

ÉRZELEMSZABÁLYOZÁS ÉS MACHIAVELLIZMUS KAPCSOLATA AZ AGYI AKTIVÁCIÓ TÜKRÉBEN: fMRI-KÍSÉRLET*

DEÁK ANITA – BODROGI BARBARA – PERLAKI GÁBOR –
ORSI GERGELY – BEREZKKEI TAMÁS

PTE BTK Pszichológia Intézet
MTA – PTE Klinikai Idegtudományi Képző Kutatócsoport
E-mail: bereczkei.tamas@pte.hu

Beérkezett: 2014. október 10. – *Elfogadva:* 2014. december 20.

A klasszikus nézet szerint a machiavellista személyek érzelmileg nem vagy kevésbé vonódnak be egy helyzetbe. Interperszonális kapcsolataikat a melegség hiánya jellemzi, kerülnek mások szoros közelségét. A rájuk váró feladat kognitív aspektusára koncentrálnak, tehát egy helyzet értékelése és pontos megértése vezérli őket. Affektív távolságtartásuk következtében érzelmileg megterhelő helyzetekben is képesek hideg fejjel és logikusan gondolkodni.

A kérdés az, hogy a machiavellisták érzelmi távolságtartása mögött az érzelmek megélésének hiánya áll-e, vagy a kialakuló érzelmeiket erősen kontroll alatt tartják? Kísérletünkben a résztvevők agyműködését mértük érzelmeket előhívó feladat végrehajtása közben, ami egyúttal megkövetelte a helyzet eltérő nézőpontokból való értelmezését, a rugalmas váltás képességét is. Az eltérő (és átváltást igénylő) helyzetekben egyben eltérő érzelmi állapotokat is jelentettek.

Az érzelmi átkezezési feladat során agyi aktivációt találtunk a machiavellisták hippokampuszában, az inzulában, a hátulsó cinguláris tekervény és a cuneus területén. A machiavellistákra jellemző agyi aktiváció többsége (hippokampusz, cuneus) kognitív funkciókat ellátó területeken jelentkezik. Ezek részt vesznek a figyelmi, emlékezeti folyamatok végrehajtásában, a nem releváns információk gátlásában. Ugyanakkor az érzelemszabályozás agyi folyamatai is megjelennek, melyet az inzula és a hátulsó cinguláris kéreg területeinek aktivációja bizonyít.

Ezek az eredmények azt mutatják, hogy valóban jellemző rájuk egy érzelmi távolságtartás, ugyanakkor intenzív érzelmeket élnek át, amely befolyásolhatja a döntéshozatali folyamataikat.

Kulcsszavak: érzelmi átkezezés, fMRI, inzula, hátulsó cinguláris kéreg

* A kutatás a TÁMOP-4.2.4.A/2-11/1-2012-0001 azonosító számú Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergenciaprogram című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

BEVEZETÉS

Kognitív átkeretezés

A pszichológia tudományának egyik izgalmas kérdése az érzelmi és megismerési folyamatok egymásra gyakorolt hatása. Klasszikusnak számítanak azok a kísérleti eredmények, amelyek rámutatnak az érzelmek szerepére az észlelési, figyelmi, emlékezeti és döntési folyamatok területén. A pozitív hangulat kedvez a kreatív problémamegoldásnak, az információfeldolgozás integratív folyamatainak, a tudáselemek közti szokatlan kapcsolódási pontok észrevételének és kialakításának (CLARK és ISEN, 1982; FREDRICKSON, 2001; GILBERT, PINEL, WILSON, BLUMBERG és WHEATLEY, 1998).

Az érzelemszabályozás lényegét különböző szerzők más-más módon ragadják meg (GROSS, 1998; JACKSON, MALMSTADT, LARSON és DAVIDSON, 2000; THOMPSON, 1994). GROSS (1998, 2002) az érzelmi folyamatok időbeli lefolyása mentén különíti el az egyes szabályozási stratégiákat. Két egymással ellentétes folyamatot ír le: az *előzményorientált* és a *válaszorientált regulációt*, amelyek eltérő módon befolyásolják a negatív érzelmi eseményt, viselkedést és fiziológiai választ. Ahogy a nevük is jelzi, az előbbi az érzelmi folyamat korai szakaszában fejt ki hatását, míg az utóbbi késői befolyással bír. Az előzményorientáció az érzelem kiváltásának kezdetén hat, még mielőtt az emóció teljes értékű válasszá válna. Ezzel szemben a válaszorientált szabályozás a már létrejött érzelmet szabályozza.

Az előzményorientált érzelemszabályozási stratégiák között kiemelt jelentőséggel bír a *kognitív változtatás* – más szóval kognitív újraértékelés vagy átkeretezés –, mely a helyzet értékelésének vagy az arról kialakult gondolkodásnak a módosítására törekszik, tehát a helyzet jelentésének megváltoztatása révén alakítja át az érzelmi választ. Gyakran használják az érzelmi válasz csökkentésére, azonban képes az érzelmek felnagyítására is. Viszonylag korán avatkozik be az érzelmek kialakulásába végrehajtó (kognitív kontroll) folyamatokat alkalmazva. Hatékonyan szabályozza az érzelmi eseményt és a viselkedést. Az újraértékelés hosszú távú használata az érzelmek valamint a pszichológiai és fizikai jól-lét megnövekedett kontrolljához vezet (GROSS, 1998, 2002).

Az újraértékelésen belül további két stratégiát különböztetünk meg attól függően, hogy az adott szituációt a személy milyen perspektívából szemléli. Létezik *szituáció- és szelffókuszú újraértékelés*. A szelffókuszú reguláció a személy szempontjából fontos információkra helyezi a hangsúlyt. Megváltoztatja az esemény személyes vonatkozását, így jobban (vagy épp kevésbé jól) érzi magát a történetekkel vagy látottakkal kapcsolatban. A szituációfókuszú újraértékelés ellenben a helyzet komponenseire tereli a figyelmet, mindezt úgy, hogy újraértelmezi – átkeretezi – mások cselekvését, jellemét és a történések következményeit (OCHSNER és mtsai, 2004).

Az érzelemszabályozás során egy adott helyzet jelentésének átértelmezésén, vagyis minőségi változtatásán kívül lehetőség van a szabályozás irányát is befolyásolni. Az első esetben a helyzet/érzelem valencia mentén való szabályozása történik. Ezzel szemben a másodiknál egy mennyiségi változást érhetünk el. Az érzel-

meink intenzitását fokozhatjuk vagy akár csökkenthetjük. Összefoglalva tehát az érzelmek regulációja csökkenti vagy növeli az átélt érzelmek intenzitását, lassítja vagy gyorsítja az érzelmi tartományt és befolyásolja az érzelmi válaszok minőségi jellemzőit. Sikeres szabályozási stratégia lehet a negatív, lehangoló érzelmek minimalizálása vagy a pozitív helyzetek maximalizálása, az érzelmek feletti kontroll pedig megvalósulhat késleltetés, gátlás vagy hosszú távú célok felállítása és elérése által (LEE, HELLER, REEKUM, NELSON és DAVIDSON, 2012; OCHSNER és mtsai, 2004; THOMSON, 1994).

Idegrendszeri struktúrák

Az átkeretezéssel foglalkozó tanulmányok közt egyetértés látszik, miszerint három fő idegi struktúra felelős leginkább az újraértékelés generálásában, használatában (OCHSNER, SILVERS és BUHLE, 2012): a dorzolaterális prefrontális kéreg (dlPFC) (MILLER és COHEN, 2001; PHAN, WAGER, TAYLOR és LIBERZON, 2004), az anterior cinguláris kéreg (ACC) (BOTVINICK, COHEN és CARTER, 2004) és a ventrolaterális prefrontális kéreg (vlPFC) (BADRE és WAGNER, 2007; THOMPSON-SCHILL, BEDNY és GOLDBERG, 2005).

Ha a kontrollértékelő funkció szempontjából nézzük, akkor négy terület emelkedik ki az újraértékelés megvalósításakor (OCHSNER, SILVERS és BUHLE, 2012): nevezetesen az amygdala (CUNNINGHAM, VAN BAVEL és JOHNSEN, 2008; HARIRI és WHALEN, 2011), a ventrális striátum (KNUTSON és COOPER, 2005; O'DOHERTY, 2004), a ventromediális prefrontális kéreg (vmPFC) (BADRE és WAGNER, 2007; ROY, SHOHAMY és WAGER, 2012), végül negyedikként az inzula (CRAIG, 2009; NITSCHKE, SARINOPOULOS, MACKIEWICZ, SCHAEFER és DAVIDSON, 2006).

Az érzelmi valenciával foglalkozó fMRI-tanulmányok kellemes ingerre relatív nagyobb aktivációról számolnak be a mediális dopamingazdag régióknál (például ventrális striátum, nucleus accumbens), ugyanúgy, mint a hipotalamikus területeknél, a vmPFC-nél és a jobb orbitofrontális kéreg (OFC) esetében. Ellenben a negatív valenciához kapcsolódóan aktivációk figyelhetők meg az amygdala, anterior insula (aINS), bal OFC-nél (WAGER, DAVIDSON, HUGHES, LINDQUIST és OCHSNER, 2008). Mindezek tudatában nem szabad szem elől téveszteni, hogy az előbb felsorolt régiók egyikét se lehet kizárólagosan valamelyik érzelmi kategória szolgálatába sorolni.

