyermekek már *implicit testi érzettel* születnek, mely jól differenciált, szervezett és a környezeti feltételekhez rugalmasan képes alkalmazkodni (Rochat, 2010). A testrepresentáció fejlődését vizsgáló projektünk három kutatási kérdéskörön keresztül kívánt hozzájárulni a terület mélyebb megismeréséhez:

- 1) A vizuális-téri testrepresentáció fejlődése - konfigurációs folyamatok a test észlelésében
- 2) Kapcsolat a szenzomotoros és a vizuális téri testrepresentáció között gyermekkorban
- 3) Testi illúzió csecsemő és gyermekkorban - testtulajdonlás érzés fejlődése

1) A vizuális-téri testrepresentáció fejlődése - konfigurációs folyamatok a test észlelésében

Korábbi felnőttekkel végzett kutatások eredményei arra mutattak rá, hogy a humán testforma perceptuális információfeldolgozási folyamatai és a forma testként való azonosítása nem az egyes testrészek izolált felismerésén alapszik, hanem a testrészek hierarchikus strukturális elrendeződésén. Ahol a test részei egy specifikus, az arc észleléséhez hasonló hasonló strukturális konfigurációt alkotnak. A konfigurációs folyamatok igazolásához empirikus bizonyítékként gyakorta a test inverziós hatás (body inversion effect, Young, Hellawell, Hay, (1987) használták, amely szerint az egyenes állású test észlelése gyorsabb és pontosabb, mint a fejjel lefelé prezentált testeké, összehasonlítva tárgyakkal, testrészekkel vagy olyan humán testtel, ahol a testrészeket összekeverték (Reed, Stone, Bozova, Tanaka, 2003, Reed, Stone, Grubb, & McGoldrick, 2006), ezzel bizonyítva a test sajátos téri vizuális strukturális felépítését, aminek felismerésért specifikus információ feldolgozási folyamatok felelősek. Hogyan is működik ez a folyamat csecsemőknél és kisgyermekeknél, miként hoznak létre emberi testről reprezentációt, és mi alapján képesek felismerni az emberi jellemzőket? A csecsemők vajon az emberi arc mellett az test alakját is használják a kategorizáció folyamatában?

Az emberi test strukturális tulajdonságaira már a csecsemők vizuális rendszere is érzékeny, bár még korlátozott mértékben és inkább az arc kulcsjegyei orientálják a csecsemőt. A test strukturális tulajdonságainak csak később lesz szerepe az emberek felismerésében, az integrált, egész testre kiterjedő holisztikus testrepresentáció a fejlődés későbbi állomása, miközben bizonyos testrészekről (pl. arcról, kézről) való tudás már azelőtt megjelenik, hogy beilleszthető lenne a test strukturális modelljébe. Az első szisztematikusan vizsgálat (Slaughter, Heron és Sim, 2002) eredményei azt mutatták hogy csak a 18 hónapos gyermekek képesek észlelni a különbséget a tipikus testfelépítésű és a vétagokat rendellenes módon megjelenítő emberi alakot ábrázoló képeket között. Ezzel szemben újabb vizsgálatok már ki tudták mutatni, hogy bizonyos feltételek mellett a csecsemők akár 4-6 hónaposan is képesek arra, hogy elkülönítsék az emberi testet más tárgytól tisztán strukturális tulajdonságok alapján (Slaughter, Heron-Delaney és Christie, 2011). De ez csak akkor lehetséges, ha a bemutatott modell élő és természetesen módon mozog. Statikus prezentációval megismételve, képek bemutatásával a csecsemők csak kilenc hónaposan tudják felismerni a

különbséget a tipikus emberi test és a természetellenes testforma között. Vizsgálatsorozatunkban azt kutattuk, hogy milyen specifikus mechanizmusok támogatják a humán test észlelését csecsemőkortól iskoláskorig.

1.1 Testészlelési folyamatok csecsemőkorban

Az utóbbi években megélénkült érdeklődés hatására több vizsgálatban kutatták a konfigurációs percepciók folyamatokat a humán test vonatkozásában csecsemőkorban. Ezek szerint a konfigurációs perceptuális folyamatok már három és fél hónapos korban kezdetleges formában működnek (Zieber, Kangas, Hock, & Bhatt, 2015), csecsemők csak akkor tesznek különbséget tipikus és atipikus topológiai viszonyokat megjelenítő humán testformák között, ha azokat megszokott álló helyzetben láthatják, a fejjel lefelé bemutatott emberi alakoknál már nem érzékelik a strukturális különbséget. Ez a legkorábbi bizonyíték arra nézve, hogy a három és fél hónapos csecsemők nem csak a testrészek tipikus topológiai szerveződésére érzékenyek, hanem a testrészek sajátos relációs viszonyaira is. Ugyanakkor testrészek egymáshoz viszonyított arányaira a csecsemők csak 9 hónapos korukra alakítanak ki elvárást. Vizsgálatunkban arra voltunk kíváncsiak, hogy a csecsemők a sematikus észlelt test strukturális viszonyaiban a testrészek jelenlétére mennyire érzékenyek.

Vizsgálati személyek: 6-8 hónapos csecsemők vettek részt a vizsgálatban (N=16).

Vizsgálati módszer: A vizsgálathoz a szekvenciális nézési preferencia módszert használtuk, monitoron női alakról készült fekete-fehér képeket prezentáltunk, melyek három kategória szerint változtak: tipikus felépítésű teljes test, test hiányzó testrésszel, test túlreprezentált testrésszel (kétszer több testrész). Az ingertípusokat blokkokban mutattuk be, blokkok között szünetekkel, illetve a blokkok random sorrendben következtek, személyenként változó sorrenddel.

Eredmények: A nézési idő elemzése alapján a csecsemők nem mutattak eltérést a teljes egész alakos emberi formák, a testrészekben túlreprezentált vagy a hiányzó testrésszel bemutatott humán alakok között. A nézési idő átlagok páros t-próbával történő összehasonlítása alapján különbséget találtunk a teljes alak és a fej nélkül prezentált alak között ($t = -2.789, p < 0.05$), több különbséget nem találtunk. Az eredmények arra utalnak, hogy 6-8 hónapos csecsemők az egész alakot preferálják, de még nem tulajdonítanak jelentőséget a végtagok jelenlétének és számosságának, kizárólag a fej hiánya zavarja meg az észlelési folyamatot (jelen esetben arc nélkül). Tehát a test mint egész észlelésében a fej szerepe meghatározó, része a test hosszanti tengelyének. (A minta elemszámának növelése még szükséges.)

