

## Interocepció. Narratív összefoglaló

FERENTZI ESZTER<sup>1,2,\*</sup> – TIHANYI BENEDEK T.<sup>1,2</sup> –  
SZEMERSZKY RENÁTA<sup>2</sup> – DÖMÖTÖR ZSUZSANNA<sup>2</sup> –  
BÁRDOS GYÖRGY<sup>2</sup> – KÖTELES FERENC<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Eötvös Loránd Tudományegyetem, Pedagógiai és Pszichológiai Kar,  
Pszichológiai Doktori Iskola, Budapest

<sup>2</sup> Eötvös Loránd Tudományegyetem, Egészségfejlesztési  
és Sporttudományi Intézet, Budapest

(Beérkezett: 2018. február 14.; elfogadva: 2018. július 19.)

Narratív összefoglalónkban megkíséreljük felvázolni az interocepcióval kapcsolatos kutatások jelenlegi helyzetét. A definíciós nehézségek, modalitások és dimenziók áttekintése után sorra vesszük a méréssel kapcsolatos elméleti és gyakorlati problémákat, majd részletesebben is bemutatjuk az interocepció idegrendszeri hátterét. Az alapok áttekintése után a szívdobogás-percepció kutatást alapul véve három fő témakörre fókuszálunk: 1) az interocepció és az érzelmek kapcsolatára, 2) az interocepció szerepére a self felépülésében és fennmaradásában, valamint 3) az interocepció stabilitására/változtathatóságára. Végül megkíséreljük integrálni az interocepció káros és hasznos vonatkozásait hangsúlyozó elméleteket, majd megemlíttünk néhány olyan átfogó modellt, amelyek valószínűleg meg fogják határozni az interocepció kutatásának következő éveit.

**Kulcsszavak:** interocepció, szívdobogás-percepció, interoceptív érzékenység, interoceptív pontosság, interoceptív tudatosság, testi tudatosság

### 1. Bevezető, avagy miért fontos az interocepció?

Éhség, fájdalom, vizeleési inger, a hőmérséklet és a lúdbőrzés érzete, bizsergés, izomfeszülés, légszomj, szexuális izgalom, a gyomor puffadtsága és feszülése, fáradtság. A közérzetünket meghatározó megannyi testünkbeli származó érzetek – illetve azok értelmezésének – összességét a korai német fiziológusok „Gemeingefühl”-ként (*common sensation*) aposztrofálták, és elkülönítették az öt érzékszerv által szolgáltatott információktól (Craig, 2002).

Számos olyan fiziológiai folyamat létezik, amelyek tudatos érzékelése nem volna előnyös az élőlény számára, hiszen ezeket a szervezet akaratlanos beavatkozás nélkül is sikeresen képes szabályozni (Ádám, 1998; Bárdos,

---

\* Levelező szerző: Ferentzi Eszter, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Pedagógiai és Pszichológiai Kar, Egészségfejlesztési és Sporttudományi Intézet, 1117 Budapest, Bogdánfy u. 10/B. E-mail: ferentzi.eszter@ppk.elte.hu

2003). Ugyanakkor a fenti tudatos érzetek jelentőségéhez semmi kétség nem fér. Hozzájárulnak az egyed- és/vagy fajfenntartáshoz, és biztosítják a kiegyensúlyozott homeosztatikus működést (Bárdos & Ádám, 1978). A közvetlenül nem tudatosuló (pl. a vércukorszint és hormonális szint változásai), és a könnyen tudatosuló, általában valamilyen veszélyeztetettséget jelző testi jeleken (pl. fájdalom, éhség) túl azonban számos olyan testből származó információ van, amelyek szerepe korántsem egyértelmű.

Sherrington (1906) szerint a testi működés jeleinek tudatos érzékelése többek között a „testi én” érzetének létrehozása miatt fontos (Ceunen, Vlaeyen, & Van Diest, 2016). Sherrington (1906) megkülönböztette egymástól az exterocepciót és az interocepciót, ez utóbbit leginkább a zsigeri történések észlelésének (viszcerocepció) szinonimájaként használta. Az exterocepcióhoz sorolta a bőrérzetet, a hőmérséklet és fájdalom érzékelését is, valamint a teloreceptív (hallás és látás) és kemoreceptív (szaglás és ízlelés) modalitásokat. A propriocepciót (a végtagok és ízületek pozíciójának érzékelését) különálló modalitásnak tekintette.

Az interocepció fogalma az idők során egyre jobban kibővült, jelenleg tágabb és szűkebb definíciók egyaránt használatban vannak (Ceunen és mtsai, 2016). A szűkebb modern definíciók – általában Sherringtonra (1906) hivatkozva – az interocepciót a belső jelek érzékeléseként határozzák meg, amelyek közül hangsúlyozott a viszcerocepció fontossága (Cameron, 2001) Más meghatározások ennél tágabbak, és az interocepciót általánosan a testi érzetek, testi jelek észlelésének nevezik (Ehlers & Breuer, 1992; Yoris és mtsai, 2015) függetlenül az inger származási helyétől. A tág definíció szerint tehát nem az inger eredete (külső vs. belső) a döntő, hanem az, hogy a testről, a test állapotáról szolgáltat információt. Nem meglepő, hogy vannak, akik a testi tudatosságot az interoceptív tudatossággal rokon (Mehling és mtsai, 2009), vagy azzal akár felcserélhető fogalomnak tartják (Ginzburg és mtsai, 2015).

A testbelsőből származó információkat a központi idegrendszer nagyon sokféleképpen hasznosítja. Ezt jól illusztrálja Hölzl, Erasmus és Möltner (1996) csoportosítása, akik tíz különböző funkciót különítenek el a reprezentáció és az információfeldolgozás szintje szerint: (1) homeosztatikus, (2) reflexes, (3) a központi általános aktiváció módosítását, illetve (4) a szenzoros input módosítását szolgálók, (5) orientáló/alarm, (6) motiváló, energizáló, (7) irányító/diszkrimináló, (8) hangulat- és érzelemszabályozó, (9) információs/perceptuális, valamint (10) instrumentális/felhívó funkció. Az első négy szint fiziológiai és pszichofiziológiai, az ide tartozó folyamatok nem tudatosak. A 6–7. szint nem-verbális (viselkedéses szintek), míg a 8–9. szint folyamatai lehetnek akár verbálisak, akár nem-verbálisak (szubjektív szintek). A 10. szint tisztán verbális, azaz az érzékelt történések kommunikálhatók mások felé, ez a testi jelek szociális szintje.

A fenti lista jól mutatja azt, hogy a testbelsőből származó információk lényegében az emberi működés minden szintjét átszövik. Az interoceptív, azaz a testünkből érkező és *tudatosuló* jelek fontossága és szerepe azonban korántsem egyértelmű. Milyen kontextusban érdekesek ezek a számunkra? Az utóbbi 10–15 évben számos kutató és munkacsoport érdeklődése fordult e témakör felé, és sok szempontból újraértékelték a testtel való kapcsolat jelentőségét. Ennek egyik oka a keleti eredetű testtudatos (*body-mind*) gyakorlati módszerek (pl. jóga, tai-chi) széles körű elterjedése, ami magával hozta a tudományos igényű vizsgálat szükségességét is. Számos szerző a testtel való kapcsolat fontosságának megélését (*embodiment*) hiányolja a modern civilizációból, és számos civilizációs betegséget és problémát részben erre vezet vissza. A tudatos jelenléttel (*mindfulness*) kapcsolatos alap- és alkalmazott kutatások szintén hatást gyakorolhattak a kutatások fellendülésére. Ezzel párhuzamosan számos esetben felmerült az a lehetőség is, hogy a testi jelek érzékelésével kapcsolatos problémák akár patológiás következménnyel is járhatnak (pl. evészavarok, depresszió, szorongás, funkcionális diszpepszia; részletesebben ld. később), ami további lökést adott a kutatóknak. Végül, de nem utolsósorban a tudományos közösség felismerte az interocepció szerepét olyan pszichológiai jelenségekben, mint az éntudat, az önszabályozás vagy a döntéshozatali folyamatok (Khalsa és mtsai, 2017). Minden bizonnyal e tényezőknek (valamint a tudományos érdeklődés spontán hullámzásának is) tulajdonítható az, hogy míg korábban az interocepció néhány specialista szűk érdeklődésre számot tartó kutatási területe volt, addig napjainkban újra divatossá vált (Khalsa és mtsai, 2017).

Az interocepciókutatás történetének három nagy témaköre, amelyekkel a következőkben külön-külön részletesen is foglalkozni fogunk, jól tükrözi napjaink főbb kutatási kérdéseit is:

1. az interocepció neurológiai és fiziológiai háttere, Fechnerrel (1860) kezdődően;
2. az interocepció és az érzelmek kapcsolata, amely témakör kapcsán az első tudományos igényű álláspont James (1884) és Lange (1885) nevéhez fűződik; illetve
3. az interocepció potenciális terápiás jelentősége, amely kérdéskör a nyugati kultúrában a 20. század második felétől terjedő keleti gyökerű mozgásformák (pl. jóga, tai chi) és meditációk (Harrington, 2008), illetve nyugati gyökerű testközpontú módszerek és pszichoterápiák (pl. biofeedback eljárások, gimnasztika, tánc, masszázs, relaxáció) (Totton, 2003)<sup>1</sup> egyre népszerűbbé válásával párhuzamosan került előtérbe.

---

<sup>1</sup> Magyar nyelven: Totton, N. (2015). *Egy bevezetés a szomato-pszichoterápiába*. Budapest: Oriold és Társai Kft.

A három fő kérdéskör szorosan összefonódik egymással és további témakörökkel. Az interocepció és az érzelmek szoros kapcsolata például fontos eleme olyan modern elméleteknek, mint Antonio Damasio (1994, 1999) szomatikus marker hipotézise, vagy Daniel Kahneman (2013) gyors és lassú gondolkodás, illetve Seymour Epstein (2014) kognitív-tapasztalati self-elmélete. A kondicionálásos vizsgálatokra (Ádám, 1967; Katkin & Murray, 1968) támaszkodtak később azok a biofeedback módszerek, illetve interocepció pontosságát vizsgáló módszerek (Carroll, 1977), amelyekből a ma is népszerű szívdobogás-percepció eljárások kinőttek (Schandry, 1981; Whitehead, Drescher, Heiman, & Blackwell, 1977). 1986-ban mértek először EEG-vel szívverés-kiváltotta kortikális potenciált (*heartbeat-evoked brain potential*; HEP) (Jones, Leonberger, Rouse, & Caldwell, 1986; Schandry, Sparrer, & Weitkunat, 1986) és a HEP létezése (vagyis az a tény, hogy az információ eléri a kérget is) azóta is fontos érv az egyébként sokat kritizált szívdobogás-percepció eljárások mellett (Pollatos & Schandry, 2004; Ring, Brener, Knapp, & Mailloux, 2015). Itt érdemes megjegyezni, hogy az EEG deszinkronizációját például bélfalfeszítéses vizsgálatokban már jóval korábban is használták annak igazolására, hogy létezik egy olyan ingerintenzitási tartomány, ahol az információ már eljut a kéregbe, ám még nem tudatosodik (Ádám, 1998; Ádám, Preisich, Kukorelli, & Kelemen, 1965; Preisich & Ádám, 1966).

Jelen narratív összefoglalónk célja, hogy felvázoljuk az interocepció kutatás jelenlegi helyzetét és ismertessük néhány főbb témakörét. Elsősorban az elmúlt három évtized munkáira fókuszálunk, kiemelve a legfrissebb eredményeket, de az elméleti és történeti kontextus fontossága miatt említeni fogunk korábbi munkákat is. Tekintettel arra, hogy az interocepció témaköre óriási irodalmat ölel fel, a terjedelmi korlátok miatt jelen írásnak nem lehet célja minden eddig kutatott témakör bemutatása. Így nem kerül sor például az interocepció fájdalommal (Di Lernia, Serino, & Riva, 2016) gumikéz-illúzióval (Crucianelli, Krahé, Jenkinson, & Fotopoulou, 2017; Grynberg & Pollatos, 2015a), illetve addikcióval (Verdejo-Garcia, Clark, & Dunn, 2012) való kapcsolatának tárgyalása. Áttekintésünkben jobbra olyan témakörök maradtak ki, amelyek csak nemrég kerültek az érdeklődés középpontjába (pl. addikció), kevésbé kapcsolódnak az interocepció klasszikus témaköréhez (pl. gumikéz-illúzió), vagy jelenleg még csak néhány kutatás áll rendelkezésre, mint például a Tourette-szindróma (Ganos és mtsai, 2015) vagy a szuicid viselkedés (Forrest, Smith, White, & Joiner, 2015) esetében.

## 2. Modalitások és dimenziók, definíció és mérés

Az interocepció összetett jelenség. A mérés típusa (kérdőíves vs. szenzoros/viselkedéses) szerint multidimenzionális (Garfinkel, Seth, Barrett, Suzuki, & Critchley, 2015), a vizsgált szenzoros csatornák sokfélesége felől vizsgálva pedig multimodális. Jelen írás részletesen egyetlen eljárással, a szívdobogás-percepció feladatokkal kapott eredményekre fókuszál, tehát csupán a percepció pontosság/érzékenység dimenziójára. Mielőtt azonban erre rátérnénk, röviden áttekintjük a többi dimenziót és modalitást is.

