

# **Az olvasás irányának hatása az érzelemfelismerésre**

Jelige:Zöld

# Az olvasás irányának hatása az érzelemfelismerésre

*Bevezetés – Az olvasás és annak vizsgálata a történelem folyamán és a modern tudományban*

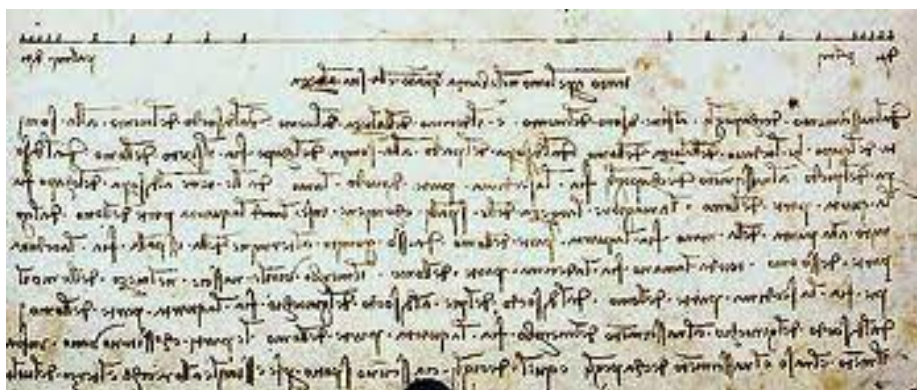
A történelem során létező kultúrák eltértek írásuk módjában több szempontból is. Egyrészt abban, hogy mivel és mire írtak. A kínaiak és japánok például bambuszra írtak, az egyiptomiak szintén növényi eredetű papyrusra, az ókori perzsák agyagra, míg a középkori Európában állatbőrből készült pergamenekre. Ugyanígy különböztek abban, hogy milyen jeleket használtak írás céljára. A legősibb kultúrák piktogramokat, az egyiptomiak és a kínaiak ideogramokat használtak. Később ezek fokozatosan szójelekké alakultak, és végül a maihoz hasonló fonetikus írásra tértek át (1.kép).

Eltértek abban is, hogy fentről lefelé, lentől felfelé, jobbról balra, vagy balról jobbra írtak, sőt léteztek olyan kultúrák is, amelyeknél előfordult, hogy mindkét irányban írtak. Jelen dolgozat ez utóbbi különbségre fókuszál, amennyiben megpróbál valamilyen magyarázatot találni arra, hogy vajon van-e valamilyen hatása az olvasás irányának az emberi elme működésére, jelen esetben az érzelem-felismerés folyamatára.



1.kép – Bal oldalt Maya piktogram, jobb oldalt perzsa ékírás látható

Az olvasás irányának hatását a mai napig viszonylag kevesen kutatták, elsősorban az utóbbi 10-20 évben növekedett meg az érdeklődés a téma iránt. Léteztek ugyan személyek már a középkorban is, akik két irányban olvastak és írtak ugyanazon a nyelven, de nincs tudomásunk arról, hogy ezzel kapcsolatos észrevételeiket bárhová is lejegyezték volna. Ilyen személy volt például a híres polihisztor Leonardo Da Vinci is, aki képes volt tükörírással írni, és azt olvasni (2. kép), valamint Matteo Zaccolini olasz festő, aki 4 értekezését a perspektíváról és optikáról valószínűleg tükörírással jegyezte le.



2. kép - Leonardo Da Vinci által írt szöveg tükörírásban.

A modern tudomány már több figyelmet szentelt az olvasás irányának. Az első kutatások a '80-as években kezdődtek és elsősorban a vizuális észlelésre gyakorolt hatásával foglalkoztak. Ezek közé tartozott például a parafoveális terület változásának vizsgálata. A kísérletben izraeli kísérleti alanyok olvastak angolul, vagy héberül egy adott szöveget, aminek hatása volt a parafoveális tér kiterjedésére, eszerint amikor a héber szöveget olvasták a parafoveális tér balra volt kiterjedtebb, ezzel szemben, amikor angol szöveget olvastak, akkor jobbra (Pollatsek, Bolozky, Well és Rayner, 1981).

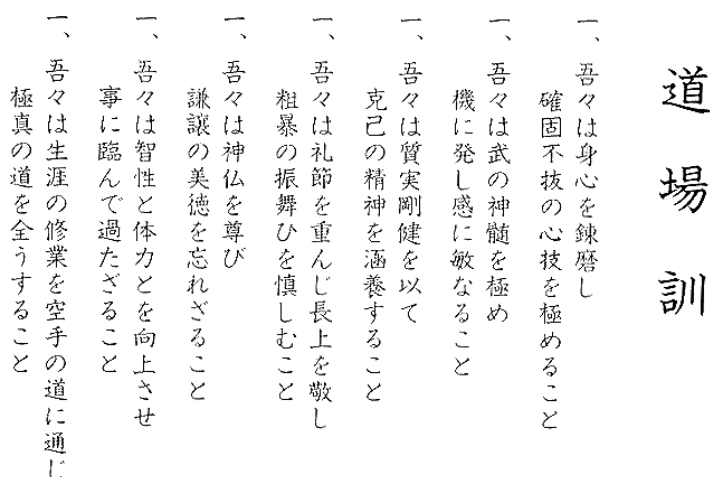
Israel Nachshon héber és angol nyelvet egyaránt beszélő izraeli, illetve amerikai személyek vizuális keresési tendenciáit vizsgálta. Azt figyelte meg, hogy ha a kísérleti alannak egy az általa meg nem szokott olvasási irányban írt mondatot kellett elolvasnia a keresési feladat előtt, akkor a vizuális keresési tendenciái megváltoztak. Ez azt jelentette, hogy például jobbról balra haladó írás esetén az angol anyanyelvűek keresési tendenciái a balról jobbra irányról jobbról balra irányra változott. Ezen kívül a nők ellenállóbbak voltak ezzel a hatással szemben, mint a férfiak (Nachshon, 1979).

Sylvie Chokron és Michel Imbert az olvasás irány hatását a vonalfelezéses feladaton keresztül vizsgálták. 1993-as kísérletükben héber és francia kísérleti alanyokat összehasonlítva azt kapták eredményül, hogy a héberek a vonal középpontjától jobbra, míg a franciák balra jelölik meg a vonal középpontját (Chokron és Imbert, 1993).

A 2000-es évektől felgyorsult az olvasás irányát vizsgáló kutatások számának gyarapodása. A fentebb felsoroltakon kívül kutatták még az esztétikai preferenciát is (Chokron és De Agostini, 2000; Nachshon, Argaman és Luria, 1999). Több mint 100 kutatás foglalkozott az ún. SNARC(Spatial-Numerical Association of Response Codes) hatással (ld. pl. Shaki, Fischer, Petrusic, 2009), számos cikk az OVP(Optimal Viewing Point) bal oldalúságával (ld. pl. Wong, Hsiao, 2012; Van der Haegen, Drieghe, Brysbaert, 2010; Hunter, Brysbaert,

Knecht, 2007; Kajii és Osaka, 2000), illetve néhányan vizsgálták a visszatérési gátlást (ld. pl. Spalek és Hammad, 2005).

Az előzőekben, szereplő vizsgálatokban közös, hogy általában különböző kultúrákból származó embereket hasonlítottak össze többnyelvű ingeranyag segítségével, vagy azonos kultúrájú embereket két különböző nyelvű ingeranyag segítségével. Ez alól egyedül Kajii és Osaka (2000) kísérlete kivétel, ahol japán kísérleti személyek azonos nyelven olvashattak különböző olvasási irányok mentén. Jelen kísérlet is ezt a módszert követi, kihasználva ezzel azt az előnyt, hogy az olvasás irányát így a kulturális és perceptuális tényezőktől mentesen képes vizsgálni. Míg a legtöbb kultúrában az olvasási irány általában egyféle lehet, addig a japán nyelvben ez kétirányú is lehet (3. kép). Írásukat vezethetik balról jobbra horizontálisan, ahogy tesszük mi európaiak is, vagy fentről lefelé tradicionálisan.



元全日本女子バレーボール監督の米田一典さん(54)から現金を脅し取ったなどとして、警視庁は11日、職業不詳、秋山勝彦容疑者(37)＝東京都立川市柴崎町1丁目＝ら男3人を恐喝と監禁の疑いで再逮捕した。3人とも容疑を認めている。

捜査1課の調べでは、秋山容疑者らは昨年8月ごろ、インターネット関連企業「ライブドア」の社員を名乗って、米田さんに電話をかけ「スポンサーになりたい」などと持ちかけた。同月30日夕、港区内のホテルの一室に米田さんを呼び出したうえで「800万円払え。仲間3、4人が見張っている」などと脅迫して金品を要求。約2時間、室内に監禁し現金6万円とキャッシュカードなどを脅し取った疑い。

米田さんはロサンゼルス五輪で女子バレーボールチームが銅メダルに輝いたときの監督。事件に巻き込まれたころは、高松市を拠点にバレーボールのクラブチームの設立を進めていた。

秋山容疑者は米田さんと面識はないが、実業団の女子バレーボールにかかわっていたことがあり「米田さんが金を持っていると思って狙った」と供述しているという。

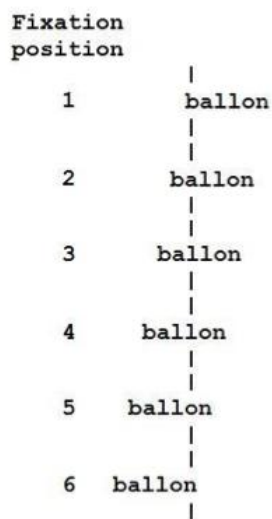
秋山容疑者らはテレビ局員を名乗って香川県の観光牧場支配人を東京に呼び出し現金を奪ったなどとして、強盗傷害罪などで起訴されている。

3.kép – Japán írás felül fentről lefelé, alul balról jobbra vezetve

Ez a fajta balról jobbra írás még eléggé újkeletű Japánban. A japán emberek a II. világháború befejezéséig fentről lefelé és jobbról balra haladtak írásukkal, majd a háborút követően az amerikai MacArthur tábornok több egyéb politikai és gazdasági intézkedésével egyetemben bevezette a balról jobbra vezetett (nyugati szokással megegyező) írásmódot. Ennek eredményeképpen ma az idősebbek inkább a fentről lefelé olvasást preferálják, míg a

fiatalabbak egyaránt használják mindkét olvasási módot. Ugyanolyan szinten képesek olvasni mind a két irányban.

További közös pont a citált kísérletekben, hogy kivétel nélkül a percepcióval összefüggésben vizsgálják az olvasás irányának hatását. Jelen kutatás úttörő abból a szempontból, hogy nem csupán esztétikai ítéletek, vagy a fixáció és térészlelés bal irányú elmozdulását vizsgálja, hanem egy érzelmi folyamatot is magában foglaló percepciót, az érzelem-felismerést. Az idézett kísérletek és az alapvetően elfogadott tény szerint a foveától bal irányban elhelyezkedő információk a jobb féltekébe, míg a foveától jobb irányban elhelyezkedő információk a bal féltekébe vetülnek. A megosztott fovea elmélet szerint (SFT-Split Fovea Theory, Van der Haegen, Drieghe, Brysbaert, 2010) a foveától balra és jobbra elhelyezkedő információnak is feldolgozásra kell kerülnie egy féltekék közti interakció következtében ahhoz, hogy az olvasás során látott szavak feldolgozásra kerüljenek (Van der Haegen, Drieghe, Brysbaert, 2010). Számos bizonyíték van arra, hogy az optimális nézési pont (OVP) balról jobbra olvasó kultúráknál a szó közepétől bal oldalra esik (Van der Haegen, Drieghe, Brysbaert, 2010). Ennek a hatásnak az eredetét három lehetséges okra vezetik vissza (4. kép).



4. kép – Példa az OVP vizsgálatára (Van der Haegen, Drieghe, Brysbaert, 2010)

Az első szerint a beszédközpont elhelyezkedése eredményezi ezt a hatást. A jobb látótérből érkező információ könnyebben halad a bal oldali beszédközpontba, mint a bal látótérből érkező. Hunter és mtsai. (Hunter, Brysbaert, Knecht, 2007) kísérletükben kimutatták, hogy balról jobbra olvasó személyek jobb oldali beszédközponttal nem mutatják a megszokott bal irányú eltolódást OVP-t. A második elképzelés alapján azért fixálunk a szavak bal oldalára, mert több információt tartalmaz a szóra nézve, tehát például a *protect* szó más értelmezést nyer az *over* előtaggal, vagy a *hill* szó a *down* előtaggal (ez a kutatás elsősorban az angol

nyelv sajátosságaiából indul ki, ahol az előtagok mindig a szó elején helyezkednek el). A harmadik nézőpont szerint az olvasás iránya a perdöntő. Wong és Hsiao (2012) kísérletében hármazenei jegyeket kellett olvasniuk kezdő, középhaladó és haladó zenészeknek. A zenében jártasabb haladó csoport egyértelmű baloldali OVP elmozdulást mutatott a hangjegyek olvasásakor, ami az olvasási szokások befolyását támasztja alá a normális olvasásra vonatkozóan.

