

# AZ ÉRZELEMSZABÁLYOZÁS MECHANIZMUSÁBAN MEGJELENŐ NEMI KÜLÖNBSÉGEK

**Biró Brigitte Alexandra**

Pécsi Tudományegyetem, Pszichológiai Intézet [brigittebiro@yahoo.com](mailto:brigittebiro@yahoo.com)

A vizsgálat célja a nemek között megmutatkozó érzelemszabályozási különbségek feltárása. Ennek érdekében a vizsgálati személyek idegrendszeri aktivációját funkcionális mágneses képalkotó (fMRI) eljárással regisztráltuk. A kutatásban 15 egészséges férfi és 16 egészséges nő vett részt. Vizuális ingerként többnyire negatív valenciájú IAPS képeket alkalmaztunk, két eltérő címmel. A vizsgálati személyek feladata egy adott kép két különböző szituációban való elképzelése volt, azok címszavainak megfelelően. Az utótesztben a résztvevők újra megnézték a képeket és értékelték ezeket az intenzitás, kellemesség és az átkeretezés nehézsége mentén. Az utótesztből nyert viselkedési eredmények szerint a nőkben intenzívebb és kellemetlenebb érzéseket keltettek a képek. Az átkeretezés nehézségében nem mutatkozott nemi különbség. Idegrendszeri szinten a férfiaknál gyrus frontalis medius, gyrus occipitalis medius, caudatus, gyrus frontalis medialis, valamint gyrus temporalis medius aktivációt találtunk. A nőknél a gyrus temporalis inferior, thalamus, pulvinar, gyrus lingualis inferior és gyrus temporalis inferior aktiváció mutatkozott. Az idegrendszeri eredmények alapján elmondható, hogy a nőknél az érzelmi területek nagyobb hangsúlyt kaptak, míg a férfiaknál a vizuális információ feldolgozásáért és összehangolásáért és megítéléséért felelős agyi területek kaptak nagyobb hangsúlyt.

**Kulcsszavak:** érzelemszabályozás, kognitív átkeretezés, fMRI, nemi különbségek, Thalamus, Középső frontális gyrus

**Köszönetnyilvánítás:** Különösképpen szeretnék köszönetet mondani konzulensemnek, dr. Deák Anitának, a rengeteg segítségért, türelemért és támogatásért, amit az elmúlt években kaptam tőle. Nagyon hálás vagyok azért, hogy lehetővé tette számomra a betekintést a kutatás izgalmas és rejtelmes világába. Szeretném megköszönni továbbá az fMRI kutatócsoport régi és új tagjainak a segítséget és az együtt töltött, néha nehéz, de annál vidámabb órákat.

Az érzelmek terén felmerülő nemi különbségek feltárására irányuló kutatások nagy népszerűségnek örvendenek, az ezek mögött meghúzódó idegrendszeri folyamatokat azonban csak nemrégiben kezdték vizsgálni. Az eddigi eredmények igencsak ellentmondóak. Számos kutatás (Cahill et al., 2001 in McRea et al., 2008, Hamann et al., 2004) nagyobb amygdala aktivitást talált vizuális ingerek hatására férfiaknál mint nőknél, de más esetekben (Wager, Phan, Liberzon és Taylor, 2003) a kutatók nem találtak amygdala aktivitásbeli különbséget. Vizsgálatunkban arra kerestük a választ, hogy van-e eltérés a férfiak és nők érzelemszabályozási képességei között viselkedéses és idegrendszeri szinten.

### **ÉRZELMEK ÉS ÉRZELEMSZABÁLYOZÁS**

Érzelmek szabályozásának képessége a humán adaptáció egyik jelentős mozzanata (Ochsner et al., 2005). Az élet egyik legnagyobb kihívását a sikeres érzelemszabályozás jelenti. Az érzelmek reprezentálják a „kor bölcsességét” (wisdom of the ages) (Lazarus, 1991, 820. o. in Gross et al., 2002), létrehozva jól bevált válaszokat az állandóan megismétlődő adaptációs problémákra. Érzelmi mechanizmusunk nem kötelez arra, hogy bizonyos szituációkban a már jól bevált módon reagáljunk, de megnöveli ennek valószínűségét. Az alakíthatóság és rugalmasság teszi lehetővé számunkra érzelmeink szabályozását: ha félünk, elfuthatunk, de nem mindig tesszük ezt, ha mérgesek vagyunk, dühönghetünk, de nem mindig teszünk így (Gross, 2002).

Az érzelemszabályozás az a folyamat, amely által befolyásoljuk érzelmeink minőségét, időbeli kiterjedését, megélésének, valamint kifejezésre juttatásának módját (Gross, 1998b, in Gross, 2002). Az érzelemszabályozás folyamata során elmondhatjuk, hogy maguk az érzelmek a módosítás alanyai. Ennek a módosításnak a képessége pedig kapcsolatban van az egyén pszichológiai, fiziológiai valamint szociális jólétével (Lee, Heller, Carien, Nelson & Davidson, 2012). A nem optimális érzelemszabályozás pedig alapjául, magjául szolgálhat a hangulati és szorongásos zavaroknak (Goldin, Bunge, James, Gross & Gabrieli, 2008).

Az érzelemszabályozás változást eredményezhet az érzelmek dinamikájában, azaz az érzelmek latenciájában, megjelenési idejében, jelentőségében, időtartamában, valamint az eltérő viselkedéses és fiziológiás válaszok területén egyaránt. Gross (2002) szerint e koncepciónak három aspektusa érdemel említést. Először is, az érzelemszabályozás során az egyének növelik, fenntartják vagy csökkentik a negatív és pozitív érzelmeket. Másodsor, az érzelemszabályozás lehet tudatos és tudattalan egyaránt. Harmadszor, az érzelemszabályozás önmagában sem nem rossz, sem nem jó.

Ochsner és Gross (2005) szerint az érzelmek olyan válaszok, amelyek külső ingerek és/ vagy belső mentális reprezentációk hatására jönnek létre, és magukban foglalják számos válasz-rendszer (viselkedéses és fiziológiás)

változását. Jól elkülöníthetők a hangulattól, lehetnek automatikus vagy tanult válaszok, valamint magukban foglalhatnak számos átkeretezési folyamatot, amelyek meghatározzák az ingerek jelentőségét az aktuális célokra nézve, valamint azt, hogy ezek milyen neurális háttérrel rendelkeznek. Érzelmek továbbá hatással vannak a figyelemre, a döntéshozatalra, a memóriára, fiziológias válaszokra és szociális interakciókra.

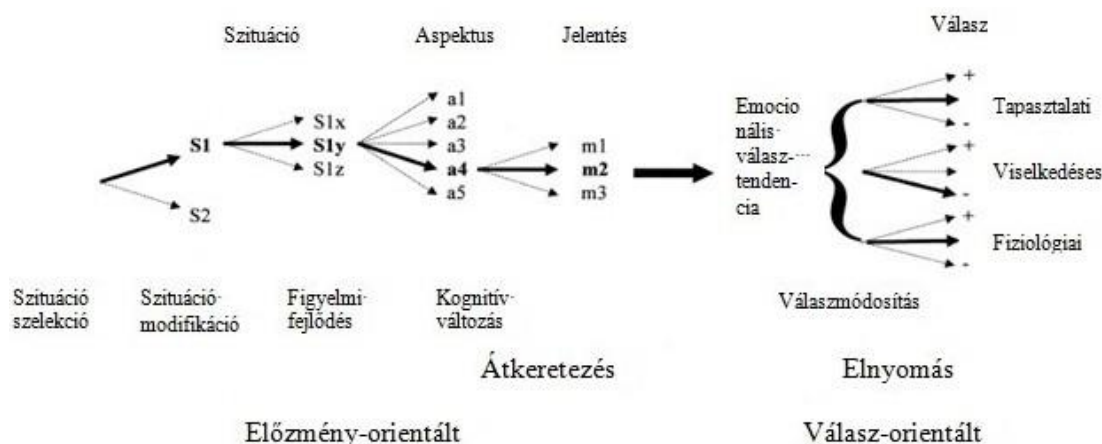
Kutatásunk során elsődleges célunk volt meghatározott külső ingerek által létrehozni egy belső reprezentációt, érzést, majd ezt a keletkezett impulzust további mentális, kognitív folyamatoknak alávetni és így vizsgálni az érzelmek neurális hátterét.

### AZ ÉRZELEMSZABÁLYOZÁS FOLYAMATÁNAK MODELLJE

Gross (2002) modellje szerint az érzelemszabályozó folyamatok különbsége abban áll, hogy mikor következik be az elsődleges behatás az érzelmek keletkezésekor. A modell tehát az érzelmekben bekövetkező kognitív változások időbeni megjelenése szerint alakít ki kategóriákat. Emellett két érzelemszabályozó stratégiát különít el: Az *előzmény-orientált stratégia* az érzelmek kialakulásának kezdetén hat, mielőtt az teljes értékű válasszá alakulna. A *válasz-orientált stratégiát* akkor alkalmazzuk, amikor már egy adott érzelmek hatása alatt vagyunk, azaz olyan viselkedések tartoznak ide, amelyek a már meglévő, létrejött érzelmeket szabályozzák.