Az interocepció fogalma alá sorolt modalitások köre a használt definíció szerint változik. Van például olyan kutatócsoport, amely a propriocepciót nem tekinti az interocepció részének (Mehling és mtsai, 2009), míg más épp ellenkezőleg, az interocepciót a viszcerocepció és a propriocepció együtteseként határozza meg (Vaitl, 1996). Érdekes itt megemlíteni Craig (2015) neuroanatómiai alapú megközelítését is (részletesebben ld. később), amely a központi feldolgozás tisztán elkülönülő két fő útja alapján szétválasztja (1) az izmokból, ízületekből, inakból, valamint a bőr tapintási receptoraiból érkező, és (2) a zsigerekből, a bőr egyes modalitásaiból (hőmérséklet, lassú simítás), valamint a szervezet legtöbb szövetében megtalálható fájdalom- és kémiai receptorokból származó információt (Craig, 2015).

A szívdobogás-percepció eljárások azért érdemelnek kiemelt figyelmet, mert napjaink interocepció kutatásának leggyakrabban használt eszközei, és gyakran az általában vett interoceptív pontosság mérőeszközének tekintik őket (Garfinkel, Seth, és mtsai, 2015); jóllehet a kutatási adatok alapján úgy tűnik, tévesen (Ferentzi, Bogdány, és mtsai, 2018; Garfinkel és mtsai, 2016; Steptoe & Noll, 1997). Két fő altípusuk van, a követéses (Schandry, 1981) illetve a diszkriminációs módszer (Whitehead és mtsai, 1977). A követéses módszer során a vizsgálati személy saját szívdobbanásaira figyel, és minden egyes dobbanást próbál azonosítani, azt vagy ujjkoppintással, vagy néma számolással követve. A diszkriminációs módszer esetében egy egyszeri vagy ritmikusan ismétlődő külső (pl. fény- vagy hang-) ingerről kell eldönteni, hogy az a saját szívdobogással szinkronban történt-e.

Vizsgálhatók további csatornák is, így szokták mérni például a légúti ellenállás (Daubenmier, Sze, Kerr, Kemeny, & Mehling, 2013; Giardino és mtsai, 2010; Zechman & Davenport, 1978), a vérnyomás (Greenstadt, Shapiro, & Whitehead, 1986; Pennebaker & Watson, 1988), a spontán gyomorkontrakciók (Herbert, Muth, Pollatos, & Herbert, 2012; Whitehead & Drescher, 1980), valamint a belek spontán kontrakciójának vagy indukált feszítésének (Ádám, 1998; Hölzl és mtsai, 1996) percepcióját, ritkábban a bőrellenállás (Steptoe & Noll, 1997) és a bőrfelület-hőmérséklet (Pennebaker, 1982) változásának észlelését is.

A *Quantitative Sensory Testing* (QST) (Schunke és mtsai, 2016) egy összetett, 13 különböző típusú szenzoros ingerlést alkalmazó, neurológiai diagnózist szolgáló tesztbatteria. Többek között a hideg-meleg által, valamint mechanikusan előidézett inger érzékelési- és toleranciaküszöbét, a hőmérsékletváltozás érzékelését és a paradox hőmérsékletérzékelést méri. A *Somatic Signal Detection Task* (SSDT) kizárólag bőringerlést alkalmaz (Lloyd és mtsai, 2008; Mirams, Poliakoff, Brown, & Lloyd, 2012), és az enyhe ingerek észlelésének pontosságát vizsgálja. Végeztek interoceptív mérést szexuális diszfunkciókat vizsgálva is (Brotto & Yule, 2010; Silverstein, Brown, Roth, & Britton, 2011). Végül, az interocepció vizsgálatának kontextusában is elterjedtek a fájdalommérés különböző, küszöböt és/vagy toleranciaszintet mérő paradigmái is (Ferentzi és mtsai, 2017; Pollatos, Füstös, & Critchley, 2012).

A propiocepció vizsgálómódszereinek egy friss összefoglaló tanulmánya szerint három fő típusa van: (1) a passzív mozgás küszöbének detekciója, (2) az ízület helyzetének reprodukciója, illetve (3) az aktív mozgás mértékének diszkriminációja (Han, Waddington, Adams, Anson, & Liu, 2016). Az izomfeszülés érzékelésének pontosságát vizsgálják továbbá olyan teszttel is, amely során súlyok emelését követően azok megkülönböztetése a feladat (Chang & Lenzenweger, 2005). Ezek mellett szokás még mérni az egyensúlyozás képességét is (Berg, 1989).

Hamar kiderült, hogy a különböző modalitások vizsgálatával kapott eredmények nem nyújtanak egységes képet (Pennebaker & Hoover, 1984). Bár vannak olyan kutatási adatok, amelyek alátámasztják, hogy a különböző szenzoros interoceptív feladatokkal mért pontosság/érzékenység valamennyire együtt jár (Herbert és mtsai, 2012; Whitehead & Drescher, 1980), egyre több kutatási eredmény szól amellett, hogy nem beszélhetünk általános interoceptív képességről, hanem az érzékenység modalitásonként változó mértékű (Garfinkel és mtsai, 2016; Harver, Katkin, & Bloch, 1993; Steptoe & Noll, 1997; Vaitl, 1996; Werner, Duschek, Mattern, & Schandry, 2009). Ezt a nézetet saját kutatási eredményeink is alátámasztják: egy 118 fős egyetemista mintát vizsgálva nem találtunk szignifikáns összefüggést a vizsgált hat csatorna (szívdobogás-percepció feladat, vízivás teszt, fájdalom-, keserűségérzet, könyökízület propioceptív érzékenysége, egyensúly) érzékenysége között (Ferentzi, Bogdány, és mtsai, 2018). Itt megjegyzendő az is, hogy néhány feladatnál nem eldöntött kérdés, hogy az adott érzet (pl. szívdobogás) pontosan milyen csatornákon keresztül válik tudatos érzékeléssé (Ádám, 1998). A „modalitások” elnevezést ennek megfelelően itt most egy-egy szenzoros feladattal kapott eredményre értjük, nem feltétlenül neurológiai értelemben elkülönített modalitásokra.

1. táblázat. Az interocepció magyar nyelven elérhető kérdőíves mérőeszközei

angol név (forrás)	magyar név (forrás)	fókusz	alsókálk száma (neve/tárgya)	tételek száma (értékelés)
Body Awareness Questionnaire – BAQ (Shields, Mallory, & Simon, 1989)	Testi Tudatosság Kérdőív (Köteles, 2014)	nem patológiás és érzelmeiktől mentes testi folyamatok észlelése	-	17 (7-fokú Likert-skála)
Body Responsiveness Questionnaire – BRQ (Daubennier, 2005)	Testi Válaszkészség Skála (Tihanyi, Ferentzi, Daubennier, Drew, & Köteles, 2017)	testi érzetek fontossága a döntéshozásban és hangulatjavításban; a megélt kongruencia a saját test és elme közt	2 (testi érzetek fontossága, megélt test-elme kongruencia)	7 (7-fokú Likert-skála)
Eating Disorder Inventory – EDI Interoceptive Awareness Subscale (Garner, Olmstead, & Polivy, 1983)	Evés Zavar Kérdőív Interoceptív tudatosság alsókálkja (Túry, Sáfrán, Wildmann, & László, 1997)	a kérdőíven belül egy alsókála vizsgálja az interocepciót, amely az érzetek és érzések, éhség és jóllakottság közti különbségérettel képességét méri		10 (6-fokú Likert-skála)
Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness – MAIA (Mehling és mtsai, 2012)	Interoceptív Tudatosság Többdimenziós Mérőeszköze (Vig, 2017) <sup>1</sup>	multidimenzionális interoceptív testi tudatosság	8 (észrevétel, elterelés hiánya, aggódás hiánya, figyelemszabályozás, érzelmi tudatosság, önnszabályozás, testi figyelés, bizalom)	32 (6-fokú Likert-skála)
Private Body Consciousness Scale – BPCS (Miller, Murphy, & Buss, 1981)	Miller-féle Személyes Testi Tudatosság Skála (Köteles, 2014)	belső érzetek tudatossága	-	5 (5-fokú Likert-skála)
Somatic Absorption Scale – SAS (Watson, nem publikált)	Testi Abszorpció Skála (Köteles, Simor, & Tolnai, 2012)	testi ingerekre és folyamatokra irányuló fenntartott figyelem	-	19 (5-fokú Likert-skála)

<sup>1</sup> A kérdőív magyar változata elérhető az alábbi linken. A letöltés ideje: 2018. 07. 1-jén: [https://www.osher.ucsf.edu/wp-content/uploads/2012/10/MAIA\\_Hungarian\\_2016.pdf](https://www.osher.ucsf.edu/wp-content/uploads/2012/10/MAIA_Hungarian_2016.pdf)

Az interocepció nemcsak szenzoros feladatokkal mérhető, hanem kérdőívekkel is. Az egyik legkorábbi, és a nemzetközi irodalomban elterjedt kérdőív az *Autonomic Perception Questionnaire* (APQ) (Mandler, Mandler, & Uviller, 1958). Az APQ a következő hét testi érzetre fókuszál: szívfrekvencia, izzadás, a testhőmérséklet változása, légzés, emésztőszervi zavar, izomfeszülés, illetve vérnyomás. Az 1. táblázat a magyar nyelven is elérhető kérdőívek főbb jellemzőit ismerteti. Az érdeklődő olvasó további eszközöket találhat Mehling és munkatársai (2009) összefoglalójában, amely ugyan a testi tudatosságra fókuszál, de a kérdőívek legtöbbször az interocepció vizsgálóeszközének tekinthető.

Fontos hangsúlyozni, hogy a kérdőívvel mért (észlelt vagy szubjektív) interoceptív tudatosság és a szenzoros feladatokkal mért objektív interoceptív pontosság szintje az empirikus vizsgálatok döntő többségében egymástól függetlennek bizonyult (Ainley & Tsakiris, 2013; Emanuelsen, Drew, & Köteles, 2015; Ferentzi, Drew, Tihanyi, & Köteles, 2018; Garfinkel, Seth, és mtsai, 2015; Khalsa és mtsai, 2008; Yoris és mtsai, 2015). Bár a problémát magát már jóval korábban felismerték (McFarland, 1975; Whitehead és mtsai, 1977), a szükséges koncepcionális tisztázást csak jóval később kezdték el, és a terminológia még manapság sem nevezhető sem egységesnek, sem véglegesnek. Az interocepció vonatkozásában az egyes aspektusok leírásakor a tudatosság (*awareness*), érzékenység (*sensitivity*), fogékonyság (*sensibility*) és pontosság (*accuracy*) szavakat olykor szinonimaként használják, illetve különböző kutatók és kutatócsoportok ugyanazt a konstruktumot más-más névvel illetik (2. táblázat) (Ceunen és mtsai, 2013; Farb és mtsai, 2015; Garfinkel & Critchley, 2013; Garfinkel, Seth, és mtsai, 2015; Mehling, 2016; Yoris és mtsai, 2015). Az eredmények elővigyázatos értelmezése mellett ez nem jelentene problémát, ám ez sajnos sokszor nem teljesül. A dimenziók közti különbségekről az alábbiakban még szólni fogunk.

Jelen írás, amennyiben az egyes dimenziók elkülönítésére szükség van, a szenzoros/viselkedéses feladattal mért készséget interoceptív pontosságnak nevezi, míg a kérdőívvel mért szubjektív véleményt interoceptív tudatosságnak. Amennyiben külön nem jelezzük, az interoceptív pontossággal kapcsolatos kutatási adatok a szívdobogás-percepció eljárás valamelyik változatával születtek.

Míg az interocepció fontosságát nem szokás kétségbe vonni (Damasio, 1999, 2010; Epstein, 2014; Garfinkel & Critchley, 2013; Rogers, 1959), az érzékenységet mérő módszerek megbízhatóságát azonban annál inkább. Mint fent említettük, napjainkban a legelterjedtebb technika a szívdobogás-észlelés képességének mérése; azonban mindkét vizsgálati altípust, mind a detekciós, mind a diszkriminációs feladatot több kritika érte. A következőkben ezen módszereken keresztül mutatjuk be a méréssel kapcsolatos elméleti és gyakorlati nehézségeket.



2. táblázat. Az interocepció különböző dimenzióira alkalmazott angol kifejezések

Kifejezések forrásai	Az interocepció aspektusai			
	Általános interocepciós készség	Detekciós/diszkriminációs feladatokkal mért	Pontosságba vetett hit	Önbeszámolás módszerrel mért
Ceunen és munkatársai (2013)		IAc		I AW
Garfinkel és Critchley (2013)		ISt	I AW (metacognitive)	ISb
Garfinkel és munkatársai (2015)		IAc	I AW (metacognitive)	ISb
Yoris és munkatársai (2015)		ISt		metacognitive int.
Farb és munkatársai (2015)	I AW	IAc		ISb
Mehling (2016)	I AW	IAc	int. confidence	ISb

Megjegyzés: IAc: interoceptív pontosság (interoceptive accuracy), IAW: interoceptív tudatosság (interoceptive awareness), ISb: interoceptív fogékonyság (interoceptive sensibility), ISt: interoceptív érzékenység (interoceptive sensitivity), int. confidence: interoceptív magabiztosság (interoceptive confidence), metacognitive: metakognitív.