A fentiek értelmében tehát a balról jobbra olvasás szokása elmozdítja fókuszpontunkat a foveától balra olvasás alatt, viszont azoknál a személyeknél, akiknek a jobb oldalon helyezkedik el a beszédközpont, ez a hatás nem érvényesül. Úgy tűnik tehát, hogy ez a két tényező (az olvasási szokás, és a beszédközpont elhelyezkedése) felerősíti a baloldali OVP elmozdulást, abban az esetben, ha a beszédközpont a bal oldalon helyezkedik el. Mindezek az eredmények arra engednek következtetni, hogy a baloldali félteke magasabb aktivációba lép balról jobbra olvasás során olyan kultúrákban, ahol ez az irány az egyedüli.

Ha figyelembe vesszük azt, hogy az emberek 85%-ának a baloldalon helyezkedik el a beszédközpont, akkor bátran levonhatjuk azt a következtetést, hogy az olvasás közben a bal féltekénk aktívabban dolgozik, mint a jobb félteke.

Egy másik érdekes jelenség, hogy a SNARC hatás, mely hasonló a az OVP-hez abban az értelemben, hogy itt is egy bal-jobb eltérés mutatkozik balról-jobbra és jobbról-balra olvasó kultúrák között képes változni attól függően, hogy a kísérleti alany a feladat elvégzése előtt balról jobbra, vagy jobbról balra olvasott. A SNARC hatás lényege, hogy a balról jobbra olvasó kultúrákban a balról jobbra haladó számegyenessel (5. kép) analóg módon gyorsabb választ adunk jobb kézzel a magasabb, és bal kézzel az alacsonyabb számokra. Jobbról balra olvasó kultúrákban ez a hatás fordított. Shaki és Fischer (2008) megfigyelte, hogy a SNARC hatás iránya attól függ, hogy a vizsgálati személy balról jobbra, vagy jobbról balra olvasott a feladat elvégzése előtt.



5. kép – a számegyenesen balról jobbra növekednek a számok, ez lehet a magyarázata a SNARC hatásnak.

Mindezekből két következtetés vonható le. Egyrészt, hogy balról jobbra olvasáskor a bal féltekénk az aktívabb és ennek a mértéke attól függ mennyire vagyunk jártasak az olvasás területén. Minél többet szoktunk olvasni ez a kérgi aktivációban mutatkozó aszimmetria annál kifejezettebb. Másrészt, hogy ha gyakorlottak vagyunk mind a balról jobbra, mind a jobbról

balra olvasásban, akkor az olvasásnak moduláló hatása van az agyunkra nézve. Ha balról jobbra olvasunk, akkor a már említett bal félteki dominancia jelenik meg, ha viszont jobbról balra, akkor jobb félteki aszimmetria. Ezt a második következtetést erősíti meg a már említett Pollatsek, Bolozky, Well és Rayner vizsgálata (1981), ahol a parafoveális terület az olvasás irányától függött, valamint az 1979-es Nachshon (1979) vizsgálat, ahol a keresési tendenciák az olvasási irány szerint módosultak.

Az, hogy ennek a kérgi aszimmetriának milyen hatása lehet az érzelem-felismerési képességünkre csak a meglévő kérgi aszimmetria és érzelemfeldolgozás közti párhuzamot vizsgáló vizsgálatokból következtethetünk. Ezeknek a vizsgálatoknak a szakirodalma hatalmas kiterjedésű és alapos áttekintése nagyon nehéz feladat. A következőkben kísérletet teszünk arra, hogy összefoglaljam a szakirodalomban található legmeghatározóbb és legkorszerűbb eredményeket az alkalmazott módszerek mentén.

#### *Az érzelmek felismerése –Érzelemelméletek*

Az érzelemfelismeréssel sok kognitív és biológiai megközelítést alkalmazó kutatás is foglalkozott. Ezek közé a vizsgálatok közé nagyon sok olyan vizsgálat tartozik, amelyben pontosan a jobb vizuális mezőből (*right visual field*, továbbiakban RVF) és a bal vizuális mezőből (*left visual field*, továbbiakban LVF) származó projekciók kérgi megosztottságát használják ki. A legkorábbi ilyen vizsgálatokban azt találták, hogy (pl. Ley és Bryden, 1979; McKeever és Dixon, 1981, Strauss és Moscovitch, 1981) az LVF-be vetített érzelmet kifejező arcok felismerése könnyebben megy az RVF-be vetítetteknél. Később 1981-ben Reuter-Lorenz és Davidson kísérletében szintén érzelmet kifejező arcokat vetítettek a két vizuális mezőbe, de ebben az esetben már nem volt egyértelmű előny az LVF-be vetített képek javára. A kísérletben semleges és boldog, illetve semleges és szomorú arcok jelentek meg egyszerre a két vizuális mezőben. A kísérleti alanyok a boldog arcokat gyorsabban ismerték fel az RVF-ben, míg a szomorú arcokat az LVF-ben. (Reuter-Lorenz és Davidson, 1981). Ezt követően 1983-ban Reuter-Lorenz, Givis és Moscovitch kísérletében boldog, szomorú és semleges arcokat vetítettek kísérleti alanyoknak: az egyik feltételben semleges és boldog, a másik feltételben semleges és szomorú arc jelent meg a két vizuális mezőben. Az eredmények arra utalnak, hogy amikor az LVF-be vetült a szomorú arc, illetve amikor az RVF-be a boldog arc, akkor gyorsabban teljesítettek a vizsgálati alanyok, mint ellentétes feltétel esetén (Demaree, Everhart, Youngstrom, Harrison, 2005).

Ezekben a látómező vizsgálatokban reakcióidő és helyes válaszok alapján

határozták meg a féltekék elsőbbségét. Az 1990-es évektől kezdődően elektrofiziológiai vizsgálatok jelentek meg, melyek kiegészítették az eddigi eredményeket. Richard Davidson, Paul Ekman, Clifford D. Saron, Joseph A. Senulis és Wallace V. Friesen 1990-es kísérletében kísérleti alanyok elektromos aktivitását vezették el a fejtetőről elektro-encefalográf (EEG) segítségével, miközben pozitív, vagy negatív érzelmi színezetű filmet vetítettek nekik. A film alatt rögzítették az alanyok arckifejezéseit egy videokamera segítségével. A készült felvételeket időben összehangolták az elvezetett EEG-hullámokkal és abból vontak le következtetéseket. Azt találták, hogy amikor a kísérleti alany éppen undort élt át, akkor a jobb oldali frontális területéről elvezetett EEG-hullámok szignifikánsan magasabb elektromos aktivitást mutattak, mint amikor boldog érzelmet élt át, és ez az aktivitás magasabb volt a jobb oldalon, mint a bal oldalon. Továbbá ehhez hasonlóan az anterior jobb temporális területen is szignifikánsan magasabb aktivitást mértek abban az esetben mikor a kísérleti alany undort élt át, mint akkor amikor boldogságot. Azonban a frontális területtel ellentétben itt a boldogság átélésekor elvezetett elektromos aktivitás szignifikáns mértékben különbözött a két félteke között, és ebben az esetben nem a jobb, hanem a bal félteke bizonyult aktívabbnak (Davidson, Ekman, Saron, Senulis és Friesen 1990).

Pár évvel később egy másik EEG vizsgálatban a kérgi prefrontális aktivitást vizsgálták. Az elvezetett elektromos aktivitást a Carver és White-féle BIS/BAS kérdőívben elért pontszámokkal vetették össze. Az eljárás eredményeképpen összefüggést sikerült kimutatni a prefrontális aktivitás és a két személyiségdimenzió között. A jobb prefrontális aktivitás inkább a *Viselkedéses elkerülő(BIS)* skálával korrelált, a bal prefrontális aktivitás viszont a *Viselkedéses megközelítő skálával* (Sutton és Davidson, 1997).

A kérgi aszimmetriát és az érzelmek felismerését ezen kívül még kutatták ún. kiméra arcokkal (olyan arcok, amelyek két különböző érzelmi kifejezést mutatnak a jobb és bal oldalon, pl. Rueckert és Naybar 2008; Castro-Schilo és Kee, 2010), egyoldalú kérgi sérülteken (pl. Adolphs, Damasio, Tranel, Damasio, 1996; Adolphs, Damasio, Tranel, Cooper, Damasio, 2000; Borod et al, 1998), sodium-amytal oldal segítségével előállított egyoldali kérgi működés vizsgálatával (WADA-teszt), split-brain betegeken (Silberman, Weingartner, 1986), illetve fMRI képalkotó eljárással (pl. Buchanan et al. 2000, Sato, Kochiyama, Yoshikawa, 2011).

A bemutatott kutatások eredményei alapján több elmélet is kidolgoztak az érzelmek féltekék által történő feldolgozására vonatkozóan. A legkorábbi eredmények a *Jobb félteke hipotézis*

(*Right Hemisphere Hypothesis*) megalkotásához vezettek. A modell lényege az volt, hogy az érzelmek feldolgozásában kizárólag a jobb félteke játszik szerepet. Napjainkban azonban ez a kizárólagosság megszűnt, és inkább a jobb féltekét csak dominánsnak tekintik az érzelmek észlelése során (Rodway, Wright és Hardie, 2003). Azokban a kutatásokban jelenik meg túlnyomó többségében a jobb félteki dominancia, amelyek az érzelem *felismerését* vizsgálják (vizuális mező, kiméra arcok, agyi sérültek, split-brain betegek).

Agyi sérülést elszenvedett betegek és WADA-tesztnek alávetett kísérleti alanyok megfigyeléséből, majd később néhány a *Jobb félteke hipotézissel* ellentmondó kísérletek eredményeként egy másik elmélet is kialakult az érzelmek félteki feldolgozására vonatkozóan, az ún. *Érték elmélet* (*Valence Theory*). Megfigyelték azt, hogy egyoldalú sérülés következtében, illetve bénítás esetén egymástól minőségileg nagyban eltérő viselkedés jelenik meg a személy magatartásában attól függően, hogy melyik féltekét éri a sérülés, vagy bénítás (Demaree, Everhart, Youngstrom, Harrison, 2005). Továbbá azt is, hogy egy vizuális mező kísérletben eltérő érzelmi minőséget megjelenítő képeket (ld. pl. Reuter-Lorenz és Davidson, 1981) gyorsabban ismertek fel kísérleti alanyok attól függően, hogy milyen minőségű volt a kép és melyik oldalra történt az inger bemutatása (LVF, vagy RVF). Ezekből a megfigyelésekből arra következtettek, hogy a két félteke valószínűleg másféle érzelmi állapotok feldolgozásában játszik szerepet. Míg a negatív érzelmi állapotok feldolgozásában a jobb, addig a pozitív érzelmi állapotokéban a bal félteke.

A 90-es évektől kezdődően az elektrofiziológiai kísérletek is alátámasztották ezt az elméletet, sőt egy harmadik, majd egy negyedik elmélet is kifejlődött ennek alapján. Harmadikként az ún. *Megközelítő/Elkerülő rendszerek* (*Approach/Withdrawal System*) elmélete alakult ki. Az elmélet továbbra is elkülöníti a két féltekét, azonban ebben az elméletben már nem kétféle érzelmi minőség feldolgozása kapcsolódik a két féltekéhez, hanem helyette két motivációs rendszer irányítása. Az elmélet szerint a bal félteke a megközelítésért felelős, az elkerülésért pedig a jobb. A hangsúly áthelyeződése az érzelmi feldolgozástól a magatartás vizsgálatára nem új fejlemény, ugyanis 19. századi megfigyelésekből származik. Az egyoldali agyi sérültek magatartásában eltérések mutatkoztak attól függően, hogy a sérülés a jobb, vagy a bal oldalt érintette. Míg a bal oldali sérültek katasztrófikus-depressziós (sírás, pesszimista kijelentések, büntudat, panaszkodás és a jövőre vonatkozó aggodalom), addig a jobb oldali sérültek eufórikus-mániás (félelemtől való mentesség, mosolygás, nevetés, mimikri és jóérzés állapota) magatartást mutattak (Davidson, 1992; Demaree, Everhart, Youngstrom, Harrison, 2005). A tünetek annál súlyosabbaknak mutatkoztak, minél közelebb helyezkedtek el a

sérülések az anterior területekhez. Ezek alapján megfigyeléses és EEG vizsgálatok adataira támaszkodva feltételezik a két motivációs rendszer meglétét a két féltekében (Davidson, Ekman, Saron, Senulis és Friesen 1990; Davidson 1992).

A negyedik és egyben utolsó elmélet a *Viselkedéses megközelítő és viselkedéses elkerülő rendszer (Behavioral Activation and Behavioral Inhibition (BIS/BAS) System)* elmélete. Kiindulási pontja a már korábban ismertetett Sutton és Davidson kísérletben gyökerezik. (Sutton és Davidson, 1997). Az elmélet szerint a frontális kéregben meglévő aktivációs aszimmetria alapján meghatározható a személy magatartása. A magas jobb frontális, de alacsony bal frontális aktivitással rendelkező személy inkább visszahúzódó lesz a társas életben, ezzel szemben egy magas bal frontális és alacsony jobb frontális aktivitással rendelkező személy társaság kedvelő lesz, aki aktívan részt vesz a mindennapi élet társas interakcióiban.