Az ingerek valenciájának újraértékelése nagyban függ a bal agyféltekei prefrontális régióktól, a negatív érzelmek átkeretezésénél a jobb agyfélteke ugyanolyan jelentőséggel bír (OCHSNER és mtsai, 2012). Amikor negatív érzelmeinket kell csökkenteni, több kognitív kapacitásra van szükség, mint a pozitívak esetében, jobban fokozva a gátlásért, szelektivitásért felelős jobb oldali laterális PFC-t (ARON és mtsai, 2007, id. OCHSNER és mtsai, 2012; TABIBNIA és mtsai, 2011, id. OCHSNER és mtsai, 2012). Különbség mutatkozik továbbá kellemetlen és kellemes ingerek átkeretezési helyzeteiben még a mediális PFC-nél, az ACC kontroll rendszereinél (OCHSNER és mtsai, 2012), valamint egyéb poszterior régióknál is, mint a precuneus vagy a superior parietális lebeny (VAN REEKUM és mtsai, 2007).

A negatív ingerekkel összefüggésben gyakran említik az amygdala aktivitását és kevésbé a striatális (például nucleus caudatus, putamen) területeket. Ellenben a pozitív újraértékeléssel foglalkozó tanulmányok erősebb nucleus caudatus és jobb OFC-aktivációról számolnak be. A nucleus caudatus a jutalmazó, kellemes ingereknél játszik fontos szerepet (O'DOHERTY, 2004; SCHULTZ, 2007, id. OCHSNER és mtsai, 2012), míg az OFC aktivitásában a jutalmazó inger értékelési folyamata sejtethető (O'DOHERTY és mtsai, 2000, id. O'DOHERTY, 2004).

1. táblázat. Összefoglaló táblázat az érzelemszabályozásért felelős agyi területekről és azok szerepéről

Agyi terület	Funkció	Hivatkozás
Dorzolaterális prefrontális kéreg (dlPFC)	újraértékelési folyamat lefutása; negatív érzelmek csökkentése; gátlási folyamatok előidézése	MILLER és COHEN, 2001; PHAN, WAGER, TAYLOR és LIBERZON, 2004; OCHSNER és mtsai, 2012
Ventrolaterális prefrontális kéreg (vlPFC)	újraértékelési folyamat lefutása; negatív érzelmek csökkentése; gátlási folyamatok előidézése	BADRE és WAGNER, 2007; THOMPSON-SCHILL, BEDNY és GOLDBERG, 2005; OCHSNER és mtsai, 2012
Ventromediális prefrontális kéreg (vmPFC)	újraértékelés és szabályozás az érzelmi inger értékelése által; pozitív érzelmek keletkezése; átkeretezés a kellemes-kellemetlen dimenzió mentén	BADRE és WAGNER, 2007; ROY, SHOHAMY és WAGER, 2012; WAGER, DAVIDSON, HUGHES, LINDQUIST és OCHSNER, 2008; OCHSNER és mtsai, 2012
Anterior cinguláris kéreg (ACC)	újraértékelési folyamat lefutása; átkeretezés a kellemes-kellemetlen dimenzió mentén	BOTVINICK, COHEN és CARTER, 2004; OCHSNER és mtsai, 2012
Inzula	újraértékelés és szabályozás az érzelmi inger értékelése által; negatív érzelmek keletkezése	CRAIG, 2009; NITSCHKE, SARINOPOULOS, MACKIEWICZ, SCHAEFER és DAVIDSON, 2006; WAGER, DAVIDSON, HUGHES, LINDQUIST és OCHSNER, 2008
Amygdala	újraértékelés és szabályozás az érzelmi inger értékelése által; negatív érzelmek keletkezése	CUNNINGHAM, VAN BAVEL és JOHNSEN, 2008; HARIRI és WHALEN, 2011
Ventrális striátum, nucleus accumbens	újraértékelés és szabályozás az érzelmi inger értékelése által; pozitív érzelmek keletkezése	KNUTSON és COOPER, 2005; O'DOHERTY, 2004; WAGER, DAVIDSON, HUGHES, LINDQUIST és OCHSNER, 2008
Nucleus caudatus és putamen	pozitív újraértékelés	O'DOHERTY, 2004; SCHULTZ, 2007, idézi OCHSNER és mtsai, 2012
Precuneus és parietális lebeny	átkeretezés a kellemes-kellemetlen dimenzió mentén	VAN REEKUM és mtsai, 2007

Machiavellizmus

Már a korai kutatások kiemelték, hogy a machiavellisták sikere mások megtevesztésében és félrevezetésében abból adódik, hogy érzelemszabályozásukban egy sajátos vonás érvényesül (CHRISTIE és GEIS, 1970). A machiavellizmus jegyeit hordozó személyek érzelmileg nem vagy csak kevésbé vonódnak be egy helyzetbe. Interperszonális kapcsolataikat a melegség hiánya jellemzi, kerülnek mások szoros közelségét. Következésképpen egy erőteljes kognitív orientáció uralkodik rajtuk. Mindig a rájuk váró feladat kognitív aspektusára koncentrálnak, tehát egy helyzet értékelése és pontos megértése vezérli őket. A magas machiavellista személyeknek ezt az érzelmi távolságtartását, rideg magatartását – mely lehetővé teszi a normák megszegését és társaik eszközként való felhasználását – CHRISTIE és GEIS (1970) „cool-syndrome”-nak nevezték el. Véleményük szerint a sikeres manipuláció egyik feltétele az interperszonális kapcsolatokban fellépő érzelmek és moralitás hiánya. Az érzelmeknek ugyanis egy gátló funkciót tulajdonítanak, amely a személy figyelmét eltereli céljainak kivitelezéséről, törekvéseikről. Ezért lehetséges, hogy a machiavellisták – affektív távolságtartásuk következtében – érzelmileg megterhelő helyzetekben is képesek hideg fejjel és logikusan gondolkodni (CHRISTIE és GEIS, 1970). Ezzel szemben az alacsony machiavellisták a helyzetek személyesebb oldalát nézik. Érzelmi és értékorientáció jellemzi őket, amely következtében érzelmileg jobban elmélyülnek például a játékelméleti feladatoknál kapott ajánlataikban vagy a személyes kapcsolataikban.

Az előbbieket fényében nem meglepő, hogy a kutatások negatív összefüggést találtak a machiavellizmus és az empátia között (ALI, AMORIM és CHAMORRO-PREMUZIC, 2009; PAAL és BEREZKKEI, 2007; WAI és TILIOPOULOS, 2012). Lehetséges, hogy képesek az ún. hideg empátiára: át tudják venni mások perspektíváját, és következtetéseket tudnak tenni mások szándékaira, gondolataira. De valószínűleg nem rendelkeznek ún. meleg empátiával, amelynek segítségével átérezzük, átéljük a személy érzelmi állapotát. Tehát esetükben átélés nélküli megértés folyamatáról beszélünk: képesek felmérni az affektív állapotokat anélkül, hogy affektív folyamatokat használnának (MCILWAIN, 2003). El tudják választani azt, amit valójában éreznek és hisznek, attól, amit a szituáció megkövetel, így védettek a kognitív disszonancia hatása alól. Ez az úgynevezett szerepeltávolítás azt a képességüket rejti, hogy elválasztják a szelfet a szereptől, lehetővé téve számukra, hogy megkülönböztessék a tartós, stabil diszpozíciókat (attitűd, érték, érzések) azoktól, amelyeket csak átmenetileg tesznek magukévá, hogy a kívánt benyomást létrehozzák.

Az újabb kutatások megerősítik ezt a képet, amennyiben rámutatnak: a machiavellistákra valóban jellemző egyfajta érzelmi hidegség és távolságtartás, ugyanakkor képesek helyesen értelmezni mások érzelmeit. Érzelmi intelligenciájuk olykor átlag feletti: amikor például adottak a verbális vagy nem-verbális megtevesztés lehetőségei, azonnal az érzelmi manipuláció taktikáihoz folyamodnak (AUSTIN, FARRELLY, BLACK és MOORE, 2007; O’CONNOR és ATHOTA, 2013). E kötet egyik tanulmánya pedig (Orosz Anna és Bereczkei Tamás: A machiavellisták érzelmi intelligenciája társas interakcióban, 23–35. oldal) arra a következtetésre jut, hogy egy valós, életszerű helyzetet modellező kísérleti szituációban, ahol ráadásul lehe-

tőség van mások megfélemlítésére, a machiavellisták jobban megértik társaik érzelmi reakcióit, és ennek alapján hoznak döntést az alkalmazott stratégiákról. Egy újabb vizsgálat szerint a magas Mach-személyek annyiban nem „hidegfejűek”, hogy heves érzelmeiket és indulatokat élhetnek át bizonyos helyzetben, de érzelmeiket elrejtik, sőt saját érzelmeikkel sincsenek igazában tisztában (SZIJJARTO és BEREZKEI, 2014).

Véleményünk szerint a machiavellisták érzelemszabályozásának megértéséhez közelebb visz bennünket a döntéseik mögött álló idegrendszeri aktivitások vizsgálata. Kísérletünkben a résztvevők agyműködését mértük egy érzelmet előhívó feladat végrehajtása közben. Az ún. érzelmi átkeretezési feladat során egy helyzetet kétféle nézőpontból kell értelmezni: az egyik jelentés pozitívabb érzelmi állapotot hív elő, míg a másik negatívát. El kell képzelni a helyzetet, minél jobban „belehelyezkedni” az egyik nézőpontba, majd átváltani a másikra. Ez a feladat lehetővé teszi, hogy megvizsgáljuk nemcsak az érzelmeik kialakulásának (az érzelmeik átélésének, a „beleélésnek”) idegrendszeri hátterét, hanem az átkeretezést is. Feltárhatjuk a szempontváltásért, érzelmi helyzetek rugalmas alakításáért felelős agyi területeket is.

Felvetődik a kérdés, hogy a machiavellisták hogyan viselkednek az érzelmi rugalmasságot megkövetelő helyzetben? Érzelmi távolságtartásuk mögött az érzelmeik megélésének hiánya áll-e, vagy a kialakuló érzelmeiket erősen kontroll alatt tartják? Amennyiben az érzelmeik kialakulásában van hiányosságuk, feltehetően nem kapunk aktivációt a kéreg alatti struktúrákban és a prefrontális kéreg területén. Erős érzelmi kontroll esetén viszont a prefrontális területek megnövekedett válaszára számíthatunk.