Ezen az általános sémán belül Gross (2002) további öt specifikus érzelemszabályozási módszert nevez meg (lásd 1. ábra): 1. *Szituáció szelekció*: e folyamat során bizonyos személyek, helyzetek vagy dolgok elkerülése vagy megközelítése révén valósítjuk meg az érzelemszabályozást. Például egy fontos vizsga előtt eldöntjük, hogy az esténket egy tanuló csoportban töltjük (S2) vagy egy szórakoztató barátunk társaságát élvezzük inkább (S1). 2. *Szituáció modifikáció*: e folyamat egy probléma- fókuszú coping vagy egy elsődleges kontroll folyamatra vonatkozó stratégia. Például, ha a vizsga előtti este egy barátunkkal beszélgetünk, aki a ránk váró megmérettetés felől érdeklődik, világossá tehetjük számára, hogy ez a téma számunkra nem kívánatos (S1x, S1y, S1z). 3. *Figyelmi fókusz*: abban az esetben alkalmazzuk, amikor egy szituáció különböző aspektusaiból kiválasztunk egyet, amelyre különös figyelmet fordítunk. Szintén alkalmazható egy bizonyos feladat nagyon intenzív átgondolásakor, koncentrált végrehajtásakor (a1, a2, a3, a4, a5). 4. *Kognitív változás*: miután kiválasztottuk a területet, amire figyelmünket szeretnénk összpontosítani, kiválasztjuk, hogy a számos jelentés közül melyiket tulajdonítjuk az adott területnek. A személyes jelentéstulajdonítás kulcsfontosságú, ugyanis erőteljesen befolyásolja a viselkedéses és fiziológias választendenciáinak minőségét (m1, m2, m3). 5. *Válaszmódosítás*: a szituáció során fellépő érzelmekre adott válaszreakció módosítása. Az első négy érzelemszabályozási mechanizmus az előzmény- orientált rendszerbe tartozik,

míg a válasz módosítása az érzelem létrejöttének késői fázisába, azaz a válaszorientált rendszer tagjaként fejt ki hatását (Gross, 2002).



1. ábra: Gross (2002) az érzelemszabályozás folyamatának modellje. A (-) jelzés a kifejező viselkedés csökkentésére, a (+) a növelésére utal.

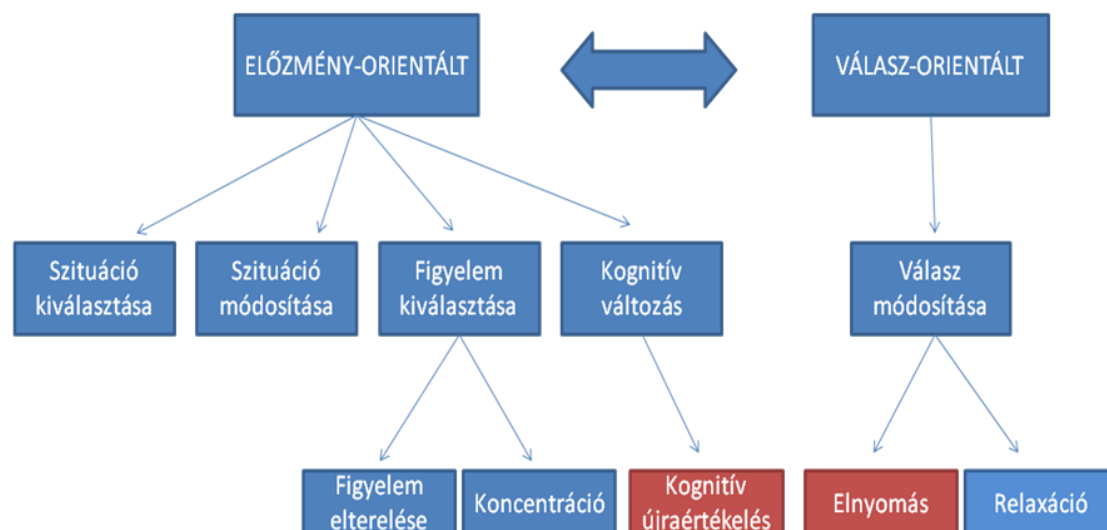
#### AZ ÁTKERETEZÉS ÉS AZ ELYNOMÁS

A fentiekből kiderül, hogy számtalan módon szabályozhatjuk érzelmeinket. A fő kérdés az, hogy vannak-e hatékonyabb vagy kevésbé hatékony módszerek az érzelmek szabályozására? Mikor, melyik módszer eredményesebb? E kérdések megválaszolása érdekében a kutatók számos kísérletet végeztek. A legtöbb kutatás során két érzelemszabályozó stratégiára koncentráltak. Az átkeretezés és az elnyomás stratégiájára.

A kognitív átkeretezés az előzmény-orientált stratégiák közé sorolható kognitív változás. Úgy is definiálható mint egy potenciálisan érzelmet kiváltó szituáció felépítése, átértékelése, alapvetően érzelemmentes feltételek között, azaz egy semleges helyzet érzelmmel való felruházása. Ez a kognitív stratégia az affektív válaszokat változtatja meg azáltal, hogy átformálja az adott helyzet jelentését. Ezáltal hatékonyan szabályozza az érzelmek kifejezését és a viselkedést (Gross, 2002, Goldin, 2009). Az átkeretezéses stratégián belül két további módszer különíthető el (lásd 2. ábra): 1. Szelf-fókuszú szabályozás: az egyén a saját szempontjából fontos információra helyezi a hangsúlyt, azaz megváltoztatja egy adott esemény személyes vonatkozását. 2., Szituáció-fókuszú szabályozás: az egyén átértelmezi mások cselekvését, jellemét és az események következményeit úgy, hogy egy adott helyzet bizonyos aspektusaira helyezi a hangsúlyt (Ochsner et al., 2004). Az átkeretezés magában foglalja a kognitív stratégia korai szelekcióját, valamint kivitelezését, ami csökkenti az érzelmek intenzitását anélkül, hogy ennek a folyamatnak a fenntartására külön energiát fordítanánk (Goldin, 2009).

Az érzelemszabályozás másik fő típusa az elnyomás. Ez a folyamat egyfajta válaszmódosítás, így ez egy válasz-orientált stratégiának mondható. Az

elnyomós stratégia során gátlás alá kerül az érzelemkifejező viselkedés (Gross, 2002). Leggyakrabban igen csekély vagy semmilyen változást nem eredményez az érzelmi válaszban, ugyanakkor a környéki idegrendszer fokozott szimpatikus aktivációját váltja ki a kardiovaszkuláris rendszerben (Goldin, McRea, Ramel & Gross 2008).



2. ábra: Gross (2002) érzelemszabályozási stratégiák csoportosítása. A kognitív újraértékelés és az expresszív elnyomás a két legfontosabb érzelemszabályozási stratégia. (Forrás: Bodrogi, 2013.)

### KORÁBBI VIZSGÁLATI ELJÁRÁSOK ÉS EREDMÉNYEIK

Lazarus (1966 in Gross, 2002) vizsgálatával elsőként mutatott rá arra, hogy léteznek olyan kognitív folyamatok, amelyek képesek megváltoztatni az érzelmi válaszokat. Kutatásában többek között negatív jeleneteket is tartalmazó rövid filmeket mutatott be a vizsgálati személyeknek, melyeket aláfestő zenével manipulált. A vizsgálati személyek egyik csoportja olyan zenét hallott, amely kiemelte az örömteli mozzanatokot és csökkentette a film negatív hatását. A másik csoport tagjai egyáltalán nem hallottak zenét az ingeranyag bemutatása alatt. Eredményei szerint, a zenei aláfestés hatására a vizsgálati személyek jobb hangulatot és pozitívabb érzelmeket éltek át.

Jackson és mtsai. (2000) vizsgálatuk során negatív valenciájú képekre adott akaratlagos, gyors lefolyású érzelmi válaszokat vizsgáltak. A vizsgálati személyek feladata az ingerek által keltett érzelmek fenntartása, növelése vagy csökkentése volt. Figyelték a vizsgálati személyek pisoglogásának intenzitását és a szemöldökizom mozgását. Amennyiben az instrukció a keletkezett érzelm elnyomása volt, az a pisoglás gyakoriságának és a szemöldökizom mozgásának csökkenéséhez vezetett. Ezzel szemben, ha a vizsgálati személyeknek növelniük kellett a keletkezett negatív érzelmeik intenzitását, mind a pisoglásuk gyakorisága, mind a szemöldökmozgásuk intenzitása fokozódott.

Mindazonáltal a legtöbb empirikus munka Gross (1998) modelljére támaszkodva a kognitív újraértékelést vizsgálta fMRI eljárás. Így Goldin és mtsai. (2008) kutatásukban a kognitív újraértékelést és expresszív elnyomást vizsgálták. Semleges és negatív filmeket mutattak a vizsgálati személyeknek, akiket arra kértek, hogy a bemutatott jeleneteket objektíven gondolják át, létrehozva az átkeretezést (újraértékelést), továbbá igyekezzenek arcukat mozdulatlanul tartani, mimikájukon érzelmek ne jelenjenek meg. Az utóbbi instrukció az elnyomást volt hivatott létrehozni. Eredményeik szerint az átkeretezés folyama során tapasztalható volt a cortex prefrontalis (PFC) korai (0-4,5sec.) aktivációja, csökkent a negatív érzelmek megélése, valamint csökkent amygdala és insula aktiváció. Az elnyomás során kései (10,5-15s) PFC aktiváció, csökkent negatív megélés és fokozott amygdala és insula aktiváció mutatkozott.