1.2 Konfigurációs folyamatok a testészlelésben gyermekkorban (2-12 év)

A testészlelés vizuális téri konfigurációs folyamatának fejlődése az első életév végén, a korai a humán formára való érzékenységet jelentik, míg a finomabb és integráltabb specifikus információfeldolgozási folyamatok a kisgyermekkor éveit alatt jelentős változáson mennek keresztül. Vizsgálatsorozatunkban a kisgyermekkortól az iskoláskorig kutattuk a humán testforma vizuális-téri konfigurációs és a holisztikus perceptuális folyamatainak fejlődését, több esetben az arcészlelési folyamatokkal összehasonlítva.

1.2.2 Konfigurációs folyamatok kisgyermekkorban

Vizsgálatunkban arra voltunk kíváncsiak, hogy a 3- 5 éves gyermekek hogyan érzékelik a test topológiai viszonyait, a vizuális-téri testreprezentáció hierarchikus szerveződését. A következő

jellemzőket vizsgáltuk: 1) a testrészek hierarchikus szerveződnek-e, a testrészek közül vannak-e olyan részek, melyek jobban megszakítják vagy nehezítik a humán kategória kialakítását (fej, karok, lábak), 2) a test függőleges poszturális tengely szerepe az észlelésben - egy testfél elégséges információt nyújt-e.

1.2.2.1 Testrészek hierarchikus szerveződése

Vizsgálatunkban hároméves gyermekek testészlelését vizsgáltuk. Arra voltunk kíváncsiak, hogy a testrészek hierarchikus szerveződnek-e, vagyis a testrészek közül vannak-e olyan részek, melyek jelentősebb mértékben járulnak hozzá az emberi formára jellemző kategória kialakításához (fej, karok, lábak).

Vizsgálati személyek: hároméves óvodáskorú gyermek (N=32, 16 fiú).

Módszerek: Vizsgálatunkban szisztematikusan alakítottuk ki az ingereket, melyek fekete-fehér női alakot ábrázoló fotókból készültek. A bemutatáshoz összetartozó mintás eljárást használtunk: 3 hiányzó testrész (fej, kar, láb) x 2 prezentáció iránya (egyenes állás vs. fordított állás). Az ingereket számítógép képernyőjén mutattuk be szekvenciális illesztés módszerével, de csak a hibázási arányokat mértük.

Eredmények: Fő hatást találtunk a hiányzó testrészek típusára nézve ($F(2, 31) = 6.842, p < 0.01$), páros *t*-próbás összehasonlítás szerint a fejnek van a legnagyobb szerepe az test észlelésében, ugyanis a fej nélküli testnél a hibázási arány nagyobb volt mind a kar ($t = -2.98, p < 0.05$), mind a láb nélküli testhez ($t = -2.08, p < 0.05$) hasonlítva, miközben a láb és a kar nélküli test észlelésében nem találtunk szignifikáns eltérést. Továbbá nem találtunk szignifikáns hatást a prezentáció irányára nézve se. Három évesekkel végzett vizsgálat megerősítette a test hierarchikusan szervezett vizuális-téri reprezentációs topológiai szervezettségét, miszerint a test hosszanti tengelye mentén előnyt kialakított poszturális séma előnyt élvez a laterális test tulajdonságokkal szemben.

1.2.3.2 A poszturális vertikális tengely szerepe a testészlelésben kisgyermekkorban

Egy további vizsgálat keretében kutattuk, hogy a test hosszanti tengelye milyen szerepet tölt be a test észlelésében óvodáskorú gyermekek esetében. Arra voltunk kíváncsiak, hogy a test részeiben bekövetkező változásokat a gyermekek képesek-e hasonlóan észlelni egész és fél testek esetén. Vagyis a test holisztikus vizuális téri reprezentációját megszakítja-e a test hosszanti tengelye mentén történő félbevágása.

Vizsgálati személyek: 4-5 éves óvodás gyermekek (N=45)

Módszer: Vizsgálatunkban az ingeranyag fekete-fehér egész emberi alakot ábrázoló fotókból készültek. Két feltételt használtunk: egész emberi alak és hosszanti tengely mentén felezett alakok. A bemutatáshoz összetartozó mintás eljárást használtunk: 2 test típus (egész vs. fél) x 2 prezentáció iránya (egyenes állás vs. fordított állás). Az ingereket számítógép képernyőjén mutattuk be szekvenciális illesztés módszerével, de csak a hibázási arányokat mértük.

Eredmények: A gyermekek teljesítménye jobb volt, ha az ingert megszokott egyenes állásban prezentáltuk, szemben az inverz prezentációval ($F(1, 44) = 10.57, p < 0.003$), valamint ha a teljes alakot láthatták ($F(1, 44) = 4.803, p < 0.03$), szemben a félbevágott testi formákat megjelenítő ingerekkel. Szignifikáns interakciót nem találtunk. Az eredmények arra utalnak, hogy a 4-5 évesen a test holisztikus reprezentációja elérhető a észlelésben, mivel inverz hatás működik a testi ingerekre.

Továbbá a holisztikus reprezentációt támogatja a teljesítményromlás ténye a félbevágott testalakok esetén.

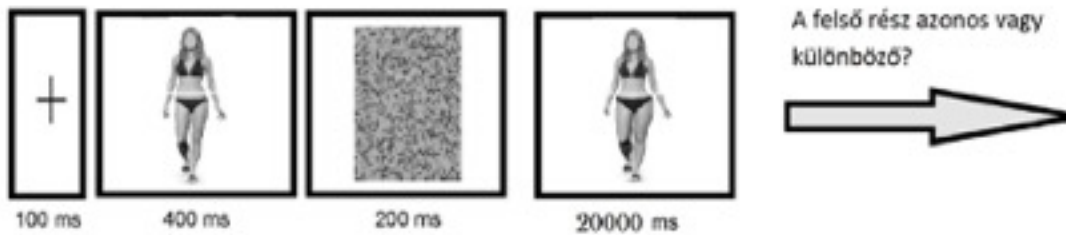
1.2.3 A testészlelés holisztikus folyamata gyermekkorban

Az arc és a test perceptuális feldolgozása között számos hasonlóság van. Az arcészlelés első valamint a másodrendű konfigurációs és holisztikus feldolgozási folyamata jól elkülöníthető és más funkciót tölt be az észlelés folyamatában (Maurer, Le Grand és Mondloch, 2002). A holisztikus feldolgozási módban a részek Gestalttá állnak össze, ezáltal a teljes alak egyfajta többlet jelentést kap, ezért nehéz észrevenni a részletekben bekövetkező változásokat. Vizsgálatokban többek között a kompozit illúzió módszerével kutatják a holisztikus feldolgozást arcok esetében (Young, Hellawell és Hay, 1987). Felnőttekkel végzett első vizsgálatban testi ingerekre kompozit hatást nem tudtak kimutatni, csak az inverz hatás igazolódott be (Bauser, Suchan és Daum, 2011). Ugyanakkor egy korábbi vizsgálatunkban kompozit illúzió jelenségét ki tudtuk mutatni testekre is, ami igazolja a holisztikus feldolgozást létjogosultságát felnőtteknél (Szatmári, Lábadi, 2015).