MÓDSZER

Résztvevők

A vizsgálati személyek a PTE Pszichológiai Intézet adatbázisából kerültek kiválasztásra. A vizsgálatba egészséges egyetemista hallgatókat kerestünk az előzetesen kitöltött Mach IV (CHRISTIE és GEIS, 1970) kérdőívben elért pontszámuk alapján. A jelentkező személyeknél pszichiátriai vagy neurológiai zavart, illetve egyéb részvételt akadályozó tényezőt nem találtunk. A vizsgálatban 38 fő (17 férfi, 21 nő, életkor terjedeleme: 18–27 év, átlag: 21,46 év, szórás: 2 év) vett részt, két résztvevő kivételével mindenki jobbkezes volt. A Mach IV kérdőív mentén a személyeket Alacsony Mach (AM) és Magas Mach (MM) csoportba soroltuk. Az első csoportba 20 fő (AM=9 férfi, 11 nő), a másodikba 18 fő került be (MM=8 férfi, 10 nő).

*Eszközök**Machiavellizmus (Mach IV skála)*

Vizsgálatunkban a Mach IV skálát (CHRISTIE és GEIS, 1970) alkalmaztuk, mely a machiavellizmusra jellemző magatartásmódot, cinikus világnézetet méri. A vizsgálati személyek a kérdőív 20 állítására egy hétfokú Likert-skálán adhatják meg válaszaikat (1 – egyáltalán nem értek egyet, 7 – teljes mértékben egyetértek). 10 item a machiavellizmus nézetével ellentétes állításokat tartalmaz, amelyeknél a megjelölt érték fordítottját számoljuk. A végső pontszámot a tételekre adott pontértékek összeadásából kapjuk meg, a minimálisan elérhető pontszám 20, a maximális 140. Minél magasabb értéket ér el a személy, annál inkább jellemző rá a machiavellisták gondolkodása, interperszonális kapcsolataikban megmutatózó megtévesztő magatartása.

Érzelmi ingerek (IAPS-képek)

Az International Affective Picture System (IAPS) (LANG, BRADLEY és CUTHBERT, 2005) hazai standardizált adatbázisából (DEÁK, 2011; DEÁK, CSENKI és RÉVÉSZ, 2010) válogattuk ki a vizsgálatban bemutatott képi ingeranyagot. A színes affektív tónusú IAPS-képeket több szemantikai kategória (pl. szociális helyzetek, természeti képek, baleset, tárgy) mentén válogatták össze. A vizsgálati személyek három dimenzió mentén értékelik a kép által indukált érzelmi reakciót: jelölik a képi inger affektív valenciáját (kellemes-kellemetlen dimenzió), megélt arousalértékét (nyugodt-izgatott dimenzió) és dominanciáját/kontrollját (az érzelmi állapot eluralkodik az átélőn, azaz domináns vagy az átélő kontroll alatt tudja tartani a kialakult érzelmeit).

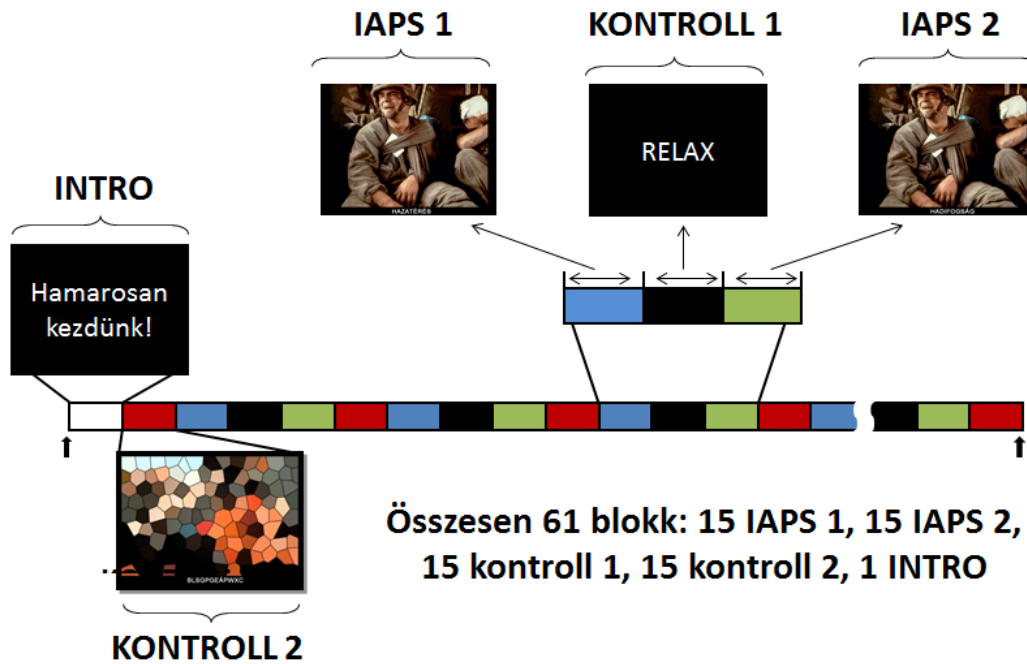
Az újraértékelési feladatnál szociális helyzeteket bemutató IAPS-képeket alkalmaztunk. Az ingeranyag összeállításakor elsődleges szempont volt, hogy egy kép mennyire alkalmas az átkeretezésre, több kontextusban való elképzelésre. Egyetemistákkal végzett pilótavizsgálatok segítségével a képeket két hívószóval láttuk el, ezzel vizsgálva az újraértékelés mechanizmusát, a két interpretációs lehetőség közti váltást. Elsőként a legkönnyebben elképzelhető címet (IAPS1) illesztettük a képhez, míg a második bemutatásnál az ettől eltérő kontextust hívó, másodszor legtöbbet megnevezett cím (IAPS2) jelent meg ugyanazon a képen. Összesen 15 IAPS-kép került kiválasztásra. Ezeket közvetlenül egymás után mutattuk be. A vizsgálati személyeket arra kértük, hogy a képek alján megjelent cím segítségével értelmezzék a látott helyzetet. Valós helyzetként képzeljék el, éljék bele magukat és engedjék át magukat az így kiváltott érzéseiknek. Felhívtuk a figyelmet, hogy ugyanazon kép első (IAPS1) és második (IAPS2) megjelenésekor ügyeljenek a két különböző címre és ezek eltérő interpretálására.

Eljárás és kísérleti paradigma

A sikeres átkeretezés érdekében az MR-kísérlet előtt gyakorlási lehetőséget biztosítottunk az alanyok számára. Egy laptop segítségével a szkennelésben látott ingeranyaghoz hasonló gyakorló feladatsort mutattunk be. A vizsgálati személyek így ráhangolódtak a vizsgálat jellegére, könnyebben megértették a szkennelésben rájuk váró feladatot, továbbá csökkent az esetlegesen fennálló szorongásuk.

A kísérletben összesen négyféle ingert alkalmaztunk: ugyanazt a képet kétféle hívóíngerrel (IAPS1 és IAPS2), valamint kétféle kontrollszakaszt (KONTROLL1 és KONTROLL2). (Ez utóbbiak a jelen elemzésben nem kerültek felhasználásra, azonban a vizsgálati elrendezés átláthatósága és követhetősége szempontjából kitérünk rájuk). Az egyik kontrollszakaszban fekete háttéren fehér betűkkel írt „relax” felirat volt olvasható (KONTROLL1), ami elválasztotta egymástól az első és második címmel ellátott IAPS-képeket. A másik kontrollszakaszhoz az eredeti képek mozaikszerűen eltorzított (scrambled) változatait használtuk fel (KONTROLL2), ezáltal a kép felismerhetetlen volt. Az IAPS1 és IAPS2 szakaszokhoz hasonló elrendezésben tüntettük fel a címet, ami egy értelmetlen betűsor volt. Az ingeranyagot 8 másodperc hosszúságú blokkokban mutattuk be. Ezt az idői intervallumot a pilótavizsgálatok alapján határoztuk meg. A vizsgálat kezdetét egy 8 másodpercig olvasható „HAMAROSAN KEZDÜNK!” felirat jelezte. Ezt követően a szintén 8 mp-ig látható (KONTROLL2) (scrambled) szakasz jelent meg, melyet az első címmel ellátott IAPS-kép követett (IAPS 1). Ezután feltűnt a „relax” felirat (KONTROLL1), mely elkülönítette az IAPS1 és IAPS2 képeket. A vizsgálat az utolsó IAPS-kép eltűnése után a KONTROLL 2 (scrambled) szakasszal zárult (1. ábra). A kísérlet során összesen 240 scant rögzítettünk [IAPS1 (15×4) + IAPS2 (15×4) + KONTROLL1 (15×4) + KONTROLL2 (15×4)]. A vizsgálat időtartama 8-9 perc volt.

Az utótesztelés során a résztvevők újból megtekintették a képeket, és értékelték a kellemességet, az intenzitást és az átkeretezés nehézségét. Minden képpár esetében, vagyis az először bemutatott képre (IAPS1) és a másodszer (új hívószóval) megjelenő (IAPS2) felvételre is egy átlagérték állt rendelkezésünkre. Az így kapott adatok mentén megállapítottuk, mely képpárok esetében történt átkeretezés pozitívról negatív jelentésre, illetve negatívról pozitívrá. A pozitívról negatívra történő átkeretezésnél az első IAPS-kép pozitív érzelmi állapotot hívott (IAPS1 POZITÍV), a másodszeri bemutatás során azonban a hívószó negatív atmoszférát teremtett (IAPS2 NEGATÍV). Hasonlóképpen, a negatívról pozitívrá történő átkeretezés azt jelenti, hogy az először látott kép negatív kiváltó értékét (IAPS1 NEGATÍV) a másodszeri bemutatás pozitív keretbe helyezi át (IAPS2 POZITÍV). A további fMRI-elemzéseket csak ezekre a képekre futtattuk, kizárva tehát azokat az eseteket, ahol nem volt egyértelmű az átkeretezés.