### **NEMI KÜLÖNBSÉGEK AZ ÉRZELEMSZABÁLYOZÁSBAN**

McRea és munkatársai (2008) szerint sokak számára már a feltételezés is elviselhetetlen, hogy a férfiak és a nők érzelmi válaszaik különböznek. A hétköznapi vélemények megoszlanak, egyelőre még a tudósok is vitatkoznak, ugyanis az empirikus kutatások eredményei igencsak vegyes képet mutatnak. Az eredmények között többségben vannak azok, amelyek arra világítanak rá, hogy valójában nincs különbség az érzelmi válaszok kifejezésében a nemek között (Bradley et al., 2001).

Néhány általános tapasztalat és önbeszámolóra épült adat azt mutatja, hogy az emocionalitás és az érzelmek kifejezésének terén a nők jóval kifinomultabbak (Brody, 1997 in McRea et al., 2008). Továbbá a nők jóval fogékonyabban, érzékenyebben reagálnak az őket ért érzelmi hatásokra (Bradley et al., 2001). Vannak ugyanakkor bizonyos érzelmek, amelyek a férfiaknál sokkal erőteljesebben mutatkoznak meg. Ilyen például a düh és a büszkeség (Bereckei és Paál, 2010).

McRea és munkatársai (2008) szerint a választ nem az azonnali kifejezésre jutó érzelmi válaszokban kell keresni, hanem az ennél jóval összetettebb érzelemszabályozásban. Mindazonáltal egyre elfogadottabbá válik az a nézet miszerint az érzelmi válaszok mindössze csatolt funkciói egy kezdeti emocionális reaktivitásnak, valamint a már folyamatban lévő érzelemszabályozásnak (Gross, 2007). Ezen elképzelések fényében pedig lehetetlen megmondani pusztán a viselkedésből, hogy a nők és a férfiak érzelmi válaszaikban lévő különbség reaktivitás vagy szabályozásbeli különbség eredménye-e. Tehát e kérdés megválaszolása érdekében az önbeszámolás, kérdőíves módszereken túl kell lépünk és egyéb, fiziológiás méréseket kell végeznünk.

Bradley és munkatársai (2001) kutatásuk során az érzelmi ingerekre adott fiziológiai válaszok mérésére helyezték a hangsúlyt. Azt találták, hogy kevés esetben mutatkozik a várt különbség érzelmi ingerekre adott fiziológiás válaszok esetében azaz, hogy a nők érzelmileg reaktívabbak, emocionálisabbak

lennének, mint a férfiak. Cahill és munkatársai (2001 in McRea et al., 2008), valamint Hamann és munkatársai (2004) fMRI vizsgálatukban vizuális ingerek hatására nagyobb amygdala aktivitást találtak a férfiaknál, mint a nőknél, Wager, Phan, Liberzon és Taylor (2003) eredményi ugyanakkor ezen agyi aktivitásbeli különbséget nem tudta alátámasztani.

McRea és munkatársai (2008) fMRI vizsgálatukban negatív és semleges ingereket alkalmaztak, és azt az utasítást adták a férfiak és a nők egy-egy csoportjának, hogy átkeretezéssel szabályozzák érzelmeiket vagy csak egyszerűen nézzék az ingereket. A következőket találták: a férfiak és a nők nem különböznek az érzelmi reaktivitás terén. Ugyanakkor férfiak nagyobb amygdala aktivitást és kisebb prefrontális aktivitást mutattak. Az is kiderült, hogy az átkeretezés a férfiak számára egyszerűbben megvalósítható, automatikusabb, gyorsabb, valamint fenntartása kevesebb energiát igényel, mint a nőknek. A nők esetében azonban, több ventrális striátrális aktivitás volt megfigyelhető, amelyet jutalom érzékeny területként tartunk számon (McRea et al., 2008).

Lee, Heller, Reekum, Nelson és Davidson (2012) fMRI kutatásuk során, 48 pár negatív valenciájú és 42 pár semleges IAPS képet használtak ingeranyagként. A vizsgálatot 56 egészséges férfin végeztek. Nagy amygdala és cortex prefrontális aktivitást tapasztaltak, valamint e területek inverz kapcsolatát negatív érzelmek lefelé történő szabályozása esetén.

#### **A KUTATÁS CÉLJA, PARADIGMÁJA, ÉS HIPOTÉZISEI**

Kutatásunk célja, hogy feltárjuk a férfiak és a nők érzelemszabályozási készségében rejlő különbségeket. Érdeklődésünk középpontjában az átkeretezés nehézségének vizsgálata mellett, az átélt érzelmek intenzitása, valamint az agyi aktivitásbeli különbségek állnak. Vizsgálatunk során különös hangsúlyt fektettünk a jelenség idegrendszeri és viselkedéses aspektusaira.

Az fMRI kísérletekben meghatározó szerepet töltenek be a megfelelő paradigmák tervezése. A paradigmák révén az agy működésének egyes jól megkülönböztethető állapotaiban mért agyi aktivitásokat hasonlítják össze egymással (Pléh, 2003). Az így kapott adatokból próbálnak meg következtetni a kutatók az adott szenzoros, motoros vagy kognitív feladat megoldásáért felelős neuronpopulációk elhelyezkedésére és dinamikus működésére. Az elmúlt évtizedek során a paradigmatervezés a „kivonásos” paradigmáktól a multifaktoriális paradigma tervekig fejlődött (Pléh, 2003).

Jelen vizsgálatban a kivonásos módszert alkalmaztuk. Ennek alapja az a feltételezés, hogy amennyiben egy adott állapotban  $n$  hatás éri az agyat és ennek megfelelően  $n$  számú folyamat zajlik le az agyban, egy olyan állapotban tehát, amelyben  $n+1$  hatás éri az agyat, az agyban  $n+1$  folyamat fog lezajlani. Ezekben az esetekben az  $n$  hatás mennyiségileg és minőségileg is azonos. Ehhez hozzájárul még egy többlet hatás, egy stimulus. Amennyiben mindkét esetben regisztráljuk az agyi működéseket, a két felvétel közötti különbség tükrözni fogja

azt a folyamatot, amely a többlet hatás miatt hátramaradt a kivonást követően. Így a két felvétel egymásból való kivonásával kapjuk meg azon agyi folyamatokat, amelyek egy adott agyi működésért felelősek (Pléh, 2003).

A vizsgálat során nők és férfiak csoportját vizsgáltuk egy átkeretezéses feladatban. Az ingerek többnyire negatív valenciájú, szociális helyzeteket bemutató IAPS képek voltak. Az érzelemszabályozás típusai közül az átkeretezéses stratégiát alkalmaztuk. A kutatás újszerűsége abban rejlik, hogy az eddigi kutatásoktól eltérően pontosabb keretet adtunk a vizsgálati helyzetnek azáltal, hogy az érzelemkiváltó képeket címszavakkal, hívószavakkal láttuk el. Feltételeztük, hogy a nők erősebb érzelmi reakciókat adnak nem csak viselkedéses, hanem idegrendszeri szinten is. Konkrét hipotéziseink a következők voltak: 1. Az átkeretezés feladatát a nők nehezebbnek, míg a férfiak könnyebbnek ítélik meg. 2. Az ingeranyagot a nők intenzívebbnek és kellemetlenebbnek ítélik meg, mint a férfiak. 3. A férfiak esetében erőteljesebb aktivitás jellemző a szabályozásért felelős frontális területeken. 4. A nők a férfiakkal szemben szubkortikális, érzelmi területeken mutatnak nagyobb aktivációt.

## MÓDSZERTAN

Vizsgálatunkban 31 egészséges, önként jelentkező egyetemista vett részt. 15 férfi és 16 nő. Az életkor: 18 - 27 év, átlaga 21,26 év és szórása 2,19 év. Oldfield (1970) nyomán létrehozott 10 tételes Edinburgh Handedness Inventory magyar verziója segítségével megállapítottuk, hogy két résztvevő kivételével mindenki jobbkezes. A kutatást 4429-es ügyiratszámom engedélyezte a Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ Regionális és Intézményi Kutatás-Etikai Bizottsága. A vizsgálati személyeknél nem állt fenn pszichiátriai vagy neurológiai zavar, így a vizsgálatból senki sem került kizárásra.

## Eszközök

Vizsgálatunk során az érzelmek indukálására IAPS képeket használtunk. Az International Affective Picture System (IAPS) különböző érzelmek kiváltására alkalmas, vizuális stimulusok gyűjteménye (Lang, Bradley & Cuthbert, 2005, Deák, 2011). Jelenleg a képek több, mint ezer érzelem kiváltására alkalmas jelenetet vagy tárgyat ábrázolnak. A képek kategorizálása egy egyszerű dimenzionális nézeten alapszik aszerint, hogy egy érzelem appetitív vagy averzív, pozitív vagy negatív (Bradley et al., 2001, Bodrogi, 2012). Ezek alapján képek 3 dimenzió mentén értékelhetők:

1. *kellemesség vagy valencia*: azt jelöli, hogy a bemutatott kép a vizsgálati személyből mennyire vált ki kellemetlen vagy kellemes emóciót.
2. *intenzitás vagy arousal*: arra utal, hogy mennyire intenzív vagy adott esetben nyugodt a kép által kiváltott érzés a vizsgálati személy számára.