A külső ingert is alkalmazó diszkriminációs módszerek megbízhatósága főként azért problematikus, mert a belső érzet detektálása helyett a belső és a külső inger összevetése is feladat (Pennebaker, 1982), ami nem tekinthető tiszta interocepciónak. A követéses feladatok fő kritikája, hogy a vizsgálati személy számolását nagyban befolyásolja szívverése szaporaságával kapcsolatos tudása vagy véleménye (Ring & Brener, 1996; Ring és mtsai, 2015). Mindkét feladat problémája, hogy (bár különböző módon) figyelmi erőforrásokat kötnek le, illetve figyelemmegosztást igényelnek, amelyben nagy egyéni különbségek vannak. Van ugyan néhány újabb kísérlet is a fenti módszertani problémák kiküszöbölésére (Sedeño és mtsai, 2014; Yoris és mtsai, 2015), de egyelőre egyik módszer sem nyújt tökéletes megoldást.

Mindkét eljárás esetén felmerült, hogy olyan adottságok segíthetik a résztvevők teljesítményét, amelyek kapcsán kérdéses, hogy azok mennyire tekinthetők az interoceptív készség inherens részének. A diszkriminációs tesztet vizsgálva például kiderült, hogy az interoceptív pontosság varianciájának 24,3%-át magyarázza annak képessége, hogy a vizsgálati alanyok mennyire tudták jól megbecsülni egy ritmusos fény- és hanginger egyidejű-

ségét (Knapp, Ring, & Brener, 1997). Saját kutatási tapasztalatunk szerint nem elhanyagolandó tényező, hogy a valós szívverések számát EKG elektródával, mellkaspánttal vagy újra csíptethető pulzusmérővel monitorozzák. Míg ez utóbbi gyakran, a mellkaspánt időnként előidézi lüktető testéretet, amely segíti a detekciót.

A nemi különbségeket illetően nincs konszenzus. Egyes kutatások szerint a férfiak pontosabban érzékelik szívverésüket (Grabauskaitė, Baranauskas, & Griškova-Bulanova, 2017; Katkin, 1985; Vaitl, 1996), ám ezt az eredményt több kutatás nem igazolta (Khalsa, Rudrauf, & Tranel, 2009; Pennebaker, 1982). Kérdés az is, hogy mi lehet az esetleges különbség magyarázata. Felmerült például, hogy a szisztolés vérnyomás eltérése a háttértényező (Pennebaker & Hoover, 1984), amely mások eredményei szerint is befolyásolja az érzékelés pontosságát (O'Brien, Reid, & Jones, 1998). Több korai empirikus eredmény is alátámasztja, hogy az alacsonyabb testzsírszázalékkal bírók jobban teljesítettek a pontosság mérésekor (Jones, Jones, Rouse, Scott, & Caldwell, 1987; Montgomery & Jones, 1984), és vannak arra utaló adatok, hogy a nemi különbségek hátterében a nők magasabb testzsírszázaléka állhat (Rouse, Jones, & Jones, 1988).

Egy 6 és 11 év közti gyerekeket bevonó, nagy elemszámú ( $n = 1657$ ) hosszmetzeti vizsgálat egy év elteltével alacsony stabilitású interoceptív pontosságot (Koch & Pollatos, 2014) is talált. Egy másik, 22 és 63 év közötti felnőtteket vizsgáló keresztmetzeti kutatás eredményei szerint a szívdobogás-percepció készség az életkorral csökken (Khalsa és mtsai, 2009).

A szívdobogás érzékelésével kapcsolatos módszertani buktatókat és kontrollváltozókat nem kívánjuk jelen írásban a teljesség igényével bemutatni, csupán jelezni, hogy a terület korántsem mentes a kérdéses részletektől. Az interoceptiókutatás alapvető problémája, hogy a testben természetesen keletkezett érzetek erősségét igen nehéz kontrollálni vagy mérni, ami problematikussá teszi az egyéni teljesítmény elbírálását is. Vannak olyan területek, ahol lehetőség van mesterséges ingerlésre (pl. propiocepció, fájdalom), ám ez nem minden modalitás esetében megoldható. A szívdobogás vizsgálatának nagy előnye, hogy maga a fizikai jel könnyen azonosítható (pl. EKG-val), de annak pontos erőssége és az egyéni válaszadási mintázatok nagy varianciát mutatnak. Ez utóbbi szűrésére kitűnően alkalmazható a szignáldetekciós elmélet (Green & Swets, 1966), amely az egyik fontos érv a diszkriminációs eljárás alkalmazása mellett. Az agyi képalkotó eljárásokat alkalmazó kutatások instrukciója gyakran csupán egyes szervekre, testrészekre való figyelmi fókusz, az észlelt érzetek számának vagy minőségének monitorozása nélkül. Mind elméleti, mind módszertani alapon logikus érvelni a változásdetekció fontossága mellett a működés pontos érzékelése helyett.

Az e fejezetben elmondottak alapján érdekes kérdés lehet az általános kognitív képességek, elsősorban a figyelem egyes jellemzőinek (megoszttha-

tóság, fenntarthatóság, torzítások, stb.) kapcsolata az interocepcióval, annál is inkább, mivel az egyes testtájakra fordított figyelem önmagában is a testérzetek megváltozását vonhatja maga után (Tihanyi, Ferentzi, Beissner, & Köteles, 2018; Tihanyi & Köteles, 2017). Az interoceptív pontosságot vizsgáló paradigmák általában elfogadják, ám nem ellenőrzik azt, hogy a résztvevők követik a figyelmi instrukciókat, és nem tudunk olyan kutatásról, amely a figyelmi jellemzők egyéni különbségeit vizsgálta volna ebben a kontextusban. Az interoceptív tudatosság esetében szintén felmerül ez a kérdés, hiszen a konstruktumnak rendszerint része a testi folyamatokra irányuló figyelem (akár a változások detekciója, akár a folyamatos monitorozás értelmében; Skovbjerg, Zachariae, Rasmussen, Johansen, & Elberling, 2010). Saját empirikus vizsgálatunkban ugyanakkor nem sikerült kapcsolatot találni a figyelem fenntartásának képessége (*sustained attention*) és a testi tudatosság különféle aspektusait mérő kérdőíveken elért pontszámok között (Tihanyi, Ferentzi, & Köteles, 2017), és patológiás kontextusban (egészségszorongás, szomatizáció) is meglehetősen ellentmondóak az eredmények (van den Bergh, Witthöft, Petersen, & Brown, 2017).

### 3. Az interocepció neurológiai és fiziológiai háttere

A viszcerocepció és a propriocepció szétválasztása lényegében a vegetatív (autonóm) és a szkeletális/szomatikus (akaratlagosan irányítható) idegrendszer dichotómiájára vezethető vissza: e két rendszert sokáig egymástól függetlennek tartották (Cameron, 2002). A korábbi elképzelés szerint a zsigerekből származó információ legfeljebb diffúz érzetek formájában tudatosulhat, a zsigeri működések akaratlagosan nem irányíthatók, míg a vázizomrendszer a belőle származó érzetek pontos lokalizációját teszi lehetővé és akaratlagosan vezérelhető. Az utóbbi 20–25 év neuroanatómiai és neurofiziológiai kutatásainak eredményei alapján ugyanakkor egy újfajta szétválasztás látszik kikristályosodni (1. ábra) (Craig, 2015).

Eszerint a bőr mechanoreceptorairól, valamint az izmokból és inakból származó proprioceptív információ lényegében kezdettől fogva (azaz a gerincvelőtől kezdve) megegyező úton (*lemniscus medialis* pálya) kerül feldolgozásra (Fonyó, Hunyady, Kollai, Ligeti, & Szűcs, 2004; Pavlik, 2011), míg a zsigerekből, a bőr termoreceptorairól és lassú simogatásra (*affective touch*) érzékeny receptorairól, valamint a test szinte minden szövetében (az izmokban és inakban is) megtalálható nociceptorokból és kemoreceptorokból származó input egy ettől jól elkülöníthető másik útvonalon (*tractus spinothalamicus*) fut (Craig, 2002, 2015). Az első rendszer a szomatoszenzoros kéregben végződik, és a bőr- és mozgásrendszeri érzetek pontos lokalizációjáért felel, míg a második rendszer végpontja az *insula dorsalis posterior* része. Ez utóbbi funkciója elsősorban homeosztatikussal (ide értve a ho-

meosztázis viselkedéses és szociális vonatkozásait is), pontosabban allosztatikus (Barrett, Quigley, & Hamilton, 2016). Lényegében ez a rendszer közvetíti a szervezet belső állapotának (homeosztázisának) fenntartásához kulcsfontosságú információt, amelynek tudatosuló részét közérzetnek is szokás nevezni (Craig, 2015). Természetesen integráció és konvergencia a feldolgozás számos szintjén megfigyelhető (ezek közül a legfontosabb a gerincvelő és a nyúltvelő) (Bárdos, 2003; Khalsa és mtsai, 2017), ám a két rendszer legtöbb tulajdonságát tekintve mégis jól elkülöníthető egymástól.

Az első feldolgozási úton továbbított ingerület a gerincvelői idegek gyors  $A\beta$ -rostjainak közvetítésével éri el a szürkeállomány hátsó szarvát, innen átkapcsolás nélkül a gerincvelő fehérállományának hátulsó részén elhelyezkedő Goll- és a Burdach-kötegen keresztül jut fel a nyúltvelőbe, a megfelelő magvakban (rendre *nucl. gracilis*, *nucl. cuneatus*) átkapcsolódik, átkereszteződik, majd a *lemniscus medialis* pályán keresztül kerül a thalamus-ba (*nucl. ventralis posterolateralis*), mindkettőben szomatotópiásan elrendeződve. A thalamusban másodszor is átkapcsolódva a *tractus thalamocorticalis*-on keresztül kerül végül az agykéreg fali lebenyének elülső részén elhelyezkedő elsődleges, majd a másodlagos érzőkéregbe (S1, S2), továbbra is szomatotópiás elrendeződést mutatva (Fonyó és mtsai, 2004; Pavlik, 2011). A fej területéről származó proprioceptív, valamint bőreredetű információ az V. agyideg (*n. trigeminus*) közvetítésével kerül be a központi idegrendszerbe, és a thalamus szintjén integrálódik az érzőkéreg felé futó gerincvelői eredetű pályákkal (Craig, 2015).

A második feldolgozási út jóval komplexebb. Az információ legnagyobb része a vegetatív idegrendszer paraszimpatikus ágán (elsősorban a X. agyideg – *n. vagus* –, emellett a III., az V., a VII., a IX. agyideg közvetítésével, valamint a gerincvelő 2–4. keresztcsonti szelvényéhez tartozó hátsó gyökéri ganglionokon keresztül), kisebb része a szimpatikus ágon (háti és felső ágyéki gerincvelői szelvények) jut be a központi idegrendszerbe (Bárdos, 2003; Cameron, 2002). A különféle receptorok által generált ingerület jórészt mielinizált  $A\delta$ -rostokon, részben velőshüvely nélküli C-rostokon keresztül jut a gerincvelő szürkeállományának legkülső részébe (lamina I). A lamina I-be érkező rostok által közvetített információk feldolgozása a bőr vonatkozásában különböző típusú fájdalom- (éles, szúró, illetve égető, tompa), hőmérsékleti és viszketés-típusú érzeteket generál. Érdekes módon ezekből ered a simogatás érzete is. Ez utóbbi egyfajta szociális biztonsági szignálnak tekinthető, vagyis a homeosztatikussá szabályozás társas viselkedéses vonatkozásaival állhat kapcsolatban (Craig, 2015). Az izomzat vonatkozásában elsősorban fáradtságról, égető érzésről és fájdalomról van szó, a zsigerek esetében pedig fájdalomról, feszüléserzetről, szíveredetű fájdalomról és ehhez hasonló érzetéről (Craig, 2015). A gerincvelői szimpatikus afferensek a hátsó szarvban egyszer vagy kétszer átkapcsolnak, jórészt átkereszteződ-