Ez a négy elmélet nem kizárja, hanem inkább kiegészíti egymást. Míg a Jobb félteke hipotézis az érzelmek *észlelésében* játszik kitüntetett szerepet, addig az Érték elmélet inkább az érzelmek *átélésére* vonatkozik. A Megközelítő/Elkerülő rendszer *motivációs* szempontból osztja ketté a két féltekét, míg a BIS/BAS rendszer a személy *magatartására* fogalmaz meg előrejelzést.

Természetesen léteznek ellentmondások is a négy elmélet között, például a harag érzelme esetén. A harag egyszerre negatív érzelem, viszont dinamikáját tekintve a megközelítés motivációja áll mögötte, ami a két elmélet értelmében eltérő félteke feldolgozása alá tartozik.

1998-ban, és a 2000-es években három olyan kutatás is született, amelyik arra szolgáltat bizonyítékot, hogy a harag érzelme a bal féltekének a feldolgozása alá tartozik. Az első 1998-as kísérletben először meghatározták egy kérdőív segítségével, hogy egy személy mennyire agresszív, majd ezeket az eredményeket összevetették a személy anterior területekről elvezetett EEG aktivitásával. Az eredmény alapján, akik magasabb pontszámot értek el a kérdőíven, azoknak az anterior aszimmetriája bal oldali volt (Harmon-Jones, Allen, 1998). A 2003-as kutatásban haragot indukáltak két kísérleti csoportban. A csoportok közül az egyiknek lehetősége volt tenni egy frusztráló szituációval szemben, ellentétben a másik csoporttal. Az a csoport, amelyik képes volt lett volna változtatni a szituáción, az magasabb bal oldali frontális aszimmetriát mutatott (Harmon-Jones, Sigelman, Bohling, Harmon-Jones, 2003). Végül a 2004-es kísérletben arra voltak kíváncsiak, hogy vajon ez az aszimmetria a bal oldali aktiváció növekedésének, vagy a jobb oldali aktiváció csökkenésének köszönhető. A

kísérletben szóban megsértették a személyeket és közben vizsgálták az anterior területek aktivitásának aszimmetriáját. A sértés hatására megemelkedett a bal oldali frontális aktiváció, míg a jobb oldali lecsökkent. Az eredményekből azt a következtetést vonták le, hogy a harag érzelme a bal oldali féltekében eredményez magasabb aktivációt, ezért ahhoz a féltekéhez kötött a feldolgozása (Harmon-Jones, Vaughn-Scott, Mohr, Sigelman és Harmon-Jones, 2004).

Sok kutatás foglalkozik még ma is azzal, hogy ezt a négy elméletet, ezekből is elsősorban az első kettőt vizsgálja. Ennek köszönhetően folyamatosan újabb és újabb eredményekkel bővül ez a terület és ebből kifolyólag egyre tisztábbá válik a kép a modellek érvényességére vonatkozóan. Létezik egy több kutató által is támogatott nézet, miszerint az Érték elméletnek és a Jobb félteke hipotézisnek valamiféle egyben járása szolgálhat magyarázatul az érzelmfeldolgozás lateralizációjára. Eszerint a jobb félteke játszaná a kulcsszerepet az érzelmek *észlelésében*, mind negatív, mind pozitív érzelmek esetén, azonban az érzelmek *feldolgozásában* a bal félteke a pozitív, míg a jobb félteke a negatív érzelmekért lenne a felelős (Rodway, Wright, Hardie, 2003).

Egy 2007-es fMRI vizsgálat eredményei sokban hasonlítanak ehhez az elgondoláshoz. Ebben a kísérletben kiméra arcokat vetítettek kísérleti alanyoknak a bal, illetve a jobb vizuális mezőbe semleges arccal maszkolva. A kiméra arcok fél semleges-fél szomorú, illetve fél semleges-fél boldog arcok voltak. Az LVF-be vetített kiméra arcoknál a jobb oldali posterior régiók mutattak nagyobb aktivitást (a Jobb félteke hipotézisnek megfelelően), azonban ugyanezen az oldalon a boldog arcok egyik féltekének a területén sem eredményeztek nagyobb aktivitást a szomorú arcokhoz képest (az Érték elmélettel ellentmondva). Az RVF-be vetített arcoknál az anterior területek mutattak nagyobb aktivitást, és aszimmetriájuk boldog arcok esetén a jobb, szomorú arcok esetén bal oldalon jelent meg a kérgi aktivációban (az Érték elmélettel ellentmondva). Ugyanezen az oldalon a megjelenő boldog arcok nagyobb aktivációt eredményeztek a bal temporális gyrusban, míg a szomorú arc körülbelül ugyanakkora aktivációt mutatott mindkét féltekében. Az eredmények alapján a szerzők két egymással összhangban működő rendszer működését feltételezik. Egyrésről létezik egy domináns félteke(a jobb), amelyik az érzelmek észleléséért felelős általánosságban, érzelmi minőségtől függetlenül. Másrésről létezik egy érzelmi feldolgozásban korlátozott nem domináns terület a bal félteke posterior részén, amelyik feldolgozza a jobb félteke által észlelt érzelmet és minőségtől függően további feldolgozásra küldi azokat, vagy a jobb, vagy a bal orbitofrontális kortextbe és a ventrális striatumba az érzelem értéke szerint. A két

féltekének az ilyen formájú együttműködéséből jön létre aztán az érzelmi inger hatására átélt érzélem, vagy a jobb, vagy a bal féltekében (Killgore, Yurgelon-Todd, 2007).

A kutatásban megjelentek az Érték elmélettel ellentmondó eredmények is. A bal területek aktívabbak voltak RVF-be vetített szomorú arcok esetén, mint boldog arcok esetén, és az LVF-be vetített boldog arcoknál nem aktiválódott nagyobb mértékben egyik terület sem a bal féltekében. Ezt az ellentmondást a boldog arcok felismerésének könnyedségével, és a bal féltekének az érzélem feldolgozásban feltételezett gyengébb teljesítményével magyarázzák a szerzők. Úgy érvelnek, hogy valószínűleg a negatív érzelmeket nehezebb felismerni, - pl. azért mert több van belőlük, - és ezért a bal féltekében nagyobb aktiváció keletkezik negatív érzélem feldolgozásakor (Killgore, Yurgelon-Todd, 2007). Ez a magyarázat egybeesik olyan jobb félteki sérült betegek megfigyeléséből származó eredményekkel, amelyekben a boldogság érzelmének felismerése megtartott maradt (Adolphs, Damasio, Tranel, Damasio, 1996).

Erre a kutatásra alapozva elképzelhető, hogy létezik a bal oldali domináns beszéd központ mellett egy jobb oldali domináns érzélem észlelési központ is az emberi agyban. Ezzel alátámasztást nyerni látszik az a hosszú idők óta vitatott feltételezés, miszerint a bal félteke a racionális, a jobb félteke az emocionális ingerek feldolgozásában játszik kulcsszerepet.

Egy 2009-es metaanalízis (Fusar-Poli et al., 2009) tanúsága szerint, azonban ez a feltételezés nem nyert igazolást. Ebben a vizsgálatban összesen 105 fMRI vizsgálatból származó adatokat dolgoztak fel, amelyben mind a Jobb félteke hipotézis, az Érték elmélet, és a Megközelítő/Elkerülő rendszer működésére kerestek bizonyítékokat. A pontosan 1600 személy szkenneléséből (melyből 639 nő, 40%) származó adatok nem mutattak lateralitás dominanciát az érzelmek feldolgozására közvetlenül, helyette kétoldali aktiváció volt megfigyelhető több területen. Az Érték elmélettel ellentmondóan negatív érzelmek esetén egy bal oldali struktúra, az amygdala emelkedett ki aktivitásában. A kutatás egyedül a Megközelítő/Elkerülő Rendszer működését támasztotta alá, amennyiben a megközelítés alá tartozó érzelmek esetén a bal inferior frontális gyrus, az elkerülés alá tartozó érzelmek esetén a jobb mediális és középső frontális gyrus mutatott magasabb aktivitást az ellentétes oldali azonos struktúrához képest. A vizsgálat a boldog, szomorú, dühös (harag), félelemteli, undort mutató és semleges arcokat vizsgáló kutatások adatait használta fel (Fusar-Poli et al., 2009).

Ez az elemzés nem támasztotta alá a 2007-es fMRI vizsgálat eredményeit, és azt a feltételezést, hogy létezne jobb oldali domináns érzélem észlelési központ. Ebben a

jóval nagyobb mintával dolgozó elemzésben a jobb félteke területei nem mutattak nagyobb aktivitást. A szerzők az eredményekből kiindulva úgy gondolják, hogy az emberi érzelmek felismerése nem köthető egyik féltekéhez sem, vagyis nem létezik domináns érzelmet feldolgozó félteke. Úgy gondolják, hogy a megfigyelhető jobb oldali előny nem élő emberi arcok (figurák, állatok), vagy maszkolt ingerek (semleges arcok) esetén figyelhető csak meg.

Mint ebből a pár felsorolt kutatásból is látható a kép továbbra sem egyértelmű az érzelmek félteki feldolgozását illetően. Eszerint a legutolsó vizsgálat szerint és Harmon-Jones (Harmon-Jones, Allen, 1998; Harmon-Jones, Sigelman, Bohling, Harmon-Jones, 2003; Harmon-Jones, Vaughn-Scott, Mohr, Sigelman és Harmon-Jones, 2004) vizsgálatai alapján a Megközelítő/Elkerülő rendszer elmélet magyarázza a legjobban az érzelem feldolgozás kérgi lateralizációját.

Most, hogy röviden áttekintettük az olvasás irányával és az érzelem felismerés lateralizációjával foglalkozó irodalom leggyakrabban hivatkozott és legújabb eredményeit, röviden említést kell ejtenünk még a nemi különbségekről.

#### *Nemi különbségek az érzelemfelismerésben*

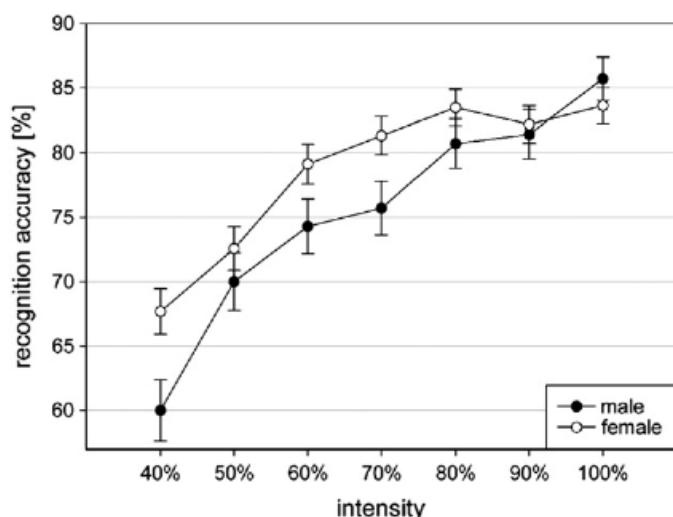
A nemi különbségek tekintetében a korai kutatások főként a nők előnyéről számoltak be az érzelemkifejezések felismerésére vonatkozóan. Ez a nézet tartotta magát egészen a 20. század végéig. Ekkor számos olyan vizsgálat született, amelyekben a két nem egyenlő mértékű kompetenciát mutatott az arcokon megjelenő érzelemfelismerés terén (Kessler, Eppel, Rukavina és Traue, 2010).

A témával kapcsolatos legfrissebb vizsgálatban Hoffmann, Kessler, Eppel, Rukavina és Traue ismét szignifikáns különbséget talált a két nem között. A kísérlet egy nem sokkal korábbi 2005-ös megfigyelésén alapult, amelyben a férfiakkal szemben a nők gyorsabban és pontosabban voltak képesek érzelmeket felismerni abban az esetben, ha azok rövid ideig, vagy alacsony intenzitással jelennek meg egy film során (Kessler, Eppel, Rukavina és Traue, 2010).

A szerzők ennek alapján kétféle feltétel mentén mutattak képeket egyetemista nőknek és férfiaknak. Az első esetben 100%-os intenzitással jelentek meg az arcon az érzelmek. Ezek a normális, eredeti képek voltak az érzelmi arckifejezések felismerésére használt adatbázisok egyikéből (JACFEE és JACNeuF). A második esetben pedig ezeknek egy 50%-os intenzitású változatát mutatták be. A kísérletben a nők jobban teljesítettek alacsony intenzitású képeken

látható érzelmek felismerésekor, míg magas intenzitású képeknél nem volt különbség a két nem között (Kessler, Eppel, Rukavina és Traue, 2010).

Ugyanezen szerzők egy következő vizsgálatban tovább pontosították eredményeiket. Morfolás segítségével különböző intenzitásszintű képeket állítottak elő ugyanazokból az előző kísérletben is szereplő képekből. Az intenzitások 40-100%-ig terjedtek, és ezeket három intervallumra bontották (40-50% - alacsony intenzitás, 60-70% közepes intenzitás és 80-100%.magas intenzitás). Az alacsony és közepes érzelmi intenzitású képek felismerésében szignifikánsan jobban teljesítettek a nők, míg a magas intenzitású képeknél nem mutatkozott különbség a nemek között. A nők és férfiak helyes válaszait egy grafikonon ábrázolták, amin jól látható, ahogy a férfiak teljesítménye meredekebben halad lefelé az érzelem kifejezés intenzitás csökkenésével, mint a nőké (1. ábra, Kessler, Eppel, Rukavina és Traue, 2010).