3. *dominancia vagy kontroll*: arra utal, hogy a vizsgálati személy mennyire tudja uralni, kontrollálni az adott érzést vagy mennyire árasztja el az (Bradley et al., 2001, Deák, 2011).

Vizsgálatunkban a kísérleti személyek a Pilóta-tesztek és utótesztek során képeket az első két szempont szerint értékelték egy 1-től 9-ig terjedő Likert-skálán, ahol az 1- legkellemetlenebb és a legunalmasabb; 9-legkellemesebb, legintenzívebb.

### *Az ingeranyagot jelentő képek kiválasztása*

Ez előkészületek során a legfontosabb a megfelelő IAPS képek kiválasztása volt. Elsődleges szempontnak tekintettük a képek átkeretezhetőségét, vagyis, hogy olyasmint ábrázoljon, amit többféle szempontból is értelmezni lehet. Az általunk kiválasztott képeket pilóta-tesztnek vetettük alá. Ennek résztvevői önként jelentkező egyetemisták voltak. Azt az instrukciót kapták, hogy nézzék meg a képeket és mondják meg azt a két szót, ami először eszükbe jut a képek jeleneteinek láttán, továbbá két rövid történetet kellett mondaniuk az általuk megadott címszavak figyelembevételével. A feladat megkezdése előtt arra kértük a résztvevőket, hogy lehetőleg egymástól független és eltérő tartalmú címszavakra és történetekre gondoljanak. A pilóta-teszt eredményeinek összegzése után kiválasztottuk azokat a képeket, amelyeket a legsikeresebben tudták átkeretezni a résztvevők (vagyis könnyen hozzá tudtak rendelni a képekhez két különböző jelentésű szót) és olyan címszavakkal láttuk el őket, amelyek a leggyakrabban fordultak elő.

Ezt követően a felcímkézett képeket még egy tesztelésnek alávetettük. Ezúttal az egyetemisták feladata az volt, hogy egy 9 fokú Likert-skálán értékeljék mennyire nehéz vagy éppenséggel könnyű a jeleneteket a megadott címszavakkal/hívószavakkal elképzelni, továbbá mennyire nehéz/könnyű az első címszavas kép után elképzelni ugyanazon kép második címszavas párját. Ezen adatok statisztikai elemzése után kiválasztottuk a kutatásban használt 15 IAPS képpárt. (A 2. melléklet tartalmazza a 15 IAPS kép sorszámát, valencia és arousal értékét, valamint az átlagértékeket.)

### *A vizsgálat elrendezése és menete*

Az fMRI-vizsgálat előtt a résztvevők kitöltötték a beleegyező nyilatkozatot és egy próba kép-sorozattal gyakorolhatták hangosan, szóban a vizsgálatvezető segítségével a feladatot. Az instrukció a következő volt: Nézze a szkennelvényben vetített képeket és igyekezzen az azok által keltett érzelmeinek átengedi magát, mindezt úgy, hogy közben figyelembe veszi a címszavak által sugalmazott lehetséges szituáció tartalmát! Fontosnak tartottuk, hogy elegendő időt szánjunk arra, hogy a vizsgálati személy feltehesse a gyakorló teszt során felmerülő kérdéseit, és meggyőződjünk arról, hogy pontosan megértette a

feladatot. (A gyakorló sorozatra vonatkozó adatokat a 3. melléklet mutatja.)

A kísérlet során összesen 4-féle ingertípust láttak a vizsgálati személyek: 2 érzelmi inger (2x15) és 2 kontroll képet. Összesen 15 IAPS képpárt vetítettünk. Minden kép két különböző címszóval szerepelt. (A továbbiakban ezeket IAPS1-nek és IAPS2-nek hívjuk.) Az egyik típusú kontroll inger egy teljesen fekete kép, melynek közepén a „RELAX” felirat állt. (A továbbiakban ezt Kontroll1-nek nevezzük.) A másik kontroll típusú inger egy non- figuratív kép volt az alján egy random betűsorrrel, amely az IAPS képek hívószavával volt analóg, de értelmet nem hordozott (SCRAMBLED, Kontroll2).

A vizsgálatban block-design alapú paradigmát alkalmaztunk. Lényege, hogy a képeket 8 másodperces blokkokban mutattunk be, ezeket 8 mp-ig vetített kontroll képek követték. Ezt az időintervallumot a pilóta-tesztek tükrében határoztuk meg, amelyek során mértük a vizsgálati személyek feladat megoldásához szükséges idejét.

A vetítés egy 8mp-ig tartó „HAMAROSAN KEZDÜNK!” feliratú, sötét háttérű képpel kezdődött. Ezt követte a szintén 8 mp-es Scrambled (Kontroll2), majd a 8 mp-es IAPS1, amit a „RELAX” (Kontroll1) inger és az IAPS2 követett. A vetítést egy Scrambled képpel zártuk (lásd 3. ábra). Ebben az összeállításban vetítettük le a 30 IAPS képet, 15 Kontroll1 és 16 Kontroll2 képet.

Az fMRI adatfelvétel után a szkenneren kívül következett az utóteszt felvétele, mely célja a szkenneren vetített képek írásos értékelése volt. Itt ismét bemutatásra kerültek a korábban látott IAPS képek (2x15). A teszt kitöltése során arra kértük a résztvevőket, hogy képenként idézzék fel az fMRI-gépben átélt érzéseiket és a hozzájuk kapcsolódó történeteket, majd írják le azokat. Értékelniük kellett továbbá az adott képeket kellemesség, ill. kellemetlenség (valencia), intenzitás (arousal), valamint a címszavak közti átválási nehézség mentén. Válaszaikat egy 9 fokú Likert- skálán adhatták meg.



3. ábra: A vizsgálati elrendezés. Intro: „Hamarosan kezdünk!” feliratú bevezető dia, SCR: scrambled, kontroll2.

### Adatrögzítés

Vizsgálatunkat a Pécsi Diagnosztikai Központban végeztük. A résztvevők agyáról készült felvételek elkészítése 3 Tesla térerősségű, Siemens TrioTim típusú MRI szkenneren történt. A T2-súlyozott, EPI-szekvenciát alkalmazó, BOLD-típusú funkcionális felvételek mindegyike 23 axiális szeletet tartalmazott. Az adatgyűjtés egyéb paraméterei: TR = 2000 ms, TE = 36 ms, flip angle (FA) = 76°, voxelméret = 2,5 x 2,5 x 2,5 mm, szeletvastagság = 4 mm. Az adatok elemzését a MatLab (Version 7.0.1.24704 [R14] Service Pack 1) és az SPM5 szoftverekkel végeztük el. Az egyéni agyi funkcionális felvételeken az előfeldolgozás

(preprocessing) folyamata során elvégeztük a téri transzformációs korrekciók lépéseit. A térbeli újrendezés, a normalizálás és a simítás lépései lehetővé tették a felvételek mozgáskorrekcióját, standard anatómiai térképhez való igazítását és a jel/zaj arány javítását FWHM 5x5 Gauss-kernellel. Statisztikai küszöbként 0.001 értéket határoztuk meg ( $p < 0,001$ ; korrekció nélkül) (Forrás: Bodrogi, 2013).

## EREDMÉNYEK

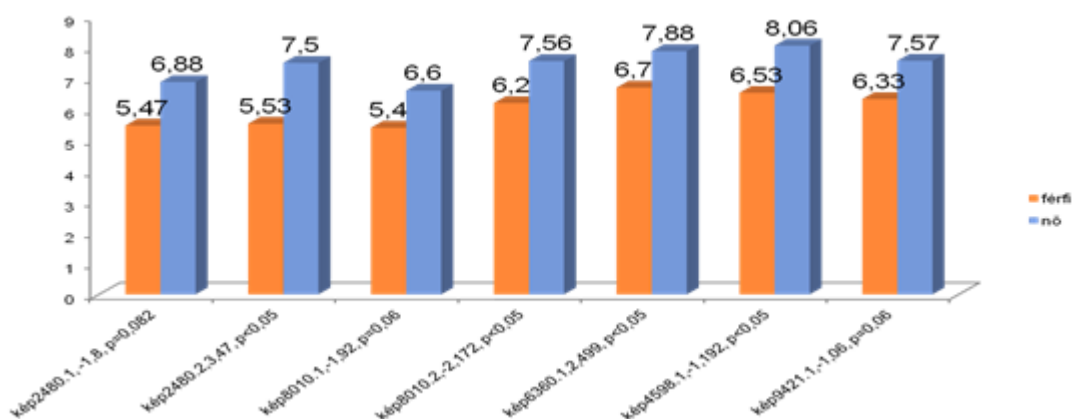
### Viselkedéses eredmények

Az adatokat az IBM SPSS statisztikai program 20-as verziójával futtattuk. Független mintás t-próba statisztikai eljárást alkalmaztunk az adatok elemzése érdekében. A 15 képpárt -azaz a két eltérő címmel bemutatott IAPS képét- vizsgáltuk a résztvevők által megítélt kellemesség, intenzitás valamint az átkeretezési nehézség értékek mentén a nemi különbségek tükrében.