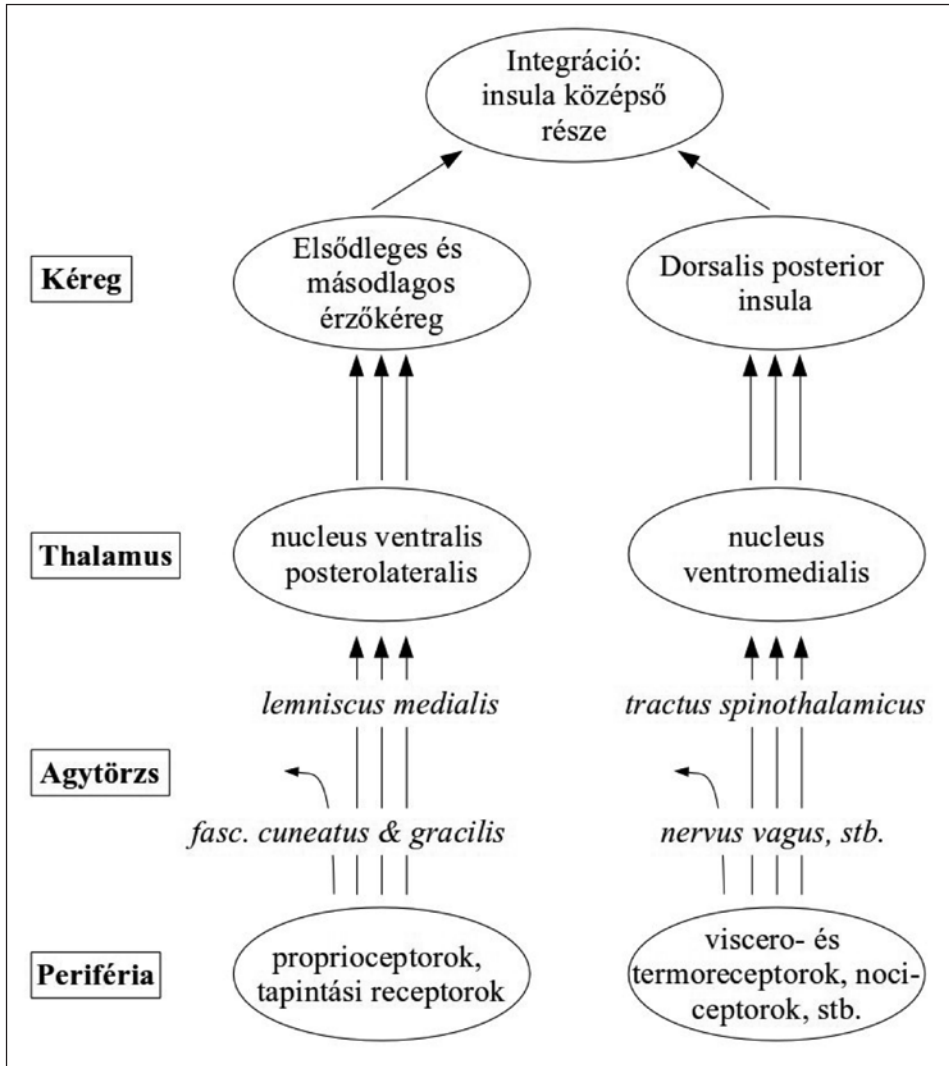
nek, majd (számos kisebb, az agytörzs különböző területein végződő pálya mellett) a *tractus spinothalamicus lateralis* közvetítésével a thalamus ventromedialis magvának posterior (VMpo) és ventromedialis basalis (VMb) részében kapcsolnak át, szomatotópiás elrendeződést mutatva (Craig, 2015). Innen – a korábbi elképzelésektől eltérően – nem a szomatoszenzoros érzőkéregbe, hanem annak az operculumon át a lateralis sulcus mélyén elhelyezkedő „folytatásába”, az insula hátulsó (pontosabban dorsalis posterior) részébe kerülnek, továbbra is szomatotópiásan elrendeződve (1. ábra) (Craig, 2002, 2015). Ennek megfelelően emberben és főemlősökben ez utóbbi terület tekinthető az „interoceptív érzőkéregnek” (Craig, 2015), amelyben a szervezettel kapcsolatos minden fontos homeosztatikus információ reprezentálódik. Emellett a thalamus és ebből következően az insula szintjén egyébként az ízlelési információk is integrálódnak a rendszerbe, hiszen ez a modalitás is homeosztatikus relevanciával bír. A VMpo és a VMb a dorsalis insula mellett vetül az elsődleges érzőkéreg proprioceptív információt feldolgozó és azt az elsődleges mozgatókéreggel összekötő területére (Brodmann 3a área) is, ahol szintén szomatotópiás elrendeződést találunk (Craig, 2015).

Az insula középső részében további, a homeosztatikus megközelítés keretein belül szintén jól értelmezhető integrációs lépések történnek. Ez a másodlagos reprezentációs terület inputot kap többek között a másodlagos érzőkéregből, a hallórendszerből, a vizuális rendszerből, a vestibuláris rendszerből, valamint a hedonikus értékelést (jutalmat) reprezentáló rendszerből (*nucl. accumbens*) is (Craig, 2015). Elméleti megfontolások és agyi képalkotó eljárásokkal kapott eredmények szerint e terület aktivitása állhat a testérzetek mögött. Ezen a ponton érdemes utalni arra, hogy a multiszenzoros integráció ténye megerősíti azt a régi sejtést, miszerint tiszta interocepció valójában nem létezik (Ádám, 1998): az agy a rendelkezésére álló összes szenzoros modalitásból érkező információt figyelembe veszi, tekintet nélkül annak eredetére. A szívdobogás vagy a bélmozgások detekciója esetében például erősen valószínűsíthető, hogy a bőr mechanoreceptoraiából származó információk is szerepet játszanak az érzékelésben. Az insula anterior részében további reprezentációs és integrációs lépés történik: ez a terület (főképpen a jobb oldali) lehet felelős az érzések tudatos szubjektív élményéért, ide értve nemcsak a testérzeteket, hanem már az érzelmeket is. Így részben kapcsolatrendszer, részben a funkcionális vizsgálatok eredményei alapján az insulát – a zsigeri érzékeléstől természetesen nem elválaszthatóan – az érzelmi működés egyik fontos központjának is tartják (Craig, 2015).

Az interocepció neurális hátterének megértésében egyre fontosabbá válnak az agyi képalkotó eljárások (S. M. Schulz, 2016), a különböző agystimuláló módszerek (Pollatos, Herbert, Mai, & Kammer, 2016), illetve a HEP pontosabb megértését szolgáló összetett vizsgálati paradigmák (García-

Cordero és mtsai, 2016, 2017). Ahogyan Craig (2015) neuroanatómiai vizsgálatai világosabbá tették az interocepció működését, úgy ezek a módszerek tovább árnyalhatják a képet, miként viszonyulnak egymáshoz az interocepció különböző modalitásai.

Ebben a fejezetben csak az interocepciót érintő bottom-up folyamatok neurális pályáját írtuk le, azonban fontos szem előtt tartani, hogy az érzékelés folyamatában a top-down mechanizmusok is fontos szerepet játszanak (Smith & Lane, 2015; Tihanyi és mtsai, 2018). Erről részletesebben a későbbiekben lesz szó.



1. ábra. A testből származó szenzoros információk feldolgozásának két fő útja

#### 4. A szívdobogás-percepció és az érzelmek kapcsolata

Az interocepció kiemelkedő szerepét az érzelmek megélésében több különböző iskolát képviselő kutató és elméletalkotó hangsúlyozza (Cacioppo és mtsai, 2000; Craig, 2015; Damasio, 1994, 1999; Damasio és mtsai, 2000; Schachter & Singer, 1962), kezdve a gyakran említett James–Lange-féle érzelemelmélettel, amely szerint az érzelmi élmény átéléséhez szükséges és elégséges valamely perifériás vegetatív változás (James, 1884; Lange, 1885; Wiens, 2005). Az elképzelés, amelyet a későbbiekben többen kritizáltak és módosítottak (Cannon, 1927; Schachter & Singer, 1962), a kortárs érzelemelméleteknek is fontos kiindulópontja maradt (Cacioppo, Berntson, & Klein, 1992; Cameron, 2001; Craig, 2002; Lang, 1994; Reisenzein & Stephan, 2014; Smith & Lane, 2015). Napjainkban az elmélet egyik legnépszerűbb újrafogalmazása Damasio (1994, 1999) hipotézise, amely egyben az interocepciókutatás egyik gyakran említett elméleti háttere. Damasio elképzelése szerint a múltbéli eseményekhez kapcsolódó testi változásmintázatok a testünkben tárolódnak, ún. „szomatikus markerek” formájában. Ezek a markerek a régi eseményekhez hasonló történések vagy emlékek hatására aktiválódhatnak, és a korábbi eseményhez hasonló fiziológiai és pszichés állapotot idéznek elő. Ennek megfelelően egy érzelmi állapotot előidézhethet akár testi változás („body loop”), akár egy múltbéli történés mentális reprezentációja („as-if body loop”). Ez a modell magyarázatot ad többek között arra, hogy a szubjektív érzelmi élmény és a testi reakció szoros összefonódásában az „elsődlegesség” miért változik mégis egyik helyzetről a másikra (Damasio, 1994, 1999).

Az érzelmek és az interocepció kapcsolatát vizsgáló kutatások két nagy, részben átfedő csoportba oszthatók: (1) miként befolyásolja az interocepció szintje az érzelmek megélését; (2) milyen érzelmi állapotokban jellemző az interocepció megváltozott szintje.

Egyes vizsgálatok alapján úgy tűnik, hogy az interoceptív készség befolyásolja az érzelmek intenzitásának megélését (Jones, 1994). Például azok, akik jobban detektálták a szívdobbanásaikat, intenzívebb érzelmekről számoltak be különböző valenciájú érzelmeket kiváltó filmek (Wiens, Mezzacappa, & Katkin, 2000), illetve képek megtekintését követően (Pollatos, Herbert, Matthias, & Schandry, 2007; Pollatos, Kirsch, & Schandry, 2005), mint akik kevésbé, méghozzá függetlenül az átélt érzelem típusától. A különbség kortikális szinten is megjelenik. Érzelmeket kiváltó képeket használó EEG-vizsgálatok alapján a szívdobogásukat jobban detektálóknál az intenzívebben átélt érzelmekhez magasabb P300-as, illetve lassú hullám amplitúdó társult, mint szívverésüket kevésbé jól detektáló társaiknál (Herbert, Pollatos, & Schandry, 2007; Pollatos és mtsai, 2005). A különbség tükröződik az arc kifejezések szintjén is: a jobban detektálók az érzelmet kiváltó képek bemutatása alatt gyakrabban mutattak valamilyen pozitív vagy

negatív érzelmet tükröző arckifejezést, amelyek intenzívebbek voltak és hosszabb ideig tartottak, mint a kevésbé jól detektáló társaiknál; ugyanakkor a fiziológiai mutatókban (pulzus, bőrellenállás) nem volt különbség (Ferguson & Katkin, 1996). Egy másik vizsgálatban pedig azt találták, hogy a szívverésüket jobban érzékelők sikeresebbek voltak a nem tudatosan kondicionált félelmi inger előrejelzésében (Katkin, Wiens, & Ohman, 2001).

Az elmúlt évtizedekben az érzelmek megélését társas helyzetek modellálásával is vizsgálni kezdték. A kutatások egy része az ultimátumjáték kísérletes helyzetét használta, amelynek során az egyik fél eldönti, hogy egy adott pénzüsszeget hogyan osszanak fel a két játékos között, míg a másik fél dönthet, hogy elfogadja-e ezt, vagy sem. Ha elfogadja az ajánlatot, az ajánlatnak megfelelő összeget kapnak mindketten, míg ha elutasítja, egyik játékos sem kap pénzt. A nagyobb interoceptív pontossággal rendelkezők fokozottabb bőrellenállása előre jelezte a felkínált (méltánytalanak tartott) ajánlat elutasítását, míg ez az alacsony interoceptív pontosságúakra nem volt jellemző (Dunn, Evans, Makarova, White, & Clark, 2012). Egy másik vizsgálat eredményei szerint az ultimátumjáték alatt bejátszott saját szívverés fokozta az igazságtalanság érzetét méltánytalan ajánlat esetén, illetve osztóként növelte a méltánytalan ajánlatok számát is (Lenggenhager, Azevedo, Mancini, & Glioti, 2013).

A szívdobbanásaikat jobban detektálók ugyanakkor magasabb szintű empátiát tanúsítottak különböző, nehéz helyzetben lévő embereket bemutató képek értékelésekor: nagyobb fájdalmat tulajdonítottak a képen látott embereknek, és jobban együtt éreztek velük (Grynberg & Pollatos, 2015b). Vannak arra utaló eredmények, hogy a különbség vegetatív szinten is megjelenik. Egy kutatásban a szociális távolságra adott vegetatív választ (respirátoros sinus aritmia; RSA) vizsgálták. A vizsgálatvezető a vizsgálati személy kezétől különböző távolságra simogató mozdulatot imitált a kezével (szociális helyzet) vagy egy fém pálcikával. Csupán a jó szívdobogás-percepcióssal rendelkező személyek mutattak fokozottabb vegetatív választ a szociális helyzetben a pálcikával történő stimuláláshoz képest (Ferri, Ardizzi, Ambrosecchia, & Gallese, 2013).

Összegezve a fentieket úgy tűnik tehát, hogy intenzívebb érzelmeket élnek át azok, akik szívdobogásukat jobban detektálják, ám az érzelmi ingerek valenciájának értékelése nem függ a szívdobogás-percepcióssal készségtől.

Vannak azonban olyan érzelmi zavarok, amelyeket típusosan jellemez az interoceptió megváltozott szintje: szorongásos zavarokban fokozottabb, depresszióban csökkent szintű (Pollatos, Traut-Mattausch, & Schandry, 2009). A legtöbbet kutatott terület a szorongásos zavaroké. Mivel a heves szívdobogás gyakori tünet, ezen a területen a szívdobogás-percepcióssal vizsgálatok különösen valid módszernek tűnnek.



A test fokozott monitorozása és az állandó késztetés alapján azt várhatnánk, hogy a szorongásos zavarral küzdők jobb interoceptív készséggel jellemezhetők (Shands & Schor, 1982; Tyrer, 1973, 1976). Több olyan kutatási eredmény is született azonban, amely nem támasztja alá ezt a feltételezést (Antony és mtsai, 1995; Asmundson, Sandler, Wilson, & Norton, 1993). Egy 1996-os, pánikzavarokkal foglalkozó összefoglaló szerint a kapcsolatot ki nem mutató vizsgálatok a Whitehead-féle diszkriminációs módszert használták (Whitehead és mtsai, 1977), mely a belső és külső ingerek összevetése miatt nem feltétlenül valid mérőeszköze annak az interoceptív monitorozásnak, amit a mindennapokban végzünk (Ehlers & Breuer, 1996). Valóban, a Schandry-féle követéses feladatot (Schandry, 1981) alkalmazó kutatások többsége alapján a pánikzavarral küzdők jobban érzékelik szívverésüket a kontroll személyeknél (Ehlers, 1995; Ehlers & Breuer, 1992); a talált negatív eredményeket (Antony és mtsai, 1995; Hartl, 1992) a szerzők módszertani különbségekkel magyarázták, mint például az instrukció és a minta sokfélesége (Ehlers & Breuer, 1996). Egy 2000-es összefoglaló tanulmány 7 kutatás eredményeit összegezte ( $n = 709$ ) a szívdobogás-percepciók képesség és a szorongásos zavarok kapcsolatát vizsgálva (Van der Does, Antony, Ehlers, & Barsky, 2000). A szerzők azt találták, hogy a pánikzavarral küzdők körében sem jelentősen gyakori a jobb interoceptív pontosság, de gyakrabban előfordul náluk, mint egészséges kontroll, depressziós, heves szívdobogással, illetve kevésbé gyakori pánikrohamokkal küzdő személyek esetében. A pánikzavar és más szorongásos zavarok között nem volt szignifikáns különbség. Egy későbbi, 2010-es összefoglaló alapján a szorongásos zavarok (szorongásérzékenység, állapot- és vonásszorongás, pánikzavar, gyakori pánikrohamok) pozitív kapcsolatot mutatnak a jobb interoceptív pontossággal (Domschke, Stevens, Pfeiderer, & Gerlach, 2010).