1.ábra – Kessler, Eppel, Rukavina és Traue kísérletének eredménye. A telített karikák a férfi, az üres karikák a női találati arányt mutatják. Az érzelem kifejezés intenzitása jobbról balra csökken100%-tól 40%-ig. Jól látható, hogy a nők teljesítménye 80%-tól kezdődően folyamatosan felette van a férfiak teljesítményének, és 40%-nál ez a különbség kifejezetten nagy (Kessler, Eppel, Rukavina és Traue, 2010).

Az alacsony intenzitás fontosságát példázza Linda Rueckert és Nicolette Naybar kísérlete, ahol kíméra arcokat mutatott férfiaknak és nőknek. A kíméra arc két oldala semleges, vagy boldog lehetett. A kísérlet eredményeiben nem mutatkozott különbség férfiak és nők között, ami magyarázható a boldog arcok könnyű felismerhetőségével és a képek egyszerűségével. A kísérlet eredménye továbbá amikor a bal oldalon volt található a boldog arc, akkor mindkét csoport jobban teljesített, valamint a nők szignifikánsan magasabb pontszámokat értek el egy empátia kérdőívben a férfiakhoz képest(Rueckert, Naybar, 2008).

A nemek közti különbségek szakirodalmában is található azonban ellentmondás. Ezeknél egy korábbi kutatásban Rodway, Wright és Hardie (2003) 5 szempontból is vizsgálta az arcon történő érzelemfelismerést. Az egyik szempont ezek közül a nem, egy másik szempont az érzelem kifejező képek intenzitása (5%, 10%, 15%, 20%, 25%) volt. A vizsgálatban Ekman és Friesen érzelmi arckifejezéses képeit használták. Az eredmények szerint a férfiak jobban teljesítettek, bár csak az 5% intenzitású képek esetén. További érdekes eredmény, hogy a nők ezzel szemben az Érték Elmélettel összhangban könnyebben ismerték fel a jobb oldalra vetített pozitív érzelem kifejező arcokat, és a bal oldalra vetített negatív érzelem kifejező arcokat. A férfiaknál ezt a hatást nem tudták kimutatni (Rodway, Lynn és Hardie, 2003).

E két vizsgálat eredményei alapján úgy tűnik a nemek közti különbség komplex jelenség. Míg megfigyelések alapján a nők általában gyorsabbak és pontosabbak az arcon megjelenő érzelmek felismerésében és az egyre alacsonyabb intenzitású érzelmeket is jobban ismerik fel, mint a férfiak, mégis született olyan eredmény, amely a férfiak előnyére szolgál bizonyítékkul kifejezetten alacsony intenzitású (5%) képek esetén. Az egyedüli különbség a két kísérlet között az volt, hogy az előbbiben semleges képet vetítettek az érzelem kifejező kép elé, míg az utóbbiban egyszerre jelent meg a semleges és az érzelem kifejező kép a monitor két oldalán. Elképzelhető, hogy a semleges arcnak volt valamilyen hatása az érzelemfelismerésre az ingerbemutatástól függően.

#### *Kutatás célja és hipotézisek*

Jelen kísérlet az olvasási irány és érzelem felismerés kapcsolatát vizsgálja. Az áttekintett szakirodalom alapján az a következtetés vonható le, hogy a kialakuló olvasási szokás következtében egy fokozottabb bal féltekei aktivitás alakul ki a balról jobbra olvasó kultúrákban. Ez a fokozottabb bal féltekei aktivitás tetten érhető az OVP (Van der Haegen, Drieghe, Brysbaert, 2010; Hunter, Brysbaert, Knecht, 2007), a SNARC-hatás (Shaki, Fischer, Petrusic, 2009), a vonalfelezős feladat (Chokron és Imbert, 1993), esztétikai preferenciák (Chokron és De Agostini, 2000) és a parafoveális terület kiterjedésében (Pollatsek, Bolozky, Well és Rayner, 1981). Az is kiderült, hogy ez a féltekei aktivitás annál hangsúlyosabb lesz, minél gyakorlottabb az ember az adott olvasási irányban (Wong és Hsiao, 2012), balról jobbra olvasó kultúrák esetén a bal oldalon. Ez féltekei aszimmetriához vezet olvasás közben, ami viszonylagosan magasabb bal féltekei aktivitációt eredményez, a jobb oldali aktivitációval szemben. Továbbá néhány eredmény alapján arra lehet következtetni, hogy a jobbról balra olvasó kultúrák esetén ez a kérgi aszimmetria fordított lesz (Nachshon, 1979; Pollatsek,

Bolozky, Well és Rayner, 1981). Azokban a kivételes kultúrákban pedig (pl. Japán), ahol több olvasási irányt is használnak a mindennapi életben, moduláló hatása figyelhető meg az olvasási iránynak, amennyiben a kialakuló aszimmetria, vagy szimmetrikus aktiváció attól függ, hogy előzőleg melyik irányban olvasott egy adott személy (ld. Kajii és Osaka, 2000). A fentről lefelé olvasáskor meglévő szimmetrikus aktivációnak köszönhetően a jobb félteke nagyobb aktivációval fog bírni, a balról jobbra olvasáskor megjelenő bal oldali aszimmetrikus aktivációhoz képest.

Ezeknek az eredményeknek az alapján az a hipotézis fogalmazódik meg, hogy az olvasás irányától függően megjelenő kérgi aszimmetria, illetve szimmetria tetten érhető érzelm felismerési feladatokban. A vizsgálat egyszerre vizsgálja a balról jobbra és fentről lefelé haladó olvasás hatását japán nyelvű szövegek és japán anyanyelvű kísérleti alanyok segítségével. Abból a megfontolásból, hogy a Megközelítő/Elkerülő rendszer elmélete az utóbbi években jobb magyarázó elméletnek bizonyult az Érték elmélettel szemben (Harmon-Jones, Vaughn-Scott, Mohr, Sigelman és Harmon-Jones, 2004; Killgore és Yurgelun-Todd, 2007; Fusar-Poli et al., 2009) az érzelmi minőségek félteki megosztottságát ez a vizsgálat, csupán az előbbi elméleti keretnek a tükrében teszteli.

A félteki aszimmetriát alapérzelmeket megjelenítő képekkel, valamint komplex érzelmeket megjelenítő képekkel vizsgálja. Az alapérzelmeket ábrázoló képek a JAFFE (Japanese Female Facial Expression Database) adatbázisból (Lyons, Akamatsu, Kamachi és Gyoba, 1998), míg a komplex érzelmeket ábrázoló képek Adams et al. (2010) kísérletéből származnak. A meglévő érzelm kutatások alapján *balról jobbra* vezetett olvasás esetén egy bal félteki aszimmetria a következő hatásokkal járna:

- A Jobb félteke hipotézis alapján, a balról jobbra olvasás következtében kialakuló alacsonyabb jobb félteki működés eredményeképpen általánosan rosszabb teljesítmény várható az érzelmfelismerésre érzelmi minőségtől függetlenül (komplex érzelmek).
- A Megközelítő/Elkerülő rendszer elmélet alapján, a balról jobbra olvasás következtében kialakuló magasabb bal félteki aktiváció eredményeképpen nagyobb találati arány várható a megközelítéssel kapcsolatos képekre (boldogság, meglepődés, harag).

Illetve *fentről lefelé* történő olvasás esetén egy mindkét féltekére kiterjedő szimmetrikus aktiváció esetén a következő hatások lennének megfigyelhetőek:

- A Jobb félteke hipotézis alapján, a fentről lefelé olvasás során a balról jobbra olvasáshoz képest meglévő magasabb jobb félteki aktiváció eredményeképpen általánosan jobb teljesítmény várható az érzelemfelismerésre érzelmi minőségtől függetlenül (komplex érzelmek).
- A Megközelítő/Elkerülő rendszer elmélet alapján, a fentről lefelé olvasás során a balról jobbra olvasáshoz képest meglévő magasabb jobb félteki aktiváció eredményeképpen nagyobb találati arány várható az elkerüléssel kapcsolatos képekre (undor, szomorúság, félelem).

Jelen kutatás célja, hogy a napjainkban is versengő érzelem-feldolgozási elméletekkel összhangban összefüggést mutasson ki az olvasás iránya és a különböző érzelmek felismerésében szerepet játszó féltekék között.

A meglévő kutatások eredményei alapján ( Kessler, Eppel, Rukavina és Traue, 2010) nemi eltérések vonatkozásában pontosabb és gyorsabb érzelemfelismerés várható nők részéről és Nachshon (1979) eredményeivel összefüggésben feltételezhetően a nők ellenállóbbak lesznek az olvasás moduláló hatásával szemben, ezért kevésbé térnek el válaszaikban a két olvasási irány feltételei mentén.

## *Módszer*

### *Résztevők és Eljárás*

A kísérletben összesen 30 fő vett részt, ezek közül 17 férfi és 13 nő (Átlagéletkor:  $30.8 \pm 6,228$ ) volt. A kísérlet alanyai vagy a Hitotsubashi Egyetem hallgatói voltak, vagy pedig Tokióban élő és dolgozó egyetemet végzett japán férfiak és nők. A kísérlet egyenként lett felvéve a kísérleti személyekkel. A kísérletet eltérő helyeken végezték a kísérleti személyek, de a környezet minden esetben nyugodt és csendes volt. Az alapérzelmek megjelenítésére 48 JAFFE kép, míg a komplex érzelmek megjelenítéséhez 36 ARME kép szolgált.

A 48 JAFFE kép és a 36 ARME kép ketté lett bontva két képcsomagra. Mindkét képcsomagba 24 JAFFE kép és 18 ARME kép került. A JAFFE képcsomagok tartalmaztak minden alapérzelemből 3-at, a semleges képekből pedig 6-ot. Az ARME képek közül az első 18 került az első, a második 18 került a második képcsomagba. A két képcsomagba sorolt JAFFE képek jegyzéke a függelékben található.

A kísérlet 5 szakaszból állt.

- 1) Az első szakaszban a résztvevők zenehallgatással hangolódtak rá a kísérletre. A zene Sergey Rachmaninoff Allegro Vivace zongoraművének első 3 percének meghallgatását jelentette.
- 2) A második szakaszban egy 20 cm-es vonalat kellett a résztvevőnek megfeleznie. A vonal pontosan közepén helyezkedett el egy fektetett lapon egyenlő távolságra a lap szélétől mind horizontálisan mind vertikálisan. Ez a feladat azért került bele a kísérletbe, mert a kutatás egyben az olvasási irány vonalfelezéses feladatra való hatását is vizsgálta, aminek végül nem lett szignifikáns eredménye.
- 3) A harmadik szakaszban japán nyelvű szöveget olvastak a résztvevők. A szöveg Hiragana írással volt írva és kétféle olvasási irányt használva: balról jobbra horizontálisan, és fentről lefelé vertikálisan. A kétféle írásmód egy adott kísérleten belül nem keveredett. A szöveg tartalma is kétféle lehetett. Ezek japán és más népek kultúrájából származó mesékből álltak összesen 24-25 oldal terjedelemben. A szöveget 30 percig olvasták a résztvevők. Azok, akik előbb a végére értek a szövegeknek továbbléphettek a következő szakaszra.
- 4) A negyedik szakaszban a második szakaszhoz hasonlóan egy 20 cm-es vonalat felezték meg a résztvevők. A feladat megegyezett a második szakaszban leírtakkal.
- 5) Az utolsó ötödik szakaszban következett az érzelmi állapotokat ábrázoló képek bemutatása. Először egy rövid instrukció volt olvasható a képernyőn, melyet egy példa feladat követett (ld. 6. kép). A példa feladat után további instrukciót olvashattak a kísérleti alanyok a képernyőn, majd 24 JAFFE kép bemutatása következett. A 24 képet követően ismét egy rövid instrukció következett, végül 18 ARME kép került bemutatásra. A kísérlet folyamatát a 2. ábra mutatja. Az instrukciók és választási lehetőségek japán nyelven voltak olvashatóak és ezek ugyanolyan irányban voltak olvashatóak, mint a harmadik szakaszban olvasott szöveg. A választási lehetőség a JAFFE képeknél hétféle lehetett, melyek nyelvi címkéi a kép körül helyezkedtek el. Az RME képeknél 4 választási lehetőség volt, melyek nyelvi címkéi a kép négy sarkához közel voltak találhatóak. A képek addig voltak láthatóak, amíg a kísérleti alany billentyű lenyomásával meg nem adta az általa helyesnek vélt választ. Az instrukciók és képek folyamatosan követték egymást,