1. ábra. A block-design alapú vizsgálati elrendezés

Adatgyűjtés

fMRI-adatok

A kutatást a Pécsi Diagnosztikai Központban valósítottuk meg. A vizsgálatban részt vett személyek agyáról készült felvételek elkészítése 3 Tesla térerősségű, Siemens TrioTim típusú MRI scannerrel történt. A T2-súlyozott, EPI-szekvenciát alkalmazó, BOLD-típusú funkcionális felvételek mindegyike 23 axiális szeletet tartalmazott. Az adatgyűjtés további paramétereit: TR = 2000 ms, TE = 36 ms, flip angle (FA) = 76°, voxelméret = 2,5 × 2,5 × 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.

Viselkedéses adatok

Az MRI-vizsgálatot követően a vizsgálati személyek utóteszt kitöltésében vettek részt. Arra kértük őket, hogy a szkennelben látott képeket kellemesség (valencia) és intenzitás (arousal) mentén értékeljék, valamint jelöljék, mennyire okozott nehézséget számukra a kép egyik jelentéséről a másikra átváltani. Válaszaikat egy 9 fokú Likert-skálán adhatták meg (1 – kellemetlen, 9 – kellemes, 1 – alacsony intenzitás, 9 – magas intenzitás, 1 – könnyű átváltani, 9 – nehéz átváltani).

EREDMÉNYEK

Viselkedéses eredmények

A Mach IV kérdőív alapján az Alacsony és Magas Mach-pontszámmal jellemezhető csoportok elkülönítésének helyességét és az utótesztelésnél megkérdőzött kellemesség, intenzitás és átkeretezés nehézsége értékeit az SPSS 18 szoftver segítségével elemeztük. A Magas Mach (MM) és Alacsony Mach (AM) csoportok között a független mintás T-próba szignifikáns különbséget mutatott ($t(36)=-5,14$; $p<0,05$). A Mach IV pontszámok a két csoportnál az alábbiak szerint alakultak: Alacsony Mach-csoport $M = 84,55$, $SD = 16,79$; Magas Mach-csoport $M=114,58$, $SD=19,2$.

Az átkeretezési feladat képi ingereinek jellemzésére két dimenziót használtunk: a résztvevőket arra kértük, hogy értékeljék a látott képeket kellemesség és intenzitás szempontjából, továbbá jelöljék mennyire tartották nehéznek az áthangolódást az egyik jelentésről a másikra (2. táblázat). A magas és alacsony machiavellista személyek nem mutattak szignifikáns eltérést az egyes képekre adott válaszokban sem a kellemesség, sem az intenzitás dimenzión.

2. táblázat. Az átkeretezéshez használt képek értékei (kellemesség és intenzitás)

Bemutatott kép sorszáma	Első cím IAPS1	Valencia IAPS1	Arousal IAPS1	Második cím IAPS2	Valencia IAPS2	Arousal IAPS2
Pozitívról negatívra történő átkeretezés						
5629	kaland	7,92	7,24	életveszély	2,87	7,03
2616	tánc	7,13	6,39	téboly	3,5	5,87
9421	hazatérés	6,89	7,16	hadifogság	1,71	7,26
Negatívról pozitívra történő átkeretezés						
2480	búcsú	3,63	6,18	várakozás	7,08	6,5
6530	pofon	1,95	6,89	tánc	6,97	5,84
8010	kudarcc	2,58	6,29	siker	8,03	6,97
4598	búcsú	2,18	7,47	vizontlátás	8,24	7,92

Az utótesztelésnél a képpárookra adott valenciaértékek mentén három esetben találtunk pozitívról negatívra történő átkeretezést, valamint négy alkalommal negatívról pozitívra történt az átkeretezés. Az adatelemzés során a képekre adott válaszok átlagaival dolgoztunk.

Kellemességértékek az átkeretezés során (valencia)

A pozitívról negatívra történő átkeretezés során az első és második hívószóval megjelenő képekre (IAPS1 és IAPS2) eltérő értékek születtek ($F = 298,94$, $p<0,001$). Az először megjelenő (pozitív hívószóval bemutatott) képekre adott átlagérték 7,31 ($SD=1,14$), míg az átkeretezést követően (negatív hívószóval) ez az

érték 2,69-re módosult ($SD=1,04$). Az AM és MM csoportok között nem találtunk különbséget ($F=0,73$, $p>0,05$), és interakciót sem kaptunk a kevertmintás varianciaanalízis alapján ($F=0,09$, $p>0,05$).

A negatívról pozitívra keretezés valenciaértékei hasonlóan szignifikáns különbséget mutattak az átkeretezés előtti és utáni értékeket összevetve ($F=487,91$, $p<0,001$). Az átkeretezés előtti átlag (negatív címke esetén) 2,58 ($SD=0,86$), míg az átkeretezés után (pozitív hívószóval) az átlag 7,57-re emelkedett ($SD=1,03$). Az AM és MM csoportok között szintén nem találtunk különbséget ($F=0,104$, $p>0,05$), és interakciót sem kaptunk ($F=0,74$, $p>0,05$). Ez azt jelenti, hogy az eltérő címek eltérő érzelmi atmoszférát teremtettek, és ezek kellemességének megítélésében a két csoport nem különbözött egymástól.

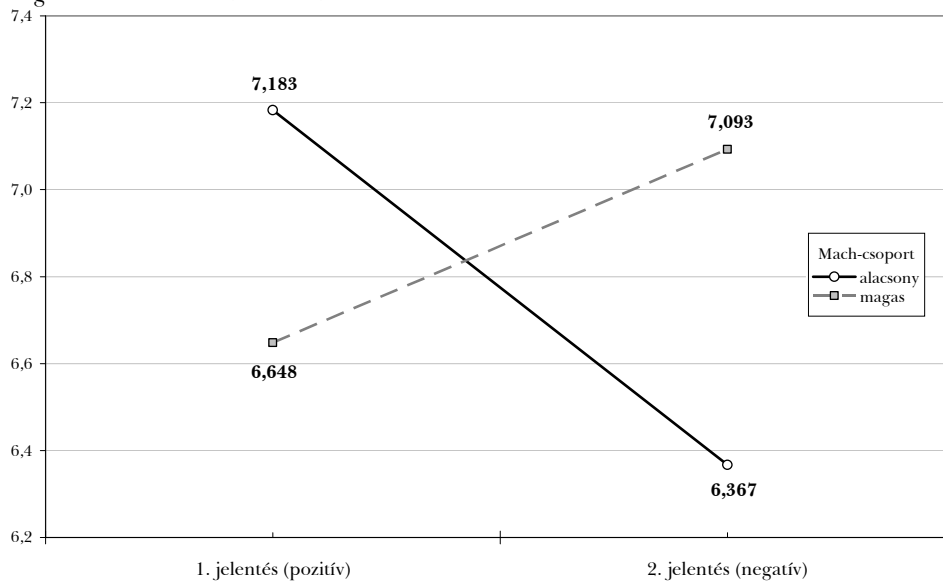
Intenzitásértékek az átkeretezés során (arousal)

Az érzelmi ingerek jellemzésének másik dimenziója az intenzitás. A pozitívról negatívrá történő átkeretezésnél szignifikáns interakciót kaptunk a beszámolt arousal és a Mach-csoportok között ($F=7,89$, $p<0,01$). Az AM csoport tagjai az átkeretezés során feszültségcsökkenésről számoltak be [$t(19)=2,39$, $p<0,05$], ha az átkeretezés pozitív érzelmi atmoszférából indult. A feladat elején átlagosan 7,18-as értéket adtak ($SD=1,12$), míg az átkeretezést követően a negatív hívószó által generált érzéshez 6,37-es átlag tartozott ($SD=1,47$). A magas machiavellizmusértékkel jellemezhető személyek az átkeretezés elején 6,65-ös értékről indultak ($SD=1,37$), és a feszültség szint nem változott ($M=7,09$; $SD=1,25$), amikor negatív állapotra hangolódtak [$t(17)=-1,57$, $p>0,05$] (2. ábra).

A negatívról pozitívra keretezéskor az interakció tendencia jellegűnek mutatkozott ($F=3,06$, $p=0,089$). Úgy véljük, hogy az AM csoport esetében feszültség-növekedésről lehet szó ($M_{\text{negatív jelentésű kép}} = 6,46$, $SD = 1,29$; $M_{\text{pozitív jelentésű kép}} = 6,89$, $SD=1,26$). Az MM csoport tagjainál az átkeretezés 6,99-es arousalértékről indult ($SD=1,33$), és 6,72-es átlagot kaptunk a pozitívra keretezést követően ($SD=1,09$).

Ellenőriztük a valencia és beszámolt izgalmi állapot (arousal) dimenziók együttjárásait. Mind a magas, mind az alacsony Mach-csoportban közepes mértékű pozitív kapcsolatot találtunk az átkeretezés előtti és utáni beszámolt arousal értékek között a pozitívra keretezéskor ($r_{MM}=0,65$, $p<0,01$; $r_{AM}=0,44$, $p=0,05$). A magas Machokra továbbá az is jellemző volt, hogy a pozitívra keretezésnél a valencia és az arousal erős együttjárást mutatott ($r=0,83$, $p<0,001$), azaz minél kellemesebbnek ítélték a képet, annál intenzívebb érzést éltek át. A negatívrá keretezésnél azonban a két változó kapcsolata megfordult: közepes mértékű negatív korrelációt kaptunk ($r=-0,52$, $p<0,05$), ami azt jelenti, hogy minél kellemetlenebbnek tartották az ingert, annál intenzívebben hatott rájuk. Az alacsony Machoknál ilyen összefüggést nem kaptunk. Az érzelmi dimenziók eltérő összefüggését figyeltük meg a magas Mach-csoportban az átkeretezés irányának függvényében.