Amint azt fent említettük, az interocepció önbeszámolóval és szenzoros feladattal mért szintje nem feltétlenül jár együtt. A szorongásos zavarok esetében nem teljes ez a diszkrepancia: a pánikzavarok esetében a páciensek, nem meglepő módon, jobbnak gondolják szívverésük, mint emésztőszervi érzeteik érzékelését, valamint ebben jobbnak ítélik magukat, mint más szorongásos zavarban küzdők (Ehlers & Breuer, 1992), illetve depresszióban vagy valamilyen pszichoszomatikus zavarban szenvedők (Ehlers, 1993).

Depresszióban éppen ellenkezőleg, csökkent interoceptív készség valószínűsíthető. Van olyan vizsgálat, amelynek eredményei szerint ez csak a közepesen súlyos depresszióban igaz, a súlyos depresszióban szenvedők a nem-depressziós kontrollcsoport szintjén teljesítenek (Dunn, Dalglish, Ogilvie, & Lawrence, 2007), tehát a kapcsolat az interocepció és a depresszió szintje között nem feltétlenül lineáris. Egy másik vizsgálat eredményei szerint a depresszióban csökkent szívdobogás-percepciók képesség tükröződik a HEP kisebb amplitúdójában is (Terhaar, Viola, Bär, & Debener, 2012).

A stressz és szorongás akut hatását társas helyzetekben is vizsgálták. A nyilvános beszéd indukálta stressz fokozta az interoceptív pontosságot mind szociális szorongásos zavarban küzdő (Stevens és mtsai, 2011), mind egészséges személyek körében (Durlík, Brown, & Tsakiris, 2014). A társas kirekesztés ugyanakkor alacsonyabb interoceptív pontossághoz vezetett (Durlík & Tsakiris, 2015).

Az interocepciókutatás eredményeit alapul véve több elmélet is született a szorongás és/vagy a depresszió tüneteinek magyarázatára. Az egyik elképzelés szerint a szorongás és a depresszió az interocepció zavarának tekinthetők, azaz olyan speciálisan módosult interoceptív állapotoknak, amelyben az énnel kapcsolatos prediktív erővel rendelkező meggyőződések (és top-down folyamatok) túlságosan erősek, és megnehezítik a testi érzetek reális érzékelését (Paulus & Stein, 2010). Hasonló felvetéssel zárul egy korábbi, szorongásos zavarokkal kapcsolatos összefoglaló is (lásd fenn), miszerint a szívdobogás érzékelésekor sémavezérelt (top-down dominanciájú) információfeldolgozás valószínűsíthető (Van der Does és mtsai, 2000). Egy másik elképzelés szerint a depresszió központi tünetei (mint például az anhedónia és a szociális diszfunkció) tulajdonképpen az interoceptív és exteroceptív információk integrációjának zavarai (Harshaw, 2015). Itt megjegyzendő, hogy a top-down dominanciájú feldolgozás fontossága a testi jelek kapcsán további egészségügyi problémák, például az orvosilag megmagyarázhatatlan tünetek kapcsán is felmerült (lásd alább).

Az interocepció nemcsak az érzelmek megélésében, hanem az érzelmek azonosításában is szerepet játszik. A jobb interoceptív pontossággal rendelkezők jobban teljesítenek érzelmeket kifejező arckifejezések azonosításakor, mint a kevésbé pontos személyek; a különbség vidám és szomorú arcok bemutatásakor volt igazán jelentős (Terasawa, Moriguchi, Tochizawa, & Umeda, 2014). Az alexitímiával kapcsolatos eredmények ellentmondásosak. Míg a *Toronto Alexitímia Skálán* (TAS) kapott értékek fordított irányú kapcsolatot mutattak a szívdobogás-percepcióval (Herbert, Herbert, & Pollatos, 2011), addig a *Bermond/Vorst Alexithymia Questionnaire*-rel kapott pontszámok nem mutattak szignifikáns kapcsolatot (de Galan, Sellaro, Colzato, & Hommel, 2014). Egy fMRI-t alkalmazó kutatás ugyanakkor módosult agyi aktivitást mutatott interoceptív feladat végzése közben a magasabb TAS pontszámmal rendelkezőknél (Wiebking & Northoff, 2015), ami alátámasztja az interocepciók készség és az alexitímia közti kapcsolatot.

## 5. A szívdobogás-percepció és a self

Bár az interocepciókutatás jelentőségét legtöbbször napjainkban is elsősorban a James-Lange-Damasio-vonal modern alátámasztásában látják, léteznek más, szintén kiemelt figyelemmel kezelt kutatási témák.

A perceptuális pontosság hipotézise szerint minél jobban fókuszál az ember a belső élményeire és tapasztalásaira, annál pontosabb lesz az interoceptív megfigyelése (Silvia & Gendolla, 2001). A tükörbe nézés (Ainley, Tajadura-Jiménez, Fotopoulou, & Tsakiris, 2012; Weisz, Balázs, & Ádám, 1988), illetve a saját arcról készült fénykép nézése valóban fokozta az interoceptív pontosságot (Ainley, Maister, Brokfeld, Farmer, & Tsakiris, 2013), amely eredmény a szerzők szerint értelmezhető a self-fókusz sikeres kísérletes manipulációjaként. Egy friss vizsgálat szerint a szerelmi partner arcának nézése (a saját arc nézésénél jobban) fokozza az interoceptív készséget az e tekintetben kevésbé pontos vizsgálati személyeknél (Maister, Hodossy, & Tsakiris, 2017). Ezt kapcsolatba hozták azzal a korábban kimutatott eredménnyel, hogy a magasabb szintű interoceptív pontossághoz jobb érzelemszabályozási készség társul (Füstös, Gramann, Herbert, & Pollatos, 2013), amely párkapcsolati helyzetben adaptívabb. Egy másik kutatásban a kérdőívvel mért érzelemszabályozás és az interoceptív pontosság között találtak gyenge, pozitív irányú kapcsolatot (Kefer, Pollatos, Vermeulen, & Grynberg, 2015). A fenti eredmények értelmezését némiképp árnyalja, a merészebb konklúziót pedig megkérdőjelezi az a nézet, miszerint a perceptuális pontosság hipotézise a puszta intuíción alapul, és nem támasztják alá a tudományos eredmények (Silvia & Gendolla, 2001).

Mivel az érzelemszabályozás zavara az egyik meghatározó jellemzője a borderline személyiségzavarnak, feltételezhető, hogy a tünetek csökkent interoceptív készséggel járnak, ám az első ezt vizsgáló kutatásban nem találtak összefüggést (Hart, McGowan, Minati, & Critchley, 2013). Egy későbbi tanulmány azonban kapcsolatot fedezett fel két másik változó, a kérdőívvel mért érzelemszabályozási nehézség, illetve a HEP-amplitúdó között: borderline személyiségzavarban szenvedőknél az amplitúdó alacsonyabb volt, mint az egészséges kontrollcsoportban, és negatívan korrelált az önbeszámoló érzelemszabályozási nehézséggel (Müller és mtsai, 2015).

Az interoceptiókutatás fontos új területe az evészavarok és a testképhez fűződő kapcsolat. Az empirikus eredmények szerint az interoceptív pontosság mind túlsúly, illetve obezitás (Herbert & Pollatos, 2014), mind az anorexia nervosa (Pollatos és mtsai, 2008; Pollatos, Herbert, Berberich, és mtsai, 2016) esetében csökkent mértékű, míg a bulimia nervosa (Pollatos & Georgiou, 2016) kapcsán nem találtak eltérést az egészséges kontrollcsoport teljesítményétől. Anorexia nervosában a selfre irányított figyelem nem fokozta, hanem tovább csökkentette az interoceptív pontosságot (Pollatos, Herbert, Berberich, és mtsai, 2016), amely eredmény a szerzők szerint arra utal, hogy a testi jellemzők előtérbe hozásával a belső testi jelek figyelembe vétele tovább csökken. Saját vizsgálatunk eredménye szerint az evészavar tekintetében egészséges magyar és norvég egyetemisták interoceptív pontossága fordítottan arányos a testükkel való elégedettséggel (Emanuelson és mtsai, 2015). A jelenség hátterében az állhat, hogy a testtel való elégedetlen-

ség inkább azokat jellemzi, akik objektifikálják a testüket, azaz egy külső szemlélő nézőpontjából, tárgyként tekintenek rá; ehhez pedig a belső jelek háttérbe szorulása társul. A fenti eredményeket egy újabb vizsgálatban ugyanakkor nem sikerült megerősíteni (Drew, 2017). Egy friss szakirodalmi áttekintés kapcsolatot talált az alacsony interoceptív pontosság, illetve tudatosság és a testképpel való elégedetlenség között (Badoud & Tsakiris, 2017); a téma iránt érdeklődőknek ezt az összefoglaló tanulmányt ajánljuk figyelmükbe.

Az interoceptív pontosság megváltozott szintje számos további patológiánál felmerült, általában az érzelmek zavara vagy a megváltozott self-érzékelés miatt. Erős kapcsolat volt például a skizofrénia pozitív tüneteinek súlyossága és az interoceptív pontosság között (Ardizzi és mtsai, 2016). Deperszonalizációs, derealizációs zavarban a HEP szintje nem különbözött a nyugalmi mérés és a Schandry-teszt között (A. Schulz és mtsai, 2015), mint ahogy az egészséges vizsgálati személyeket jellemzi (Montoya, Schandry, & Müller, 1993; Schandry & Weitkunat, 1990). A HEP további jellemzőinek feltárása is egyik fontos ága napjaink interoceptiókutatásának (Baranauskas, Grabauskaitė, & Griškova-Bulanova, 2017; García-Cordero és mtsai, 2016, 2017; Luft & Bhattacharya, 2015; Müller és mtsai, 2015). Kényszerbetegségben a belső jelek fokozott érzékelését, amely a magasabb HEP-amplitúdóban is tükröződött, a saját viselkedés fokozott kontrolljával hozták kapcsolatba (Yoris és mtsai, 2017).

Kérdés természetesen, hogy a felfedezett kapcsolatot nem befolyásolja-e valamilyen elemibb tényező. Az autizmus spektrumzavarban talált alacsonyabb szintű pontosságról (Garfinkel, Tiley, és mtsai, 2015; Quattrocki & Friston, 2014) például úgy tűnik, hogy inkább az alexitímiát is jellemző jegekhez kapcsolódik (Shah, Hall, Catmur, & Bird, 2016).

Érdekes kérdés a viszceroceptió, a proprioceptió és a self viszonya. Számos elméletalkotó (Damasio, 1999; Epstein, 2014; Rogers, 1959) elsősorban a zsigerekből származó információk fontosságát hangsúlyozza. Ugyanakkor a legtöbb neuropszichológiai megközelítés inkább a tudatos mozgásirányítást tartja az éntudatot kialakító és fenntartó legfontosabb tényezőnek, és sokszor egyáltalán nem is foglalkozik a viszceroceptióval (Gallagher, 2003, 2005; S. Nagy & Olasz, 2010).

## 6. A szívdobogás-percepció szintjének módosítása

A bevezetőben az interoceptiókutatás három egymással összekapcsolódó témakörét neveztük meg, amelyek közül eddig kettőről írtunk hosszabban: a neurológiai és fiziológiai háttérrel, illetve az interoceptió és az érzelmek kapcsolatáról. Az érzelmi zavarokkal és más patológiákkal való kapcsolat átvezet minket a harmadik nagy témakörhöz, az interoceptió potenciális te-

rápiás, gyakorlati jelentőségéhez. Állatkísérletes adatokat, illetve elméleti megfontolásokat alapul véve számos szerző feltételezi azt, hogy csecsemőkorban a belső működések észlelése dominál, majd – részben tanult, részben automatikus mechanizmusokon keresztül – a figyelem lassan a külvilág felé fordul, és az interoceptív információ jelentős része kiszűrésre kerül (Ádám, 1998; Bárdos, 2003). Az erre épülő elméletek az interocepció felnőttkori fejlesztését nem tartják ajánlottnak (Ádám, 1998).

A kérdéskör először az 1970-es évektől népszerűvé váló biofeedback eljárásokkal párhuzamosan került a tudományos kutatás előterébe, amely eljárások célja a fiziológiai történések tudatosítása, majd akaratlagos módosítása volt. A két terület azért kapcsolódik össze, mert James ideomotoros elmélete alapján feltételezték, hogy a kontroll előfeltétele a percepció pontossága (Brener, 1974). Egy korai tanulmány azonban, amely a szívdobogás percepciójával és kontrolljával kapcsolatos szakirodalmat tekintette át, csak néhány vizsgálat esetében talált összefüggést, és azt is kizárólag a szívverés akaratlagos gyorsítása kapcsán (Carroll, 1977).

A továbbiakban először a stabilitás, illetve a fejlesztés lehetőségeit, valamint az ezzel kapcsolatos kutatási eredményeket ismertetjük, majd a magas szintű interocepció előnyeit és hátrányait taglaljuk. A stabilitás kérdése azért került előtérbe, mert a fejlesztés kudarcából az interocepció pontosság stabilitására következtek.

Érdekes módon a keresztmetszeti kutatásokban nem találtak különbséget a meditálók és nem-meditálók interoceptív pontosságában (Khalsa és mtsai, 2008; Melloni és mtsai, 2013; Nielsen & Kaszniak, 2006; Otten és mtsai, 2015). Egy hosszmetzeti kutatásban pedig nem találtak változást az interoceptív pontosságában sem az egy hét, sem a nyolc hét hosszú mindfulness meditációs tréninget követően (Parkin és mtsai, 2013). Bár a kognitív viselkedésterápia csökkentette a pánikzavar tüneteit, az interoceptív pontosság szintjén nem változtatott (Antony, Meadows, Brown, & Barlow, 1994). Hasonlóképpen, nem idéztek elő csoportszinten szignifikáns változást egyéb fejlesztést célzó programok sem (Mussgay, Klinkenberg, & Rüddel, 1999; Schaefer, Egloff, Gerlach, & Witthöft, 2014). A kapcsolat hiányának több lehetséges magyarázata van. Lehet egyrészt hivatkozni az interocepció stabilitására (Herbert és mtsai, 2011; Pollatos, Traut-Mattausch, Schroeder, & Schandry, 2007), másrészt az is elképzelhető, hogy ezek a módszerek nem alkalmasak a szívdobogás percepciójának fejlesztésére. A meditációban például vannak gyakorlatok a testi érzetek, többek között a szívverés figyelésére, ám sokkal nagyobb hangsúlyt fektetnek például a légzés megfigyelésére (Khalsa és mtsai, 2008). Van néhány példa sikeres fejlesztésre is: egy több komponensű kontemplatív tréninget alkalmazva 6 illetve 9 hónap elteltével szignifikáns változást találtak kis hatásmérettel (Bornemann & Singer, 2017).

Az interoceptív pontosság fejlesztésének kudarcát általában a stabil vonásjellegének tulajdonítják. A szakirodalomban hagyományosan kifejezetten magas teszt-reteszt korrelációt szokás idézni a módszer reliabilitásmutatójaként (Herbert és mtsai, 2011; Pollatos, Traut-Mattausch, és mtsai, 2007), ugyanakkor az elemszám és a mérések közt eltelt pontos idő ismeretése rendre hiányzik. A konkrét tanulmányok ennél általában gyengébb, a közepes-erős tartományba eső időbeli megbízhatóságról számolnak be (Ferentzi, Drew, és mtsai, 2018; Mussgay és mtsai, 1999; Parkin és mtsai, 2013).

Bár úgy tűnik, a szívdobogás-percepciós feladattal mért interoceptív pontosságot nem befolyásolják jelentősen a „body-mind” technikák, az önbeszámolás interoceptív tudatosság fejlődni látszik. Háromhónapos hatha jóga tréning után a jógázó csoport BAQ pontszáma magasabb volt, mint a kontroll csoporté (Rani & Rao, 1994). Hasonlóképpen, egy 3 hónapos kontemplatív tréning a MAIA 8 alskálájából 5 összpontszámát szignifikánsan megemelte (Bornemann, Herbert, Mehling, & Singer, 2015). Egy keresztmetszeti kutatásban magasabb MAIA pontszámot találtak a „body-mind” terápiákat tanító és tanuló vizsgálati személyek között, mint a kontroll csoportban (Mehling és mtsai, 2013). Az tehát, ahogy az emberek vélekedtek testük jeleinek érzékeléséről, változott a gyakorlatok hatására.

Ami a téma kontextusát illeti, a body-mind technikák hatótényezőinek vizsgálata a szűken vett interoceptív tudatosságtól haladt a tágabb testi tudatosság fogalma felé, míg végül azon túllépve előtérbe kerültek a testtel és önmagunkkal való személyes kapcsolat egyéb dimenziói, mint például az empátia önmagunk iránt (Bornemann és mtsai, 2015; Farb és mtsai, 2015; Mehling és mtsai, 2009; Sági, Köteles, & V. Komlósi, 2013; Tihanyi, Böör, Emanuelsen, & Köteles, 2016), amelyek ezen intervencióknak az interoceptív pontosságtól jórészt független hatótényezői lehetnek.

## 7. Az interocepció hátrányai és előnyei

A szakirodalomban alapvetően két fő nézet képviselteti magát: az egyik az interocepció káros, a másik az előnyös oldala mellett érvel. Az egyik álláspont szerint azok a fiziológiai folyamatok, amelyek nem tudatosak, nem véletlenül nem azok: felesleges (sőt, mivel a szűkös figyelmi kapacitás rovására megy, káros) információval rendelkezni olyan történésekről, amelyeket szervezetünk automatikusan is képes sikeresen szabályozni (Ádám, 1998). Ennek megfelelően a testi történésekre irányuló figyelmet évtizedeken keresztül egyértelműen károsként, például a szorongás, a pánikbetegség vagy hipochondriázis velejárájaként, sőt részben kiváltójaként fogták fel (Mehling és mtsai, 2009; Tihanyi, Sági, Csala, Tolnai, & Köteles, 2016). Más

szerzők viszont kezdettől fogva abból indultak ki, hogy a tágabb értelemben vett testi tudatosság az érzet és az énazonosság alapját jelenti (Ádám, 1998; Cameron, 2002; Damasio, 1999, 2010; Rogers, 1959). A Damasio (1994, 1999) és követői által képviselt vonal alapján testünk jeleinek figyelése és figyelembe vétele segít abban, hogy érzelmi állapotunkkal kongruensen viselkedjünk és cselekedjünk.

A testi történések percepciója aktív folyamat, amit a *bottom-up* folyamatok mellett számos más központi idegrendszeri, *top-down* folyamat is befolyásol, mint például a figyelem iránya, elvárások vagy sémák, helyzeti tényezők és hangulat (Pennebaker, 1982, 1994). Pennebaker (1982, 1994) elképzelése szerint a zsigeri bemenet szűrése főként az ún. sémavezérelt szelektív keresés kognitív folyamatának köszönhető: az aktuálisan aktív elvárással összhangban levő információt beengedi a tudatba, az annak ellentmondót pedig lehetőség szerint kiszűri. A szűrőrendszert gyengítő tényezők együttesen olyan ingerek tudatosulását is okozhatják, amelyek egyébként csak az idegrendszer alacsonyabb szintjén kerülnének feldolgozásra (Deary, Chalder, & Sharpe, 2007; Rief & Barsky, 2005). Sőt, a tudat aktuális tartalmára nemcsak a szenzoros információ, hanem a memóriában tárolt korábbi állapotok is hatással vannak, és előfordulhat, hogy nem a szervezet aktuális állapotának megfelelő kognitív reprezentációk hatása válik dominánssá, azaz olyan tüneteket is észlelhetünk, amelyeknek nincs élettani háttere (Brown, 2004, 2006). Ez a jelenség nagyon elterjedt: egyes becslések szerint a háziorvosi praxisban tapasztalt panaszok 25–60%-ára nem lehet adekvát szomatikus magyarázatot adni, és ezen belül is csak az esetek egy részében adható valamilyen pszichiátriai magyarázat (Brown, 2004; Kroenke & Swindle, 2000). Ezekkel a szubjektív tünetekkel a szakirodalomban az orvosilag megmagyarázatlan tünetek (*medically unexplained symptoms*, MUS) néven találkozhatunk. A jelenség hatása felmerült a szív-dobogás-percepció feladatok kontextusában is. Egy korábbi, a szív-dobogás-percepció eljárás és a pánikzavar kapcsolatát vizsgáló összefoglalóban vetették fel a szerzők, hogy az egyes vizsgálati személyek, illetve betegcsoportok között lehet különbség a figyelmi torzításban is, vagy az arra mutató hajlamban, hogy valamilyen enyhe testi jelet inkább értelmeznek szív-dobbanásként (Ehlers & Breuer, 1996).

A tág értelemben vett testi tudatosság előnyeit hangsúlyozó szerzők úgy érvelnek, hogy nem maga a megfigyelés káros, hanem a hozzá kapcsolódó érzelmek és értelmezések teszik azzá. Carver és Scheier (1981) önszabályozás-elmélete is a befelé forduló figyelem adaptivitását hangsúlyozza, így a patológiás vonatkozások leválasztásával lehetővé vált a kétféle megközelítés látszólagos ellentétének feloldása. Mind más klasszikus (pl. Rogers, 1951, 1959), mind a modern (pl. Epstein, 2014) személyiségelméletekben fontos szerepet játszik a testi jelek érzékelése. A Rogers nevéhez fűződő, ön-

megvalósítást szolgáló organizmikus értékelő folyamat egy egyszerű, korai példája, amikor a csecsemő a testi jeleire hagyatkozva ételt követel. A befelé figyelés, a belső érzetek érzékelése és értékelése későbbi életkorokban is fontos szerepet játszanak, belső referenciakeretként szolgálnak (Rogers, 1959). Epstein duális személyiségelmélete két, egymást kiegészítő funkciójú és működésű információ-feldolgozó rendszert ír le. Míg a racionális rendszer lassú, időigényes döntésekbe vonódik be, verbális kódolású, analitikus működésű, addig a tapasztalati gyors, automatikus, gyakran érzelem irányította döntéseiben a testi érzetek játszanak elsődleges szerepet (Epstein, 2014). A két rendszer közül egyik sem elsődleges, hanem adaptív esetben egymást kiegészítve működnek; helyzettől függően hol az egyik, hol a másik dominál.

Az utóbbi időben kibontakozóban van egy olyan irányzat, amely az értékeléstől mentes testi tudatosság fontosságát és hasznosságát hangsúlyozza, nemcsak a mindennapokban, hanem a terápiában is (Bakal, 1999; Farb és mtsai, 2015; Fogel, 2013; Mehling és mtsai, 2011). Emellett szokás a testtel való kapcsolat megromlásáról, mint egyfajta civilizációs ártalomról is beszélni, hiszen a modern világ az azonnali testi igények (székelés, vizeletürítés, éhség, stb.) késleltetését igényli, inkább az absztraktabb gondolkodási-tervezési folyamatokat veszi igénybe, és elnyomja a jelentudatos működési módot (Fogel, 2009; Tihanyi & Czinege, 2017; Totton, 2011). Ebben a megközelítésben az interoceptív vagy testi tudatosság (vagy más szakszavakkal élve *body awareness*, *embodied self-awareness*, illetve *somatic awareness*) már nemcsak a testi folyamatok észlelését jelenti, hanem azok aktív monitorozását, és az észlelt változások által indokolt viselkedéses válaszokat (pl. orvoshoz fordulás) is, vagyis a testi jelzések tudatos figyelembe vételét, illetve lehetséges szerepüket az egészség megőrzésében (Bakal, 1999; Bakal, Coll, & Schaefer, 2008). A testi érzetek elnyomását és tudatból való kizárását szolgáló mentális mechanizmusok lehetnek feldolgozatlan traumatikus élményre adott reakciók is (Herman, 1997). Ilyenkor a testi tudatosság lépésről-lépésre való fejlesztése egy képzett szakember segítségével a terápiás folyamat fontos eleme lehet (Levine, 1997). A testi tudatosság fejlesztését szolgálják a különféle body-mind technikák (avagy testközpontú technikák, vagy testmunkák), amelyek például mozgáson, légzésen, relaxáción, hangadáson, érintésen alapulnak, és amelyeket a szomato-(testközpontú-) pszichoterápiás irányzat pszichoterápiás keretekbe integrál, és önismereti célok elérésére használ fel (Totton, 2003).

Vannak ugyanakkor arra utaló eredmények is, hogy a nem patológiás folyamatokra irányuló testi tudatosság is kapcsolódhat a rosszabb észlelt egészségi állapothoz (Hansell & Mechanic, 1991), vagy idiopátiás környezeti intolerancia esetében az észlelt tünetek nagyobb számához (Dömötör, Doering, & Köteles, 2016), habár ebben az interoceptív érzetek negatív értékelése is fontos szerepet játszhat (Köteles & Doering, 2016).



Mivel az interocepció szubjektív és objektív aspektusa szétválik, kérdéses, hogy melyik hogyan viszonyul a terápiás munkához. A szívdobogás-percepcióval mért interoceptív pontosság egyrészt stabil tényezőnek, másrészt nehezen fejleszthetőnek tűnik. Ugyanakkor az egyetlen, nagyobb elemszámú és hosszabb időszakot felölelő kutatás fejlődést mutatott ki (Bornemann & Singer, 2017); továbbá a szívdobogás-percepció teljesítmény (a kutatások jelen állása szerint) nem jár együtt más modalitások pontosságával, illetve érzékenységgel (Ferentzi, Bogdány, és mtsai, 2018; Garfinkel és mtsai, 2016; Steptoe & Noll, 1997). A szubjektív interocepció (interoceptív tudatosság) úgy tűnik, fejlődik a különböző testfókuszú beavatkozások hatására, és (többek között a top-down folyamatok fontossága miatt) ez is hozzájárulhat a szomato-pszichoterápiás irányzatok terápiás eredményeihez. Ugyanakkor fontos hangsúlyozni, hogy mivel módszertanilag problematikus a testi jelzések észlelésének pontosságának/érzékenységének mérése, a pozitív változások az észlelt interocepció fejlődéséhez köthetők; az objektív teljesítmény fejlődése pedig az eddigi kutatási eredmények tükrében kérdéses.

Jelen fejezet második felében az interoceptív tudatosság helyett a testi tudatosság fogalmát használtuk. Véleményünk szerint az interoceptív tudatosság elnevezés alapvetően félrevezető, mert a napjainkban használatos kérdőívek kérdéseinek többsége nem a többé-kevésbé nyers interoceptív érzetre, hanem azok értelmezésére vonatkozik, azaz a választ meghatározza egész testünkhöz kapcsolódó viszonyunk. Kérdéses, hogy a szubjektív interocepció mérése egyáltalán lehetséges-e.

## 8. Kitekintés: átfogó modellek

Az interocepciókutatás figyelemre méltó aspektusa a tudatosság kérdése. A neurológiai háttér kapcsán fentebb sokat idézett Craig modellje az „érző self”-ről egyben egy új megközelítésű tudatosság-modellnek is tekinthető (Craig, 2010), amely az interocepciókutatás neurológiai eredményei alapján kiemelkedő szerepet tulajdonít az insula anterior részének (Craig, 2009). Craig nézete szerint a tudatosság idegrendszeri alapja a test fiziológiai állapotáról alkotott neurális reprezentáció (Craig, 2002, 2008), amely más agyterületekről származó (szenzoros, motivációs, szociális, stb.) információkkal együtt hozza létre az „érző self”-et. A modell integrált neurális jelekből létrehozott, ismétlődő metareprezentációk sorozatát feltételezi, amelyek együttese hozza létre a szubjektív érzelmi tudatosságot, ahhoz hasonlóan, ahogy a képkockák sokaságából létrejön egy film. Habár, miként az más tudatosságelméletek esetében is megszokott (Crick & Koch, 2003; Dehaene, Changeux, & Naccache, 2011; Edelman & Tononi, 2000), Craig elképzelése csaknem annyi további kérdést vet fel, mint amennyit megold, mégis az interocepció kutatásának izgalmas és ígéretes szeletét képviseli.

Smith és Lane (2015) újonnan megalkotott, számos, korábban említett elemre épülő neurokognitív modellje azt feltételezi, hogy a testi jelek és az érzelmi állapotok érzékelése és szabályozása ugyanazon hierarchikus neurális rendszeren alapszik. Smith és Lane hat különböző szintet különítenek el, legalul a viszcerális reflexekkel és a homeosztatikus folyamatokkal, legfelül pedig a tudatos érzelemszabályozással. A közties szintek felfelé haladva egyre időigényesebb és tudatosabb érzelemszabályozást tesznek lehetővé. A modell feltételezi érzelemspecifikus vegetatív mintázatok (Kreibig, 2010; Nummenmaa, Glerean, Hari, & Hietanen, 2014; Stephens, Christie, & Friedman, 2010) létezését is, ugyanakkor elismeri, hogy a terület messze nem mentes az ellentmondásoktól (Barrett, 2006; Mendes, 2016). A Smith-Lane-féle modell a testi folyamatok érzékelését, az érzelmek létrejöttét és szabályozását egy közös rendszerben értelmezi, és nem csupán a neurális háttér, de a különböző működési mechanizmusok felvázolására is hangsúlyt fektet (Smith & Lane, 2015). A modell összhangban van az interocepciókutatásában egyre nagyobb népszerűségnek örvendő prediktív kódolás elméletével is.

A prediktív kódolás (*predictive coding*) elképzelése (Friston, 2005, 2009) abból indul ki, hogy az idegrendszer legfontosabb feladata a szenzoros input mögött álló tényező (nevezzük ezt most oknak) azonosítása. Ennek segítségével tud a szervezet az input relevanciájáról következtetéseket levonni (Friston, Kilner, & Harrison, 2006). Ezzel kapcsolatban az agy modelleket dolgoz ki, vagy ha úgy tetszik, következtetni próbál az okra – ezek a hipotézisek leginkább korábbi tanulási folyamatok révén alakulnak ki. Egy olyan hierarchikus információfeldolgozó rendszerről van szó, amit párhuzamos felszálló és leszálló irányú információáramlás jellemez. A hierarchia minden egyes szintjén valós időben összehasonlításra kerül a modell által előrejelzett vagy elvárt, és a felszálló pálya által aktuálisan szállított információ (Friston, 2005). A várt és az aktuális információ különbségéből egy hibajel születik, amely bizonyos elvek mentén el fogja tolni az előrejelzést, és ez a korrigált predikció szolgál majd a hierarchia eggyel lentebbi szintje számára elvárt értéként. A rendszer végső célja a hiba minimalizálása a teljes hierarchia mentén, azaz a predikció pontosságának maximalizálása.

A rendszer működéséből következik, hogy a mért előrejelzési hiba korrekciója is többféle lehet: egyrészt lehet jobban illeszteni az előrejelzést (végső soron a modellt) a valósághoz, másrészt viszont lehetséges az is, hogy a mintavételezést torzítjuk el oly módon, hogy a beérkező input jobban illeszkedjen az előrejelzéshez. A percepció tehát aktív folyamat, és szoros kapcsolatban áll az akcióval (Feldman & Friston, 2010; Friston, 2009; Friston és mtsai, 2006). Érdekes hangsúlyozni azt is, hogy a rendszer a nyers perceptuális információ helyett a hibajeleket használja: amennyiben ezek eltérnek a zérótól (vagyis a rendszer által várttól), akkor „meglepetést”, például kérgi válaszokat váltanak ki.

Ezt az általános, a szinapszisok szintjén is leírt információfeldolgozási sémát kezdetben a vizuális percepció megértésére dolgozták ki, ám az utóbbi években sikerrel adaptálták számos további jelenség, többek között általában az interocepció (Edwards, Adams, Brown, Pareés, & Friston, 2012; Sel, 2014) és az interocepció pontosság (Ainley, Apps, Fotopoulou, & Tsakiris, 2016), az érzelmek (Sel, 2014; Seth, 2013; Seth & Friston, 2016), vagy éppen a funkcionális szomatikus szindrómák új keretbe helyezésére (Edwards és mtsai, 2012; van den Bergh, Brown, Petersen, & Witthöft, 2017).

## 9. Összegzés

Számos elméleti, valamint terápiás megfontolás és modell érvel amellett, hogy az interocepció fontos szerepet játszik a pszichológiai működésben. Az eddigi kutatások többsége alátámasztja ezt a nézetet mind egészséges, mind patológiás folyamatok kapcsán. Az objektív (azaz szenzoros feladatokkal mért) és szubjektív (azaz kérdőívvel mért) dimenzió szétválasztása nem csak kutatás-módszertani, de terápiás szempontból is fontos. Az interoceptív pontosság vagy érzékenység említésénél nem elhanyagolandó szempont a vizsgált modalitás típusa és a vizsgálat pontos módja, hiszen a különféle pszichológiai folyamatokat a különböző modalitások érzékelése eltérő módon befolyásolhatja. Ugyanígy fontos szem előtt tartani az interoceptív tudatosság vizsgálatokor használt kérdőív pontos fókuszát és a tételek tematikáját.

## Irodalom

- Ádám, G. (1967). *Interoception and behavior*. Budapest: Akadémiai Kiadó
- Ádám, G. (1998). *Visceral perception: Understanding Internal Cognition*. New York: Plenum Press
- Ainley, V., Maister, L., Brokfeld, J., Farmer, H., & Tsakiris, M. (2013). More of myself: Manipulating interoceptive awareness by heightened attention to bodily and narrative aspects of the self. *Consciousness and Cognition*, 22(4), 1231–1238.
- Ainley, V., Tajadura-Jiménez, A., Fotopoulou, A., & Tsakiris, M. (2012). Looking into myself: The effect of self-focused attention on interoceptive sensitivity. *Psychophysiology*, 49(11), 1504–1508.
- Antony, M.M., Brown, T.A., Craske, M.G., Barlow, D.H., Mitchell, W.B., & Meadows, E.A. (1995). Accuracy of heartbeat perception in panic disorder, social phobia, and nonanxious subjects. *Journal of Anxiety Disorders*, 9(5), 355–371.
- Antony, M.M., Meadows, E.A., Brown, T.A., & Barlow, D.H. (1994). Cardiac awareness before and after cognitive-behavioral treatment for panic disorder. *Journal of Anxiety Disorders*, 8(4), 341–350.
- Ardizzi, M., Ambrosecchia, M., Buratta, L., Ferri, F., Peciccia, M., Donnari, S., et al. (2016). Interoception and positive symptoms in schizophrenia. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10. Doi: 10.3389/fnhum.2016.00379

- Asmundson, G.J., Sandler, L.S., Wilson, K.G., & Norton, G.R. (1993). Panic attacks and interoceptive acuity for cardiac sensations. *Behaviour Research and Therapy*, 31(2), 193–197.
- Badoud, D., & Tsakiris, M. (2017). From the body's viscera to the body's image: Is there a link between interoception and body image concerns? *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 77, 237–246.
- Bakal, D. (1999). *Minding the body: clinical uses of somatic awareness*. New York: Guilford Press
- Bakal, D., Coll, P., & Schaefer, J. (2008). Somatic awareness in the clinical care of patients with body distress symptoms. *BioPsychoSocial Medicine*, 2(1), 6. Doi: 10.1186/1751-0759-2-6
- Baranauskas, M., Grabauskaitė, A., & Griškova-Bulanova, I. (2017). Brain responses and self-reported indices of interoception: Heartbeat evoked potentials are inversely associated with worrying about body sensations. *Physiology and Behavior*, 180, 1-7. Doi: 10.1016/j.physbeh.2017.07.032
- Bárdos, G. (2003). *Pszichovegetatív kölcsönhatások. Viselkedés-élettan 1*. Budapest: Scolar
- Bárdos, G., & Ádám, G. (1978). Visceroceptive control of operant behavior in rats. *Physiology and Behavior*, 20(4), 369–375.
- Barrett, L.F. (2006). Are Emotions Natural Kinds? *Perspectives on Psychological Science*, 1(1), 28–58.
- Barrett, L.F., Quigley, K.S., & Hamilton, P. (2016). An active inference theory of allostasis and interoception in depression. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 371(1708), 20160011. Doi: 10.1098/rstb.2016.0011
- Bechara, A., & Damasio, A.R. (2005). The somatic marker hypothesis: A neural theory of economic decision. *Games and Economic Behavior*, 52(2), 336–372.
- Berg, K. (1989). Balance and its measure in the elderly: a review. *Physiotherapy Canada*, 41(5), 240–246.
- Bornemann, B., Herbert, B.M., Mehling, W.E., & Singer, T. (2015). Differential changes in self-reported aspects of interoceptive awareness through 3 months of contemplative training. *Frontiers in Psychology*, 5, 1504. Doi: 10.3389/fpsyg.2014.01504
- Bornemann, B., & Singer, T. (2017). Taking time to feel our body: Steady increases in heartbeat perception accuracy and decreases in alexithymia over 9 months of contemplative mental training. *Psychophysiology*, 54(3), 469–482.
- Brener, J. (1974). Factors Influencing the Specificity of Voluntary Cardiovascular Control. In *Limbic and Autonomic Nervous Systems Research* (335–368). Boston: Springer
- Brotto, L.A., & Yule, M.A. (2010). Physiological and subjective sexual arousal in self-identified asexual women. *Archives of Sexual Behavior*, 40(4), 699–712.
- Brown, R.J. (2004). Psychological mechanisms of medically unexplained symptoms: an integrative conceptual model. *Psychological Bulletin*, 130(5), 793–812.
- Brown, R.J. (2006). Medically unexplained symptoms: a new model. *Psychiatry*, 5, 43–47.
- Cacioppo, J.T., Berntson, G.G., & Klein, D.J. (1992). What is an emotion? The role of somatovisceral “illusions.” *Personality and Social Psychology Review*, 14, 63–98.
- Cacioppo, J.T., Berntson, G.G., Larsen, J.T., Poehlmann, K.M., Ito, T.A., et al. (2000). The psychophysiology of emotion. *Handbook of Emotions*, 2, 173–191.
- Cameron, O.G. (2001). Interoception: The inside story – a model for psychosomatic processes. *Psychosomatic Medicine*, 63(5), 697–710.
- Cameron, O.G. (2002). *Visceral Sensory Neuroscience. Interoception*. New York: Oxford University Press
- Cannon, W.B. (1927). The James-Lange theory of emotions: A critical examination and an alternative theory. *The American Journal of Psychology*, 39(1/4), 106–124.

- Carroll, D. (1977). Cardiac perception and cardiac control. A review. *Biofeedback and Self-Regulation*, 2(4), 349–369.
- Carver, C.S., & Scheier, M.F. (1981). *Attention and Self-Regulation: A Control-Theory Approach to Human Behavior*. New York: Springer
- Ceunen, E., Van Diest, I., & Vlaeyen, J.W.S. (2013). Accuracy and awareness of perception: related, yet distinct (commentary on Herbert et al, 2012). *Biological Psychology*, 92(2), 426–427.
- Ceunen, E., Vlaeyen, J.W.S., & Van Diest, I. (2016). On the origin of interoception. *Frontiers in Psychology*, 743. Doi: 10.3389/fpsyg.2016.00743
- Craig, A.D. (2002). How do you feel? Interoception: the sense of the physiological condition of the body. *Nature Reviews. Neuroscience*, 3(8), 655–666.
- Craig, A.D. (2008). Interoception and emotion: A neuroanatomical perspective. In M. Lewis, J. M. Haviland-Jones, & L. F. Barrett (Eds.), *Handbook of Emotions* (272–288). New York, London: The Guilford Press
- Craig, A.D. (2009). How do you feel – now? The anterior insula and human awareness. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(1), 59–70.
- Craig, A.D. (2010). The sentient self. *Brain Structure and Function*, 214(5–6), 563–577.
- Craig, A.D. (2015). *How Do You Feel? An Interoceptive Moment with Your Neurobiological Self*. Princeton: Princeton University Press
- Crick, F., & Koch, C. (2003). A framework for consciousness. *Nature Neuroscience*, 6(2), 119–126.
- Damasio, A. (1994). *Descartes's error: emotion, reason, and the human brain*. New York: Penguin Books
- Damasio, A. (1999). *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness*. San Diego: Harcourt Brace and Co
- Damasio, A. (2010). *Self Comes to Mind: Constructing the Conscious Brain*. New York: Pantheon
- Damasio, A., Grabowski, T.J., Bechara, A., Damasio, H., Ponto, L.L., Parvizi, J., & Hichwa, R.D. (2000). Subcortical and cortical brain activity during the feeling of self-generated emotions. *Nature Neuroscience*, 3(10), 1049–1056.
- Daubenmier, J.J. (2005). The relationship of yoga, body awareness, and body responsiveness to self-objectification and disordered eating. *Psychology of Women Quarterly*, 29(2), 207–219.
- Daubenmier, J.J., Sze, J., Kerr, C.E., Kemeny, M.E., & Mehling, W. (2013). Follow your breath: respiratory interoceptive accuracy in experienced meditators. *Psychophysiology*, 50(8), 777–789.
- de Galan, M., Sellaro, R., Colzato, L.S., & Hommel, B. (2014). Conflict adaptation is predicted by the cognitive, but not the affective alexithymia dimension. *Frontiers in Psychology*, 5, 768. Doi: 10.3389/fpsyg.2014.00768
- Deary, V., Chalder, T., & Sharpe, M. (2007). The cognitive behavioural model of medically unexplained symptoms: A theoretical and empirical review. *Clinical Psychology Review*, 27(7), 781–797.
- Dehaene, S., Changeux, J.-P., & Naccache, L. (2011). The global neuronal workspace model of conscious access: From neuronal architectures to clinical applications. In S. Dehaene, & Y. Christen (Eds.), *Characterizing Consciousness: From Cognition to the Clinic?* (55–84). Berlin, Heidelberg: Springer
- Dömötör, Z., Doering, B.K., & Köteles, F. (2016). Dispositional aspects of body focus and idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (IEI-EMF). *Scandinavian Journal of Psychology*, 57(2), 136–143.

- Domschke, K., Stevens, S., Pfleiderer, B., & Gerlach, A.L. (2010). Interoceptive sensitivity in anxiety and anxiety disorders: an overview and integration of neurobiological findings. *Clinical Psychology Review, 30*(1), 1–11.
- Dunn, B.D., Dalgleish, T., Ogilvie, A.D., & Lawrence, A.D. (2007). Heartbeat perception in depression. *Behaviour Research and Therapy, 45*(8), 1921–1930.
- Dunn, B.D., Evans, D., Makarova, D., White, J., & Clark, L. (2012). Gut feelings and the reaction to perceived inequity: The interplay between bodily responses, regulation, and perception shapes the rejection of unfair offers on the ultimatum game. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience, 12*(3), 419–429.
- Durlik, C., Brown, G., & Tsakiris, M. (2014). Enhanced interoceptive awareness during anticipation of public speaking is associated with fear of negative evaluation. *Cognition and Emotion, 28*(3), 530–540.
- Durlik, C., & Tsakiris, M. (2015). Decreased interoceptive accuracy following social exclusion. *International Journal of Psychophysiology: Official Journal of the International Organization of Psychophysiology, 96*(1), 57–63.
- Edelman, G.M., & Tononi, G. (2000). *A universe of consciousness. How matter becomes imagination*. New York: Basic Books
- Ehlers, A. (1993). Interoception and panic disorder. *Advances in Behaviour Research and Therapy, 15*(1), 3–21.
- Ehlers, A. (1995). A 1-year prospective study of panic attacks: clinical course and factors associated with maintenance. *Journal of Abnormal Psychology, 104*(1), 164–172.
- Ehlers, A., & Breuer, P. (1992). Increased cardiac awareness in panic disorder. *Journal of Abnormal Psychology, 101*(3), 371–382.
- Ehlers, A., & Breuer, P. (1996). How good are patients with panic disorder at perceiving their heartbeats? *Biological Psychology, 42*(1–2), 165–182.
- Emanuelson, L., Drew, R., & Köteles, F. (2015). Interoceptive sensitivity, body image dissatisfaction, and body awareness in healthy individuals. *Scandinavian Journal of Psychology, 56*(2), 167–174.
- Epstein, S. (2014). *Cognitive-Experiential Theory*. Oxford: Oxford University Press
- Farb, N.A.S., Daubenmier, J., Price, C.J., Gard, T., Kerr, C., Dunn, B.D., et al. (2015). Interoception, contemplative practice, and health. *Frontiers in Psychology, 6*(763), 1–26. Doi: 10.3389/fpsyg.2015.00763
- Fechner, G.T. (1860). *Elemente der Psychophysik*. Hamburg: Breitkopf und Härtel
- Ferentzi, E., Drew, R., Tihanyi, B.T., & Köteles, F. (2018). Interoceptive accuracy and body awareness – Temporal and longitudinal associations in a non-clinical sample. *Physiology & Behavior, 184*(Supplement C), 100–107.
- Ferentzi, E., Köteles, F., Csala, B., Drew, R., Tihanyi, B.T., Pulay-Kottlár, G., & Doering, B.K. (2017). What makes sense in our body? Personality and sensory correlates of body awareness and somatosensory amplification. *Personality and Individual Differences, 104*, 75–81.
- Ferguson, M.L., & Katkin, E.S. (1996). Visceral perception, anhedonia, and emotion. *Biological Psychology, 42*(1–2), 131–145.
- Ferri, F., Ardizzi, M., Ambrosecchia, M., & Gallese, V. (2013). Closing the gap between the inside and the outside: interoceptive sensitivity and social distances. *PloS One, 8*(10), e75758. Doi: 10.1371/journal.pone.0075758
- Fogel, A. (2013). *Body sense: The science and practice of embodied self-awareness* (1st edition). New York: W. W. Norton & Company
- Fogel, A. (2009). *The psychophysiology of self-awareness. Rediscovering the lost art of body sense*. New York and London: W. W. Norton

- Füstös, J., Gramann, K., Herbert, B.M., & Pollatos, O. (2013). On the embodiment of emotion regulation: Interoceptive awareness facilitates reappraisal. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 8(8), 911–917.
- García-Cordero, I., Esteves, S., Mikulan, E.P., Hesse, E., Baglivo, F.H., Silva, W., ... Sedeño, L. (2017). Attention, in and out: Scalp-level and intracranial EEG correlates of interoception and exteroception. *Frontiers in Neuroscience*, 11. Doi: 10.3389/fnins.2017.00411
- García-Cordero, I., Sedeño, L., Fuente, L. de la, Slachevsky, A., Forno, G., Klein, F., et al. (2016). Feeling, learning from and being aware of inner states: interoceptive dimensions in neurodegeneration and stroke. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 371(1708), 20160006. Doi: 10.1098/rstb.2016.0006
- Garfinkel, S.N., & Critchley, H.D. (2013). Interoception, emotion and brain: new insights link internal physiology to social behaviour. Commentary on: "Anterior insular cortex mediates bodily sensibility and social anxiety" by Terasawa et al. (2012). *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 8(3), 231–234.
- Garfinkel, S.N., Manassei, M.F., Hamilton-Fletcher, G., den Bosch, Y.I., Critchley, H.D., & Engels, M. (2016). Interoceptive dimensions across cardiac and respiratory axes. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 371(1708). Doi: 10.1098/rstb.2016.0014
- Garfinkel, S.N., Seth, A.K., Barrett, A.B., Suzuki, K., & Critchley, H.D. (2015). Knowing your own heart: distinguishing interoceptive accuracy from interoceptive awareness. *Biological Psychology*, 104, 65–74.
- Garfinkel, S.N., Tiley, C., O'Keeffe, S., Harrison, N.A., Seth, A.K., & Critchley, H.D. (2015). Discrepancies between dimensions of interoception in autism: Implications for emotion and anxiety. *Biological Psychology*, 114, 117–126.
- Garner, D.M., Olmstead, M.P., & Polivy, J. (1983). Development and validation of a multidimensional eating disorder inventory for anorexia nervosa and bulimia. *International Journal of Eating Disorders*, 2(2), 15–34.
- Giardino, N.D., Curtis, J.L., Abelson, J.L., King, A.P., Pamp, B., Liberzon, I., & Martinez, F.J. (2010). The impact of panic disorder on interoception and dyspnea reports in chronic obstructive pulmonary disease. *Biological Psychology*, 84(1), 142–146.
- Ginzburg, K., Tsur, N., Karmin, C., Speizman, T., Tourgeman, R., & Defrin, R. (2015). Body awareness and pain habituation: the role of orientation towards somatic signals. *Journal of Behavioral Medicine*, 38(6), 876–885.
- Grabauskaitė, A., Baranauskas, M., & Griškova-Bulanova, I. (2017). Interoception and gender: What aspects should we pay attention to? *Consciousness and Cognition*, 48, 129–137.
- Green, D.M., & Swets, J.W. (1966). *Signal detection theory and psychophysics*. New York: Wiley
- Greenstadt, L., Shapiro, D., & Whitehead, R. (1986). Blood pressure discrimination. *Psychophysiology*, 23(5), 500–509.
- Grynberg, D., & Pollatos, O. (2015a). Alexithymia modulates the experience of the rubber hand illusion. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9. Doi: 10.3389/fnhum.2015.00357
- Grynberg, D., & Pollatos, O. (2015b). Perceiving one's body shapes empathy. *Physiology and Behavior*, 140, 54–60.
- Han, J., Waddington, G., Adams, R., Anson, J., & Liu, Y. (2016). Assessing proprioception: A critical review of methods. *Journal of Sport and Health Science*, 5(1), 80–90.
- Hansell, S., & Mechanic, D. (1991). Body Awareness and Self-Assessed Health among Older Adults. *Journal of Aging and Health*, 3(4), 473–492.

- Harshaw, C. (2015). Interoceptive dysfunction: toward an integrated framework for understanding somatic and affective disturbance in depression. *Psychological Bulletin*, 141(2), 311–363.
- Hart, N., McGowan, J., Minati, L., & Critchley, H.D. (2013). Emotional regulation and bodily sensation: interoceptive awareness is intact in borderline personality disorder. *Journal of Personality Disorders*, 27(4), 506–518.
- Hartl, L.A. (1992). *Die Panikstörung. Eine Untersuchung zur Rolle der Wahrnehmung von Körperprozessen*. Frankfurt: Peter Lang
- Harver, A., Katkin, E.S., & Bloch, E. (1993). Signal-detection outcomes on heartbeat and respiratory resistance detection tasks in male and female subjects. *Psychophysiology*, 30(3), 223–230.
- Herbert, B.M., Herbert, C., & Pollatos, O. (2011). On the relationship between interoceptive awareness and alexithymia: is interoceptive awareness related to emotional awareness? *Journal of Personality*, 79(5), 1149–1175. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.2011.00717.x>
- Herbert, B.M., Muth, E.R., Pollatos, O., & Herbert, C. (2012). Interoception across modalities: On the relationship between cardiac awareness and the sensitivity for gastric functions. *PLoS ONE*, 7(5), e36646. Doi: 10.1371/journal.pone.0036646
- Herbert, B.M., & Pollatos, O. (2014). Attenuated interoceptive sensitivity in overweight and obese individuals. *Eating Behaviors*, 15(3), 445–448.
- Herbert, B. M., Pollatos, O., & Schandry, R. (2007). Interoceptive sensitivity and emotion processing: an EEG study. *International Journal of Psychophysiology: Official Journal of the International Organization of Psychophysiology*, 65(3), 214–227.
- Herman, J.L. (1997). *Trauma and recovery*. New York: Basic books
- Hölzl, R., Erasmus, L.P., & Möltner, A. (1996). Detection, discrimination and sensation of visceral stimuli. *Biological Psychology*, 42(1–2), 199–214.
- James, W. (1884). What is an Emotion? *Mind*, 9(34), 188–205.
- Jones, G.E. (1994). Perception of visceral sensations: A review of recent findings, methodologies, and future directions. In J. R. Jennings, P. K. Ackles, & M. G. H. Coles (Eds.), *Advances in psychophysiology: A research annual, Vol. 5* (55–191). London, England: Jessica Kingsley Publishers
- Jones, G.E., Jones, K.R., Rouse, C.H., Scott, D.M., & Caldwell, J.A. (1987). The effect of body position on the perception of cardiac sensations: An experiment and theoretical implications. *Psychophysiology*, 24(3), 300–311.
- