

Iowa Gambling Task: egy viselkedéses mérőeszköz bemutatása

EISINGER ANDREA^{1,2}, MAGI ANNA^{1,2}, GYURKOVICS MÁTÉ¹, SZABÓ EDINA^{1,2},
DEMETROVICS ZSOLT¹ ÉS KÖKÖNYEI GYÖNGYI¹

¹ ELTE PPK Pszichológiai Intézet, Budapest

² ELTE PPK Pszichológiai Intézet, Pszichológiai Doktori Iskola, Budapest

Az Iowa Gambling Task viselkedéses mérőeszköz, melyet a szomatikus marker hipotézis alapján a döntéshozatal vizsgálatára dolgoztak ki. A vizsgálati személynek a feladat során négy kártyapakliból kell választania összesen 100 alkalommal. A paklik eltérő mértékben kockázatosak a lehetséges nyereségek, illetve veszteségek tekintetében. A kezdeti – ventromediális prefrontális kéreg sérültek döntéshozatali folyamataira fókuszáló – vizsgálatok után hamarosan a meleg végrehajtó funkciók egyik leggyakrabban használt mérőeszközüvé vált. A döntéshozatal mellett alkalmazzák az impulzivitás mérésére is. Neurális hátterét leginkább a döntéshozatalban szerepet játszó struktúrák képezik. Számos (a döntéshozatal, illetve az impulzivitást tekintve érintett) zavar esetén is megfelelően alkalmazható. Több változata is született az elmúlt években, és ezek a módosítások eltérhetnek abban, hogy hatással vannak-e a feladatban nyújtott teljesítményre, illetve befolyással bírhatnak konkrétan arra is, hogy pontosan mit mér a mérőeszköz. Az empirikus eredmények gyarapodásával megfontolandó szempontok merültek fel a kártyapaklik összetételére vonatkozóan (nyereség és veszteség mértéke vs. frekvenciája, B pakli preferencia jelensége), melyek a mérőeszköz összesített mutatóinak kizárólagos használata ellen szólnak.

(Neuropsychopharmacol Hung 2016; 18(1): 045–055)

Kulcsszavak: Iowa Gambling Task, döntéshozatal, impulzivitás, viselkedéses mérőeszköz

A mindennapok során számtalan alkalommal hozunk kisebb-nagyobb döntéseket, melyekben kiemelt szerepet játszik a kockázat, illetve a megszereshető jutalom (nyereség) és a lehetséges büntetés (veszteség) mérlegelése. A kockázatos döntések nagyobb azonnali jutalommal járhatnak, azonban hosszútávon a veszteség esélye is nagyobb. Ezzel szemben a rövidtávon szerényebb jutalmakat ígérő döntés hosszútávon eredményesebb lehet. A különböző döntési helyzetek során a hosszú távú előnyök felismerése pedig időt és fáradságot takaríthat meg számunkra. Az Iowa Gambling Task (IGT; Bechara, 2007) egy – a döntéshozatal mérésére kidolgozott – komputerezált viselkedéses mérőeszköz, melyet széles körben alkalmaznak kognitív és neuropszichológiai, fejlődéslélektani (pl.: Beitz et al., 2014), illetve személyiségpszichológiai kutatásokban (pl.: Buelow & Suhr, 2013) egyaránt. A tanulmány célja a mérőeszköz bemutatása, valamint empirikusan alátámasztott erősségeinek és az alkalmazásával kapcsolatban megfontolandó szempontok áttekintése.

IOWA GAMBLING TASK

Az Iowa Laboratórium által kidolgozott eredeti feladatban a vizsgálati személynek 4 kártyapakliból (A, B, C, D) kell választania (1. ábra), összesen 100 alkalommal. A feladat kezdetekor 2000 dollár kezdőtőke áll rendelkezésére. A kártyákkal különböző mennyiségű pénzt lehet nyerni, illetve veszíteni (lehetséges nyereségek: 50\$, 100\$; lehetséges veszteségek: 50\$-tól 1250\$-ig). A program a választást követően azonnali visszajelzést nyújt annak eredményéről. A cél a végső összeg maximalizálása. Az „A” és a „B” kártyacsomag magas rizikófaktorral jellemezhető, azaz esetükben nagyobb a hosszabb távú veszteség valószínűsége (átlag 250\$ veszteség/10 választás), míg a másik két pakli ugyan szerényebb, de biztosabb nyereségekkel szolgál (átlag 250\$ nyereség/10 választás). A paklik elhelyezkedését a képernyőn a program vizsgálati személyenként random változtatja. A feladat végén a vizsgálati személynek két kérdésre kell válaszolnia: komolyan vette-e a feladatot és melyik pakli volt szerinte a legnyereségesebb.

1. ábra. Példa az Iowa Gambling Task ingeranyagából



A vizsgálatvezető jelenléte biztosítja a szociális kontextust az IGT feladat végrehajtása alatt, így annak teljes időtartamában jelen kell lennie a helyiségben. A teljes feladat körülbelül 10-15 percet vesz igénybe (Bechara, 2007). A mérőeszköz kézikönyv szerinti, hivatalos instrukciója (1. melléklet) igen részletes, többek között arra való tekintettel, hogy a mérőeszközt eredetileg ventromediális prefrontális kéreg sérült személyek vizsgálatára dolgozták ki. Az instrukció a kártyák közötti választások megkezdése előtt kerül ismertetésre.

Az eredmények kiértékelésekor lehet számolni az összveszteség, illetve -nyereség értékeivel, illetve ezeknek 5 blokkra lebontott részértékeivel, továbbá a 100 próba során jelentkező tanulási tendencia mértékével. A jutalom-preferencia értékét (value of reward-preferency, VoRP) a következő egyenlet alapján számítjuk:

$$VoRP = [(C+D)-(A+B)]$$

ahol A, B, C és D azt a számot jelenti, ahányszor a vizsgálati személy az adott kártyapakliból választott.

A 100 választás felosztható 5 blokkra (20 próbánként). A blokkonkénti VoRP érték segítségével felrajzolható a tanulási tendencia görbéje. Az első 20-40 próba a szabálytanulás szakaszának is tekinthető (Bar-On et al., 2003; Dunn et al., 2006).

AZ IGT KONCEPTUÁLIS HÁTTERE

A kutatások megoszlanak a tekintetben, hogy milyen konceptuális megközelítés keretében alkalmazzák az IGT-t. Bár a mérőeszköz alapvetően a döntéshozatal mérésére lett kifejlesztve, azonban fellelhetőek

a szakirodalomban olyan tanulmányok is, ahol az IGT-t mint az impulzivitás mérőeszközét alkalmazzák (Cross et al., 2011).

Döntéshozatal

Szomatikus Marker Hipotézis

A mérőeszközt alapvetően a Szomatikus Marker Hipotézis vizsgálatára hozták létre, mely rendszerszintű elméleti keretbe foglalja az érzelmek által befolyásolt döntéshozatalt. Amikor a személyek tapasztalatoakat szereznek bizonyos helyzetekről vagy ingerekről, akkor fiziológiai rendszereik olyan pozitív vagy negatív kimenetellel társult emocionális jelzéseket, „szomatikus markereket” generálnak, amelyek később hasonló helyzetek és ingerek esetén reaktiválódnak és befolyásolhatják a kognitív döntéshozatali folyamatokat (pl.: „megérzések” formájában). A szomatikus markerek elősegítik az aktuális helyzet címkézését és a válaszlehetőségek anticipációja révén megkönnyítik az adekvát reakció kiválasztását (Damasio et al., 1996). Különösen a komplex szituációkban nyújtanak segítséget, hiszen azáltal, hogy emocionális szignálokkal látják el a válaszalternatívákat, kezelhető méretűre csökkentik a feldolgozandó információk mennyiségét. Az elmélet szerint csak az ígéretesként megjelölt válaszlehetőségek esetében történik meg a teljes kognitív feldolgozás (Damasio, 1994).

Az IGT-t alkalmazó kezdeti vizsgálatok a ventromediális prefrontális kérgi (vmPFC) sérültek döntéshozatali folyamataira fókuszáltak (Bull et al., 2015; Dunn et al., 2006). Az eredmények (pl.: Bechara et al., 1994; Bechara et al., 1996) alapján a vmPFC sérült

személyek kevésbé képesek maximalizálni hosszú távú nyereségeiket, és inkább a rövid távon kifizető-dő, ám hosszú távon veszteséges paklikat preferálják. Az egészséges személyek ezzel szemben eleinte random módon választanak, ám idővel megtanulják, mely paklik nyereségesek hosszú távon, és ezek válnak preferált választásaikká. A szomatikus marker hipotézis alapján a feladat végrehajtása közben a megtapasztalt veszteségek kapcsán kialakult szomatikus markerek elősegíthetik a kedvezőtlen paklik elkerülését (Damasio et al., 1996). A kezdeti, elektrodermális aktivitást is regisztráló kutatások (Bechara et al., 1997) alapján az egészséges személyek már akkor is megemelkedett bőrvezetési választ (skin conductance response, SCR) mutatnak a „rossz” paklikra, amikor explicit módon még nem tudják megfogalmazni, mely paklinak milyen sajátosságai vannak. Az SCR az eredeti elméleti keret szerint szomatikus markerként, emocionális jelként fogható fel. A vmPFC sérültek feltehetőleg nehezebben tudják fiziológiai jelzéseiket a döntéshozataluk emocionális alapú irányítására felhasználni (Webb et al., 2014).

Az IGT neurális háttere

A végrehajtó funkciók integratív funkcionális rendszerének alapvetően két aspektusa különíthető el, egy a vmPFC-hez köthető, meleg affektív aspektus, valamint egy a dorzolaterális prefrontális kéreghez (dlPFC) köthető, sokkal tisztábban kognitív, hideg aspektus (pl.: munkamemória) (Zelazo & Müller, 2002). A meleg végrehajtó funkciók főként az érzelmek és a motivációk szabályozását igénylő helyzetekben aktíválódnak (pl.: amikor adott inger motivációs jelentőségének újraértékelése szükséges). Az ilyen komplex döntéshozatali szituációkban a szomatikus markerek nem tudatos szinten befolyásolhatják a személy számára aktuálisan elérhető válaszrepertoárt (Damasio, 1994). Bár az IGT egy specifikus pszichofiziológiai hipotézis tesztelésére született, hamarosan a meleg végrehajtó funkciók (Bowman et al., 2005), az implicit, érzelemalapú döntéshozatali folyamatok (Webb et al., 2014) népszerű viselkedéses mérőeszközzé lépett elő. Egyes kutatók szerint (pl.: Buelow & Suhr, 2009) a valós kockázatos döntéshozatali folyamatok laboratóriumi vizsgálatára is megfelelő. Bár a feladat során a pénz virtuális, nem valódiak a nyereségek és veszteségek, azonban a valóság minél megfelelőbb szimulációja érdekében az instrukció expliciten tartalmazza, hogy a vizsgálati személy úgy hozza meg döntéseit, mintha a saját pénzéről lenne szó.

Dunn és munkatársainak (2006) áttekintése alapján az IGT megfelelően differenciál az életkor tekin-

tetében. A prefrontális kéreg érése mind anatómiai, mind funkcionális szempontból elhúzódó folyamat (Thompson et al., 2000), az összetettebb frontális funkciók fejlődése a serdülőkor végére fejeződik be. A neurális fejlődés alapján elvártaknak megfelelően az IGT során nyújtott teljesítmény felnőttkorig emelkedik (pl.: Crone & van der Molen, 2004; Overman et al., 2004). Zamarian és munkatársainak (2008) eredményei alapján az idősebb (55 és 88 év közötti) felnőttek gyengébben teljesítenek a feladatban a fiatalabb (18 és 54 év közötti) felnőttekhez képest.

Bár a kezdeti vizsgálatok főként a vmPFC-re és annak sérüléseire fókuszáltak, azonban deficités döntéshozatal eredhet más neurális rendszerek diszfunkciójából is, például a memóriában (dlPFC vagy hippocampusz) vagy az affektív és érzelmi információk feldolgozásában (insula, amygdala, cinguláris kéreg) érdekelt területek esetében (Li et al., 2010). Damasio (1994) a szomatikus marker hipotézis kifejtése során is megemlíti, hogy a döntéshozatal több fontos neurális pályától függ, melyek szabályozzák a homeosztázist, az érzelmeket és az érzéseket. A szomatikus állapotok előidézésében két lényegi területet jelöl meg az elmélet: a környezet által kiváltott érzelmi eseményekkel kapcsolatban az amygdalát, míg a memória, tudás és kogníció, azaz a korábbi tapasztalatok reprezentációival kapcsolatban a vmPFC-t (Bechara & Damasio, 2005), melyek sérülése esetén jelentős deficit mutatkozik az IGT-n mutatott teljesítményben (Bechara, 2004). A döntéshozatalban szerepet játszanak a memória szempontjából fontos területek (pl.: hippocampusz), illetve kifejezetten a munkamemóriához köthető területek (pl.: dlPFC) által, hogy aktív tudást és információt biztosítsanak a döntések mérlegelése alatt (Li et al., 2010). Főként jobb oldali dlPFC-sérült személyek esetében találtak gyenge IGT teljesítményt (Bechara, 2004). Szükségesek az érzelmi válaszok előidézésében kulcsfontosságú területek (pl.: hipotalamusz, ventrális striátum, periakveduktális szürkeállomány), illetve olyan kérgi struktúrák, mint az inzuláris kéreg és a poszterior gyrus cinguli (Li et al., 2010). Szintén gyenge IGT teljesítmény kapcsolódott a parietális kéreg sérüléséhez, mely magába foglalja az inzulát és a poszterior cingulumot (Bechara, 2004). Li és munkatársai (Li et al., 2010) fMRI eljárással vizsgálták az agyi aktivitást IGT feladat végzése közben. Az agyi aktivitások mintázata konzisztens volt a szomatikus marker aktiváció és a döntéshozatal szempontjából releváns struktúrákkal: dlPFC (munkamemória), insula és poszterior cinguláris kéreg (érzelmi állapotok reprezentációi), vmPFC (az érzelmi állapotok és a memória folyama-

tok összekapcsolása), ventrális striátum és anterior cingulum / szupplementer motoros terület (a döntések viselkedéses kivitelezése). Bár a korábbi léziós tanulmányok eredményei alapján az amygdala és a hippokampusz is kulcsfontosságú a döntéshozatal szempontjából, azonban ezeken a területeken nem találtak szignifikáns aktivitást. A szerzők véleménye alapján ez az eredmény nem implicálja, hogy ne játszanának szerepet a döntéshozatalban, inkább az amygdala és a hippokampusz funkcionális jellegzetességeire (pl.: gyorsan tüzelő idegsejtek és habituáció) és a kísérleti elrendezésre vezethető vissza.

Szintén rendelkezésre állnak már eredmények az IGT egyes komponenseinek, illetve fázisainak neurális hátterét illetően. Giustiniani és munkatársai (2015) tanulmányukban két csoportba sorolták a vizsgálati személyeket IGT teljesítményük alapján. Az egyik csoportba azok a személyek kerültek, akiknek sikerült kedvező stratégiát kialakítani a feladat során, a másik csoportot pedig azok alkották, akik nem alakítottak ki stratégiát. Az elektroencefalográfiával rögzített agyi aktivitásban a veszteségetekeltálás/-feldolgozás mentén találtak különbséget a két csoport között. Ez az eredmény felveti annak a lehetőségét, hogy azok a személyek, akik nem alakítottak ki stratégiát, kevésbé érzékenyek a kártyák értékére, és ez hatással van a visszajelzés feldolgozására. Lin és munkatársai (2008) fMRI eljárással vizsgálták az agyi aktivitást a feladat különböző fázisaiban (anticipáció vs. kimenetel: nyereség/vesztés). Eredményeik alapján az anticipáció időszakában az inzula és a bazális ganglion, míg a kimenetel fázisában az alsó parietális lebeny mutatott aktivitást. A mediális prefrontális kéreg aktivációja ugyanakkor kifejezetten a jelentős veszteségekhez kapcsolódott. Lawrence és munkatársainak (2009) eredményei alapján a kedvező/kedvezőtlen pakliból történő választás a mediális frontális gyrus, a laterális orbitofrontális kéreg és az inzula aktivációjával hozható összefüggésbe. Továbbá az ezeken a területeken (illetve a presupplementáris motoros terület és a másodlagos szomatoszenzoros kéreg esetében) kimutatott aktivitás pozitív kapcsolatot mutatott a feladatban nyújtott teljesítménnyel. A nyereségek és veszteségek tekintetében a striato-thalamikus területek inkább a nyereségek során aktiválódnak. Általánosságban nézve a döntéshozatal (önmagában az IGT feladat) leginkább a vmPFC aktivációjához kapcsolódott, mely felveti annak a lehetőségét, hogy ez a terület főként az információk integrációjában játszik szerepet a döntéshozatal során.

Az fMRI eljárással kapott eredmények arra utalnak, hogy a kezdeti bizonytalan körülmények között

történő előnyös döntéshozatal folyamatos és dinamikus folyamatokon egyaránt alapul, neurális hátterét tekintve pedig egyaránt szerepet játszik mind a vmPFC, mind a dlPFC (Lawrence et al., 2009). Kóbor és munkatársainak (2010) eredményei szintén a hideg (dlPFC) és a meleg (vmPFC) végrehajtó aspektusok elkülönítésének nehézségeire utalnak. Tanulmányukban egy – a végrehajtó funkciók mérésére kialakított teszt – eredményei alapján alakítottak ki csoportokat a vizsgálati személyek között, azonban nem találtak eltérést az IGT teljesítményben a csoportok mentén.

Positron emissziós tomográfia eljárással kapott adatok alapján a férfiak és a nők esetében eltérő az agyi aktivitás mintázata. A férfiak esetében erősebb az aktivitás a jobb laterális orbitofrontális kéreg esetében, míg a nőknél inkább jelentősebb bal dlPFC, bal mediális frontális gyrus és temporális lebeny aktivitás figyelhető meg (Bolla et al., 2004). A feladathoz kötött aktivációban megfigyelhető nemi különbségek lehetséges magyarázatul szolgálhatnak arra, hogy a férfiak szignifikánsan jobban teljesítenek az IGT feladat esetében (Bolla et al., 2004; Cross et al., 2011).

Impulzivitás

A végrehajtó funkciók deficitjei kapcsolatba hozhatóak az impulzivitással (Bechara, 2003), és ahogyan a korábbiakban már említettük, a döntéshozatal vizsgálata mellett fellelhetőek a szakirodalomban olyan tanulmányok is, ahol az IGT-t mint az impulzivitás mérőeszközét alkalmazzák (pl.: Burdick et al., 2013; De Wilde et al., 2013; Morgan et al., 2011).

Cross és munkatársai (2011) metaanalízisükben az impulzivitás három fő elméleti megközelítését különítették el: jutalomérzékenység és megközelítő motiváció, gyenge elkerülő motiváció és erőfeszítést igénylő kontroll. Ezek közül az IGT leginkább az erőfeszítést igénylő (*effortful*) vagy magasabb szintű kontrollal kapcsolatos problémák aspektusának mérésére alkalmas, mely inkább tervezési és végrehajtó jellegű (Cross et al., 2011). Rothbart definíciója alapján az erőfeszítést igénylő kontroll „a konfliktuózus körülmények közötti viselkedésválasztásnak, a jövőbeli tervezésnek és a hibaészlelésnek a képessége” (Rothbart, 2007, pp. 207.). Két fő karakterisztikumát különíthető el: a domináns válasz elnyomása, illetve a távolabbi időperspektíva felvétele az adott cselekvés vonatkozásában. Az időperspektíva tekintetében az impulzív személyek hajlamosak alulértékelni a későbbi jutalmakat az azonnali jutalmakhoz képest, így gyakrabban választják az azonnali (bár alacsonyabb) jutalmat a késleltetett magasabb jutalomhoz képest.

Ennek okaként azt feltételezik, hogy a várakozási időt ezek a személyek szubjektíven többnek becsülik a magasabb önkontrollal rendelkező személyeknél (Wittmann & Paulus, 2008).

Whiteside és Lynam (2001) UPPS modellje alapján négy impulzivitás dimenzió különíthető el: a sürgetettség /urgency/, a megfontoltság (hiánya) / (lack of) premeditation/, a kitartás (hiánya) / (lack of) perseverance/ és az élménykeresés /sensation seeking/. A modellt empirikusan alakították ki, felhasználva az impulzivitás nyolc különböző mérőeszközét. A UPPS és az IGT kapcsolatát tekintve ellentmondásosak az eredmények. Billieux és munkatársainak (2010) eredményei alapján az IGT során a kedvezőtlen paklik választása a UPPS sürgetettség dimenziójával mutat pozitív kapcsolatot. A sürgetettség dimenzió a negatív érzelmek jelenléte alatt erős impulzusok megjelenésére való hajlamra vonatkozik (pl.: Amikor feldúlt vagyok, gyakran gondolkodás nélkül cselekszem.). A szomatikus marker hipotézisre visszacsatolva, feltételezhető, hogy a sürgetettség dimenzió mentén magas pontszámot elérők kevésbé képesek figyelembe venni szomatikus markereiket. Ugyanakkor Bayard és munkatársai (2011) nem találtak szignifikáns összefüggést az IGT és a UPPS dimenziói között.

Barratt és Stanford (Stanford & Barratt, 1992) az impulzivitás három eltérő komponensét különítették el: figyelmi impulzivitás, motoros impulzivitás és tervezetlenség. A tervezetlenség a pillanat hevében történő cselekvésre való hajlam, középpontjában a jelenre való orientáció áll a jövőre való tervezés és előrelátás hiányában. Az IGT vélhetően az impulzivitásnak ezt a komponensét ragadja meg (Ouzir, 2013).

AZ IGT KÜLÖNBÖZŐ VÁLTOZATAI

Az elmúlt 20 év során több változata született a mérőeszköznek. Ezek közül a gyermekek számára kidolgozott változat (Crone & Van Der Molen, 2004) alapvető módosításokkal jellemezhető, de koncepcióját tekintve megegyezik az eredeti feladattal. A kártyapaklik helyén 4 ajtó látható a képernyőn, melyek alatt középen egy számár ül. Az instrukció alapján az a cél, hogy a vizsgálati személy segítsen minél több almát gyűjteni az éhes számárnak. Az egyes ajtókat különböző billentyűk lenyomásával lehet kiválasztani. A képernyő alján egy sáv szolgál a választások (elnyert és elveszített almák) összesített visszajelzéséül. A feladat összesen 200 próbából áll.

A kevésbé alapvető eltérések közé sorolható, hogy mennyire „valós” a feladathelyzet, azaz számítógépes programról beszélünk, vagy a vizsgálati személy va-

lódí, papír alapú kártyákkal végzi a feladatot. Ezen eltérés jelentőségéről eltérő eredmények születtek. Bowman és munkatársai (2005) hasonló eredményeket kaptak a két változattal. Overman és Pierce (2013) vizsgálatuk során két eltérő kondíciót alkalmazott. Az egyik esetben a vizsgálati személyek kizárólag számítógépen, virtuális kártyákkal játszottak, míg a másik feltételben a vizsgálati személy az asztalon előtte lévő, papír alapú kártyákból választott és választásainak eredményét látta a számítógép monitorán is (választásaival párhuzamosan és azokkal egységesen választott a vizsgálatvezető a számítógépes programban). Eredményeik alapján a csak virtuális kártyákkal játszó személyek szignifikánsan alacsonyabb teljesítményt értek el, mintha a virtuális kártyák mellett igazi kártyák is voltak előttük. A valóságyszerűség másik összetevője maga a jutalom. Bowman és Turnbull (2003) eredményei alapján nem számított, hogy a személyek kézzel fogható jutalomért játszottak-e (azaz megkapták-e a feladat során elért végső nyereményüket). A vizsgálat során a virtuális pénz kondíció esetében a vizsgálati személyek kezdőtőkéje 2000 £, míg a valós pénz kondíció esetében 2.00 £ volt.

Az egyes változatok között található eltérés a tekintetben is, hogy a mérőeszköz eredeti instrukcióját, vagy annak valamilyen módosított változatát alkalmazzák. Fernie és Tunney (2006) eredményei alapján hatással van a teljesítményre, hogy az instrukcióban szerepel-e utalás arra, hogy a paklik eltérnek egymástól. Azok a vizsgálati személyek, akik az instrukció során kaptak utalást arra vonatkozóan, hogy némely pakli rosszabb a másikkal, jobb teljesítmény érték el a kontrollcsoportnál. A szerzők szerint amennyiben az instrukció expliciten tartalmaz információt a paklik különbözőségére vonatkozóan, akkor nem klasszikus döntéshozatali feladatról (vagy operáns kondicionálásról) van szó, hanem inkább az ellentétes opciók (jó vs. rossz) közötti különbségtételről.

Némely változatban módosításokat vezettek be az idő mentén. Cella és munkatársainak (2007) eredményei nyomán az egy próbán belüli döntési idő 2 másodpercre korlátozása káros hatással van a személyek tanulására. Bowman és munkatársai (2005) a próbák közé 6 másodperces késleltetést iktattak be, melynek nem volt hatása az eredményekre.

A MÉRŐESZKÖZ ERŐSSÉGEI ÉS KRITIKÁI

Erősségek

Az Iowa laboratórium kutatási eredményei alapján megfelelően differenciál kérgi (vmPFC) sérült és

egészséges kontroll személyek között, mely alátámasztja a mérőeszköz klinikai validitását. Bechara (2007) ajánlása alapján klinikai mérőeszközként is alkalmazható, mivel számos területen megfelelően differenciál a normál kontroll, illetve a specifikus csoportok között. Dunn és munkatársai (2006), valamint Buelow és Suhr (2009) áttekintése alapján is megfelelőnek mondható a teszt konstruktumvaliditása, mivel érzékenyen képes kimutatni a döntéshozatali folyamatok károsodását olyan rendellenességek esetében, melyek összefüggnek a valós helyzetekben mutatott deficités döntéshozattal.

Az elvártaknak megfelelő eredményeket kapták az IGT alkalmazásával a kémiai addikciók (pl.: Verdejo-Garcia et al., 2007), viselkedéses addikciók (pl.: patológias szerencsejáték: Cavedini et al., 2002; Brevers et al., 2013), szuicid kísérletek (Jollant et al., 2007), depresszió (Must et al., 2006), bipoláris zavar (Jollant et al., 2007), szkizofrénia (pl.: Matsuzawa et al., 2015), kényszerbetegség (Mészáros et al., 2008), viselkedés-zavar (Bozsik et al., 2014), borderline személyiség-zavar (Haaland & Landrø, 2007), pszichopátia (pl.: Hughes et al., 2015), figyelemhiányos hiperaktivitás (Malloy-Diniz et al., 2007), anorexia nervosa (pl.: Mészáros et al., 2008), bulimia nervosa (Boeka & Lokken, 2006), egyéb egészségügyi problémák, például krónikus fájdalom (Apkarian et al., 2004) és sclerosis multiplex (Nagy et al., 2006) vizsgálatának esetében. Tehát főként olyan zavarok esetében találtak eltérést az IGT-n mutatott teljesítményben, melyek a vmPFC-t érintő közös patofiziológiát mutathatnak (Li et al., 2010). Az impulzivitás irányából megközelítve pedig főként olyan zavarok esetében, amelyeknél eleve magasabb mértékű impulzivitást, illetve gyenge impulzuskontrollt feltételezünk (pl.: patológias szerencsejáték) (Buelow & Suhr, 2009; Bull et al., 2015).

Továbbá erősségei közé tartozik, hogy – bár több változata is elterjedt – a feladat adminisztrációs módjának apró változtatásai (pl.: valós anyagi jutalom/játékpénz, grafikai megjelenítés) nem befolyásolják jelentősen az eredményeket.

Kritikák

Az elmúlt években több kritikai észrevételt is megfogalmaztak az IGT-vel kapcsolatban. Dunn és munkatársai (2006) összefoglalása alapján a módszerbe könnyebb kognitív betekintést nyerni, mint ahogy azt az Iowa Laboratórium feltételezi. A teszt kidolgozói szerint (Bechara et al., 2005) a módszer egyik alapvető jellegzetessége, hogy a személyek nem tudatos döntést hoznak, hanem szomatikus markereik

alapján „emocionális megérzésüket” követik. Maia és McClelland (2004) eredményei alapján azonban úgy tűnik, a vizsgálati személyek viszonylag hamar tudatos véleményt képesek megfogalmazni arról, melyik pakli milyen kimenettel jár, azaz döntéseiket már a feladat elején is inkább tudatos elvárások alakítják. Bechara és munkatársai (Bechara et al., 2005) a kritikákra adott válaszukban azt hangsúlyozzák, hogy a szomatikus marker hipotézis fókuszában nem a döntéshozatal torzító nem-tudatos folyamatok állnak, hanem az, hogy a tudatos vagy nem-tudatos emocionális jelzések hatással lehetnek a kognitív folyamatokra. Mindazonáltal érdemes megjegyezni, hogy egészséges személyek már hamar, kb. 20 próba után a véletlenél jobb arányban képesek megnevezni, mely paklik „jó”, illetve „rosszak”, vagyis feladatmegoldás közben valószínűleg markánsabban van jelen a tudatosság, mint a tesztet kidolgozó Iowa Laboratórium eredetileg feltételezte (Bowman et al., 2005).

A jó-rossz; előnyös-előnytelen elnevezés is problémás lehet, hiszen a hosszú távon előnytelen paklik eleinte előnyösek lehetnek, így a kezdeti próbákban racionális döntésnek számíthat azok választása, illetve ekkor még nem áll rendelkezésre elég tapasztalat az egyes paklik kedvezőségéről (Brand et al., 2007). Ezt kiküszöbölendő, érdemes körütekintéssel kezelni az első blokk(ok) eredményeit. Dunn és munkatársai (2006) ajánlása alapján érdemes az első 20 próbát tartalmazó blokkot kizárni a statisztikai elemzésekből (Dunn et al., 2006). Bar-On és munkatársai (2003) szerint pedig az első 40 próba tekinthető a szabálytanulás időszakának. Brand és munkatársai (2007) alapján kifejezetten az utolsó blokk, azaz az utolsó 20 próba számít valós döntéshozatalnak, mert addigra kerül elegendő tapasztalat birtokába a vizsgálati személy a különböző nyereség-veszteség kontingenciákról.

Az áttekintett szakirodalom alapján jelentős eltérések tapasztalhatóak az egyes tanulmányok eredményei között. Bull és munkatársai (2015) alapján ez a módszer eltérő implementációjából következhet (pl.: a feladat hossza, virtuális és/vagy valódi kártyák alkalmazása). Jelentős heterogenitás mutatkozhat az egyes vizsgálati csoportokon belül (Bull et al., 2015; Dunn et al., 2006). Feltételezhető, hogy ennek háttérében a vizsgálati személyek eltérő tanulási tendenciája áll. Bull és munkatársainak (2015) eredményei alapján az egészséges személyek egy része is lassan tanulja meg a feladatot (a stabil preferencia a választásokban csak a 100. és a 200. próba között szilárdul meg), így az ő teljesítményük a 100 próba során lényegesen alacsonyabb lesz azoknál, akiknél viszonylag gyorsan kialakul a hosszú távon profitábilis választás iránti

preferencia. Ugyanakkor ezeknek a személyeknek a többsége képes jó teljesítményt elérni 200 próba (Bull et al., 2015; Buelow et al., 2013; Fernie & Tunney, 2006) vagy 300 próba (Lin et al., 2013) során. Ezen eredmények tükrében így az első 100 próba során nem dönthető el egyértelműen, hogy az alacsony teljesítményt döntéshozatali deficit, lassú tanulási tendencia, esetleg mindkettő együttesen okozza (Dunn et al., 2006). Bull és munkatársainak (2015) javaslata alapján érdemes megállapítani, hogy a vizsgálati személyek többségénél mikor stabilizálódik a választási preferencia és az ezt követő próbák eredményeivel dolgozni az elemzésekben.

Az elmúlt években több tanulmány esetében tűnt fel az ún. B pakli preferencia jelensége (Dunn et al., 2006), melynek lényege, hogy a kontrollcsoportok esetében is a gyakran választott paklik közé tartozik, annak ellenére, hogy a pakli hosszútávon veszteségesnek számít. Lin és munkatársai (Lin et al., 2007) a mérőeszköz módosított változatainak alkalmazásával támasztották alá a B pakli preferenciát. A gyenge IGT teljesítmény Bechara és munkatársai (2000) feltételezése alapján három különböző típusú döntéshozatali deficitre vezethető vissza: jutalom iránti magas szenzitivitás, büntetés iránti alacsony szenzitivitás, valamint egyfajta érzéketlenség a késleltetett vagy ritka jutalmakra/veszteségekre. Mivel mindegyik pakli esetében egyaránt előfordulnak jutalmak és büntetések, a mérőeszköz nem tud differenciálni a különböző szenzitivitások mentén. Így a B pakli preferencia jelensége mögött magas jutalom-szenzitivitás vagy alacsony büntetés-szenzitivitás is állhat (Bull et al., 2015). Lin és munkatársainak (2007) eredményei alapján a jelenség hátterében valószínűleg az eltérő nyereség-veszteség frekvencia áll. Bár az összegek tekintetében hosszútávon veszteséges a B pakli, ugyanakkor 10 próbából 9 esetben nyer a vizsgálati személy és csak 1 esetben veszít (bár akkor jelentős összeget), míg a kedvező C pakli esetében 5 nyereség és 5 veszteség jut 10 próbára. Tehát a nyereségek és veszteségek próbák szerinti számát tekintve a B pakli előnyösebbnek számít. Lin és munkatársai (2008) eredménye is megerősítette, hogy a nyereség-veszteség frekvencia jelentős hatást gyakorol a választásokra az IGT feladatban. A személyek eltérhetnek abban, hogy a jutalmak/veszteségek milyen tulajdonságai mentén mérlegelnek a döntéshozatal során, így nem dönthető el egyértelműen, hogy választási preferenciájukat az összegek nagysága, vagy inkább a nyereség-veszteség frekvencia befolyásolja (Bull et al., 2015). Goudriaan és munkatársainak (2007) eredményei alapján a nők inkább olyan IGT stratégiát preferál-

nak, amely a veszteségek gyakoriságát minimalizálja, annak ellenére, hogy hosszútávon ez a stratégia kedvezőtlen lehet. A gyakori veszteségek elkerülésének tendenciája megkérdőjelezi a mérőeszköz kidolgozóinak feltételezését arról, hogy az egészséges személyek idővel megtanulják maximalizálni a nettó nyereséget a feladat végrehajtása során (Bull et al., 2015).

Buelow és Suhr (2009) további problémás kérdésköröket azonosított. Az IGT komplex, viselkedéses mérőeszköz, mely egy komplex konstruktumot vizsgál. Ennek megfelelően a teszten nyújtott teljesítményt számos tényező befolyásolhatja, például a munkamemória terheltségi szintje a feladat elvégzése alatt, a személyek aktuális hangulata, motivációja/motiválatlansága (Dunn et al., 2006).

A mérőeszköz reliabilitásával kapcsolatban még kevés eredmény érhető el a teszt-reteszt mérések vonatkozásában. Ugyanakkor az IGT esetében az időbeli stabilitás vizsgálata problematikus lehet a tanulási hatás miatt (Buelow & Suhr, 2009), a második mérés esetén nagyobb valószínűséggel játszanak szerepet tudatos folyamatok.

ÖSSZEGZÉS

Az IGT-t a döntéshozatal mérésére dolgozták ki, kiinduló konceptuális háttérként pedig a szomatikus marker hipotézis szolgált. A mérőeszközt alkalmazó kutatások az első időszakban a vmPFC sérültek döntéshozatali folyamataira fókuszáltak. A vmPFC sérült személyek inkább választják a kockázatosabb, hosszú távon veszteséges paklikat. A mérőeszköz hamarosan a döntéshozatal, illetve a meleg végrehajtó funkciók elismert mérőeszközüvé lépett elő (Bowman et al., 2005).

A képző eljárásokat alkalmazó tanulmányok eredményei alapján az IGT neurális hátterét főként a döntéshozatallal kapcsolatba hozható struktúrák alkotják: a munkamemóriához köthető dlPFC, az érzelmi állapotok reprezentációi kapcsán az inzula és a poszterior cinguláris kéreg, az előzőek összekapcsolása mentén a vmPFC, illetve a döntés viselkedéses kivitelezése során a ventrális striátum és anterior cingulum / szupplementer motoros terület (Li et al., 2010).

Az IGT-t a döntéshozatal mellett alkalmazzák az impulzivitás mérésére is (Cross et al., 2011). Az impulzivitás multidimenzionális konstruktum, melyről nem áll rendelkezésre egységesen elfogadott konceptuális definíció, illetve összetevői sem tisztázottak (Whiteside & Lynam, 2001). Számos – az impulzivitást különböző aspektusaira bontó – elméletet dolgoztak

ki a témában. Az IGT-t alkalmazó kutatások megoszlanak abban a tekintetben, hogy az impulzivitás mely elméletét/modelljét alkalmazták elméleti háttérként. Cross és munkatársai (2011) metaanalízisükben az erőfeszítést igénylő vagy magasabb szintű kontroll vizsgálatára alkalmas mérőeszközök közé sorolják, Billieux és munkatársainak (2010) eredményei alapján leginkább az impulzivitás sürgetettség dimenziójával mutat összefüggést, Ouzir (2013) tanulmánya alapján pedig vélhetően a tervezetlenséghez kapcsolható.

A mérőeszköz erősségei közé tartozik, hogy nemcsak vmPFC sérült és egészséges kontroll személyek között képes differenciálni, hanem a valós helyzetekben mutatott döntéshozatalban deficitet mutató rendellenességek (Buelow & Suhr, 2009), illetve olyan zavarok esetében is, ahol gyenge impulzuskontrollt feltételezünk (Bull et al., 2015). Az életkor mentén az elvártaknak megfelelően alakul az IGT-n nyújtott teljesítmény, felnőttkorig emelkedik, majd idősebb korban csökken (Dunn et al., 2006). A nemi különbségek tekintetében Cross és munkatársainak (2011) metaanalízise alapján a férfiak teljesítménye magasabb.

A mérőeszköz eredeti változatán történt módosítások hatással lehetnek a feladatban nyújtott teljesítményre (pl.: időkorlát bevezetése, valós vs. virtuális kártyák, próbák száma). Bull és munkatársainak (2015) ajánlása alapján érdemes megállapítani, hogy a kártyapaklik közötti választásban mikor stabilizálódik a preferencia a vizsgálati személyek többségénél, és az elemzésekhez csak az ezt követő próbák adatait felhasználni. Azonban a stabil preferencia az egészséges személyek egy részénél is csak 100 próba felett alakul ki, így megfontolandó lehet a próbák számának emelése. Az instrukciót érintő módosítások (expliciten tartalmaz-e információt a paklik eltérő kedvezőségéről) pedig befolyással lehetnek arra, hogy pontosan mit mér a mérőeszköz (klasszikus döntéshozatal vs. jó és rossz közötti különbségtétel) (Fernie & Tunney, 2006).

Az empirikus eredmények gyarapodásával több kritikai észrevételt is megfogalmaztak az IGT-vel kapcsolatban. A kezdeti próbákban még nem áll rendelkezésre elég tapasztalat a paklik kedvezőségéről, így a kockázatosabb paklik választása (melyek nagyobb nyereségekkel szolgálhatnak) racionális döntés lehet (Brand et al., 2007). Az első 20-40 próba eredményeit érdemes lehet a szabálytanulás időszakának tekinteni és akár kizárni az elemzésekből (Bar-On et al., 2003; Dunn et al., 2006). Brand és munkatársai (2007) ajánlása alapján pedig leginkább az utolsó 20 próba számít valós döntéshozatalnak.

Az egyes paklik nemcsak a nyereségek és veszteségek mértékében térnek el egymástól, hanem azok gyakoriságában is, mely magyarázatul szolgálhat a B pakli preferencia jelenségére (Lin et al., 2007). Bár a pakli hosszútávon veszteséges, azonban a nyereségek és veszteségek próbák szerinti számát tekintve előnyösnek számít és a kontrollcsoportok esetében is a gyakran választott paklik közé tartozik. Mivel a feladat során a nyereség-veszteség frekvencia jelentős hatást gyakorol a választásokra (Lin et al., 2008), az összeített mutatók elemzése és interpretációja során érdemes megfelelő körültekintéssel eljárni és a paklikra lebontott értékeket is vizsgálni.

RÖVIDÍTÉSEK

dIPFC	dorzolaterális prefrontális kéreg
IGT	Iowa Gambling Task
SCR	bőrvezetési válasz (skin conductance response)
vmPFC	ventromediális prefrontális kéreg
VoRP	jutalom-preferencia értéke (value of reward-preferency)

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS: A kutatást az OTKA K111938 sz. pályázata támogatta.

LEVELEZŐ SZERZŐ: Eisinger Andrea, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Pedagógiai és Pszichológiai Kar, Pszichológiai Intézet, 1064 Budapest, Izabella u. 46. IV. emelet 416.
E-mail: eisinger.andrea@gmail.com

IRODALOM

1. Apkarian, A.V., Sosa, Y., Krauss, B.R., Thomas, P.S., Fredrickson, B.E., Levy, R.E., Harden, R.N., Chialvo, D.R. (2004) Chronic pain patients are impaired on an emotional decision-making task. *Pain*, 108: 129–136.
2. Bar-On, R., Tranel, D., Denburg, N.L., Bechara, A. (2003) Exploring the neurological substrate of emotional and social intelligence. *Brain*, 126: 1790–1800.
3. Bayard, S., Raffard, S., Gely-Nargeot, M.-C. (2011) Do facets of self-reported impulsivity predict decision-making under ambiguity and risk? Evidence from a community sample. *Psychiatry Res*, 190: 322–326.
4. Bechara, A. (2003) Risky business: Emotion, decision-making and addiction. *J Gambl Stud*, 19: 23–51.
5. Bechara, A. (2004) Disturbances of emotion regulation after focal brain lesions. *Int Rev Neurobiol*, 62: 159–193.
6. Bechara, A. Iowa Gambling Task Professional Manual. Psychological Assessment Resources, Boca Raton, 2007.
7. Bechara, A., Damasio, A.R. (2005) The somatic marker hypothesis: A neural theory of economic decision. *Games Econ Behav*, 52: 336–372.
8. Bechara, A., Damasio, A. R., Damasio, H., Anderson, S.W. (1994) Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50: 7–15.
9. Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., Damasio, A.R. (1997)

- Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy. *Science*, 275: 1293–1295.
10. Bechara, A., Tranel, D., Damasio, H. (2000) Characterization of the decision-making deficit of patients with ventromedial prefrontal cortex lesions. *Brain*, 123: 2189–2202.
 11. Bechara, A., Tranel, D., Damasio, H., Damasio, A.R. (1996) Failure to respond autonomously to anticipated future outcomes following damage to prefrontal cortex. *Cereb Cortex*, 6: 215–225.
 12. Beitz, K.M., Salthouse, T.A., Davis, H.P. (2014) Performance on the Iowa Gambling Task: From 5 to 89 years of age. *J Exp Psychol Gen*, 143: 1677.
 13. Billieux, J., Gay, P., Rochat, L., Van der Linden, M. (2010) The role of urgency and its underlying psychological mechanisms in problematic behaviours. *Behav Res Ther*, 48: 1085–1096.
 14. Boeka, A.G., Lokken, K.L. (2006) The Iowa gambling task as a measure of decision making in women with bulimia nervosa. *J Int Neuropsychol Soc*, 12: 741–745.
 15. Bolla, K.I., Eldred, D.A., Matochik, J.A., Cadet, J.L. (2004) Sex-related differences in a gambling task and its neurological correlates. *Cereb Cortex*, 14:1226–1232.
 16. Bozsik C., Áspán N., Gáboros J., Inántsý-Pap J., Halász, J. (2014) Viselkedészavar tünetek és érzelmi döntéshozatal kapcsolata serdülőkben. *Psychiatria Hungarica*, 29: 378–385.
 17. Bowman, C.H., Turnbull, O.H. (2003) Real versus facsimile reinforcers on the Iowa Gambling Task. *Brain Cogn*, 53: 207–210.
 18. Bowman, C.H., Evans, C.E., Turnbull, O.H. (2005) Artificial time constraints on the Iowa Gambling Task: The effects on behavioural performance and subjective experience. *Brain Cogn*, 57: 21–25.
 19. Brand, M., Recknor, E.C., Grabenhorst, F., Bechara, A. (2007) Decisions under ambiguity and decisions under risk: correlations with executive functions and comparisons of two different gambling tasks with implicit and explicit rules. *J Clin Exp Neuropsychol*, 29: 86–99.
 20. Brevers, D., Bechara, A., Cleeremans, A., Noël, X. (2013) Iowa Gambling Task (IGT): twenty years after-gambling disorder and IGT. *Front Psychol*, 4: 665.
 21. Buelow, M.T., Suhr, J.A. (2009) Construct validity of the Iowa gambling task. *Neuropsychol Rev*, 19: 102–114.
 22. Buelow, M.T., Suhr, J.A. (2013) Personality characteristics and state mood influence individual deck selections on the Iowa Gambling Task. *Pers Individ Differ*, 54: 593–597.
 23. Buelow, M.T., Okdie, B.M., Blaine, A.L. (2013) Seeing the forest through the trees: improving decision making on the Iowa gambling task by shifting focus from short- to long-term outcomes. *Front Psychol*, 4: 773.
 24. Bull, P.N., Tippett, L.J., Addis, D.R. (2015) Decision making in healthy participants on the Iowa Gambling Task: new insights from an operant approach. *Front Psychol*, 6: 391.
 25. Burdick, J.D., Roy, A.L., Raver, C.C. (2013) Evaluating the Iowa Gambling Task as a Direct Assessment of Impulsivity with Low-Income Children. *Pers Individ Differ*, 55: 771–776.
 26. Cavedini, P., Riboldi, G., Keller, R., D'Annunzi, A., Bellodi L. (2002) Frontal lobe dysfunction in pathological gambling patients. *Biol Psychiatry*, 51: 334–341.
 27. Cella, M., Dymond, S., Cooper, A., Turnbull, O. (2007) Effects of decision-phase time constraints on emotion-based learning in the Iowa Gambling Task. *Brain Cogn*, 64: 164–169.
 28. Crone, E.A., van der Molen, M.W. (2004) Developmental changes in real life decision making: performance on a gambling task previously shown to depend on the ventromedial prefrontal cortex. *Dev Neuropsychol*, 25: 251–279.
 29. Cross, C.P., Copping, L.T., Campbell, A. (2011) Sex Differences in Impulsivity: A Meta-Analysis. *Psychol Bull*, 137: 97–130.
 30. Damasio A.R. *Descartes' error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. Grosset/Putnam, New York, 1994.
 31. Damasio, A.R., Everitt, B.J., Bishop, D. (1996) The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 351: 1413–1420.
 32. De Wilde, B., Goudriaan, A., Sabbe, B., Hulstijn, W., Dom, G. (2013) Relapse in pathological gamblers: A pilot study on the predictive value of different impulsivity measures. *J Behav Addict*, 2: 23–30.
 33. Dunn, B.D., Dalgleish, T., Lawrence, A.D. (2006) The somatic marker hypothesis: A critical evaluation. *Neurosci Biobehav Rev*, 30: 239–271.
 34. Fernie, G., Tunney, R.J. (2006) Some decks are better than others: the effect of reinforcer type and task instructions on learning in the Iowa Gambling Task. *Brain Cogn*, 60: 94–102.
 35. Giustiniani, J., Gabriel, D., Nicolier, M., Monnin, J., Haffen, E. (2015) Neural correlates of successful and unsuccessful strategic mechanisms involved in uncertain decision-making. *PLoS One*, 10: 1–16.
 36. Goudriaan, A.E., Grekin, E.R., Sher, K.J. (2007) Decision making and binge drinking: A longitudinal study. *Alcohol Clin Exp Res*, 31: 928–938.
 37. Haaland, V.Ø., Landrø, N.I. (2007) Decision making as measured with the Iowa Gambling Task in patients with borderline personality disorder. *J Int Neuropsychol Soc*, 13: 699–703.
 38. Hughes, M.A., Dolan, M.C., Trueblood, J.S., Stout, J.C. (2015) Psychopathic Personality Traits and Iowa Gambling Task Performance in Incarcerated Offenders. *Psychiatry, Psychol & L*, 22: 1–11.
 39. Jollant, F., Guillaume, S., Jaussent, I., Bellivier, F., Leboyer, M., Castelnau, D., Malafosse, A., Courtet, P. (2007) Psychiatric diagnoses and personality traits associated with disadvantageous decision-making. *Eur Psychiatry*, 22: 455–461.
 40. Kóbor A., Takács Á., Csépe V. (2010) A végrehajtott funkciók neuropszichometriai perspektívából. *Pszichológia*, 30: 233–252.
 41. Lawrence, N.S., Jollant, F., O'Daly, O., Zelaya, F., Phillips, M.I. (2009) Distinct roles of prefrontal cortical subregions in the Iowa Gambling Task. *Cereb Cortex*, 19: 1134–1143.
 42. Li, X., Lu, Z.-L., D'Argebeau, A., Ng, M., Bechara, A. (2010) The Iowa Gambling Task in fMRI Images. *Hum Brain Mapp*, 31: 410–423.
 43. Lin, C.H., Chiu, Y.C., Lee, P.L., Hsieh, J.C. (2007) Is deck B a disadvantageous deck in the Iowa Gambling Task? *Behav Brain Funct*, 3: 16.
 44. Lin, C.H., Chiu, Y.C., Cheng, C.M., Hsieh, J.C. (2008) Brain maps of Iowa gambling task. *BMC Neurosci*, 9: 72.
 45. Lin, C.H., Song, T.J., Chen, Y.Y., Lee, W.K., Chiu, Y.C. (2013) Reexamining the validity and reliability of the clinical version of the Iowa gambling task: evidence from a normal subject group. *Front Psychol*, 4: 220.
 46. Maia, T.V., McClelland, J.L. (2004) A reexamination of the evidence for the somatic marker hypothesis: What participants really know in the Iowa gambling task. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 101: 16075–16080.
 47. Malloy-Diniz, L., Fuentes, D., Leite, W.B., Correa, H., Bechara, A. (2007) Impulsive behavior in adults with attention deficit/hyperactivity disorder: characterization of attentional, motor and cognitive impulsiveness. *J Int Neuropsychol Soc*, 13: 693–698.

48. Matsuzawa, D., Shirayama, Y., Niitsu, T., Hashimoto, K., Iyo, M. (2015) Deficits in emotion based decision-making in schizophrenia; a new insight based on the Iowa Gambling Task. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*, 5: 52–59.
49. Mészáros G., Tárnok Z., Oláh S., Gáboros J. (2008) Gyermekkorai pszichiátriai kórképek frontostriatális érintettségének neuropszichológiai vizsgálata. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 63: 117–141.
50. Morgan, J.E., Gray, N.S., Snowden, R.J. (2011) The relationship between psychopathy and impulsivity: A multi-impulsivity measurement approach. *Pers Individ Differ*, 51: 429–434.
51. Must A., Szabó Z., Bódi N., Szász A., Janka Z., Kéri, S. (2006) Sensitivity to reward and punishment and the prefrontal cortex in major depression. *J Affect Disord*, 90: 209–215.
52. Nagy H., Bencsik K., Rajda C., Benedek K., Beniczky S., Kéri S., Vécsei L. (2006) The effects of reward and punishment contingencies on decision-making in multiple sclerosis. *J Int Neuropsychol Soc*, 12: 559–565.
53. Ouzir, M. (2013) Impulsivity in schizophrenia: A comprehensive update. *Aggress Violent Beh*, 18: 247–254.
54. Overman, W.H., Frassrand, K., Ansel, S., Trawalter, S., Bies, B., Redmond, A. (2004) Performance on the IOWA card task by adolescents and adults. *Neuropsychologia*, 42: 1838–1851.
55. Overman, W.H., Pierce, A. (2013) Iowa Gambling Task with non-clinical participants: effects of using real + virtual cards and additional trials. *Front Psychol*, 4: 935.
56. Rothbart, M.K. (2007) Temperament, development and personality. *Curr Dir Psychol Sci*, 16: 2007–2012.
57. Stanford, M. S., Barratt, E.S. (1992) Impulsivity and the multiimpulsive personality disorder. *Pers Individ Differ*, 13: 831–834.
58. Thompson, P.M., Giedd, J.N., Woods, R.P., MacDonald, D., Evans, A.C., Toga, A.W. (2000) Growth patterns in the developing brain detected by using continuum mechanical tensor-maps. *Nature*, 404: 190–193.
59. Verdejo-García, A., Benbrook, A., Funderburk, F., David, P., Cadet, J.L., Bolla, K.I. (2007) The differential relationship between cocaine use and marijuana use on decision-making performance over repeat testing with the Iowa Gambling Task. *Drug Alcohol Depend*, 90: 2–11.
60. Webb, C.A., DelDonno, S., Killgore, W.D. (2014) The role of cognitive versus emotional intelligence in Iowa Gambling Task performance: What's emotion got to do with it? *Intelligence*, 44: 112–119.
61. Whiteside, S.P., Lynam, D.R. (2001) The five factor model and impulsivity: using a structural model of personality to understand impulsivity. *Pers Individ Differ*, 30: 669–689.
62. Wittmann, M., Paulus, M.P. (2008) Decision making, impulsivity and time perception. *Trends Cog Sci*, 12: 7–12.
63. Zamarian, L., Sinz, H., Bonatti, E., Gamboz, N., Delazer, M. (2008) Normal aging affects decisions under ambiguity, but not decisions under risk. *Neuropsychology*, 22: 645–657.
64. Zelazo, P.D., Müller, U. Executive function in typical and atypical development. In: Goswami, U. (Ed.), *Handbook of childhood cognitive development*. Blackwell, Oxford, 2002, pp. 445–469.

1. MELLÉKLET

AZ IOWA GAMBLING TASK INSTRUKCIÓJA

„Ön előtt a képernyőn négy kártyapakli van: A, B, C és D. Kérem, egyszerre egy kártyát válasszon ki a kártyára kattintással bármelyik Ön által választott pakliból. Minden alkalommal, amikor választ egy kártyát, a számítógép megmondja Önnek, hogy nyert valamennyi pénzt. Én nem tudom, hogy mennyi pénzt fog nyerni. Megtudja majd, ahogyan haladunk. Minden alkalommal, amikor nyer, a zöld sáv nagyobb lesz. Néha, amikor rákattint egy kártyára, a számítógép jelzi, hogy nyert valamennyit, ugyanakkor bizonyos mértékű veszteséget is jelez. Én nem tudom, hogy mikor és mennyit fog veszíteni. Megtudja majd, ahogyan haladunk. Minden alkalommal, amikor veszít, a zöld sáv kisebb lesz. Bármikor teljesen szabadon válthat egyik pakliról a másikra, és olyan gyakran, ahogyan szeretné. A játék célja, hogy annyi pénzt nyerjen, amennyit csak lehet, és ha nem tud nyerni, akkor a lehető legkevesebbet veszítsen. Nem fogja tudni, hogy mikor ér véget a játék. Addig kell folytatnia a játékot, amíg meg nem áll a számítógép. Ezt a 2000 dollár kreditet (zöld sáv) fogom adni Önnek a játék elkezdéséhez. Ez a piros sáv egy emlékeztető, hogy mennyi pénzt kölcsönzött a játékhoz és mennyi pénzt kell visszafizetnie, mielőtt meglátjuk, hogy mennyit veszített vagy nyert. Fontos tudni, hogy ugyanúgy, mint egy igazi kártyajátékban, a számítógép nem változtatja meg a kártyák sorrendjét a játék kezdete után. Lehet, hogy nem tudja pontosan kitalálni, hogy mikor fog pénzt veszíteni, de a játék korrekt. A számítógép nem okoz veszteséget random módon vagy az utoljára kiválasztott kártya alapján. Minden pakli egyenlő arányban tartalmaz kártyákat minden színből, tehát a kártya színe nem utal arra, hogy melyik pakli a jobb ebben a játékban. Szóval ne próbálja kitalálni, hogy mit csinál a számítógép. Csak annyit tudok mondani, hogy némely pakli rosszabb a többinél. Lehet, hogy úgy fogja találni, hogy mindegyik rossz, de némelyik rosszabb a többinél. Nem számít, hogy mennyit veszít, továbbra is nyerhet, ha elkerüli a legrosszabb paklikat. Kérem, úgy kezelje a játékban a pénzt, mintha valódi lenne, és mindig úgy döntsön, mintha a saját pénzét használná.” (Bechara 2007, pp. 6.)

Iowa Gambling Task: illustration of a behavioral measurement

The Iowa Gambling Task is a behavioral measurement which was developed to examine decision-making based on the Somatic Marker Hypothesis. Participants have to make series of choices altogether 100 times from four decks of cards. The decks have different characteristics with regards to gains and losses. After the initial analyses – with a focus on patients with damage to the ventromedial prefrontal cortex – the tool soon became one of the most frequently used technique of measuring hot executive functions. It is also used to measure impulsivity. Structures involved in decision-making constitute the neural basis of the Task. IGT is applied in several different disorders (in connection with decision-making and impulsivity as well). In recent years different versions have been developed, and these modifications may have different effects on IGT performance, and may also influence what the Task measures exactly. With growing empirical evidence several questions have arisen in connection with the composition of the decks (gain-loss magnitude vs. frequency, prominent deck B phenomenon) which suggest to use other indexes as well besides the net scores.

Keywords: Iowa Gambling Task, decision-making, impulsivity, behavioral measurement