Intenzitás tekintetében 4 képnél találtunk szignifikáns különbséget és további 3 képnél erős tendenciális különbség mutatkozik. Ezen eredmények azt mutatják, hogy a nők a képeket emocionálisan intenzívebbnek ítélik meg, mint a férfiak. (Lásd 1. táblázat, 4. ábra)

Kép sorszáma	Intenzitás	Nem	Átlag	Szórás
<b>2480</b> 1. értelmezés	t(29)= - 1,8 p=0,082	<b>Férfiak</b>	5,47	1,922
		<b>Nők</b>	6,88	2,391
<b>2480</b> 2. értelmezés	t(29)= -3,479 p<0,05	<b>Férfiak</b>	5,53	1,885
		<b>Nők</b>	7,5	1,211
<b>8010</b> 1. értelmezés	t(29)= - 1,92 p=0,065	<b>Férfiak</b>	5,4	1,805
		<b>Nők</b>	6,63	1,746
<b>8010</b> 2. értelmezés	t(29)= - 2,172 p<0,05	<b>Férfiak</b>	6,2	2,21
		<b>Nők</b>	7,56	1,153
<b>6360</b> 1. értelmezés	t(29)= 2,499 p<0,05	<b>Férfiak</b>	6,4	2,028
		<b>Nők</b>	7,88	1,088
<b>4598</b> 1. értelmezés	t(29)= - 1,192 p<0,05	<b>Férfiak</b>	6,53	2,134
		<b>Nők</b>	8,06	1,34
<b>9421</b> 1. értelmezés	t(29)= - 1,06 p=0,062	<b>Férfiak</b>	6,33	1,799
		<b>Nők</b>	7,57	1,711

1. táblázat: a csoportok (férfiak és nők) közötti szignifikáns különbségek az ingerek intenzitásának megítélésében.

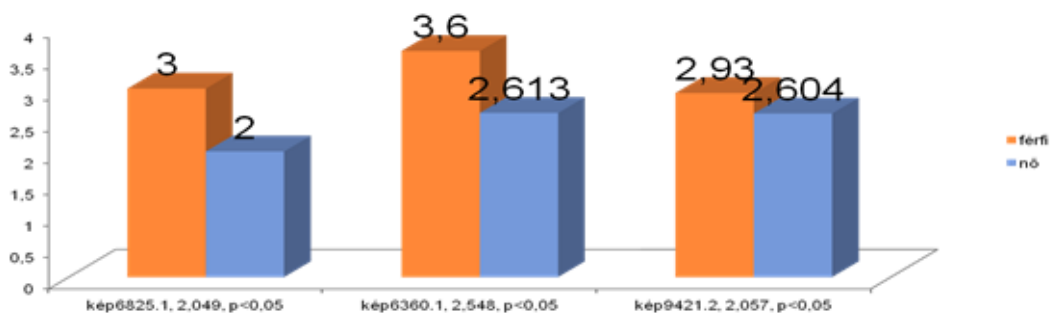


4. ábra. A csoportok (férfiak és nők) közötti szignifikáns különbségek az ingerek intenzitásítéleteikben

Valencia szempontjából a nemek közti eltérés csupán 3 felvétel esetében mutatkozott meg szignifikánsan. Az eredmények szerint a nők kellemetlenebbnek ítélték meg a felvételeket, mint a férfiak, ezen eredmény nem feltétlenül általánosítható. (Lásd 2. táblázat, 5.ábra.)

Kép sorszáma	Valencia	Nem	Átlag	Szórás
6825 1. értelmezés	t(29)= 2,049 p<0,05	Férfiak	3	1,604
		Nők	2	1,033
6360 1. értelmezés	t(29)= 2,548 p<0,05	Férfiak	3,6	1,56
		Nők	2,613	1,788
9421 2. értelmezés	t(29)= 2,057 p<0,05	Férfiak	2,93	1,2
		Nők	2,604	0,79

2. táblázat: a csoportok (férfiak és nők) közötti szignifikáns különbségek az ingerek valenciájának megítélésében.



5. ábra: a csoportok (férfiak és nők) közötti szignifikáns különbségek az ingerek valenciájának megítélésében.

Nehézség tekintetében érdekes módon mindössze egyetlen felvétel esetében volt szignifikáns eltérés a nemek ítéletei között. Ezen eredmény szerint a férfiak nehezebbnek ítélték meg az átkeretezés feladatát, mint a nők. Ezt az eredményt azonban nem tekinthetjük általános érvényűnek, mivel a többségénél ezt a hatást nem kaptuk meg. (Lásd 3. táblázat.)

Kép sorszáma	Nehézség	Nem	Átlag	Szórás	
6836 1. értelmezés	t(29)= 2,295	p<0,05	Férfiak	5,53	2,64
			Nők	3,69	2,213

3. táblázat: a csoportok (férfiak és nők) közötti szignifikáns különbségek az ingerek átkeretezhetőségének nehézsége megítélésében.

### Idegrendszeri eredmények

A vizsgálati személyek funkcionális MR-felvételeinek az elemzését MatLab (Version 7.0.1.24704 [R14] Service Pack 1) és Statistical Parametric Mapping 5 (SPM5) szoftverek segítségével végeztük el, továbbá GLM alapú statisztikát alkalmaztunk. Az egyéni aktivációs eredmények kiértékelésre kerültek, majd csoportanalízis segítségével összegeztük és átlagoltuk az eredményeket. Az itt létrehozott két csoport - Férfiak és Nők- mindegyikénél megvizsgáltuk a hipotézisek alátámasztására létrehozott kontrasztokat. Az érzelemszabályozás idegrendszeri hátterének feltárására összesen öt kontrasztot definiáltunk. Ezekből azonban csak egyet fogunk kifejteni azt, amelyik szigorúan csakis az átkeretezés folyamatára vonatkozik.

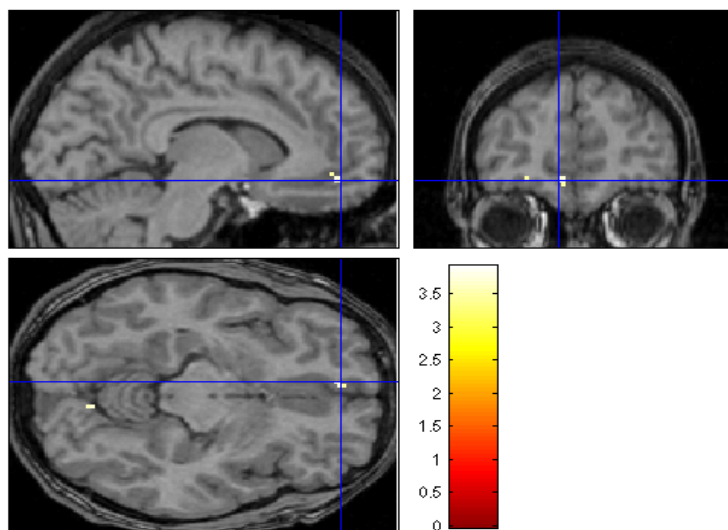
A *Férfiak* csoport érzelemszabályozáskor jelentkező neurális válaszokat az alábbi kontraszt segítségével tártuk fel, összevetve a *Nők* csoporttal: *Férfiak >Nők*.

A *Nők* csoport neurális korrelátumait ugyanezen kontraszt mentén vizsgáltuk, összehasonlítva a *Férfiak* csoporttal: *Nők >Férfiak*. (Lásd 4. táblázat). *IAPS2 >IAPS1*: A kivonásos paradigmának megfelelően vetettük össze a második címmel ellátott IAPS képre adott aktiváció többletet az első IAPS képre adott aktivációval. Azt vizsgáltuk tehát, hogy melyek azok a területek, amelyek nagyobb vagy kizárólagos aktivációt mutatnak a második kép láttán. Az alábbi eredményeket kaptuk (lásd 4. táblázat):