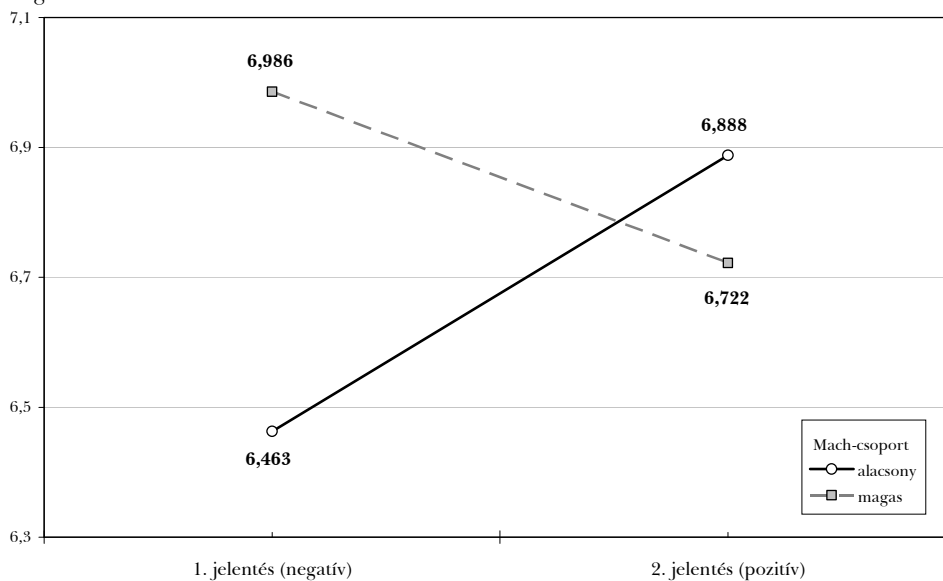
Átlagos arousal értékek az átkeretezés során



Pozitívról negatívra történő átkeretezés

2. ábra. A képekre adott intenzitásértékek szignifikáns interakciót mutatnak pozitívról negatívra történő átkeretezés során

Átlagos arousal értékek az átkeretezés során



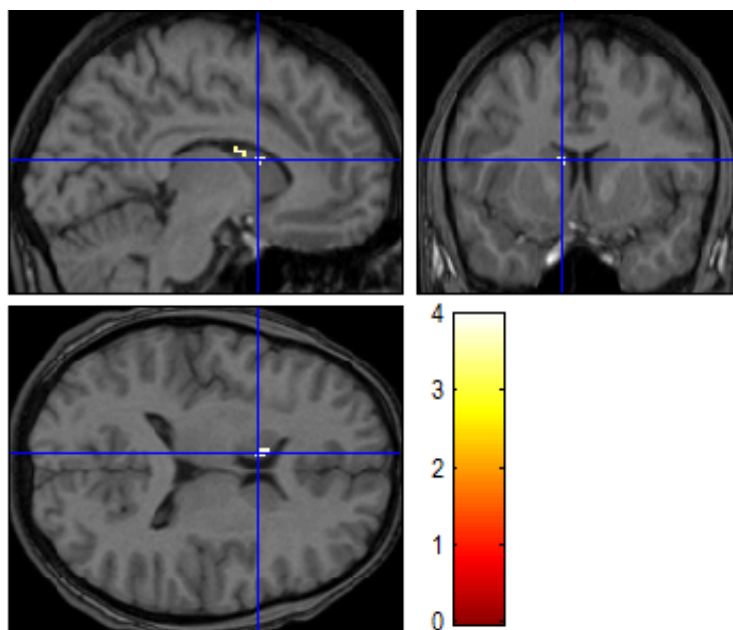
Negatívról pozitívrá történő átkeretezés

3. ábra. Intenzitásértékek átlagai a negatívról pozitívrá történő átkeretezés során

fMRI-eredmények

Az agyi aktivációs felvételek elemzésekor összehasonlítottuk az alacsony és magas Mach-pontszámmal rendelkező vizsgálati személyeket. Kíváncsiak voltunk, hogy a két csoport egymáshoz viszonyításakor (Alacsony Mach > Magas Mach; Magas Mach > Alacsony Mach) milyen agyi különbségeket találunk az átkeretezés feladatkor. Az átkeretezés alatt azt a folyamatot értjük, mikor az első negatív vagy pozitív jelentéssel felruházott képet követően a személy átvált az előzővel ellentétes kontextust hívó képre. Ennek vizsgálatára IAPS2 NEGATÍV > IAPS1 POZITÍV; IAPS2 POZITÍV > IAPS1 NEGATÍV kontrasztokat hoztunk létre, vagyis a két Mach-csoportnál a másodszor látott eltérő valenciájú képeket vetettük össze az első címmel bemutatásra kerülő felvételekkel.

A negatív irányba történő átkeretezés, vagyis ugyanazon kép pozitív kontextust hívó értelmezését követően negatívabb jelentésre való átváltás során (IAPS2 NEGATÍV > IAPS1 POZITÍV) az alacsony Mach-személyeknél (szemben a magas Mach-csoporttal) a bal oldali nucleus caudatus agyi aktiváció többlete jelentkezett. Ugyanennél a kontrasztnál a magas Mach-személyek (összevetve az alacsony Mach-csoporttal) a bal féltekei hippocampusz és kétoldali cuneus területénél mutattak fokozott aktivációt (4. ábra, 3. táblázat).



4. ábra. Az alacsony Mach-csoportnál mutatkozó agyi aktivációtöbblet a magas Mach-csoporttal szemben a bal oldali nucleus caudatus területén (-8,8,14) IAPS2 NEGATÍV > IAPS1 POZITÍV kontraszt esetén

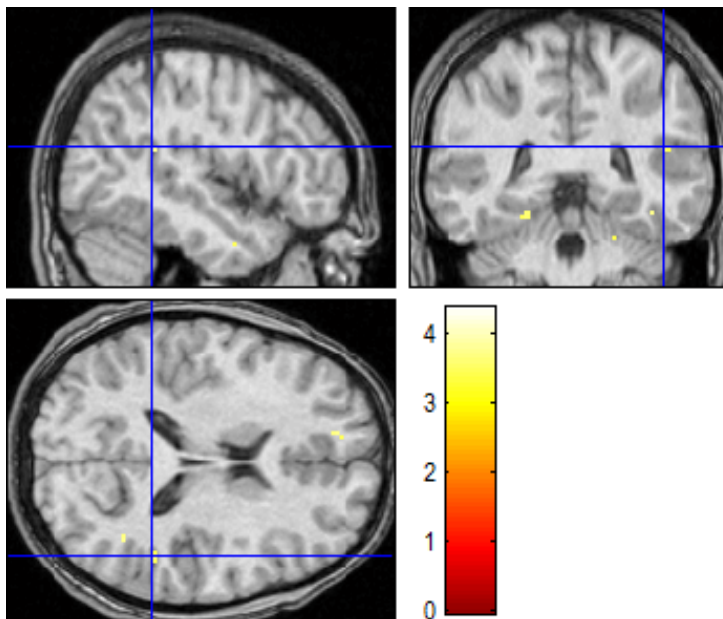
3. táblázat. A pozitívról negatívra történő átkeretezést vizsgáló kontraszt (IAPS2 NEGATÍV > IAPS1 POZITÍV) mentén megmutatkozó agyi aktivációs területek a két csoport (alacsony Mach, magas Mach) összehasonlításakor

Terület neve	Brodmann-terület	Aktív voxelek száma	T-érték	Voxel-koordináták (MNI)		
				x	y	z
IAPS2 NEGATÍV > IAPS1 POZITÍV						
ALACSONY MACH > MAGAS MACH						
B Caudate		7	3,77	- 8	8	14
MAGAS MACH > ALACSONY MACH						
B Hippokampusz		7	3,60	- 28	- 24	- 12
J Cuneus	BA 18/19	17	3,89	8	- 8	28
B Cuneus	BA 19	6	3,65	- 12	- 92	36

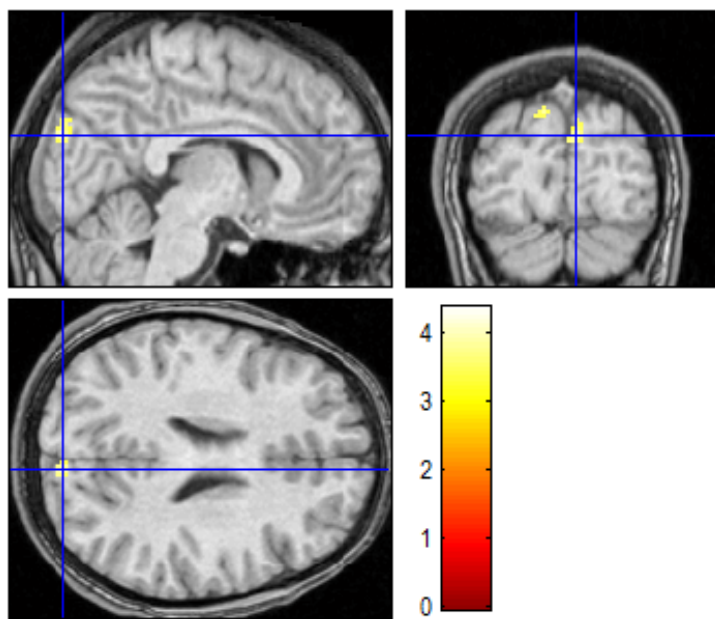
A negatív jelentésről pozitívra való átfordítást vizsgálata (IAPS2 POZITÍV > IAPS1 NEGATÍV) nem mutatott aktivációs többletet az alacsony Mach-csoportnál (ALACSONY MACH > MAGAS MACH). Szemben velük a magas Mach-pontszámot elért személyeknél bal oldali parahippokampális tekervény, hátulsó cinguláris tekervény, középső temporális tekervény és jobb oldali hippocampusz, inzula, cuneus aktivációt azonosítottunk (4. táblázat, 5. és 6. ábra).