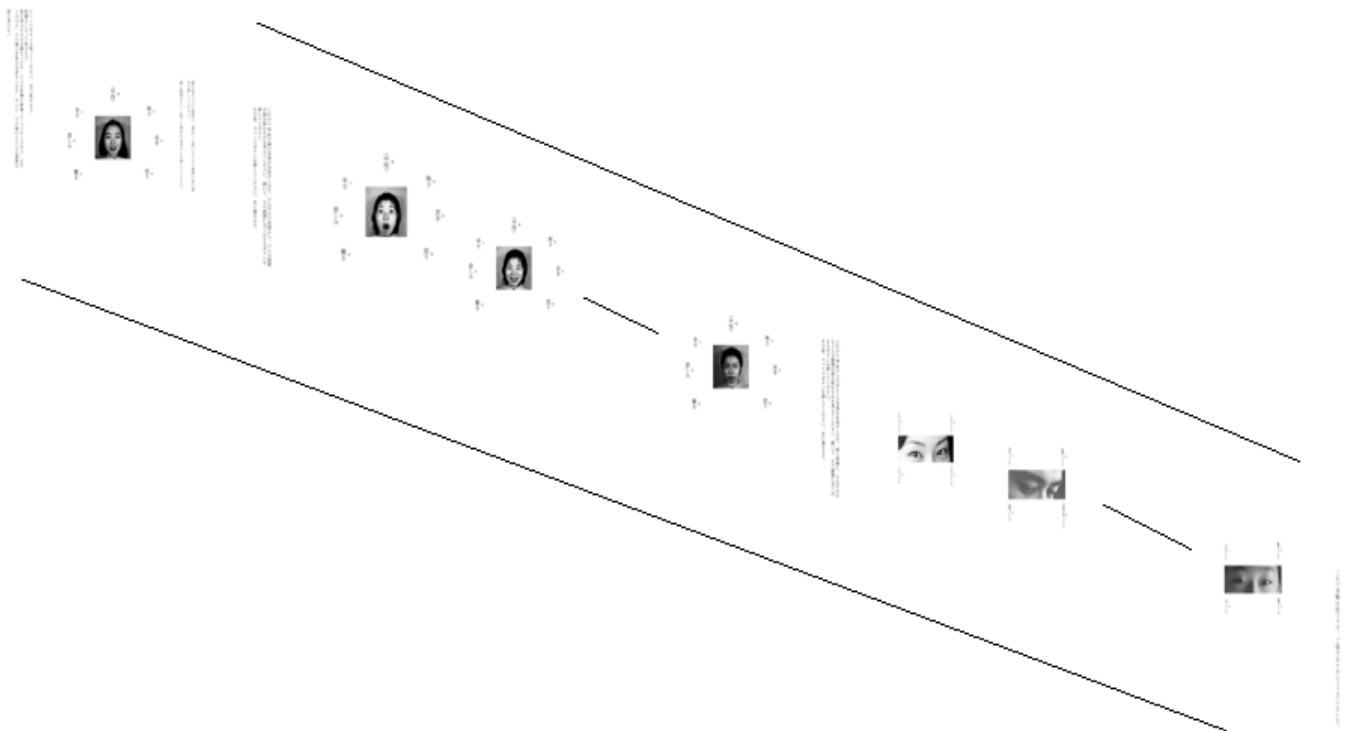
köztük nem volt fixációs kereszt, sem semmilyen más inger.



顔を見るとどの感情が一番合うと思いますか？感情の前の番号を押してください。

顔に感情がないと思った場合は、Sボタンを押してください。

6. kép – Példafeladat. A kép a képernyő közepén jelent meg, a választási lehetőségek a kép körül, 1-Boldog, 2-Szomorú, 3-Meglepett, 4-Félelem, 5-Undor, 6- Harag, 7-Semleges.



2. ábra – A kísérlet menete. Bal felső sarokból indulva halad a kísérlet végig a jobb alsó sarokig. Balról jobbra haladva az állomások: 1-Üdvözlés, 2-Példa feladat, 3-1.instrukció, 4-1.JAFFE kép, 5-2.JAFFE kép, 6-24.JAFFE kép, 7-2.instrukció, 8-1.RME kép, 9-2.RME kép, 10, 18.RME kép, 11-Elköszönés. A két átlós vonal a 2. és 24. JAFFE, valamint a 2. és 18. RME kép között az ábrán nem szereplő kimaradt képeket jelöli.

### *Adatok felvétele és rögzítése*

Az adatok felvétele és rögzítése, vagy a DMDX, vagy a Psyscope programmal történt, attól függően, hogy Windows, vagy Mac OS X alatt futott a kísérlet. A válaszok rögzítésén túlmenően, azok sebességét(RI) is rögzítették a programok.

### *A kísérlet feltételei*

A kísérlet 2x2x2 feltételt tartalmazott. Változhatott a szöveg olvasásának iránya (horizontális balról jobbra x vertikális jobbról balra), a szöveg fajtája (1es szöveg x 2es szöveg) és az elsőként megoldott képcsomag fajtája (1.képcsomag x 2.képcsomag). Ez összesen 8 féle feltételt jelentett. Az olvasás irányának dimenziójában egyaránt 15, 15 személy végezte el a feladatot. Az olvasott szöveg dimenzióban az 1-es szöveget 14-en, a 2-es szöveget 16-an olvasták. Az elsőként megoldott képcsomag dimenzió mentén pedig 16-an voltak, akik az első képcsomagot, és 14-en, akik a második képcsomagot oldották meg.

### *Ingeranyag*

A kísérlet a *Japanese Female Facial Expressions Database* (JAFFE) és az *Asian Reading the Mind in the Eyes* (ARME) használta ingeranyagként az érzelmek felismerésére (Lyons, Akamatsu, Kamachi és Gyoba, 1998; Adams et al, 2010).

### *Alapérzelmek*

Az alapérzelmek olyan univerzálisan meglévő érzelmi kifejezések az arcon, amelyeket kultúrák között is képesek vagyunk felismerni. Ezekből általában hatot szoktak megkülönböztetni, melyek felismerése viszonylag egyszerű. Az Ekman és Friesen (1971) kutatásban leírt érzelmek használata a legelterjedtebb a kutatások körében, melyek a Harag, Szomorúság, Undor, Boldogság, Meglepődés és Félelem. Ezeket érzelmi érték alapján a következőképpen szokták felosztani: a Boldogság és Meglepődés kifejezése tartozik a pozitív érzelmekhez, a Harag, Szomorúság, Undor és Félelem a negatív érzelmekhez.

Az ebben a kutatásban használt JAFFE képek(ld. 7. kép) is ezt a felosztást követik. Az adatbázis összesen 10 japán női modell hét(hat alapérzelem + semleges arc) féle érzelmkifejezéséről tartalmaz 3-3 képet, néhány esetben négyet. Az adatbázis összesen 217 képet tartalmaz, melyekből 48 kép lett kiválasztva ehhez a kísérlethez. A kiválasztás kritériuma csupán annyi volt, hogy 6-6 kép legyen minden alapérzelemre és 12 kép a semleges arcokból. A JAFFE adatbázisra több okból esett a választás. Egyrészt az Interneten

keresztül könnyen hozzáférhető. Másrészt úgy tűnik, hogy különbség van az alapérzelmek felismerésének hatékonyságában a kultúrák között (Dailey et al., 2010). Harmadrészt a meglévő japán adatbázisok közül úgy tűnik ez tartalmazza a legalacsonyabb intenzitású képeket, vagyis ezeket a legnehezebb felismerni (Dailey et al., 2010), ezért feltételezhetően jobban is mérnek. Az alapérzelmek bemutatásának a segítségével megfigyelhetővé válik az érzelemfelismerésben meglévő kérgi aszimmetria.



7. kép – Egy modellről készített 5 kép a JAFFE adatbázisból, melyek mind más alapérzelmet mutatnak.

### *Mentális állapotok és komplex érzelmek*

A mentális állapotok (komplex érzelmek, vágyak, intenciók) az autizmus kutatásával kapcsolatban váltak egyre ismertebbé (Baron-Cohen, Wheelwright és Jolliffe, 1997; Baron-Cohen et al., 2001). Ezeket az érzelmeket sok helyek szociális érzelmeknek is nevezik. Az alapérzelmektől eltérően, ezek nem egy egyszerű érzelmi állapotot, hanem inkább egy tudatállapotot jelentenek, melyek elsősorban a tudatelmélet segítségével értelmezhetőek. Ilyen komplex érzelem az riadtság, feszültség, aggodás, bizakodás, viccelődés, féltékenység stb. Bár a komplex érzelmek is egyértelműen eltérnek érzelmi értékükben néhány kutatástól eltekintve (pl. Shamay-Tsoori, Lavidor, Aharon-Peterz, 2008) a komplex érzelmeket nem szokták érték szerint csoportosítani (pl. Baron-Cohen et al.; 2001, Shaw et al., 2005; Adams et al., 2010).

A komplex érzelmek vizsgálatát tekintetek képein keresztül végzik (ld. 8. kép). Baron-Cohen 1997-ben bizonyítékot talált arra, hogy a tekintetből érkező információ elegendő arra, hogy kiolvassuk egy adott személy tudatállapotát. A tekintetről készült képek (az arcokhoz képest) ezen túlmenően alkalmasnak bizonyultak arra is, hogy jobban megkülönböztessék azokat a csoportokat, akik képesek leolvasni mások tudatállapotát, azokétól akik nem képesek erre (Baron-Cohen, Wheelwright és Jolliffe, 1997). Alátámasztani látszik ezt a megfigyelést, hogy gyermekek a beszédet megelőzően először a tekintetből olvassák ki elsődlegesen a másik szándékát és tudatállapotát, és ezt is használják fel kommunikatív szándékuk

jelzésére(Tomasello, Carpenter, Liszkowski, 2007). A tekinteten érkező információ segítségével vizsgálható az érzelmeknek egy másik fajtája az összetettebb komplex érzelmeké, mely valójában az elmeolvasás képességét méri.



8. kép – Egy kép a Baron-Cohen félé RME képekből. A lehetséges válaszok: Viccelődő, Zavart, Vágyakozó, Eltökélt

Ez a kísérlet a 2001-ben elkészített RME ingeranyagtól eltérően (Baron-Cohen et al., 2001) egy frissebb 2010-es ingeranyagot használt. Erre azért volt szükség, mert a komplex érzelmek kifejeződése kultúránként eltérhet. Adams és mtsai. japán és amerikai alanyok összehasonlításakor különbséget tapasztalt a komplex érzelmek felismerésében attól függően, hogy az alanyok kaukázusi fehér, vagy ázsiai alanyokról láttak képeket. A japánok jobban teljesítettek ázsiai tekintetekben megjelenő komplex érzelmek felismerésekor, az amerikaiak pedig kaukázusi tekintetek komplex érzelmeinek felismerésekor (Adams et al., 2010).

Az eredeti RME képek után ezeket a képeket Asian RME képeknek (továbbiakban ARME) nevezték el. A képek az eredeti képekkel egyező komplex érzelmet jelenítettek meg oly módon, hogy mind a 36 eredeti képnek sorszámában is egyezőleg megvolt az ázsiai analóg párja(9. kép). A képekre adott válaszadási lehetőség is megegyezett a két képcsomag esetén.



9. kép – Egy kép a Baron-Cohen félé RME képekből, és az annak megfelelő ARME képekből. A lehetséges válaszok: Megdöbbsent, Álmodozó, Türelmetlen, Riadt

A komplex érzelmek kutatásaiból származó eredmények az alapérzelmekhez hasonlóan ellentmondásosak. Az irodalomban megtalálható bizonyíték, mind a Jobb Félteke Hipotézis

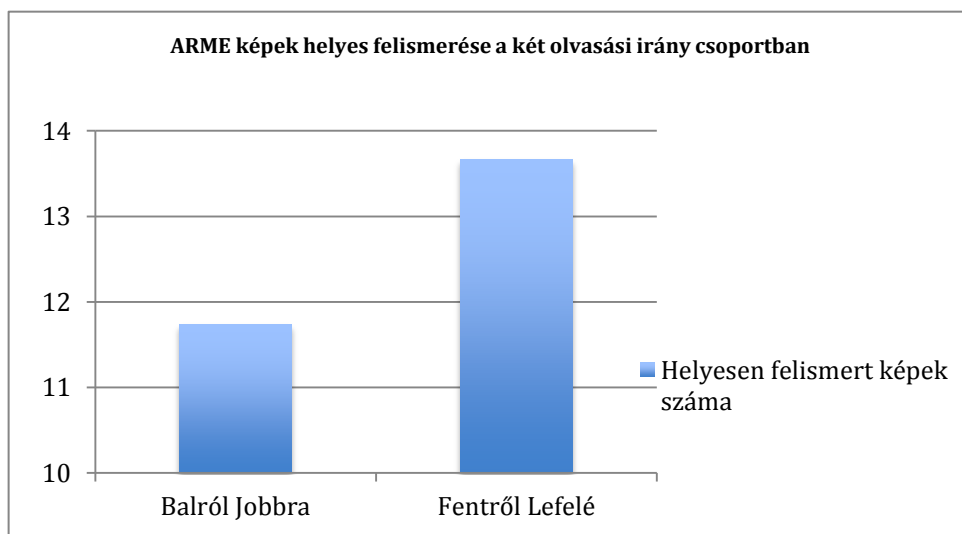
(Shaw et al., 2005) , mind az Érték Elmélet mellett(Shamay-Tsoori, Lavidor, Aharon-Peterz, 2008), mind pedig ez utóbbival szemben(Tamietto, Adenzato, Geminiani és de Gelder, 2007).

### *Eredmények*

A vizsgálatban nyert adatokat az SPSS 17.0-ás programmal elemeztem. A képekre adott reakcióidős válaszok átírásra kerültek a feldolgozhatóság céljából. Mind az ARME, mind a JAFFE képeknél először a helyes válaszok reakcióideje lett kiválogatva, a helytelen válaszokhoz tartozó RI-k törlésével egyetemben. Ezután minden egyes képre a megmaradó helyes válaszokhoz tartozó reakcióidőkből egy átlagérték lett számolva, amely beírásra került a törlés következtében keletkezett hiányzó értékek helyére.