Gyermekekkel végzett vizsgálatunkban azt szerettük volna kideríteni, hogy vajon a test észlelésére is érvényes-e a holisztikus feldolgozási folyamat, és ki lehet-e mutatni a testek holisztikus percepciójában fejlődési változást. Továbbá az arc kompozit illúzióját vizsgáló tanulmányok felvetik annak a lehetőségét, hogy az olvasási gyakorlat befolyással van a holisztikus észlelésre (Ventura et al., 2013), ezért arra is kíváncsiak voltunk, hogy az arcok és testek holisztikus észlelési folyamatainak fejlődési változása összekapcsolódik-e az olvasási készség elsajátításával. Ezért vizsgálatunkba óvodás (olvasni nem tudó és iskolai oktatás nélkül spontán olvasó óvodásokat), olvasni tanuló első osztályos gyermekeket és már biztosan olvasó kisiskolásokat vontunk be.

Vizsgálati személyek: 110 gyermek vett részt a vizsgálatban, de közülük 15 személyt kizártunk a végső elemzésből, mert a válaszaik nem érték el a véletlen valószínűség feletti válasz szintjét. A személyeket négy életkori csoportba osztottuk: 5-6 évesek, (még nem tudnak olvasni: $N=20$), 6-7 évesek ($N=22$), 8-9 évesek ($N=33$) és 11-12 évesek ($N=20$). Külön csoportként kezeltük a már olvasni tudó óvodás gyermekeket, őket a kiegészítő vizsgálatba vontuk be ($N=15$, még növelni kívánjuk ezen minta elemszámát).

Vizsgálati módszer: A vizsgálatához fekete-fehér képeket használtunk, és Bauser, Suchan és Daum (2011) kísérletéhez hasonlóan alakítottuk ki az ingeranyagot. A test kompozit ingerek létrehozásához animációs technikát, amivel az azonos identitáshoz tartozó személy testalkatát tudtuk változtatni a BMI értékek mentén (így tudtunk alultáplált és túlsúlyos alkatot kialakítani 5 fokú skálán, hogy valóban a testalkat jellemzői legyenek meghatározóak). Az arc kompozit ingereket standard eljárás szerint hoztuk létre. A vizsgálatban összetartozó mintás eljárást használtunk: 2 ingertípus (arc vs. test) x 2 prezentáció irány (egyenes állás vs. fordított állás) x kompozit összeillesztése (illeszkedő vs. nem illeszkedő). Az ingereket számítógép képernyőjén mutattuk be szekvenciális illesztés módszerével (1. Ábra.), mértük a helyes válaszok arányát és a reakcióidőt. A vizsgálat lefolytatása blokkokban történt, blokkok között szünetekkel ellátva.



Ábra 1. A testészlelés holisztikus vizsgálata kompozit illúzióval

Eredmények: Az arcok észlelésének pontosságát ($F(1, 110)= 21.21, p < 0.01$), és sebességét is rontotta ($F(1,110)=7.11, p < 0.05$) az összeillesztett ingerprezentáció. A testi ingereknél is szignifikáns különbséget kaptunk mind a pontosság ($F(1, 110)=5.14, p < 0.01$), mind a reakcióidő ($F(1,110)=7.12 p <0.01$) tekintetében a elcsúsztatott és az összeillesztetett ingerekre adott válaszok között. Hasonlóan elvárt főhatást kaptunk a bemutatás irányára, az észlelés pontosabb ($F(1, 110)=4.14 p<0.01$) és gyorsabb ($F(1,23)=7 p<0.05$), ha nem inverz módon prezentáljuk az ingereket. Ugyanakkor az életkori csoportok között nem tudtunk kimutatni különbséget, eltérést kizárólag az óvodás és az iskolás korú gyermekek között tapasztaltuk, a kompozit és az inverz hatás kizárólag iskolásoknál jelenik meg. Kiegészítő vizsgálatunkban olvasó óvodásokat is bevontunk, akik eredménye az idősebb iskolásokhoz közelített, valamint eltért a még nem olvasó óvodásoktól ($t=-2.86, p<0.01$). Az eredményeink arra utalnak, hogy a test ingerek perceptuális feldolgozási folyamatai az arcokhoz hasonlóan támaszkodnak a holisztikus módokra, melyek fejlődése nem záródik le az óvodás kor alatt. A holisztikus feldolgozás a tapasztalat által finomodik, amihez a finomabb észlelési folyamatok fejlődése is hozzájárul. Spekulatív elképzelés szerint az olvasási tapasztalat támogathatja az ingerek gyors egységenkénti (nem vonások - betűnkénti észlelést, hanem egész „képek“, szavak) feldolgozását. A folyamat finomodása valószínűleg transzfer hatással bír más tipikus ingerek érzékelési folyamatira is (pl. arcok és testek).

1.2.4 Másodrendű konfigurációs folyamatok 7-8 éves korban

A fent említett empirikus bizonyítékok szerint a testészlelés alapvető perceptuális mechanizmusai már korai életkorban működésbe lépnek, ennek ellenére keveset tudunk arról, hogy a korai folyamatok miként érik el az érett felnőttekre jellemző működést. Másrészt a test inverziós hatás intenzíven tanulmányozott felnőtteknél, de alig találunk tanulmányt, ami csecsemőkort követően vizsgálná, ezek a vizsgálatok is inkább az elsőrendű téri konfigurációs viszonyokat kutatják. Miközben az inverziós hatásnak inkább a másodlagos téri relációs viszonyok hozzáférhetőségére van hatással. Kísérletünkben a másodrendű téri relációs viszonyokat vizsgáltuk 7-8 éves kisiskolás gyermekeknél, felhasználva a test inverziós hatást. Két szempont miatt választottuk ezt a korosztályt, egyrészt az arcészlelési folyamatok fejlődési vizsgálataiból tudjuk, hogy a konfigurációs folyamatok 7-8 éves korban jelentős változást mutatnak (Mondloch, Le Grand, Maurer, 2002), másrészt a számítógépes prezentáció és válaszadás megbízható módja könnyebben hozzáférhető iskoláskorban.

Vizsgálati személyek

A vizsgálatban 40 első osztályos gyermek vett részt. A végső elemzésből kizártunk 6 személyt, mivel 30 % feletti arányban hibáztak.

Vizsgálati ingerek és eljárás

A vizsgálatban felnőtt nőkről készült egész alakos fekete-fehér fényképeket használtunk, melyek felét manipuláltunk úgy, hogy a testrészek természetes arányain változtassunk (kétszeres arányban növeltük illetve csökkentettük a törzs, lábak, karok hosszát, olyan módon, hogy a test teljes hossza ne változzon a viszonyítási alapul szolgáló tipikus test párjához képest). A tipikus és a transzformált testi ingereket 4 különböző feltételben használtuk fel: tipikus test egyenes állás, tipikus test inverz bemutatás, aránytalan test egyenes állású prezentáció és aránytalan test inverz prezentáció. Az ingereket a "szekvenciális illesztés" paradigma számítógépes változatában mutattuk be, ahol a gyermekeknek arról kellett dönteniük válaszgomb lenyomásával, hogy a két egymást követő, 500 ms-s bemutatási idővel prezentált inger azonos vagy különböző. A vizsgálat összetartozó mintás módszert alkalmazott, és mértük válaszidőt illetve a hibázási arányt.

Eredmények. A hibázási arányok elemzéséből kidül (Wilcoxon teszt), hogy a test észlelése pontosabb, tipikus testeknél egyenes állású prezentációnál ($z = -3.107, p < .002$), mint inverz bemutatás mellett, illetve tipikus testeket pontosabban észlelik mint a eltorzított, aránytalan testi ingereket ($z = -3.169, p < .002$). Miközben nincs inverz hatás a felismerés pontosságában az aránytalan testeknél ($z = -0.221, p = ns$).

A reakcióidő adatok összetartozó-mintás variancia-analízissel történő elemzése szerint főhatást találtunk testkategóriára nézve ($F(1, 33) = 6.324; p < 0.019, \eta^2_{par} = 0.209$), míg nem volt főhatás a bemutatás irányára ($p = ns$). Miközben szignifikáns interakciót találtunk az inger bemutatás iránya és a testkategória között ($F(1, 33) = 4.838, p < .038, \eta^2_{par} = .168$). Az eredmények megerősítik az elvárásunkat, miszerint a 7 éves korú gyermekeknél kimutatható a test inverziós hatás, gyorsabban észlelik a kanonikus bemutatás mellett a tipikus arányokkal jellemezhető testet, mint az inverz állásban prezentáltakat. Ugyanakkor ez az inverziós hatás nem mutatható ki az aránytalan nagyságú testrészekkel rendelkező transzformált testekre, melyek észlelése hosszabb időt vesz igénybe, támogatva a test másodrendű konfigurációs észlelési hipotézisét.

2. Kapcsolat a szenzo-motoros és a vizuális-téri testrepresentáció illetve a mozgásfejlődés között gyermekkorban

Az elmúlt évtizedben több kutatás próbálta kideríteni, milyen összefüggés van a test reprezentációja és a mozgásfejlődés között. Ezen kutatások egy része foglalkozik a fejlődési kölcsönhatásokkal, miszerint a csecsemőkori vizuális érzékenység a test strukturális jellemzőire összefügg a motoros képességek fejlődésével (Pinto, 2006). A mozgásmintázatok elsajátítása mintegy aktiválja a vizuális és a proprioceptív forrásból származó ingereket összekapcsoló közös reprezentációs keretet. Miközben a gyermek elsajátítja a teste és a mozgása feletti kontrollt, addig a perceptuális képessége feletti finomhangolás is megtörténik, ami lehetővé teszi a testek finomabb, magasabb szintű detektálást és elemzését támogatva az integrált testi reprezentációk kialakulását (Reed, 2012). A testrepresentáció fejlődését vizsgáló irodalomból ugyanakkor hiányoznak az olyan kutatások, melyek együttesen vizsgálják a mozgásfejlődés és a testrepresentáció három szintjét.

2.1 Kapcsolat a motoros fejlődési hatások és a különböző szintű testi reprezentációk között

Vizsgálatunkban arra voltunk kíváncsiak, hogy az óvodáskorú gyermekeknél milyen összefüggés van a szenzo-motoros testi reprezentáció, a test vizuális strukturális reprezentációja és a lexikai

szemantikus testrepresentáció között, illetve ezen reprezentációs szintek, hogyan kapcsolódnak a mozgás fejlettségéhez és a nyelvi képességekhez (szókincs, beszédmegértés).

Vizsgálati személyek: A vizsgálatban 80 óvodás korú 4-5 éves tipikusan fejlődő gyermek vett részt (38 fiú).

Módszer: A gyermekek általános nyelvi képességet a Token beszédmegértési teszttel, a Peabody képes szókincs próbával, a lexikai-szemantikai testi reprezentációt a testrészek megnevezését mérő listával mértük. A szenzomotoros testrepresentáció fejlettségét az egész testre vonatkozó posztúra utánzási feladatsorral vizsgáltuk, amely során a gyermeknek rajzolt ábráról kellett leutánozniuk és bemutatniuk az ábrán látható testállást. A test vizuális-téri konstrukciós képesség mérésére a HAWIK intelligencia teszt 10. próbáját használtuk.

Eredmények. Összefüggést találtunk a szenzo-motoros testrepresentációs és a szókincsterjedelem ($r = 0.632$; $p < 0.05$), és a beszédmegértés ($r = 0.459$; $p < 0.05$) között. Továbbá a szenzo-motoros és a vizuális-téri testrepresentáció között (a vizuális-téri testkonstrukciós képesség együtt járt a posztúra utánzási feladat teljesítményével $r = 0.349$; $p < 0.05$). A vizuális-téri testrepresentációs képesség szintén pozitív kapcsolatot mutatott a szókincsterjedelemmel ($r = 0.402$; $p < 0.05$) és a testrészek megnevezését célzó feladat teljesítményével ($r = 0.321$, $p < 0.05$) és a mozgásfejlődés nagymotoros skálájával ($r = 0.431$, $p < 0.05$).

A testi reprezentációk kialakulását az intermodális folyamatok integrálása alakítja az észlelés és a cselekvés folyamán (Rochat, 2010). A testrészek mozgásának érzete és ugyanazon testrész látványának összekapcsolása alakítja a sajátom testérzést és testtudat fejlettebb szintjét. A mozgás gyakorlása és a finomabb mozgásminták elsajátítása mintegy finomhangolja a szenzo-motoros és a vizuális téri testrepresentációt.