4. táblázat. A negatívról pozitívra történő átkeretezést vizsgáló kontraszt (IAPS2 POZITÍV > IAPS1 NEGATÍV) mentén megmutatkozó agyi aktivációs területek a két csoport (alacsony Mach, magas Mach) összehasonlításakor

Terület neve	Brodmann-terület	Aktív voxelek száma	T-érték	Voxel-koordináták (MNI)		
				x	y	z
IAPS2 NEGATÍV > IAPS1 POZITÍV						
ALACSONY MACH > MAGAS MACH						
n. s.						
MAGAS MACH > ALACSONY MACH						
B Parahippokampális tekervény		7	3,60	-28	- 24	- 12
J Hippokampusz		5	3,64	28	- 10	- 16
B Hátulsó cinguláris tekervény	BA 31	4	3,62	- 8	- 68	14
J Inzula	BA 13	4	3,55	42	10	16
J Inzula	BA 13	6	3,83	46	- 42	18
J Cuneus	BA 18/19	29	4,02	6	- 86	24
B Középső temporális tekervény	BA 21	6	4,18	58	- 4	- 24



5. ábra. A magas Mach-csoportnál mutatkozó agyi aktiváció többlet a magas Mach-csoporttal szemben jobb oldali insula területén (46, -42,18) az IAPS2 POZITÍV > IAPS1 NEGATÍV kontraszt esetén



6. ábra. A magas Mach-csoportnál mutatkozó agyi aktiváció többlet az alacsony Mach-csoporttal szemben jobb oldali cuneus területén (6, -86,24) az IAPS2 POZITÍV > IAPS1 NEGATÍV kontraszt esetén

MEGBESZÉLÉS

Viselkedéses eredmények

Az érzelmi tartalmú helyzetek átkeretezése során a machiavellista személyek az átkeretezés irányától függetlenül közel azonos szintű feszültséget, izgatottságot élnek át, míg az alacsony Mach-pontszámmal rendelkező személyek a pozitívra keretezéskor feszültségnövekedést élnek át, a negatívra keretezéskor pedig feszültségcsökkenést. Úgy tűnik, mintha a machiavellisták kevésbé differenciálnának a helyzetek affektív színezete között.

A machiavellisták által adott beszámolt arousal átlagok a kilencfokú skála felső harmadába esnek (6,64–7,09), tehát eredményeink némiképp cáfolják azokat a korábbi feltevéseket, melyek szerint a machiavellisták érzelmi távolságtartása mögött a bevonódás hiánya áll. Éppen ellenkezőleg, az érzelmileg telített képek intenzív belső állapotot váltanak ki belőlük, ráadásul sajátos módon: amikor a feladat azt kívánja, hogy pozitív érzelmre keretezzenek, akkor a kellemesebb képek jártak együtt a magasabb intenzitással, amikor viszont negatívra kellett keretezni, akkor azt találtuk, hogy a kellemetlen képek korreláltak az intenzitással. A megélt feszültség az átkeretezés irányának megfelelően alakult.

Ezek az eredmények egybecsengenek az utóbbi évek néhány kutatási eredményével, amelyek szerint a machiavellisták intenzív érzelmeket élnek át, legfeljebb nehézségeik lehetnek ezek kifejezésében és értelmezésében (SZIJJARTO és BERE CZKEI, 2014). Úgy véljük, hogy a CHRISTIE és GEIS (1970) által leírt „hidegfejű” viselkedés nem az érzelmek átélésének hiányából fakad, hanem inkább abból a viselkedési stratégiából, hogy a célok határozott azonosítását tartják szem előtt, a helyzetek pontos megértésére törekednek, s mindezek a kognitív folyamatok túlsúlyát eredményezik. Ez a kognitív feldolgozás olyan folyamatokból tevődhet össze, mint a cél folyamatos szem előtt tartása, helyzetek változásának folyamatos elemzése és az erős végrehajtó kontroll működtetése. Valóban, több vizsgálat megerősíti, hogy a machiavellisták folyamatosan monitorozzák társaik viselkedését (CZIBOR és BERE CZKEI, 2012; BERE CZKEI és CZIBOR, 2014), és fMRI-vizsgálatok azt mutatják, hogy e mögött olyan agyi területek állhatnak, amelyek fontos szerepet játszanak a kockázatos helyzetek előrejelzésében, a társak viselkedésének kiértékelésében és a következtetések levonásában (BERE CZKEI, DEÁK, PAPP, PERLAKI és ORSI, 2013).

Agyi korrelátumok

Az agyi aktivációk elemzésekor az volt az elsődleges célunk, hogy megragadjuk az átkeretezés folyamatának neurális különbségeit. A pozitívról negatívra történő átkeretezésnél fokozott aktivációt találtunk a bal oldali hippocampusban és mindkét féltekei cuneus területén. A hippocampus részt vesz az érzelemszabályozási folyamatokban, főként olyan helyzetekben, ahol a kialakult érzelmi állapot elnyomása, a kifejező viselkedés gátlása a feladat (DÖRFEL, LAMKE, HUMMEL, WAGNER, ERK és WALTER, 2014).

A cuneus fontos szerepet játszik a vizuális észlelésben és a figyelemelterelési mechanizmuson alapuló érzelemszabályozásban (DÖRFEL, LAMKE, HUMMEL, WAGNER, ERK és WALTER, 2014). A kétoldali cuneus aktiváció kapcsolatban áll a negatív érzelmek újraértékelése és elnyomása által végzett szabályozással (GOLDIN, MCRAE, RAMEL és GROSS, 2008), és az arousalszint változásával a negatív érzelmek csökkentése esetén (KIM és HAMANN, 2007). Olyan esetekben is aktiválódhat, amikor az érzelemszabályozás során a szituációra kell figyelni, annak pozitív és negatív kimeneteleinek számbavételekor (OSCHNER és mtsai, 2004). Elképzelhető, hogy a machiavellista személyek az első kép során tárolt információkat segítségül hívják a második kép megoldása érdekében, s a figyelmet átírányítják az első hívószó által keltett asszociációkról az új értelmezési keretre. A helyzet megoldásához szükséges rugalmasságra utalhat ez az aktiváció. Több vizsgálat kimutatta az utóbbi években, hogy a machiavellisták folyamatosan korrigálják viselkedésüket, és hozzáigazítják döntéseiket a változó környezeti hatásokhoz (SPITZER, FISCHBACHER, HERRNBERGER, GRÖN és FEHR, 2007; BEREZKEI és CZIBOR, 2014).

Az alacsony Mach-pontszámú csoportnál kiemelt területként megjelent a nucleus caudatus. Ez a terület szintén szerepet játszik a helyzetek újraértékelésében, a helyzetre vonatkozó új magyarázatok felállításában (DÖRFEL, LAMKE, HUMMEL, WAGNER, ERK és WALTER, 2014; KIM, CORNWELL és KIM, 2012). Minél gyakrabban alkalmazza valaki a hétköznapi életben az átkeretezési stratégiát, annál nagyobb aktiváció jelentkezik a bal oldali nucleus caudatusban (KIM, CORNWELL és KIM, 2012). Meglepő viszont, hogy a magas Mach-személyeknél nem jelentkezett ez az aktivációs többlet a caudatusban. Talán azért, mert a szóban forgó aktivitásváltozáshoz valószínűleg szükséges egy érzelmi bemenet (átélt érzelm), és a magas Machoknál nem az érzelmi input vezérli az átkeretezést („Mit éreztem az imént?”), hanem a kognitív input („Mit láttam az előbb? Mit gondoltam az előbb?”). Ugyancsak erre utalhat a hippocampusz és cuneus aktiváció.

A negatívról pozitívrá történő keretezéskor a machiavellisták jelentős aktiváció-többséggel rendelkeztek a jobb oldali inzula területén. Ez a struktúra összefüggésbe hozható az érzelmek elnyomásával, a negatív érzelmek csökkentésével, az érzelemszabályozási stratégiák közül az újraértékeléssel és a figyelemeltereléssel (DÖRFEL és mtsai, 2014; KIM, CORNWELL és KIM, 2012; GOLDIN, MCRAE, RAMEL és GROSS, 2008; OSCHNER és mtsai, 2004). Ugyancsak aktiválódik felfelé szabályozás esetén is, amikor az érzelmek intenzitását kell megváltoztatni (FRANK és mtsai, 2014). Egyes szerzők szerint mind pozitív (MAK, HU, ZHANG, XIAO és LEE, 2009), mind negatív érzelmek esetén válaszol (TETTAMANTI, ROGNONI, CAFIERO, COSTA, GALATI és PERANI, 2012), szerepe lehet a belső érzelmi állapotok monitorozásában (PHAN, WAGER, TAYLOR és LIBERZON, 2002; REIMAN és mtsai, 1997), az érzelmi ingerek azonosításában, továbbá összekapcsolja a vegetatív válaszokat az érzelmi ingerekkel (PHILLIPS, LADOUCEUR és DREVETS, 2008). A kísérleti eredmények alapján tehát megállapítható, hogy az inzula az érzelemszabályozási stratégiákban részt vevő kulcsfontosságú terület, amelynek egyik fő funkciója a negatív érzelmek szabályozása. Ez összecseng az eredményeinkkel, hiszen a résztvevőknek a negatív érzelmi atmoszférát kellett pozitív keretben átértelmezni. Nem világos azonban, hogy ez az agyi aktivitás miért nem jelenik meg az alacsony Machoknál,

akik ugyancsak részt vesznek az átkeretezési folyamatban. Lehetséges, hogy az inzula abban játszik szerepet, hogy a machiavellisták elnyomják érzelmeiket a társas interakció során. Mint láttuk, több vizsgálati eredmény arra enged következtetni, hogy a magas Machok erős érzelmeket élhetnek át, de ez nem jelenik meg a viselkedés szintjén (SZIJJARTO és BEREZKEI, 2014). Lehetséges, hogy a negatív érzelmek gátlása nagyobb kognitív erőfeszítést igényel mint a pozitívaké, és ez az oka annak, hogy nem találtunk aktiváció növekedést az inzulában a pozitívra negatívra keretezéskor.

Ugyancsak megnövekedett aktivációt találtunk a machiavellisták parahippokampális tekervényében. Ez a terület kapcsolatban van az érzelmi állapotok lefelé történő szabályozásával, és felelős az epizodikus memória folyamataiért is (FRANK és mtsai, 2014). Az emlékezeti és érzelemszabályozási folyamatok kapcsolata azért nem meglepő, mert a szabályozás azt jelenti, hogy a meglévő információkat módosítani kell, újra kell szervezni felülről lefelé ható mechanizmus révén. Ez történt a jelen vizsgálatban is, hiszen egy adott hívószóval címkéztük a vizuális ingert, és az újraértelmezés során új kontextusba kellett helyezni a látott ingert, ami pedig feltételezi, hogy emlékszünk az előző hívószóra és a memóriából előhívott asszociációkra. Lehetséges, hogy a machiavellista személyek sikeresebben támaszkodnak a memóriefolyamataikra az új kontextus kialakításakor, főleg egy negatív helyzet pozitívra fordításakor. Mindenesre ez az eredmény jól egybeesik a jelenlegi kutatási eredménnyel, amely szerint a machiavellistákra magasabb munkamemória-teljesítmény, ezen belül jobb aritmetikai feladatmegoldás jellemző (BEREZKEI és BIRKAS, 2014). A szerzők szerint ez egy olyan átlag feletti komputációs készségre utal, amely fontos szerepet játszhat a machiavellisták rugalmas alkalmazkodásában és a társak viselkedésének előrejelzésében a változó társas környezetben.

Hasonló funkciókkal állhat kapcsolatban a hátulsó cinguláris kéreg (PCC), amelyben a machiavellisták ugyancsak nagyobb aktivitást mutattak. Ez a terület felelős a belső állapotok monitorozásáért, folyamatosan információkat gyűjt a külvilágból (RAICHLE, MACLEOD, SNYDER, POWERS, GUSNARD és SHULMAN, 2001), jelzi a környezet változásait, gyorsan képes kontrollálni a hirtelen változó környezet válaszait (PEARSON, HEILBRONNER, BARACK, HAYDEN és PLATT, 2011). PEARSON és mtsai (2011) a PCC funkciói közé sorolja a személyes vonatkozású információk visszahívását, továbbá a divergens gondolkodási minták alkalmazását, amely hozzásegíti a személyt a kreatív problémamegoldáshoz. Az emlékezeti funkciók ellátása mellett MADDOCK, GARRETT és BUONOCORE (2003) kutatásukban azt találták, hogy a PCC területét érzelmi ingerek is aktiválják. Kellemes és kellemetlen szavak valenciájának értékelésekor jelentős bilaterális posterior cinguláris kérgi aktiváció jelentkezett. A PCC így feltehetőleg nagyobb szerepet tölt be az érzelmi folyamatban, mint azt korábban gondolták.

A vizsgálatunk során végrehajtott feladat, vagyis egy helyzetbe való beleélés és a képen látott szituáció elképzelése megköveteli a belső ingerek monitorozását, egy jelenet elképzelését, mások perspektívájának átvételét. Ugyanakkor ezen feladatok során szintén fontos a külső ingerekre irányuló figyelmi folyamatok jelenléte, adatok elemzése és az új kontextusnak/címnek megfelelő gyors jelentéstulaj-

donítás. Tehát a posterior cinguláris kéreg egyrészt lehetővé teszi a magas machiavellista személyek számára a belső monitorozás mellett a környezet ingereinek felismerését és az itt történő változásokhoz való gyors alkalmazkodást. Mindez megfelel azoknak a jelenlegi kutatási eredményeknek, amelyek szerint a machiavellisták a Közjavak játék során másoknál jobban figyelembe veszik a cserekapcsolatokat befolyásoló körülményeket: milyen döntést hoztak társaik a megelőző menetekben, milyen arányban vannak altruisták és csalók a csoportban, és a szituáció alapvetően versengést vagy együttműködést kíván-e (CZIBOR és BERCZKEI, 2012; BERCZKEI és CZIBOR, 2014).

Érdeemes megjegyezni, hogy a posterior cinguláris kéregnek nemcsak kognitív, de emocionális folyamatokat is tulajdonítanak (MADDOCK, GARRETT és BUONOCORE, 2003). Így az inzula aktivációja mellett ez a terület is jelzi a magas machiavellista személyeknél a helyzetekbe való érzelmi bevonódást.

KÖVETKEZTETÉSEK

Eredményeink alapján elmondható, hogy a magas machiavellista személyeknél aktivációs többlet jelentkezik az érzelemkiváltó képek bemutatása során az alacsony machiavellista résztvevőkkel szemben. Az aktivációs területek többsége kognitív funkciókat lát el, amelyek részt vesznek a figyelmi, emlékezeti folyamatok végrehajtásában, a nem releváns információk gátlásában. De az érzelemszabályozás agyi folyamatai is megjelennek a Magas Mach-személyeknél, melyet az inzula és a hátulsó cinguláris kéreg területeinek aktivációja bizonyít. Ez egyúttal árnyalja és kiegészíti azt a „hagyományos” képet, hogy a machiavellisták hideg fejjel gondolkodnak. Valóban jellemző rájuk egy érzelmi távolságtartás, ugyanakkor intenzív érzelmeket élnek át, amely szerepet játszik a döntéseikben.

Eredményeink megerősítik, hogy a magas machiavellista személyek rugalmasan alkalmazkodnak a társas környezet változásaihoz (JONES és PAULHUS, 2009). Ez a kontextusfüggő viselkedés teszi lehetővé társaik könnyebb kihasználását. A helyzetekhez való gyors alkalmazkodásuk segítségével ki tudják választani a céljuk elérését szolgáló taktikát. Megtévesztő magatartásuk nehezen kiismerhetővé teszi őket, amit egyesek „Próteuszi karakterként” jellemeznek: a taktikák változatos készletével rendelkeznek, minden környezetben a számukra legelőnyösebb változatot vetik be (JONASON és WEBSTER, 2012). Ezeknek a taktikáknak a részletes tanulmányozása – akár a viselkedés, akár az agyi folyamatok szintjén – további kutatásokat igényel a jövőben.

IRODALOM

- ALI, F., AMORIM, I. S., & CHAMORRO-PREMUZIC, T. (2009). Empathy deficits and trait emotional intelligence in psychopathy and Machiavellianism. *Personality and Individual Differences*, 47(7), 758–762.

- AUSTIN, E. J., FARRELLY, D., BLACK, C., & MOORE, H. (2007). Emotional intelligence, Machiavellianism and emotional manipulation: Does EI have a dark side? *Personality and Individual Differences*, *43*, 179–189.
- BADRE, D., & WAGNER, A. D. (2007). Left ventrolateral prefrontal cortex and the cognitive control of memory. *Neuropsychologia*, *45*, 2883–2901.
- BERECZKEI, T., & BIRKAS, B. (2014). The insightful manipulator: Machiavellians' interpersonal tactics may be linked to their superior information processing skills. *International Journal of Psychological Studies*, *6*(4), 65–70.
- BERECZKEI, T., & CZIBOR, A. (2014). Personality and situational factors differently influence high Mach and low Mach persons' decisions in a social dilemma game. *Personality and Individual Differences*, *64*, 168–173.
- BERECZKEI, T., DEÁK, A., PAPP, P., PERLAKI, G., & ORSI, G. (2013). Neural correlates of Machiavellian strategies in a social dilemma task. *Brain and Cognition*, *82*, 108–116.
- BOTVINICK, M. M., COHEN, J. D., & CARTER, C. S. (2004). Conflict monitoring and anterior cingulate cortex: an update. *Trends in Cognitive Sciences*, *8*(12), 539–546.
- CHRISTIE, R., & GEIS, F. (Eds.) (1970). *Studies in Machiavellianism*. New York: Academic Press.
- CLARK, M. S., & ISEN, A. M. (1982). Toward understanding the relationship between feeling states and social behavior. In A. HASTORF, & A. M. ISEN (Eds.), *Cognitive Social Psychology* (73–108). New York: Elsevier.
- CRAIG, A. D. (2009). How do you feel – now? The anterior insula and human awareness. *Nature Reviews. Neuroscience*, *10*(1), 59.
- CUNNINGHAM, W. A., VAN BAVEL, J. J., & JOHNSEN, I. R. (2008). Affective flexibility. Evaluative processing goals shape amygdala activity. *Psychological Science*, *19*(2), 152–160.
- CZIBOR, A., & BERECZKEI, T. (2012). Machiavellian people's success results from monitoring their partners. *Personality and Individual Differences*, *53*, 202–206.
- DEÁK, A. (2011). Érzelmek, viselkedés és az emberi agy: Az International Affective Picture System (IAPS) Magyar adaptációja és alkalmazásának lehetőségei. Doktori (PhD) értekezés. Pécsi Tudományegyetem.
http://old.pszichologia.pte.hu/files/tiny_mce/D-2011-Deak%20Anita.pdf
- DEÁK, A., CSENKI, L., & RÉVÉSZ, Gy. (2010). Hungarian ratings for the International Affective Picture System (IAPS): a cross-cultural comparison. *Empirical Text and Culture Research*, *4*, 90–101.
- DÖRFEL, D., LAMKE, J. P., HUMMEL, F., WAGNER, U., ERK, S., & WALTER, H. (2014). Common and differential neural networks of emotion regulation by Detachment, Reinterpretation, Distraction, and Expressive Suppression: A comparative fMRI investigation. *Neuro Image*, *101*, 298–309.
- FRANK, D. W., DEWITT, M., HUDGENS-HANEY, M., SCHAEFFER, D. J., BALL, B. H., SCHWARZ, N. F., HUSSEIN, A. A., SMART, L. M., & SABATINELLI, D. (2014). Emotion regulation: Quantitative meta-analysis of functional activation and deactivation. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *45*, 202–211.
- FREDRICKSON, B. L. (2001). The role of positive emotions in positive psychology: The broaden-and-build theory of positive emotions. *American psychologist*, *56*(3), 218.
- GILBERT, D. T., PINEL, E. C., WILSON, T. D., BLUMBERG, S. J., & WHEATLEY, T. P. (1998). Immune neglect: A source of durability bias in affective forecasting. *Journal of Personality and Social Psychology*, *75*(3), 617.

- GOLDIN, P. R., MCRAE, K., RAMEL, W., & GROSS, J. J. (2008). The neural bases of emotion regulation: reappraisal and suppression of negative emotion. *Biological Psychiatry*, *63*(6), 577–586.
- GROSS, J. J. (1998). The emerging field of emotion regulation: An integrative review. *Review of General Psychology*, *2*(5), 271–299.
- GROSS, J. J. (2002). Emotion regulation: Affective, cognitive, and social consequences. *Psychophysiology*, *39*, 281–291.
- HARIRI, A. R., & WHALEN, P. J. (2011). The amygdale: Inside and out. *F1000 Biology Reports*, *3*, 2.
- 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.
- JONASON, P. K., & WEBSTER, G. D. (2012). A protean approach to social influence: Dark Triad personalities and social influence tactics. *Personality and Individual Differences*, *52*, 521–526.
- JONES, D. N., & PAULHUS, D. L. (2009). Machiavellianism. In M. R. LEARY, & R. H. HOYLE (Eds.), *Individual Differences in Social Behavior* (93–108). New York: Guilford.
- KIM, S. H., CORNWELL, B., & KIM, S. E. (2012). Individual differences in emotion regulation and hemispheric metabolic asymmetry. *Biological Psychology*, *89*(2), 382–386.
- KIM, S., & HAMANN, S. (2007). Neural correlates of positive and negative emotion regulation. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *19*(5), 776–798.
- KNUTSON, B., & COOPER, J. C. (2005). Functional magnetic resonance imaging of reward prediction. *Current Opinion in Neurology*, *18*(4), 411–417.
- 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. Gainesville: University of Florida.
- 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*(3), 1575–1581.
- MAK, A. K., HU, Z. G., ZHANG, J. X., XIAO, Z. W., & LEE, T. (2009). Neural correlates of regulation of positive and negative emotions: An fMRI study. *Neuroscience Letters*, *457*(2), 101–106.
- MCILLWAIN, D. (2003). Bypassing empathy: A Machiavellian theory of mind and sneaky power. In B. REPACHOLI, & V. SLAUGHTER (Eds.), *Individual Differences in Theory of Mind* (39–66). Hove, E. Sussex: Psychology Press.
- 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.
- MILLER, E. K., & COHEN, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience*, *24*, 167–202.
- NITSCHKE, J. B., SARINOPOULOS, I., MACKIEWICZ, K. L., SCHAEFER, H. S., & DAVIDSON, R. J. (2006). Functional neuroanatomy of aversion and its anticipation. *Neuroimage*, *29*(1), 106–116.
- O'CONNOR, P. J., & ATHOTA, V. S. (2013). The intervening role of agreeableness in the relationship between trait emotional intelligence and Machiavellianism: Reassessing the potential dark side of EI. *Personality and Individual Differences*, *55*(7), 750–754.

- O'DOHERTY, J. P. (2004). Reward representations and reward-related learning in the human brain: Insights from neuroimaging. *Current Opinion in Neurobiology*, 14(6), 769–776.
- 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. M., SILVERS, J. A., & BUHLE, J. T. (2012). Functional imaging studies of emotion regulation: a synthetic review and evolving model of the cognitive control of emotion. *Annals of the New York Academy of Science*, 1251, E1–E24.
- PAAL, T., & BEREZKEI, T. (2007). Adult theory of mind, cooperation, Machiavellianism: The effect of mindreading on social relations. *Personality and Individual Differences*, 43, 541–551.
- PEARSON, J. M., HEILBRONNER, S. R., BARACK, D. L., HAYDEN, B. Y., & PLATT, M. L. (2011). Posterior cingulate cortex: Adapting behavior to a changing world. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(4), 143–151.
- PHAN, L. K., WAGER, T., TAYLOR, S. F., & LIBERZON, I. (2002). Functional neuroanatomy of emotion: A meta-analysis of emotion activation studies in PET and fMRI. *Neuroimage*, 16, 331–348.
- PHAN, L. K., WAGER, T. D., TAYLOR, S. F., & LIBERZON, I. (2004). Functional neuroimaging studies of human emotions. *CNS Spectrums*, 9(4), 258–266.
- 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. *Molecular Psychiatry*, 13(9), 833–857.
- REIMAN, E. M., LANE, R. D., AHERN, G. L., SCHWARTZ, G. E., DAVIDSON, R. L., FRISTON, K. J., et al. (1997). Neuroanatomical correlates of externally and internally generated human emotion. *American Journal of Psychiatry*, 154, 918–925.
- RAICHEL, M. E., MACLEOD, A. M., SNYDER, A. Z., POWERS, W. J., GUSNARD, D. A., & SHULMAN, G. L. (2001). A default mode of brain function. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(2), 676–682.
- ROY, M., SHOHAMY, D., & WAGER, T. D. (2012). Ventromedial prefrontal-subcortical systems and the generation of affective meaning. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(3), 147–156.
- SPITZER, M., FISCHBACHER, U., HERRNBERGER, B., GRÖN, G., & FEHR, E. (2007). The neural signature of social norm compliance. *Neuron*, 56, 185–196.
- SZIJJARTO, L., & BEREZKEI, T. (2014). The Machiavellians' "cool syndrome": They experience intensive feelings but have difficulties in expressing their emotions. *Current Psychology. A Journal for Diverse Perspectives on Diverse Psychological Issues*. DOI: 10.1007/s12144-014-9262-1.
- TETTAMANTI, M., ROGNONI, E., CAFIERO, R., COSTA, T., GALATI, D., & PERANI, D. (2012). Distinct pathways of neural coupling for different basic emotions. *Neuroimage*, 59(2), 1804–1817.
- THOMPSON, R. A. (1994). Emotion regulation: The main search of definition. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 59(2/3), 25–52.
- THOMPSON-SCHILL, S. L., BEDNY, M., & GOLDBERG, R. F. (2005). The frontal lobes and the regulation of mental activity. *Current Opinion in Neurobiology*, 15, 219–224.
- VAN REEKUM, C. M., JOHNSTONE, T., URRY, H. L., THUROW, M. E., SCHAEFER, H. S., ALEXANDER, A. L., & DAVIDSON, R. J. (2007). Gaze fixations predict brain activation

during the voluntary regulation of picture-induced negative affect. *Neuroimage*, 36(3), 1041–1055.

WAGER, T. D., DAVIDSON, M. L., HUGHES, B. L., LINDQUIST, M. A., & OCHSNER, K. N. (2008). Prefrontal-subcortical pathways mediating successful emotion regulation. *Neuron*, 59(6), 1037–1050.

WAI, M., & TILIOPULOUS, N. (2012). The affective and cognitive empathic nature of the dark triad personality. *Personality and Individual Differences*, 52, 794–799.

THE RELATIONSHIP OF EMOTION REGULATION AND MACHIAVELLIANISM IN THE LIGHT OF NEURAL ACTIVATION: AN fMRI EXPERIMENT

DEÁK, ANITA – BODROGI, BARBARA – PERLAKI, GÁBOR –
ORSI, GERGELY – BEREZKKEI, TAMÁS

According to the classical view Machiavellian people are not (or less) emotionally involved in social situations. Their interpersonal relationships can be characterized by the lack of a warm and intimate emotional climate. They focus on the cognitive aspects of the situation they face, that is they are directed by the need of understanding and assessing it. Due to their affective distance they are able to keep “coldheaded” and think logically even in emotionally intense circumstances.

The question arises what is behind their behavior: whether the lack of induced emotions or they do have emotions but they have a strong cognitive control over them.

In this experiment we registered participants’ brain activation during an emotionally evocative task that requires different and flexible interpretations of the same event. The two different interpretations induced two different emotional states.

In response to the emotional reframing task we found enhanced activation in the machiavellians’ hippocampus, insula, posterior cingulate cortex and cuneus.

The machiavellians’ neural activity appears in brain regions that are responsible for cognitive processing (hippocampus, cuneus) such as attention, memory, perception and inhibition of irrelevant information. Whilst, other regions (e.g. insula, posterior cingulate cortex) are related to emotion regulation.

Our results can modify the classical view about machiavellians’ emotional processing. They indeed keep emotional distance from a situation, however, they do have intense emotions that can have an impact on their decision-making processes, too.

Key words: *emotional reframing, fMRI, insula, posterior cingulate cortex*