#### *Komplex érzelmek (ARME képek)*

A helyes érzelemfelismerést 4 szempontos (nem x olvasási irány x képcsomag x szöveg) független mintás variancia-analízissel vizsgálva tendencia mértékű szignifikáns eltérés mutatkozott a fentről lefelé és balról jobbra olvasó csoport között a komplex érzelmek (ARME) felismerésében ( $F(1,29)=4,251$   $p=0,058$ ; 3.ábra). A fentről lefelé olvasó csoport több komplex érzelmet ismert fel az arcokon a balról jobbra olvasó csoporthoz képest. Nemi különbség nem volt ugyanebben a tekintetben a két csoport között ( $F(1,29)=0,356$   $p=0,560$ ), és a két változó interakciója sem volt szignifikáns ( $F(1,29)=0,074$   $p=0,790$ ). A képcsomagnak ( $F(1,29)=0,294$   $p=0,569$ ) és a szövegnek ( $F(1,29)=1,557$   $p=0,233$ ) nem volt szignifikáns hatása.

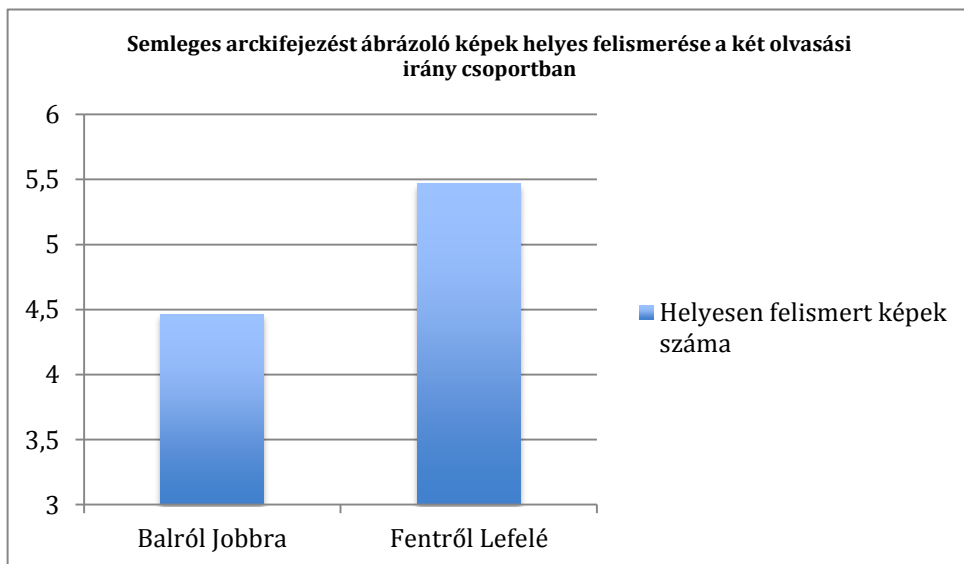


3. ábra – ARME képekre adott helyes válaszok száma balról jobbra és fentről lefelé olvasó csoportoknál. Az ábrán jól látszik, hogy a fentről lefelé csoport több érzelmet ismert fel a balról jobbra olvasó csoporthoz képest.

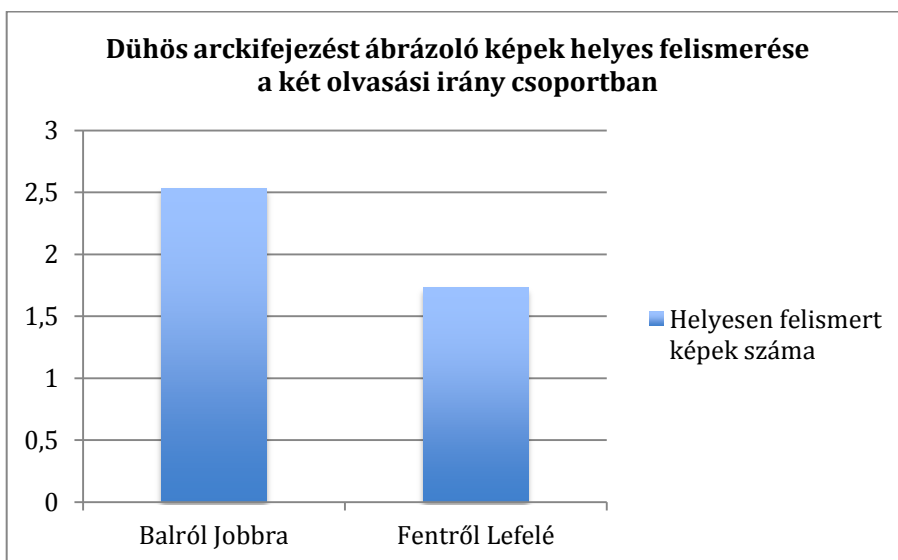
Reakcióidőben nem mutatkozott szignifikáns eltérés sem a nem ( $F(1,14)=0,972$   $p=0,341$ ), sem az olvasási irány szempontjából ( $F(1,14)=0,921$   $p=0,353$ ). Ezen kívül a képcsomag ( $F(1,14)=2,203$   $p=0,160$ ) és a szöveg ( $F(1,14)=0,209$   $p=0,655$ ) feltétele esetén sem mutatkozott szignifikáns különbség.

#### *Egyszerű érzelmek (JAFPE képek)*

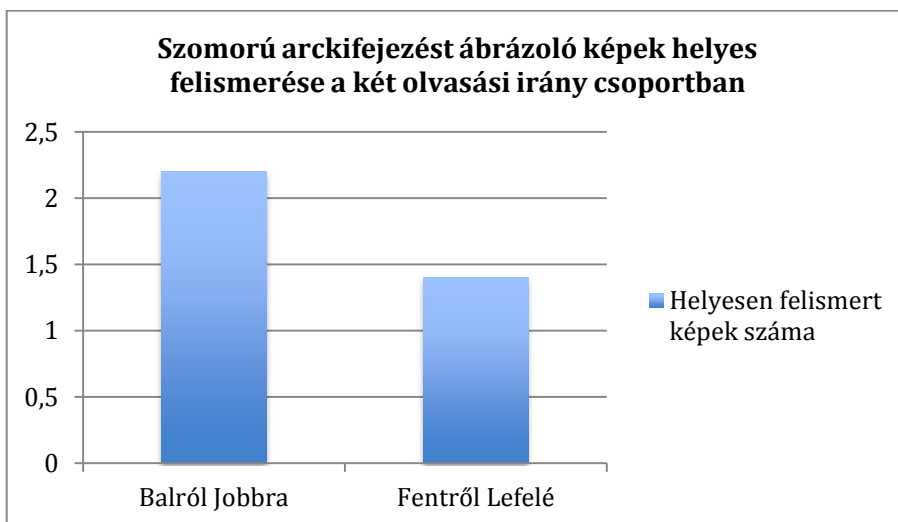
4 szempontú (nem x olvasási irány x képcsomag x szöveg) független mintás VA-el vizsgálva szignifikáns különbség mutatkozik az egyszerű érzelmek (JAFPE) helyes felismerésében is. Míg a fentről lefelé olvasók jobban teljesítettek a semleges érzelmet mutató arcok azonosításában ( $F(1,29)=19,749$   $p=0,001$ ) (4. ábra), addig a balról jobbra olvasók két negatív érzelmben, a harag ( $F(1,29)=4,731$   $p=0,047$ , 5. ábra) és a szomorúság ( $F(1,29)=27,903$   $p=0,000$ ) (6. ábra) tekintetében bizonyultak jobbnak. Nemi különbség tekintetében a férfiak szignifikánsan jobbnak bizonyultak szomorú arckifejezések azonosításában ( $F(1,29)=9,655$   $p=0,008$ ), míg a nők a félelmet mutató arckifejezéseket ismerték fel jobban tendencia mértékben ( $F(1,29)=3,017$   $p=0,104$ ). Az olvasási irány és a nemek alapérzelmekre kifejtett hatásával kapcsolatos eredményeket az 1-es táblázat mutatja. A nem x olvasási irány közti interakció a boldogság alapérzelem esetén volt szignifikáns ( $F(1,29)=4,493$   $p=0,052$ ), ahol a nők jobbak voltak boldog arcok azonosításában akkor, amikor fentről lefelé olvastak, míg a férfiak akkor voltak jobbak, mikor balról jobbra olvastak (7. ábra).



4. ábra – Semleges alapérzelem helyes felismerése. Az ábráról látszik, hogy a fentről lefelé olvasók több semleges arcot ismertek fel átlagban, mint a balról jobbra olvasók csoportja,



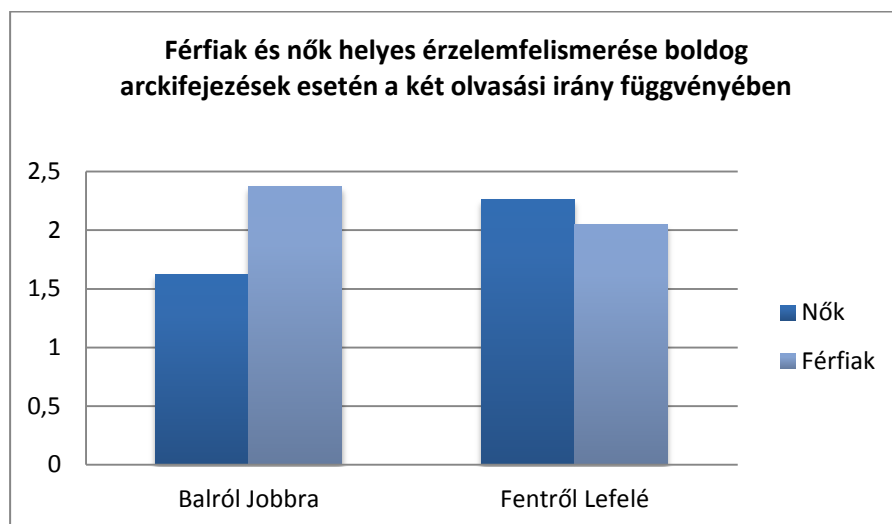
5.ábra – Harag alapérzelem helyes felismerése. Az ábráról látszik, hogy a balról jobbra olvasók több dühös arcot ismertek fel átlagban, mint a fentről lefelé olvasók csoportja,



6.ábra – Szomorú alapérzelem helyes felismerése. Az ábrán látható, hogy a balról jobbra olvasók több szomorú arcot ismertek fel átlagban, mint a fentről lefelé olvasók csoportja,

| Olvasási irány és nemek hatása az alapérzelmek helyes felismerésére |                    |                      |                    |                     |                    |                    |                      |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
|                                                                     | Csodálkozás        | Szomorúság           | Undor              | Harag               | Boldogság          | Félelem            | Semleges             |
| Olvasási irány                                                      | F=0,416<br>p=0,529 | F=27,903<br>p=0,000* | F=1,448<br>p=0,249 | F=4,731<br>p=0,047* | F=0,594<br>p=0,454 | F=2,444<br>p=0,140 | F=19,749<br>p=0,001* |
| Nem                                                                 | F=0,128<br>p=0,725 | F=9,655<br>p=0,008*  | F=1,448<br>p=0,249 | F=1,183<br>p=0,295  | F=1,337<br>p=0,267 | F=3,017<br>p=0,104 | F=0,549<br>p=0,471   |

1. táblázat – A JAFFE képekre adott helyes válaszok összehasonlítása az egyes alapérzelmekre. A csillaggal jelölt p értékek szignifikánsak.



7. ábra – Férfiak és nők teljesítménye boldog arcok felismerésében a két olvasási irány szerint. Az ábrán látható, hogy férfiak jobban teljesítettek abban az esetben, amikor balról jobbra olvastak, míg nők abban az esetben, amikor fentről lefelé.

A képcsomag tekintetében különbség mutatkozott a szomorúság ( $F(1,29)=4,731$   $p=0,047$ ), az undor ( $F(1,29)=36,207$   $p=0,000$ ) és a semleges képek esetén ( $F(1,29)=9,677$   $p=0,008$ ). A szövegnek egyik alapérzelemre vonatkozóan sem volt szignifikáns hatása.

Reakcióidőben az olvasási irány mentén nem mutatkozott szignifikáns különbség egyik alapérzelem esetén sem. Nemek közti szignifikáns különbség a reakcióidőben egyedül a félelem alapérzelemnél mutatkozott ( $F(1,14)=4,606$   $p=0,050$ ). A nemre vonatkozó szignifikancia értékeket az alábbi táblázat mutatja minden egyes alapérzelem esetén (2. táblázat).

| Olvasási irány és nemek hatása az alapérzelmek helyes felismerésének gyorsaságára |                        |                        |                        |                        |                        |                          |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|
|                                                                                   | Csodálkozás            | Szomorúság             | Undor                  | Harag                  | Boldogság              | Félelem                  | Semleges               |
| Olvasási irány                                                                    | $F=0,029$<br>$p=0,866$ | $F=1,304$<br>$p=0,273$ | $F=0,128$<br>$p=0,726$ | $F=0,182$<br>$p=0,676$ | $F=0,297$<br>$p=0,594$ | $F=0,399$<br>$p=0,538$   | $F=0,016$<br>$p=0,902$ |
| Nem                                                                               | $F=0,010$<br>$p=0,921$ | $F=0,047$<br>$p=0,832$ | $F=0,775$<br>$p=0,394$ | $F=0,300$<br>$p=0,593$ | $F=0,600$<br>$p=0,451$ | $F=4,606$<br>$p=0,050^*$ | $F=0,292$<br>$p=0,597$ |

2. táblázat – A JAFFE képekre adott válaszok reakcióidőjének összehasonlítása az olvasási iránya és nemek között. Egyedül a félelmet ábrázoló képek felismerésében volt szignifikáns különbség. A nők gyorsabbnak bizonyultak a félelmetli arcok felismerésében a férfiaknál.