3) A testtulajdonlás, saját test érzete és társas kapcsolatok

A tudomány hosszú ideje keresi a választ arra az izgalmas kérdésre, hogy a gyermekek számára milyen mértékben érhető el a saját testükből származó érzés, mikortól érzik a saját testüket sajátjuknak, és a társas kapcsolatok miként modulálják ezt az élményt. A modern csecsemőkutatások feltételezik, hogy a testtudat implicit érzete már születéstől fogva rendelkezésre áll, bár a bizonyítékok jelentős része megfigyelésből származik. Az empirikus kísérleteken alapuló kutatások viszont arra mutatnak rá, hogy az izgó-mozgó csecsemők néhány hónapon rendelkeznek kezdetleges testsémával. Ez a testséma implicit, perceptuális alapú „*protorepresentáció*“, amit az intermodális folyamatok alakítanak ki az észlelés és a cselekvés folyamán (Rochat, 2010). Ez a korai testséma vagy *poszturális séma* még függ a saját mozgásból származó érzéletektől és nem jár együtt vizuális testképpel. A testrészek mozgásának érzete és ugyanazon testrész látványának összekapcsolása alakítja a sajátom testérzést és testtudat fejlettebb szintjét.

3.1 Testi illúzió csecsemő- és gyermekkorban - testtulajdonlás érzés fejlődése

A testtulajdonlás (*body-ownership*) kutatásának népszerű módja a testi illúzió jelensége, felnőttekkel végzett vizsgálatokban az ún. *gumikéz illúzió* a legismertebb testi illúzió. A jelenség lényege, hogy a taktilis és a vizuális ingerek téri és idői egybeesése a saját testen és egy művégtagon azt az érzetet alakítja ki, hogy az idegen testrész (művégtag) a saját testünk része. Néhány gyermekvizsgálat megpróbált utánajárni, hogy vajon a testi illúzió valamely típusa a fejlődés korai szakaszában kimutatható-e.

3.1.1 A gumikéz illúzió adaptációja csecsemő vizsgálatra: a perspektíva szerepe

Három-öt hónapos csecsemők már érzékelik a különbséget, ha a proprioceptíven érzett végtagjaik mozgása és iránya nem egyezik a végtagok mozgásának látványával. Kísérleti helyzetben a csecsemők elveszítik az érdeklődésüket a lábuk látványa iránt, ha nem érzékelik a kongruenciát a saját végtagmozgásukkal és annak irányával (Rochat és Morgan, 1995, Schmuckler, 1996). Vajon a szelffejlődés ezen időszakában a csecsemő mielőtt elérné az „*ez én vagyok*“ stádiumot, képes-e a testére úgy tekinteni mint saját „tulajdonára“ („ez a testem és hozzám tartozik“)? Rochat vizsgálataiban a csecsemők a saját lábukról készített felvételt láttak némi módosítással pl. megfordították a mozgás irányát, ezért a látott láb mozgása és a saját mozgásból származó proprioceptív érzés közötti kontingencia érzés megszakadása könnyebben azonosítható volt a csecsemők számára. A testi illúzióknál, ahol a testtulajdonlás érzését kísérletileg vizsgálni tudjuk, nincs mód az önindította mozgásra és a mozgásból származó információ felhasználására, ezért egyértelműbben tudunk választ adni a multiszenzoros integráció és a testtulajdonlás érzés fejlődési kérdésére. Zmyj és munkatársai (2011) önindította mozgás nélkül vizsgálták a csecsemők testi reprezentációját, a vizuális és a taktilis ingerlés ezúttal is a lábat érintette. Meglepő módon csak a tíz hónapos csecsemők érzékelték a látott és a taktilisen érzett multiszenzoros ingerlés közötti kapcsolatot, hét hónaposak még nem detektálták a kongruens és nem kongruens módon érkező ingerek közötti különbséget. Tehát csak a tíz hónapos csecsemők érezték úgy, hogy a felvételen látott láb a sajátjuk, ha ugyanazon időben és helyen érintették meg, mint a saját lábukat. Vizsgálatunkban a felnőtt kutatásokból ismert gumikéz illúziót felhasználva kerestük a választ arra, hogy vajon a csecsemőknél a kéz tulajdonlása kialakul-e. A saját test érzet létrehozásához szinkron/aszinkron vizuális-taktilis illesztést alakítottunk ki úgy, hogy a csecsemő egy monitoron látta ahogy egy babakezet egy ecsettel megérintünk, miközben a kézfejen valóban megérintettük. A tökéletes megfeleltetéshez a felvételt úgy alakítottuk, hogy az egocentrikus perspektívájú legyen, mintha valóban a saját kezét látná a csecsemő. Ehhez kontroll feltételt alakítottunk, úgy hogy a babakéz szemből volt látható, ezt neveztük allocentrikus perspektívának. Emellett létrehoztunk további kontrollt is, ahol a csecsemő ugyanúgy a babakezet láthatta (egocentrikus és allocentrikus perspektívából) csak nem érintettük meg kezét.

Vizsgálati minta: két életkori csoportot vizsgáltunk: 9-11 hónapos (N=22) és 12-14 hónapos (N=20) egészséges, tipikusan fejlődő, időre született csecsemőket. Hat csecsemőt zártunk ki az elemzésből.

Vizsgálati eljárás: A kísérletben megkíséreltük csecsemőkorosztályra adaptálni a gumikéz illúzió paradigmáját, ehhez nézési idő eljárást használtunk. Hat videófelvételt készítettünk egy életszerű játékbaba kezéről két perspektívából: egocentrikus és allocentrikus. Feltételek: Egocentrikus kontroll (taktilis ingerlés nélkül), Egocentrikus szinkron, Egocentrikus aszinkron, Allocentrikus kontroll, Allocentrikus szinkron, Allocentrikus aszinkron helyzet. A feltételeket csecsemőnként változtatott random sorrendben prezentáltunk (minden csecsemő minden feltételben részt vett, a feltételek között szüneteket tartottunk). Mértük mennyi ideig kelti fel a csecsemő érdeklődését a bemutatott felvétel. Elvárásunk szerint azokat az eseményeket nézik tovább, melyek nem összeegyeztethetők a csecsemők elvárásaival vagyis aszinkron érintések illetve allocentrikus perspektívából prezentált felvételek.

Eredmények: Kevertmintás variancia-analízis alkalmazásával különbséget találtunk a perspektíva változóban ($F(1, 36) = 14.36, p < 0.001$), az allocentrikusan bemutatott kezét nézték tovább a csecsemők. A taktilis ingerlés és a vizuálisan látott esemény illesztésére marginális szignifikanciájú

eredményt kaptunk ($F(1, 36) = 3.71, p < 0.06$), az aszinkron feltételt találták a csecsemők meglepőbbnek, és ezért hosszabb ideig figyelték. Ezentúl interakciót találtunk az életkor és a perspektíva között ($F(1, 36) = 6.69, p < 0.01$), a fiatalabb csecsemők az egocentrikus és az allocentrikus perspektívából prezentált kézre hasonlóan válaszoltak ($t = -0.57, p = \text{ns.}$), szemben az idősebb, egyéves kort betöltött csecsemőkkel ($t = -3.33, p < 0.001$).

3.1.2 Gumikéz illúzió (GKI) és társas hatások gyermekkorban

A testi szelf multiszenzoros információkból konstruálódik a fejlődés során, mégis keveset tudunk a kialakuló szelférezet és a multiszenzoros fejlődés kapcsolatáról. A testtulajdonlás érzését vizsgáló illúziók mint a gumikéz illúzió kellő információt nyújthatnak, de ezidáig meglehetősen kevés kutatás használta ki a gumikéz illúzió nyújtotta lehetőségeket a fejlődéslélektan területén. A rendelkezésre álló tanulmányok szerint a gyerekek 4-9 éves koruk között már megjelenik az illúzió, de a gyermekek még inkább a kéz vizuálisan érzékelhető pozíciójára érzékenyek a vizuális-taktilis szinkron stimulálást követően, és kevésbé támaszkodnak a proprioceptíven érzékelt kéz pozíciójára (Cowie, Makin, & Bremner, 2013). Ha a vizuális információ túlsúlyban van, akkor vajon a gumikéz vizuális tulajdonságai hogyan befolyásolják az illúzió kialakulását, például a saját bőrszíntől láthatóan eltérő színű gumikézre. Farmer és munkatársai (2012) kimutatták, hogy nincs különbség fehér vagy fekete gumikéz illúzió erőssége között. Maister, Sebanz, Knoblich, és Tsakiris, M. (2010) pedig megvizsgálták, hogy egy fekete gumikéz illuzórikus birtoklása hatással van-e az implicit faji attitűdök változására. Azt találták, hogy a GKI után valóban szignifikáns, pozitív változás következett be azoknál az alanyoknál, akik eredendően negatív implicit attitűdöt mutattak a fekete bőrű személyek iránt. Gyermekekkel végzett gumikéz illúzió vizsgálatban arra kerestük a választ, hogy a saját kéz színétől eltérő színű kézre is kialakítható-e a gumikéz illúzió gyermekkorban, illetve a kialakult illúzió szerepet játszhat-e a faji attitűdök pozitív irányú változásban.

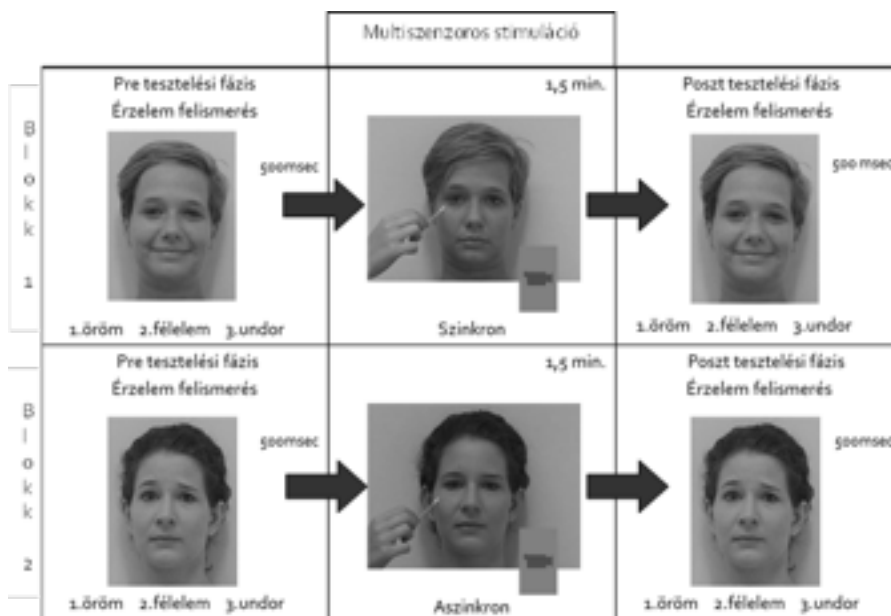
Vizsgálati személyek: Összesen 116 gyermek vett részt a vizsgálatban, három életkori csoportban: 5-6 éves óvodáskorú ($N=40$), 7-8 éves ($N=40$) és 10-12 éves gyermekek ($N=36$).

Módszer: A klasszikus gumikéz illúzió paradigmát adaptáltuk gyermekekre, követve Cowie és mtsai által (2013) leírt instrukciókat. Változtatás a gumikéz színében mutatkozott meg, minden életkorban a csoport fele színesbőrű gumikéz paradigmában vett részt. A vizsgálat során mértük az illúzió erősségét az un. proprioceptív sodródás mértékével, a testtulajdonlás szubjektív érzését két kérdésen keresztül. Ezentúl a faji attitűdöt preferencia választással vizsgáltuk a gumikéz stimuláció előtt és után.

Eredmények: A a proprioceptív sodródásra vonatkozó adatokat kevert mintás variancia-analízissel értékelve szignifikáns hatást kaptunk a szinkron ingerlésre ($F(1, 116) = 11.760, p < 0.001$), a szinkron ingerlést követően a gyermekek úgy érezték, hogy a kezük a műkéz irányába sodródik. Ez a proprioceptív sodródás érzete független volt a kéz színétől, mindkét színű kézre kialakult, és nem találtunk életkori változásra utaló hatást. A testtulajdonlás szubjektív érzésére vonatkozó kérdésnél szintén különbséget találtunk a szinkron és az aszinkron ingerlés között ($F(1,116) = 9.52, p < 0.003$), a proprioceptív sodródás a szinkron stimulációt követően következett be, továbbá itt megjelent az életkori hatás is ($F(2, 116) = 4.558, p < 0.01$), az idősebb gyermekek erősebben érezték a műkéz saját testrésszé válását. Színes kézzel elért GKI hatással csak kismértékű attitűdváltozást tudtunk mérni, amit befolyásolt az életkor is (interakció: kézszíne x stimuláció x életkor ($F(4, 116) = 3.53, p < 0.01$)).

3.2.1 „Enfacement” illúzió és a testhatárok rugalmas változása

Sforza és munkatársai(2010) vizsgálták először a gumikéz illúzió mintájára létrehozott „Enfacement” illúzió jelenségét. Az enfacement illúzió a saját és mások testi reprezentációjának és testhatárának manipulálására szolgáló módszer, ami az illúziót arcon keresztül hozza létre. Az Enfacement illúzió hatására a kísérleti alany beleolvastja egy másik egyén arcát a saját arcának mentális reprezentációjába, ezáltal csökkentve a perceptuális távolságot kettejük között (Tajadura-Jimenez, Grehl, és Tsakiris, 2012, Maister és munkatársai 2013). Az enfacement illúziót már adaptálták gyermek vizsgálatkora, igaz, csecsemőkorosztályra. Néhány napos újszülöttek arcát ritmikusan érintik meg, miközben egy videó felvételen egy másik csecsemő arcát látják, amit ugyanazon a helyen azonos időben (szinkron) illetve különböző időben (aszinkron) érintenek meg. Az újszülött csecsemők érdekesebbnek találták azokat a felvételeket, amelyeken a látott arcérintés idői és téri paraméterei is tökéletesen egybeestek a saját arcon érzett érintéssel. Ez az eredmény arra utal, hogy az újszülött csecsemők még tapasztalat nélkül is képesek illeszteni a vizuális információt a taktilis érzettel, ha annak időzítése kongruens a saját test viszonylatában (Filipetti, Johnson, Lloyd-Fox, Dragovic és Farroni, 2013).A fő kérdés az első vizsgálatban az, hogy képesek-e az óvodás korú gyerekek a különböző modalitású ingereket integrálni, valamint az Enfacement illúzió mennyire befolyásolja azt, hogy a gyerek a multiszenzoros ingerlés közben megfigyelt személyt bevonja a saját szelfjébe, ezáltal a később bemutatott képen gyorsabban és pontosabban ismeri fel az érzelmeket. Továbbá ha a tükör-érintéses helyzet után az érzelmek felismerése pontosabb, akkor lehet arra is következtetni, hogy a multiszenzoros integráció is a felnőttekéhez hasonló módon fejlett, vagy lineáris fejlődésen megy keresztül.



Ábra 2. Enfacement illúzió vizsgálata

Vizsgálati személyek: Négy életkori csoportba tartozó óvodáskorú gyermekeket vizsgáltunk: 3- (N=17), 4- (N= 20) 5- (N= 20), és 6 éveseket (N=18).

Módszer: A vizsgálathoz interperszonális multiszenzoros stimulációt használtunk szinkron és aszinkron feltételben (a kísérleti személy arcát megérintettük miközben egy monitoron látta, hogy egy másik személy arcát megérintik, a stimuláció 90 s-ig tartott). A stimuláció előtt és után mértük a gyermekek érzemelfismerési képességét három érzelemre: öröm, undor, félelem, melyek három intenzitási szinten jelentek meg. A vizsgálat felépítése: 2 tesztfázis (stimuláció előtt és után) x 2 stimuláció (szinkron és aszinkron) x 3 érzelem x 3 érzelmi intenzitás x 4 életkori csoport.

Eredmények: A gyermekek szinkron ingerlést követően jobban ismerték fel az érzelmeket, mint aszinkron ingerlést követően [$F(1,69) = 25.54, p < .000, \eta^2_p = .27$]. Az életkori hatás is szignifikáns különbséget mutatott [$F(3, 69) = 10.69, p < .000, \eta^2_p = .327$], a három és négy éves között mérhető a különbség. A szignifikáns interakció mutatható ki a stimulációs és életkor között [$F(1, 69) = 3.85, p < .014, \eta^2_p = .149$], valamint marginális szignifikancia szinttel interakció van tesztfázis, a stimuláció és életkor között [$F(1, 69) = 1.85, p < .075, \eta^2_p = .099$].

3.2.2. A megosztott multiszenzoros ingerlés hatása mások mentális állapotainak megértésére

Perceptuális rendszerünk multiszenzoros információkat integrál a testünk közelében lévő tárgyokról, ez lehetővé teszi a gyors és adekvát választ szociális interakciókban, valamint segíti a tárgyak használatát. A testünket körülölelő eső tér (multiszenzoros periperszonális tér) reprezentációja rugalmas, képes kitágulni vagy beszűkülni szociális interakciókban és tárgyhasználat közben. Azonban egyelőre nem ismert, hogy a szociális interakciók hogyan képesek megváltoztatni a periperszonális tér reprezentációját. Különösen a megosztott multiszenzoros élmény (pl. testi illúziók, az enfacement illúzió) idézheti elő annak az érzését, hogy „birtokoljuk“ a másik személy testét, ennek az oka, hogy a másik személy szenzoros érzéseit leképezzük a saját testünk periperszonális reprezentációjába (Maister és mtsai., 2015). Korábbi kutatások igazolták (pl. Maister és mtsai., 2015), hogy az enfacement illúzió képes megváltoztatni a periperszonális tér reprezentációját és fokozza a empátiás képességet és a védelmező viselkedést. Gyermekekkel ugyanakkor még nem folytak ezzel kapcsolatos vizsgálatok. Vizsgálatunkban arra voltunk kíváncsiak, hogy két személy között megosztott multiszenzoros élmény a periperszonális tér változásán keresztül hatással van-e a másik perspektívájának átvételére, ezt felnőtt és gyermek vizsgálatban egyaránt kutattuk.

Vizsgálati személyek: A vizsgálatban 25 felnőtt (átlagéletkor: 21.7 év) és 35 7-8 éves általános iskolás gyermek vett részt (átlagéletkor: 8.13 év).

Kutatás módszere: A vizsgálathoz interperszonális multiszenzoros stimulációt használtunk szinkron és aszinkron feltételben (a kísérleti személy arcát megérintettük miközben a vele szemben ülő azonos nemű és életkorú társának az arcát azonos helyen valamint azonos vagy különböző időközönként szintén megérintettük 2 percen keresztül). A stimuláció előtt és után mértük a személyek perspektívaváltási képességét egy számítógépen prezentált feladatban, ahol változtattuk az inger távolságát a ksz-hez képest, és a perspektívát (saját nézőpont vs. partner nézőpontja). A vizsgálat felépítése: 2 tesztfázis (stimuláció előtt és után) x 2 stimuláció (szinkron és aszinkron) x 2 perspektíva x 3 inger távolság x 2 életkori csoport (gyermek vs felnőtt).

Eredmények: A felnőtt és a gyermek mintát külön értékeltük. *Gyermekeknél* szignifikáns különbség mutatkozott a stimuláció előtt és után a perspektíva váltás reakcióidejében [$F(1,46) = 22.25, p < 0.000, \eta^2_p = 0.326$] gyorsabb reakció időt kaptunk a stimulációt követően. A vizsgálati személyek gyorsabban voltak, ha a saját perspektívájukból kellett válaszolniuk [$F(1,46) = 16.54, p < 0.000, \eta^2_p = 0.265$], s ha az inger a közelükben jelent meg [$F(2,46) = 9.31, p < .000, \eta^2_p = 0.168$]

Ezentúl szignifikáns interakció találtunk a tesztázis és a stimuláció között [$F_{(1,46)} = 5.60, p < 0.02$ $\eta^2_p = 0.109$], a szinkron stimulációt követően csökkent a reakció idő szemben a aszinkron feltétellel, ahol nem változott a válasz reakciója. Marginális szignifikáns interakció mutatkozott a tesztázis, a perspektíva, és a stimuláció között [$F_{(2,46)} = 3.21, p < 0.070, \eta^2_p = 0.065$], vagyis a szinkron stimulációt követően a partner perspektívájára válaszolva csökkent a reakcióidő. Felnőtteknél szignifikáns főhatás találtunk a multiszenzoros ingerlésre [$F(1,24)=16.67 p < 0.000$ $\eta_p^2= 0.410$), a perspektívára [$F(1,24)=36,589, p < 0.000$ $\eta_p^2= 0.604$), a tesztázisra [$F(1,24)=29.19 p < .000$ $\eta_p^2= .549$]. Továbbá szignifikáns interakciót kaptunk a tesztázis és a stimuláció között [$F(1,25) =6.40 p=0.018$ $\eta_p^2 =0.211$] valamint a stimuláció és a lokáció között [$F(1,25) = 6.28, p=0.004$ $\eta_p^2 =0.208$]. A felnőtt eredmények iránya megegyezett a gyermek vizsgálatban kapott eredményekével. A vizsgálat arra mutat rá, hogy az interperszonális multiszenzoros stimuláció hatással van a szociokognitív folyamatokra és támogatja a másik mentális megértésének folyamatát.

ELTÉRÉSEK A VÁLLALT KUTATÁSI TERVTŐL

A szerződésben vállalt kutatási tervet a projektben igyekeztünk követni. A vizsgálatok céljában és kivitelezésében kisebb eltérések tapasztalhatóak, amit az időközben megjelent tanulmányok hatására alakítottunk át. Jellemzően a tervezettnél több vizsgálatot valósítottunk meg egy-egy kutatási kérdéskörön belül. Egy jelentősebb változtatás van a vállalt munkatervhez képest a 2. pontban az implicit testi reprezentációt vizsgáló óvodáskori kísérletet nem tudtuk kivitelezni, próbaméréseket végeztünk, de nem tudtuk elérni a kívánt hatást, ezért nem folytattuk a vizsgálatot.

KÖZLÉSRE BENYÚJTOTT KÖZLEMÉNYEK

Lábad, B. Szatmári, D. E.: Perception of human body configuration in childhood. *Perception*.

Lábad, B. Bakody, L.: Shared interpersonal experience improves emotion recognition in childhood. *Journal of Experimental Child Psychology*

Lábad, B, Esztergályos, B Szatmári, D. E., Bakody, L. Enfacing others to understand their perspectives. *Developmental Science*.

Irodalom

Bauser, D. A. S., Suchan, B., Daum, I. (2011) Differences between perception of human faces and body shapes: Evidence from the composite illusion. *Vision Research*, 51, 195–202.

Cowie, D., Makin, T., & Bremner, A. J. (2013). Children's responses to the rubber hand illusion reveal dissociable pathways in body representation. *Psychological Science*, 24, 762–769.

Farmer, H., Tajadura-Jiménez, A., Tsakiris, M. (2012). Beyond the colour of my skin: How skin colour affects the sense of body-ownership. *Consciousness and Cognition* 21. (1242– 1256)

Farmer, H., Maister, L., Tsakiris, M. (2013) Change my body, change my mind: the effects of illusory ownership of an outgroup hand on implicit attitudes toward that outgroup. *Front Psychol.* 2014 Jan 13;4:1016

- Filippetti, M. L., Johnson, M. H., Lloyd-Fox, S., Dragovic, D., & Farroni, T. (2013). Body perception in newborns. *Current Biology*, 23(23), 2413-2416.
- Maister, L., Sebanz, N., Knoblich, G. and Tsakiris, M. (2010). Experiencing ownership over a dark-skinned body reduces implicit racial bias. *Cognition*. 2013 August ; 128(2): 170–178.
- Maister, L., Tsiakkas, E., Tsakiris, M. (2013). Shared Multisensory Stimulation between Faces Facilitates Recognition of Fearful Facial Expressions. *Emotion*. 13, 7–13.
- Maister L., Cardini F., Zamariola G., Serino A., Tsakiris m., (2015): Your place or mine: Shared sensory experiences elicit a remapping of peripersonal space. *Neuropsychologia* Vol 70, 455-461.
- Maurer, D., Le Grand, R., and Mondloch, C.J. (2002). The many faces of configural processing. *Trends in Cognitive Sciences*, 6, 255–260.
- Reed, C. L., Stone, V., Grubb, J., & McGoldrick J. (2006). Turning configural processing upside down: part and whole body postures. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 32, 67-83.
- Reed, C.L., Stone, V., Bozova, S., Tanaka, J. (2003). The body inversion effect. *Psychological Science*, 14, 302-308.
- Rochat, P., Hespos, S. (1995). Differential rooting response by neonates: Evidence for early sense of self. *Early Development and Parenting*, 6, 150-158.
- Rochat, P., Morgan, R. (1997). Intermodal calibration of the body in early infancy. *Ecological Psychology*. 9, 1-23.
- Rochat, P. (2010) The innate sense of the body develops to become a public affair by 2–3 years. *Neuropsychologia* 48 (3), 738-745.
- Sforza A., Bufalari I., Haggard P., Aglioti S.M.. (2010). My face in yours: Visuo-factile facial stimulation influences sense of identity. *Social Neuroscience*. 5, 148–162.
- Slaughter, V., Heron, M., & Sim, S. (2002). Development of preferences for the human body shape in infancy. *Cognition*, 85, B71– B81.
- Slaughter, V., Heron-Delaney, M., Christie, T. (2011). Becoming a body expert. In Slaughter V., Brownell C. A: *Early development of body representations*. Cambridge, UK: Cambridge Studies in Cognitive and Perceptual Development, Cambridge University Press.
- Slaughter, V., Stone, V.E., Reed, C. (2004) Perception of Faces and Bodies. *American Psychological Society*, 13 (6), 219-223.
- Schmuckler, M. A. (1996). Visual-proprioceptive intermodal perception in infancy. *Infant Behavior and Development*, 19 (2), 221–232
- Tajadura-Jimenez, A., Grehl, S., Tsakiris, M. (2012). The other in me: Interpersonal Multisensory stimulation changes the mental representation of the self. *PLoS ONE*. 7(7): e40682. doi:10.1371.

Tanaka, J.W. and Farah, M.J. (1993) Parts and wholes in face recognition. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 46a, 225–245.

Young, A. W., Hellawell, D., and Hay, D. C. (1987). Configurational information in face perception. *Perception*, 16, 747–759. Abszakt forrása: PubMed Item: 3454432

Zieber, N., Kangas, A., Hock, A., & Bhatt, R. S. (2015). Body structure perception in infancy. *Infancy*, 20, 1–17.