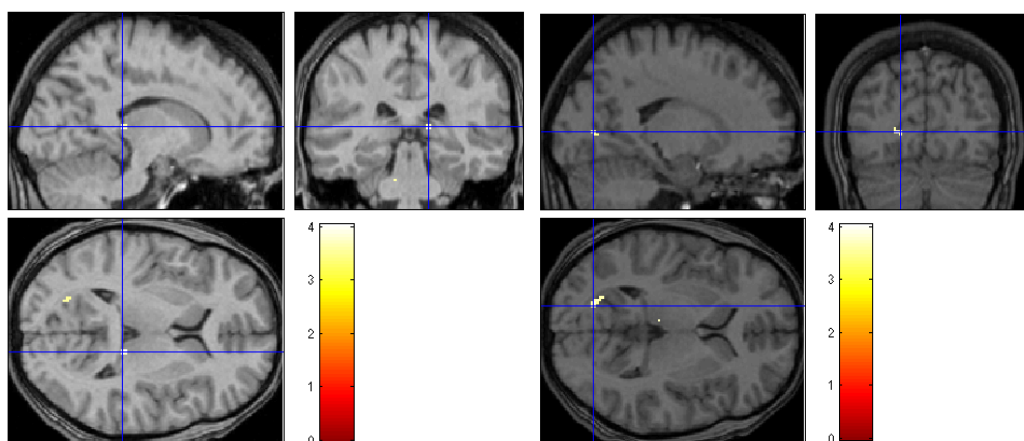
Terület neve	Brodmann area	Aktív voxelek száma	Z-érték	Voxel koordináták (MNI)		
				x	y	z
1. IAPS2>IAPS1						
<b>Férfiak &gt;Nők</b>						
<b>Gyrus Frontalis Medius (L)</b>	Brodmann area 11 (L)	1	3,11	-24	8	-10
<b>Gyrus Frontalis Medialis (L)</b>	Brodmann area 6 (L)	7	3,41	-18	4	54
<b>Gyrus Occipital Medius (L)</b>	Brodmann area 18 (L) Brodmann area 19 (L)	28	3,48	-38	86	8
<b>Caudatus (R)</b>		1	3,41	6	4	12és8
<b>Nők &gt; Férfiak</b>						
<b>Gyrus Frontalis Inferior (R)</b>	Brodmann area 47 (R)	3	3,19	36	2	-14
<b>Lobulus Parietalis Inferior (L)</b>	Brodmann area 40 (L)	7	3,41	-58	58	38
<b>Lobulus Parietalis Inferior (R)</b>	Brodmann area 40 (R)	6	3,42	48	52	44
<b>Gyrus Temporalis Inferior (R)</b>	Brodmann area 20 (R)	3	3,45	64	-16	-24
<b>Gyrus Supramarginalis (R)</b>	Brodmann area 40 (R)	6	3,42	62	52	30
<b>Gyrus Supramarginalis (L)</b>		4	3,41	-58	58	38
<b>Posterior Cingulate (L)</b>	Brodmann area 30 (L)	4	3,41	-20	74	4
<b>Lingual Gyrus (L)</b>		2	3,41	-20	74	4
<b>Thalamus (R)</b>		7	3,56	12	32	6
<b>Thalamus (L)</b>		1	3,27	-8	28	4
<b>Pulvinar (R)</b>		5	3,56	12	32	6
<b>Pulvinar (L)</b>		1	3,27	-8	28	4
<b>Cuneus (L)</b>		10	3,41	-20	74	4
<b>Precuneus (R)</b>	Brodmann area 7 (R)	3	3,15	4	64	46

4. táblázat: Az átkeretezés folyamata során, a férfiak és a nők esetében mutatkozó agyi aktivációk.

Jól látható, hogy az első kontraszt esetében a Férfiak és a Nők csoportjánál jelentősen eltérés mutatkozik az agyi aktivációk szintjén, úgy a kérgi, mint a kéregalatti területeken (6.és 7. ábra).



6. ábra: Férfiak-Bal középső frontális gyrus(-24 48 -10)



7. ábra: Nők- Jobb Thalamusz (12 -32 6) - Bal Culeus (-20 -74 -4)

## MEGVITATÁS

Kutatásunkban a férfiak és a nők csoportjának érzelemszabályozási mechanizmusában megjelenő különbségeket a kognitív átkeretezéses vagy újraértékelés technikájának segítségével vizsgáltuk. E folyamat lényege egy helyzet több szempontból való értékelése, újragondolása vagy újraértékelése. A vizsgálati személyeknek érzelemkiváltó felvételeket (IAPS képeket) mutattunk be különböző hívószavakkal felcímkézve és arra kértük őket, hogy ezeknek megfelelően próbálják beleélni magukat a kép és a cím által, együttesen sugallt szituációkba. Az fMRI felvételekből és az utóteszt adataiból nyert eredmények értelmezésekor arra fókuszáltunk, hogy a férfiak és a nők csoportja között

milyen különbségek mutatkoznak, úgy viselkedéses, mind idegrendszeri szinten. Annak ellenőrzése érdekében, hogy volt-e sorrendi hatás a képek bemutatásakor, megismételtük az utótesztet, de ezúttal úgy, hogy randomizáltuk, mikor melyik címszavas kép jelenik meg előbb a vetítés során. E vizsgálat eredménye szerint a képek bemutatásakor nem mutatkozott sorrendi hatás.

### *Viselkedéses eredmények*

Ezen eredményeket tekintve az első hipotézis, miszerint a férfiaknak könnyebben megy az átkeretezés nem igazolódott be. Mindössze egy képre kaptunk szignifikáns eredményt a nemek eltérő viselkedéséről, mely eredmény azt mutatja, hogy a férfiaknak nehezebb volt az átkeretezés feladata, mint a nőknek. Mivel csak egyetlen esetben találtunk szignifikanciát ez az eredmény nem általánosítható. Továbbá eredményünk ellentmond Gross és munkatársai (2008) által végzett kutatás eredményeinek, ők ugyanis azt találták, hogy a férfiak nem csak könnyebben hajtják végre az átkeretezést, de időbeni kiterjedését is kisebb energiabefektetéssel képesek fenntartani.

A második hipotézis, miszerint a nők intenzívebbnek és kellemetlenebbnek ítélik meg a felvételeket, szintén csak kevés esetben igazolódott be. Hét kép esetében mutatkozott intenzitásbeli különbség a nemek között. Mind a hét esetben a nők ítélték intenzívebbnek a felvételeket. A valenciát tekintve további 3 felvételnél mutatkozott meg a nemek közti eltérés, mindhárom esetben a nők ítélték meg kellemetlenebbnek a képen lévő szituációt.

Amint azt korábbi kutatások igazolták -Bradley és munkatársai (2001), valamint Brody (2004)- a nők emocionálisabbak, érzékenyebbek és jóval fogékonyabbak az érzelmi színezetű ingerekre, mint a férfiak. Így érthető, hogy a nők értékelték intenzívebbnek és kellemetlenebbnek az általunk bemutatott képeket. Ugyanakkor ezen eredmények nem feltétlenül általánosíthatóak, mivel kevés felvétel esetében mutatkozott meg.

A következőkben viselkedéses eredmények további alátámasztására, valamint ezek mélyebb alátámasztására az idegrendszeri adatokat értelmezzük.

### *Idegrendszeri eredmények*

Annak érdekében, hogy feltárjuk az érzelemszabályozásban mutatkozó nemi különbségeket, a két különböző címmel ellátott IAPS kép összehasonlítását (IAPS2 > IAPS1) az átkeretezés folyamatát elemeztük és értelmeztük. Hipotézisünk, miszerint a nők esetében inkább érzelmi területek, míg a férfiak esetében frontális területek aktivációját találjuk, csupán részben igazolódtak be, ugyanis a nők esetében is számos, a nyelvi feldolgozásért felelős kognitív funkciót ellátó agyi terület aktivációja mutatkozott. A férfiak esetében Gyrus



frontalis medius, Gyrus mediális frontalis, Gyrus occipitalis medius gyrus, valamint a Caudate aktivitása mutatkozott.

A gyrus frontalis medius összefüggésbe hozható különböző információk összehangolásával, visszahívásával és megítélésével, valamint a belső gondolatok koordinálásával (Leung, Gore & Golman-Rakic, 2002, Bodrogi, 2013). A képek és a hozzájuk tartozó címek összehangolása egyértelműen kapcsolható a fent említett funkciókhoz. A belső gondolatok valószínűleg a képekhez tartozó történetek kitalálásakor alakulhattak ki. A történetek formálása közben megjelenhetett a férfiaknál a belső beszéd, ezzel is segítve a történetek létrehozását. A gyrus occipitalis medius a extrastriatalis vizuális kéreg, amely a legújabb kutatások szerint térbeli vizuális információ feldolgozásáért is felelős (Rainer, Anurova, De Volder, Carlson, VanMeter & Rauschecker, 2010). Ezen funkcióra egyértelműen szükség van vizuális ingerekben gazdag képek nézésekor, mint jelen kutatásban. A Caudate a bazális ganglionok része, működését tekintve a kutatók úgy vélik, hogy hozzájárul a viselkedés szervezéséhez azáltal, hogy serkenti a megfelelő viselkedési elemek létrejöttét (akciós sémák) úgy, hogy serkenti a megfelelő alcélok megfogalmazását (Grahn, Parkinson & Owen, 2008). Gyrus frontalis medialis (MeFG) összefüggésbe hozható a gátlási folyamatok és a végrehajtó funkciók kivitelezésével. E folyamat végbemeneteléhez egymással kapcsolódó neurális hálózatok szükségesek, melyeket a „go-no-go” feladat segítségével lehet a leghatékonyabban vizsgálni (Talati & Hirsh, 2005, Bodragi, 2013). Esetünkben egyértelműen szükséges volt ezen kognitív folyamatok működésére, hiszen az eseménydús, színes, mozgalmas, valamint címmel (felirattal) ellátott vizuális ingerek pontos feldolgozása és továbbgondolása volt a vizsgálati személyek legfőbb feladata.

A férfiak esetében tehát elmondhatjuk, hogy túlnyomó részt kognitív funkciókért felelős agyi képletek aktiválódtak. Ez ellentmond McRea és mts. (2008) eredményeinek, miszerint a férfiaknál kevesebb frontális, vagyis a kognitív funkciókért felelős agyi terület, és nagyobb Amygdala, azaz az érzelmi ingerek feldolgozásáért felelős agyi képlet, aktivációja figyelhető meg. Ugyanakkor eredményeink megegyeznek Lee és mts. (2012) eredményeivel, akik prefrontális aktivációt találtak a férfi vizsgálati személyeknél. Ezen eredmények alapján elmondhatjuk, hogy a férfiak esetében a hangsúly vizuális információ feldolgozásán, megítélésén és összehangolásán van, amely a belső beszéd segítségével valósul meg.

A nők esetében a következő agyi területek aktivációját találtuk: Cuneus, Precuneus, Lingual gyrus, Pulvinar, Thalamus, Gyrus frontális inferior, gyrus temporális inferior, Posterior cingulate, Gyrus lingualis, Gyrus supramarginalis, Lobulus parietalis inferior. A Posterior cingularis cortex a hozzá tartozó Precuneusszal egy olyan rendszer része, amely a kognitív folyamatok kialakításában vesz részt és az internalizált, befelé irányuló figyelmet (pl. mások perspektívájának felvétele autobiografikus emlékezet visszahívása, a jövő elképzelése,) igénylő feladatok kivitelezésekor aktiválódik (Buckner,

Andrews & Schacter, 2008). Ez arra enged következtetni, hogy a női vizsgálati személyek az átkeretezés feladatát azáltal igyekeztek megvalósítani, hogy a képen látható személyek, esetleg események perspektíváját felvették, belehelyezték, beleélték magukat a képek által sugallt szituációkba és azt tovább gondolva próbálták egyéb lehetséges helyzeteket, kimeneteleket találni.

Gyrus lingualis funkcióját illetően a kutatók úgy vélik, hogy jelentős szerepe van a rímképzésben, a szemantikai kategóriaillesztésben és a globális forma feldolgozásban (Mechelli, Mayall, Olson & Price, 2000, Bodrogi, 2013). Továbbá gyrus temporalis inferior aktivációját találtuk, többek között e terület is szerepet játszik a nyelvi folyamatok feldolgozásában, asszociációk segítségével értelmez, e területhez kötető továbbá a vizuális percepció és a multimodális szenzoros integráció (Onitsuka et al., 2004). Tehát a nők a képek és azok címszavainak értelmezését globálisan igyekeztek megragadni. Az gyrus temporalis inferior, mint a temporális lebeny részének, szerepe van továbbá az emocionális megnyilvánulások szervezésében (Márkus, 2006). Ezen agyi terület aktivációja is jelzi, hogy a női vizsgálati személyek a képek nézése során különböző érzelmeket éltek át.

A gyrus frontális inferior a test motoros aktivitásáért is felelős terület, amely aktivitáshoz feltétlenül szükséges a szenzoros input (Valfrè, Rainero, Bergui & Pinessi, 2008), amely esetünkben a vetített kép volt. A gyrus supramarginalis összefüggésbe hozható bizonyos kognitív folyamatokkal. Szerepet játszik a rövidtávú memória működésében, valamint auditoros információ feldolgozásában (Márkus, 2006). Elképzelhető tehát, hogy a nők az első címszót, azaz az első értelmezést hívták segítségül a második címszóval ellátott kép értelmezésekor. Ami az auditoros ingerfeldolgozást illeti, az fMRI gép működését jellemzi egy általános morajlás, zúgás. Lehetségesnek tartjuk, hogy a vizsgálati személyekre ez is hatással lehetett a női vizsgálati személyekre. Ez esetlegesen szintén alátámaszthatja, hogy a nők valóban minden ingert figyelembe vesznek és globálisan ragadják meg a stimulusokat. A Posterior Cingularis cortex szintén bizonyos kognitív folyamatok végrehatásában, kivitelezésében vesz részt azáltal, hogy összehangolja a belső és külső világ felé irányuló figyelmet, valamint szerepe van az információk visszahívásában is (Pearson, 2011, Bodrogi, 2013.). E a területhez köthető továbbá a környezet ingereinek felismeréséhez és az ezekhez való igen gyors alkalmazkodáshoz, reagáláshoz, a befelé irányuló figyelemhez, valamint a külső percepciók közötti összhang létrehozásához, fenntartásához (Leech, Kamourieh, Beckmann & Sharp, 2011). Ez arra enged következtetni, hogy a nők a külső világ, azaz a képek figyelése és értelmezése során saját magukat, azaz a saját belső világukat, érzelmeiket is figyelték. Valószínűnek tartjuk, hogy az érzelmeik tudatosításával törekedtek egy eltérő érzelm kialakítására, amit esetlegesen az IAPS2 inger sugallhatott. Az Inferior parietális lebeny uni- és heteromodális feldolgozást végző terület. A vizuális, vesztibuláris és a szomatoszenzoros szupramodális integráció területe. Ez az integráció alapvető jelentőségű a nyelvi funkciók bizonyos aspektusaiban (Márkus, 2006).

Fontos központ a Thalamus, amely a Limbikus rendszer része, így részt vesz az affektív és a memóriefunkciók szervezésében (Slézia, 2008). Megkülönböztettek egyrészt, olyan Thalamikus magvakat, amelyeknek szerepe van az információ továbbításában és feldolgozásában. Másrészt olyan területeket, amelyek szerepe a már korábban feldolgozott információk további feldolgozása lehet úgy, hogy ezen Thalamikus területek kapcsolatot tartanak fenn egyes kérgi területek között (Slézia, 2008). Így tehát az agykéregből egyes információk akár többször is visszakerülhetnek a Thalamusba, majd vissza a kéregbe, ezzel elősegítve az információk feldolgozást és a jeltovábbítást (Slézia, 2008). Ezen információk is azt bizonyítják, hogy a nők többször is előhívják a már feldolgozott első címszavas képet, és ennek segítségével értelmezik a kép második címszavas változatát, azaz újra értelmezik magát a már feldolgozott képet (információt).

A Thalamus továbbá részt vesz az érzelmi folyamatokban, az érzelmek feldolgozásában. A Thalamusz erős kapcsolata az amygdala bazális ganglion ventrális mediális részével, lehetővé teszi a szenzomotoros integráció és a visceromotoros kontroll konvergenciáját, behatását a kiemelkedően fontos érzelmek feldolgozási folyamataival. Ezáltal segíti elő az érzelmeket szabályozó viselkedést (Phillips, Ladouceur & Drevets, 2008). Továbbá a Thalamuszban feldolgozásra kerülő érzelmi ingerek nagyban hozzájárulnak az Orbitofrontális kéreg (OFC) és a Mediális Orbitofrontális kéreg (MdOFC) aktivitásához a kognitív érzelemszabályozási folyamatok végrehajtása alatt (Phillips, Ladouceur & Drevets, 2008). Ez tehát alátámasztja, hogy a női vizsgálati személyek az ingerek láttán erős érzelmeket éltek át, valamint az átkeretezés során ezen érzelmek minőségét igyekeztek megváltoztatni. Láthatjuk, hogy a nők az átkeretezést inkább emocionális, nem pedig kognitív oldalról közelítik meg. A férfiakkal ellentétben a nőknél megjelenik a perspektíva felvétel, mentalizáció és a befelé irányuló figyelem. Tehát az átkeretezés feladatát inkább az érzelmek oldaláról igyekeznek megragadni.

Összegezve tehát a viselkedéses eredményekből következtethetünk arra, hogy a nők kellemetlenebbnek és intenzívebbnek ítélik meg a vizuális ingereket, mint a férfiak, azonban ezen eredmények nem általánosíthatóak. Ugyanakkor az átkeretezés nehézségét illetően mindössze egy szignifikáns eredményt kaptunk, amely szerint, az irodalommal ellentétben, a férfiaknak nehezebben megy ez a fajta érzelemszabályozási mechanizmus, mint a nőknek. Ez utóbbi eredmény sem általánosítható. Az idegrendszeri adatok elemzése után elmondhatjuk, hogy míg a nők a mentalizáció-introspekció és az érzelmeik bevonásával igyekeztek megoldani a feladatot, addig a férfiak sokkal inkább az autobiografikus emlékezet és a vizuális ingerek feldolgozásával és összehangolásával vitték véghez az átkeretezést.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

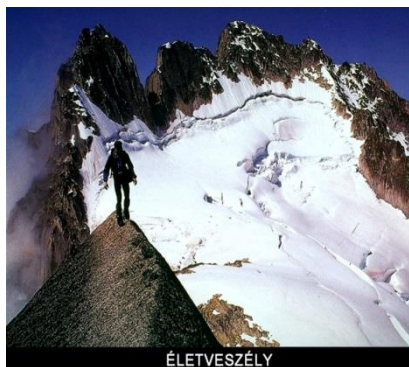
- Bereckei T., Paál T. (szerk.) (2010). *A lélek eredete. Bevezetés az evolúciós pszichológiába*. Budapest, Gondolat Kiadó.
- Bodrogi, B. (2013). *Machiavellista személyek érzelemszabályozásának vizsgálata funkcionális agyi képalkotó eljárással*. (Szakdolgozat). Pécs, Pécsi Tudományegyetem.
- Buckner, R. L., Andrews-Hanna, J. R., Schacter, D. L. (2008). The brain's default network: anatomy, function, and relevance to disease. *Ann N Y Acad Sci*, 11, 24 1–38.
- Bradley, M. M., Codispoti, M., Sabatinelli, D., & Lang, P. J. (2001). Emotion and motivation:II. Sex differences in picture processing. *Emotion*, 1, 300–319.
- Brody, L. R. (1997). Gender and emotion: Beyond stereotypes. *Journal of Social Issues*, 53, 369–393. In McRea, K., Ochsner, K. N. B., Mauss, I. B., Gabrieli J. J. D., & Gross, J. J. (2008). Gender Differences in Emotion Regulation: An fMRI Study of Cognitív Reappraisal. *Group Process & Intergroup Relations*, 11 (2), 143-162.
- Cahill, L., Haier, R. J., White, N. S., Fallon, J., Kilpatrick, L., Lawrence, C. et al. (2001). Sex related difference in amygdala activity during emotionally influenced memory storage. *Neurobiology of Learning and Memory*, 75, 1–9.
- Deák A. (2011). *Érzelmek, viselkedés és az emberi agy: Az International Affective Picture System (IAPS) magyar adaptációja és alkalmazásának lehetőségei*. Doktori (Ph. D.) értekezés. Pécs, Pécsi Tudományegyetem, Bölcsészettudományi Kar, Pszichológia Doktori Iskola, Evolúciós és Kognitív Pszichológiai Program.
- Goldin, P. R., McRae, K., Ramel, W., & Gross, J. J. (2008). The Neural Bases of Emotion Regulation: Reappraisal and Suppression of Negative Emotion. *Biol Psychiatry*, 63 (6), 577–586.
- Grahn, J. A., Parkinson, J. A., & Owen, A. M. (2008). The cognitive functions of the caudate nucleus. *Progress in Neurobiology* 86, 141–155
- Gross, J. J. (1998). The Emerging Field of Emotion Regulation: An Integrative Review. *Review of General Psychology*, 2, 5,271-299. In Gross, J. J. (2002). Emotion regulation: Affective, cognitive, and social consequences. *Psychophysiology*, 39, 281–291.
- Gross, J. J. (1998). The emerging field of emotion regulation: An integrative review. *Review of General Psychology*, 2, 271–299. In Gross, J. J. (2002). Emotion regulation: Affective, cognitive, and social consequences. *Psychophysiology*, 39, 281–291.
- Gross, J. J. (2002). Emotion regulation: Affective, cognitive, and social consequences. *Psychophysiology*, 39, 281–291.
- Gross, J. J. (Ed.). (2007). *Handbook of emotion regulation*. Guilford, New York.
- Hamann, S., Herman, R. A., Nolan, C. L., & Wallen, K. (2004). Men and women differ in amygdala response to visual sexual stimuli. *Nature Neuroscience*, 7, 411–416.

- Jackson, D. C., Malmstadt, J. R., Larson, C. L., & Davidson, R. J. (2000). Suppression and enhancement of emotional responses to unpleasant pictures. *Psychophysiology*, 37, 515–522.
- Kállai J., Bende I., Karási K., & Racsmány M. (2008). *Bevezetés a neuropszichológiába*. Budapest, Medicina Könyvkiadó Zrt.
- Lazarus, R. S. (1966). Progress on a cognitive-motivational-relational theory of emotion. *American Psychologist*, 46, 819–834. In Gross, J. J. (2002). Emotion regulation: Affective, cognitive, and social consequences. *Psychophysiology*, 39, 281–291.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (2005). International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual. *Technical Report A-6*. University of Florida, Gainesville
- Lee, H., Heller, A. S., Reekum, C. M., Nelson B., & Davidson, R. J. (2012). Amygdala–prefrontal coupling underlies individual differences in emotion regulation. *NeuroImage*, 62, 1575–1581.
- Leech, R., Kamourieh, S., Beckmann, C. F., & Sharp, D. J. (2011). Fractionating the Default Mode Network: Distinct Contributions of the Ventral and Dorsal Posterior Cingulate Cortex to Cognitive Control. *The Journal of Neuroscience*, 31, 9, 3217–3224.
- Leung, H. C., Gore, J. C., & Golman-Rakic, P. S. (2002). Sustained Mnemonic Response in the Human Middle Frontal Gyrus during On-Line Storage of Spatial Memoranda, *Journal of Cognitive Neuroscience* 14, 4, 659–671
- Maddock, R. J., Garrett, A. S., & Buonocore, M. H. (2003). Posterior Cingulate Cortex Activation by Emotional Words: fMRI Evidence From a Valence Decision Task, *Human Brain Mapping* 18, 30–41.
- Márkus A. (2006). *Neurológia. Pszichológia szakos hallgatók számára*. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- Mechelli, A., Humphreys, G. W., Mayall, K., Olson, A., & Price, C. J. (2000). Contrasting effects of wordlength and visual contrast in fusiform and lingual gyri during reading. *Neuroimage*, 11, 5.
- McRea, K., Ochsner, K. N. B., Mauss, I. B., Gabrieli J. J. D., & Gross, J. J. (2008). Gender Differences in Emotion Regulation: An fMRI Study of Cognitive Reappraisal. *Group Process & Intergroup Relations*, 11, 2, 143–162.
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An Integrative Theory of Prefrontal Cortex Function. *Annu. Rev. Neurosci*, 24, 167–202.
- Oatley, K., & Jenkins, J. M. (2001). *Érzelmek*. Budapest, Osiris Kiadó.
- Ochsner, K. N., Bunge, S. A., Gross, J. J., & Gabrieli, J. D. E. (2002). Rethinking Feelings: An fMRI Study of the Cognitive Regulation of Emotion. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14, 8, 1215–1229.
- Ochsner, K. N., Ray, R. D., Cooper, J. C., Robertson, E. R., Chopra, S., Gabrieli, J. D. E., & Gross, J. J. (2004). For better or for worse: neural systems supporting the cognitive down- and up-regulation of negative emotion. *NeuroImage*, 23, 483– 499.

- Ochsner, K., & Gross, J. J. (2005). The cognitive control of emotion. *TRENDS in Cognitive Sciences*, 9, 5, 242-249.
- Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 9, 97-113.
- Onitsuka, T. M. D., Ph.D., Shenton, M. E. Ph.D., Salisbury, D. F. Ph.D., Dickey, C. C. M. D., Kasai, K. M. D., Toner, S. K. B. A., Frumin, M. M.D., Kikinis, R. M.D., Jolesz, F. A. M.D., & McCarley, R. W. M.D. (2004). Middle and Inferior Temporal Gyrus Gray Matter Volume Abnormalities in Chronic Schizophrenia: An MRI Study. *The American Journal of Psychiatry*, 161, 9, 1606-1611.
- Phillips, M. L., Ladouceur, C. D., Drevets, W. C. (2008). A neural model of voluntary and automatic emotion regulation: implications for understanding the pathophysiology and neurodevelopment of bipolar disorder. *Mol Psychiatry*, 13, 9, 829-856
- Pléh Cs., Kovács Gy., & Gulyás B. (szerk.) (2003). *Kognitív idegtudomány*. Budapest, Osiris.
- Reiner, A., Anurova, I., De Volder A. G., Carlson, S., VanMeter, J., & Rauschecker, J. P. (2010). Preserved Functional Specialization for Spatial Processing in the Middle Occipital Gyrus of the Early Blind. *Neuron* 68, 138-14
- Slézia, A. (2008). *A thalamus elsőrendű- és magasabbrendű magvainak és extrareticularis gátlórendszerének in vivo elektrofiziológiai elemzése. (Doktori tézisek)*. Budapest, Semmelweis Egyetem Szentágothai János Idegtudományok Doktori Iskola.
- Talati, A., & Hirsh, J. (2005). Functional specialization within the medial frontal gyrus for perceptual go/no-go decisions based on "what," "when," and "where" related information: an fMRI study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17, 7, 981-93.
- Valfrè, W., MD, Rainero, I., MD, PhD, Bergui, M., MD, Pinessi, L., MD (2008). Voxel-Based Morphometry Reveals Gray Matter Abnormalities in Migraine. *Headache*, 48, 109-117.
- Wager, T. D., Phan, K. L., Liberzon, I., & Taylor, S. F. (2003). Valence, gender, and lateralization of functional brain anatomy in emotion: A meta-analysis of findings from neuroimaging. *NeuroImage*, 19, 513-531.

**MELLÉKLETEK**

**1. Melléklet.** Két példa az fMRI gépben vetített képek bemutatására. A többi kép elérhető a szerzőhöz intézett emailen keresztül. 5629. és 2480. sorszámú kép



**2. Melléklet.** A vizsgálatban ingeranyagként használt 15 IAPS adatait az alábbi táblázat mutatja. (Forrás: Bodrogi, 2013)

Bemutatott kép sorszáma	Valencia	Arousal
5629	7,03	6,55
2480	4,77	2,66
6825	2,81	5,36
6530	2,76	6,18
8010	4,38	4,12
9050	2,43	6,36
6250	2,83	6,54
2691	3,04	5,85
6212	2,19	6,01
9102	3,34	4,84
2616	5,97	4,96
6360	2,23	6,33
6836	3,45	5,47
4598	6,33	5,53
9421	2,21	5,04
	<b>3,718</b>	<b>5,453</b>

**3. Melléklet.** A gyakorló IAPS képek sorszámát, valencia és arousal értékét, valamint az átlagértékeket mutatja ( Forrás: Bodrogi, 2013).

Bemutatott sorszáma	kép	Valencia	Arousal
6243		2,33	5,99
2900		2,45	5,09
2399		3,69	3,93
9042		3,15	5,78
3280		3,72	5,39
		<b>3,068</b>	<b>5,236</b>