A feladat tekintetében csak boldog arcok esetén volt tendencia mértékű összefüggés ( $F(1,14)=3,608$   $p=0,078$ ), a szövegek között nem mutatkozott szignifikáns eltérés egyik alapérzelemre vonatkozóan sem.

## *Megvitatás*

A vizsgálat eredményei alapján elmondható, hogy a balról jobbra olvasás valószínűleg valóban egy bal félteki fokozott aktivációt eredményez, amely megmutatkozik az érzelemfeldolgozási feladatban mutatott eredménnyel. A fentről lefelé olvasás során tapasztalt szimmetrikusabb aktiváció elősegíti a jobb féltekének a magasabb szintű működését, amely lehetőséget nyújt a kognitív rendszer számára, hogy pontosság szempontjából jobb hatásokkal legyen képes az érzelmeket felismerni. Ezt támasztják alá az ARME képekben mutatott előny a fentről lefelé olvasó személyeknél, valamint a semleges képek jobb azonosítása is. A semleges képekre született eredmények valójában mind a három tárgyalt érzelemelmélettel összhangban vannak ugyanis egy szimmetrikusabb aktiváció elősegíti 1) a jobb féltekének a magasabb működését, ezzel elősegítve a pontosabb azonosítást, gátolja 2) mind a negatív, sem a pozitív értékkel rendelkező képekre mutatott fokozott észlelési hajlandóságot a magasabb asszimmetrikus kérgi aktiváció miatt és hasonlóképp gátolja 3) mind az elkerülő, mind a megközelítő érzelmek felé mutatott magasabb érzékenységet, azok felismerésére vonatkozóan.

A semleges képek pontosabb felismerésének jelensége azonban más megfontolásokhoz is vezethetnek. Ebben az esetben ugyanis feltételezhető, hogy a balról jobbra olvasás során keletkezett bal félteki fokozott aktiváció, (mely egy aktivációs asszimetriát jelent a két félteke között) egy torzított, az igazságtól eltérő azonosítást eredményez az érzelemfelismerésben. Amennyiben bal féltekénk aktívabb, hajlamosabbak leszünk a semleges képeket inkább érzelmekkel rendelkező képeknek látni, ami egy téves azonosítást jelent. Természetesen ez nem csupán balról jobbra olvasás, ugyanúgy jobbról balra olvasás esetén is jelentkezhet ez a torzítás, csak egy más formában. A bevezetőben tárgyalt megfigyelés, hogy fentről lefelé olvasóknál nincs jelen az OVP-ben tapasztalható torzítás(Kajii és Osaka, 2000), ahhoz a következtetéshez vezet, hogy a legpontosabb érzelemfelismerés abban az esetben történik meg, amikor fentről lefelé olvasunk.

Nem gondolom, hogy az érzelemfelismerés ennyire egyszerű és könnyen tipizálható volna, de az bizonyos, hogy az olvasás irányának hatása van az érzelmek felismerésére. A kérgi aktiváció természetesen az olvasáson kívül sokminden máson is múlik, amelyek hasonlóképpen változtathatják a félteki aktivációs asszimetriát, elég csupán a bal-, és jobbkezesekre gondolnunk. Míg a jobb kezesek egy fokozottabb bal, addig a bal kezesek egy fokozottabb jobb félteki aktivitást élnek át kezük használatakor. Ez a kutatás sajnos nem

kontrollálta a kezességet, ami nagy hiányossága is egyben, ugyanis ellenkező esetben fény derülhetett volna a két tényező egyedi és együttes hatásának összefüggésére is. A tárgyalt témával kapcsolatban megszülető új kutatásoknak mindenképpen számolniuk kell a kezességgel is, hiszen pont arra az agyi jelenségre van döntő hatása (a félteki aktivációra), amelyre feltételezhetően az olvasás irányának is. Bár nem volt kontrollálva a kezesség és egyenként nincsenek meg az adott személyekhez párosítható formában a bal-, jobbkezességre vonatkozó adatok, körülbelül 8-10 balkezes vett részt a kutatásban és valószínűsíthetően egyenlő, vagy közel egyenlő eloszlásban vettek részt az olvasási irány szerint megosztott csoportokban.

A konkrét eredmények tárgyalását folytatva a balról jobbra olvasó csoport jobb teljesítménye a dühös arcok felismerésére vonatkozóan a Megközelítő/Elkerülő rendszerek elmélete szerint szintén összefüggésbe hozható a bal oldali aktivációs asszimetriával. Mint azt láthattuk a düh érzelmét manapság már inkább a bal (megközelítő) féltekéhez kötik a jobb (negatív) féltekével szemben (Harmon-Jones, Allen, 1998; Harmon-Jones, Sigelman, Bohling, Harmon-Jones, 2003; Harmon-Jones, Vaughn-Scott, Mohr, Sigelman és Harmon-Jones, 2004). Itt szeretném azt hangsúlyozni, hogy a különböző módszerek és azokból származó kusza eredmények (pl. Reuter-Lorenz és Davidson, 1981; Davidson, Ekman, Saron, Senulis és Friesen 1990; Rodway, Wright és Hardie, 2003; Killgore és Yurgelon-Todd, 2007; Fusar-Poli et al., 2009; Kessler, Eppel, Rukavina és Traue, 2010), miatt nem tartom szerencsésnek az érzelmek különböző féltekéhez való kötését, hanem én is inkább azon az állásponton vagyok más szerzőkkel egyetértésben, hogy azok inkább egy félteki együttműködés alapján valósulnak meg (Borod et al., 1998; Rodway, Wright és Hardie, 2003; Killgore és Yurgelon-Todd, 2007). Az elméletek csupán egy biztonságos támpontot nyújtottak arra, hogy predikciókat lehessen megfogalmazni a magasabb bal félteki aktivációra vonatkozóan, de önmagában nem tekintem őket véglegesen érvényes erejűnek.

Hasonlóan a szakirodalomhoz, ez a kutatás is szolgált meglepő és a meglévő elméletek alapján értelmezhetetlen eredménnyel. A szomorú arcok felismerésében mutatott előnye a balról jobbra olvasók csoportjának egyik hipotézissel sincsen összhangban. Ez két dolgot jelenthet. Az egyik, hogy az olvasás iránya nem eredményez félteki aktivációt a szakirodalomban használatos fogalom szó soros értelmében. Elképzelhető, hogy más mintázatu aktiváció jelenik meg az olvasás irányának hatására, mint pl. a kezesség hatására. Ez az egyik lehetőség. A másik a korábban tárgyalt érzelemdolgozás nagyobb összetettsége lenne. Ennek értelmében az érzelemfelismerés nem korlátozódna, vagy az

egyik, vagy a másik féltekére, hanem a kettő együttműködéséből keletkezne. Erre jó példa Killgore és Yurgelun-Todd (2007) vizsgálata, ahol fMRI technikával vizsgálták az érzelmefelismerést). A kísérletben mutattak szomorú értékkel rendelkező hibrid arcokat is, és azt figyelték meg, hogy mikor az érzelm a jobb vizuális mezőben jelent meg, akkor fokozottabb bal félteki aktiváció volt jelen, míg amikor a bal vizuális mezőbe vetítették ugyanezt az érzelmet, akkor a jobb félteke volt az aktívabb. Bár ez a példa az érzelmfeldolgozás összetettségére jó példa, alkalmas lenne ennek a kutatásnak az eredményeit is magyarázni, amennyiben a balról jobbra olvasóknál a jobb vizuális mező kiterjedtebb, ezért jobban tudják azonosítani aztán a szomorú arcokat, azokhoz a fentről lefelé olvasókhoz képest, akiknél feltételezhetően egyik félteke sem aktívabb a másikonál.

A boldogság és meglepettség, valamint a félelem és undor érzelmek esetén megfigyelhető hasonlóság az érzelmefelismerésben köszönhető lehet a túl egyszerűen felismerhető érzelmkifejezéseknek, mint ahogy arra más kutatások fényt derítettek (Rodway, Wright és Hardie, 2003; Kessler, Eppel, Rukavina és Traue, 2010). Egy elkövetkező kutatásban az érzelm megjelenítésének intenzitását érdemes lenne alacsonyabb szintűre állítani, vagy dinamikus érzelmkifejezéseken keresztül vizsgálni.

#### *Nemek közötti különbségek*

Ehhez kapcsolódik a nemek közti hasonlóság megléte is az eredményekben. A félelem felismerésében mutatott előny a nők javára összhangban áll azzal az általános elgondolással miszerint a nők jobbak az érzelmek felismerésében a férfiaknál (Kessler, Eppel, Rukavina és Traue, 2010). Érdekes azonban, hogy sem az ARME, sem pedig más érzelmek esetén nem mutatkozott előny a nők javára, sőt szomorú képek felismerésében a férfiak bizonyultak jobbnak. Ez ellentmond azoknak a kezdeti eredményeknek, amelyek szerint nők jobban teljesítenek komplex érzelmek felismerésében (Baron-Cohen et al., 2001). Ez a jelenség is kétféleképpen magyarázható. Az első esetben az ok ismét a túl egyszerű azonosításban rejlik, bár ennek ellentmondanak a komplex érzelmek, amelyeket viszonylag nehéz felismerni.

A másik magyarázat az olvasás irányának a moduláló hatása lehet, amely elmoshatja a nemek közti különbséget az érzelmek felismerésére vonatkozóan, egy hasonlóképpen kalibrált agyi aszimmetria (vagy szimmetria) megteremtésén keresztül. Ennek értelmében Israel Nachscon (1979) kutatásához hasonlóan a nők jobb ellenállóképességének meg kellett volna mutatkoznia, de ez mégsem történt meg. Ennek két oka lehet. Egyrészt Nachshon kísérletében csupán egy címkén olvasható kártyát kellett elolvasni, míg itt 30 percen keresztül kellett

olvasni az érzelemfelismerést megelőzően. Másrészt abban a kísérletben két különböző nyelvet, a hébert és angolt használták, míg ebben csak a japánt. Könnyen elképzelhető, hogy a két nyelv különbözősége eredményezhetett különbséget a moduláló hatásban.

Meglepő és elgondolkodtató eredmény a nők és férfiak közti különbség boldog arcok felismerésében. Míg nők jobban teljesítettek fentről lefelé olvasás után, addig férfiak akkor teljesítettek jobban, amikor balról jobbra olvastak. Lehetséges magyarázat lehet erre, hogy a nők máshogy viszonyulnak női képekhez, mint férfiak. Míg a férfiak felismerésében közrejátszhat a másik nem iránti vonzalom dinamikája is, addig nőknél ez nincs jelen. Lehetséges, hogy a balról jobbra olvasáskor fokozottabban aktiválódó bal félteke a Megközelítő rendszer működésén keresztül egy pontosabb felismerést eredményez, míg nőknél ennek a fokozottabb aktivációnak nincs hatása. Ugyanígy fentről lefelé olvasáskor a szimmetrikusabb aktiváció alacsonyabb aktivációját eredményezi a bal féltekéhez kötött Megközelítő rendszernek, ami nem nyilvánul meg aztán pontosabb érzelemfelismerésben a férfiak esetén. Nőknél a fentről lefelé olvasás során mutatkozó szimmetrikusabb aktiváció pontosabb felismerését eredményezte a női boldog arcoknak. Lehetséges, hogy nőknél a balról jobbra olvasás során aktiválódó Megközelítő rendszer ront az amúgy normális szimmetrikus aktiváció során mutatott teljesítményen.

### *Kitekintés*

A jövőben érdemes lenne további kutatásokat végezni az olvasás irányának és az érzelemfeldolgozásnak az összefüggésére vonatkozóan. Érdemes lenne alacsonyabb intenzitású képek használata, amely esetleg lehetővé tenné olyan érzelmek közti különbség kimutatását is, mint az undor és a meglepettség, amennyiben van köztük különbség. Továbbá célszerű lenne mind férfi, mind női arcok érzelmeit használni ingeranyagként, ami segítené megérteni a boldog arcokra kapott eredményeket és ami alapján meghatározhatóvá válna az olvasási irány és a nemi különbségek közti interakció mibenléte. Az alacsonyabb intenzitású és eltérő nemű modellekről készített képek mellett továbbá, dinamikus jelenetekben megjelenő érzelemkifejezések használatával is érdemes lenne megvizsgálni ugyanezt a jelenséget, hiszen ezek életközeli és általában alkalmasabb mérőeszközöknek is bizonyulnak a statikusan prezentált egyszerű képeknél (Ross, Pulusu, 2012).

Végül az eddig felsorolt képfelismeréssel kapcsolatos vizsgálatokon túlmenően a prozódia felismerésének képességét is vizsgálni lehetne, mert az eddigi szakirodalom alapján ez a képesség egyértelműen csak az egyik(jobb) féltekéhez köthető (Borod et al.,

1998; Buchanan et al., 2000; Witteman, Ijzendoorn, Van de Velde, Van Heuven és Schiller, 2011; Witteman, Van Heuven és Schiller, 2012) . Borod et al. (1998) kutatásában a prozódia tűnik ki érzelemfelismeréses feladatban a legérzékenyebb és legnehezebben azonosítható tulajdonságként a kognitív feldolgozás szempontjából. Ha bebizonyosodna, hogy fentről lefelé olvasáskor magasabb mértékű a beszédben megjelenő prozódia felismerésének mértéke, akkor az igazolná azt az alaphipotézist miszerint a balról jobbra olvasás során egy bal oldali magasabb aktiváció van jelen, ami a jobb oldali feldolgozás hátrányára valósulhat meg. Egy elkövetkező kutatásban talán ezt lenne érdemes vizsgálni, ami további bizonyítékot jelentene az olvasás irányának az érzelemfelismerésre kifejtett hatására.

## *Hivatkozások*

Adams, R.B., Jr., Rule, N., Franklin, R.G., Jr., Wang, E., Stevenson, M.T., Yoshikawa, S., Nomura, M., Sato, W., Kveraga, K., & Ambady, N. (2010). Cross-cultural reading the mind in the eyes: An fMRI investigation. *Journal of Cognitive Neuroscience* 22, 97-108.

Adolphs, R., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A.R. (1996). Cortical systems for the recognition of emotion in facial expressions. *The Journal of Neuroscience* 16, 7678-7687.

Adolphs R., Damasio H., Tranel D., Cooper G., Damasio, A.R. (2000). A role for somatosensory cortices in the visual recognition of emotion as revealed by three-dimensional lesion mapping. *Journal of Neuroscience* 20, 2683–2690

Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Jolliffe, T. (1997). Is There a “Language of the Eyes”? Evidence from Normal Adults, and Adults with Autism or Asperger Syndrome. *Visual Cognition* 4 (3), 311-331.

Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Hill, J., Raste, Y., Plumb, I. (2001). The “Reading the Mind in the Eyes” Test Revised Version: A Study with Normal Adults, and Adults with Asperger Syndrome or High-functioning Autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 42 (2), 241-251.

Borod, J.C., Cicero, A.C., Obler, L.K., Welkowitz, J., Erhan, H.M., Santschi C., Grunwald, I.S., Agosti, R.M., Whalen, J.R. (1998). Right Hemisphere Emotional Perception: Evidence Across Multiple Channels. *Neuropsychology* 12 (3), 446-458.

Buchanan, T.W., Lutz, K., Mirzazade, S., Specht, K., Shah, N.J., Zilles, K., Jäncke L. (2000). Recognition of emotional prosody and verbal components of spoken language: an fMRI study. *Cognitive Brain Research* 9, 227-238.

Castro-Schilo, L., Kee, D.W. (2010). Gender differences in the relationship between emotional intelligence and right hemisphere lateralization for facial processing. *Brain and Cognition* 73 (1), 62-67.

Chokron, S., Imbert, M. (1993). Influence of reading habits on line bisection. *Cognitive Brain Research* 1 (4), 219-222.

Chokron, S., De Agostini M. (2000). Reading habits influence aesthetic preference. *Cognitive Brain Research* 10, 45-49.

Dailey, N., Joyce, C., Lyons, M.J., Kamachi, M., Ishi, H., Gyoba, J., Cottrell, G.W. (2010). Evidence and a computational explanation of cultural differences in facial expression recognition. *Emotion* 10 (6), 874-893.

Davidson, R.J. (1992). Anterior cerebral asymmetry and the nature of emotion. *Brain and Cognition* 20 (1), 125-151.

Davidson, R.J., Ekman, P., Saron, C.D., Senulis, J.A., & Friesen, W.V. (1990). Approach-Withdrawal and cerebral asymmetry: Emotional expression and brain physiology. *Journal of Personality and Social Psychology* 58 (2), 330-341.

Demaree, H.A., Everhart, D.E., Youngstrom E.A., Harrison D.W. (2005). Brain Lateralization of Emotional Processing: Historical Roots and a Future Incorporating “Dominance”. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews* 4 (1), 3-20.

Ekman, P., Friesen, W.V. (1971). Constants across cultures in the face and emotion. *Journal of Personality and Social Psychology* 17 (2), 124-129.

Fusar-Poli, P., Placentino, A., Carletti, F., Allen, P., Landi, P., Abbamonte, M., Barale, F., Perez, J., McGuire, P., Politi P.L. (2009). Laterality effect on emotional faces processing: ALE meta-analysis of evidence. *Neuroscience Letters* 452, 262-267.

Harmon-Jones, E., & Allen, J.J.B. (1998). Anger and prefrontal brain activity: EEG asymmetry consistent with approach motivation despite negative affective valence. *Journal of Personality and Social Psychology* 74, 1310-1316.

Harmon-Jones, E., Sigelman, J.D., Bohlig, A., & Harmon-Jones, C. (2003). Anger, coping, and frontal cortical activity: The effect of coping potential on anger-induced left frontal activity. *Cognition and Emotion* 17, 1-24.

Harmon-Jones, E., Vaughn-Scott, K., Mohr, S., Sigelman, J., Harmon-Jones, C. (2004). The Effect of Manipulated Sympathy and Anger on Left and Right Frontal Cortical Activity. *Emotion* 4 (1), 1-7.

Hoffmann, H., Kessler, H., Eppel, T., Rukavina, S., & Traue, H. C. (2010). Expression intensity, gender and facial emotion recognition: Women recognize only subtle facial emotions better than men. *Acta psychologica*, 135(3), 278-283.

Hunter, Z.R., Brysbaert, M., Knecht, S. (2007). Foveal Word Reading Requires Interhemispheric Communication. *Journal of Cognitive Neuroscience* 19 (8), 1373-1387.

Kajii, N., Osaka N. (2000). Optimal viewing position in vertically and horizontally presented Japanese words. *Perception & Psychophysics* 62 (8), 1634-1644

Killgore, W.D.S., Yurgelun-Todd, D.A. (2007). The right-hemisphere and valence hypotheses: could they both be right (and sometimes left)? *Social Cognitive & Affective Neuroscience* 2 (3), 240-250.

Ley, R.G., Bryden, M.P. (1979). Hemispheric differences in processing emotions and faces. *Brain and Language* 7, 127-138.

Lyons, M.J., Akamatsu, S., Kamachi, M., Gyoba, J. (1998). Coding Facial Expressions with Gabor Wavelets. *Proceedings, Third IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition, April 14-16*, 200-205. Nara, Japan, IEEE Computer Society.

McKeever, W.F., Dixon M.S. (1981). Right-Hemisphere Superiority for Discriminating Memorized from Nonmemorized Faces: Affective Imagery, Sex, and Perceived Emotionality Effects. *Brain and Language* 12, 246-260.

Nachshon, I. (1979). Directional scanning of visual stimuli. Sex effects and Sex Differences Among Subjects with Opposite Reading Habits. *Journal of Cross-Cultural Psychology* 10 (2), 231-242.

Nachshon, I., Argaman, E., Luria, A. (1999). Effects of Directional Habits and Handedness on Aesthetic Preference for Left and Right Profiles. *Journal of Cross-Cultural Psychology* 30 (1), 106-114.

Pollatsek, A., Bolozky, S., Well, A.D., & Rayner, K. (1981). Asymmetries in the perceptual span for Israeli readers. *Brain and Language* 14, 174-180.

Reuter-Lorenz, P.A., & Davidson, R.J. (1981). Differential contributions of the two

cerebral hemispheres to the perception of happy and sad faces. *Neuropsychologia* 19 (4), 609-613.

Ross, E.D., Pulusu, V.K. (2012). Posed versus spontaneous facial expressions are modulated by opposite cerebral hemispheres. *Cortex*, Available online on Elsevier.

Rueckert, L., Naybar, N. (2008). Gender differences in empathy: The role of the right hemisphere. *Brain and Cognition* 67, 162-167.

Rodway, P., Wright, L., Hardie, S. (2003). The valence-specific laterality effect in free viewing conditions: The influence of sex, handedness, and response bias. *Brain and Cognition* 53, 452-463.

Sato, W., Kochiyama, T., Yoshikawa, S. (2011). The inversion effect for neutral and emotional facial expressions on amygdala activity. *Brain Research* 1378, 84-90.

Shaki, S., Fischer, M.H. (2008). Reading space into numbers – A cross-linguistic comparison of the SNARC effect. *Cognition* 108, 590-599.

Shaki, S., Fischer, M.H., Petrusic, W.M. (2009). Reading Habits for both words and numbers contribute to the SNARC effect. *Psychonomic Bulletin & Review* 16 (2), 328-331.

Shamay-Tsoory, S.G., Lavidor, M., & Aharon-Peretz, J. (2008). Social learning modulates the lateralization of emotional valence. *Brain and Cognition* 67 (3), 280-291.

Shaw, P., Bramham, J., Lawrence, E.J., Morris, R., Baron-Cohen, S., & David, A.S. (2005). Differential effects of lesions of the amygdala and prefrontal cortex on recognizing facial expressions of complex emotions. *Journal of Cognitive Neuroscience* 17 (9), 1410-1419.

Silberman, E. K., & Weingartner, H. (1986). Hemispheric lateralization of functions related to emotion. *Brain and Cognition*, 5 (3), 322-353.

Spalek, T.M., Hammad, S. (2005). The Left-to-Right Bias in Inhibition of Return Is Due to the Direction of Reading. *Psychological Science* 16 (1), 15/-18.

Strauss, E., Moscovitch, M. (1981). Perception of Facial Expressions. *Brain and Language* 13, 308-332.

Sutton, S.K., Davidson, R.J. (1997). Prefrontal brain asymmetry: A biological substrate of the behavioral approach and inhibition systems. *Psychological Science* 8 (3), 204-210.

Tamietto, M., Adenzato, M., Geminiani, G., de Gelder, B. (2007). Fast Recognition of social emotions takes the whole brain: Interhemispheric cooperation in the absence of cerebral asymmetry. *Neuropsychologia* 45, 836-843.

Tomasello, M., Carpenter, M., & Liszkowski, U. (2007). A new look at infant pointing. *Child Development* 78 (3), 705-722.

Van der Haegen, L., Drieghe, D., Brysbaert, M. (2010). The Split Fovea Theory and the Leicester Critique: What do the Data Say? *Neuropsychologia* 48 (1), 96-106.

Witteman, J., Van Ijzendoorn, M.H., De Velde, D., Van Heuven, V.J.P., Schiller, N.O. (2011). The nature of hemispheric specialization for linguistic and emotional prosodic perception: A meta-analysis of the lesion literature. *Neuropsychologia* 49 (13), 3722-3738.

Witteman, J., Van Heuven, V.J.P., Schiller, N.O. (2012). Hearing feelings: A quantitative meta-analysis on the neuroimaging literature of emotional prosody perception. *Neuropsychologia* 50 (12), 2752-2763.

Wong, Y.K., Hsiao, J.H. (2012). Reading direction is sufficient to account for the optimal viewing position in reading: The case of music reading. In N. Miyake, D. Peebles, & Cooper, R.P. (Eds.), *Processing of the 34<sup>th</sup> Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 2540-2545. Austin, TX: Cognitive Science Society.

## Függelék

*Jegyzék a kísérletben használt JAFFE képekről.*

| Kép sorszáma | 1-es képcsomag | 2-es képcsomag |
|--------------|----------------|----------------|
| 1-es kép     | NM.SU3.103     | UY.SU2.144     |
| 2-es kép     | KM.HA1.4       | KM.SA2.10      |
| 3-as kép     | KL.NE2.156     | MK.NE2.114     |
| 4-es kép     | KA.SA2.34      | YM.SU3.60      |
| 5-ös kép     | NA.AN2.212     | TM.FE2.197     |
| 6-os kép     | TM.DI2.194     | KL.DI3.172     |
| 7-es kép     | UY.HA2.138     | KA.AN2.40      |
| 8-as kép     | YM.NE3.51      | NA.HA2.203     |
| 9-es kép     | KA.FE2.46      | TM.NE1.177     |
| 10-es kép    | YM.HA2.53      | KR.AN1.83      |
| 11-es kép    | KM.SU2.15      | KM.FE3.25      |
| 12-es kép    | MK.DI1.128     | KA.HA1.29      |
| 13-as kép    | NA.NE3.201     | YM.AN2.62      |
| 14-es kép    | NM.FE2.111     | NA.DI3.216     |
| 15-ös kép    | TM.SU1.187     | NM.NE1.92      |
| 16-os kép    | YM.SA2.56      | KR.FE2.90      |
| 17-es kép    | KM.NE2.2       | UY.HA1.137     |
| 18-as kép    | MK.AN1.125     | NM.SA2.99      |
| 19-es kép    | KL.SA1.161     | KR.NE2.72      |
| 20-as kép    | UY.NE2.135     | NA.NE2.200     |
| 21-es kép    | KA.DI2.43      | KA.SU2.37      |
| 22-es kép    | NM.NE2.93      | UY.NE3.136     |
| 23-as kép    | UY.FE2.197     | YM.DI1.64      |
| 24-es kép    | NA.AN3.213     | MK.SA1.119     |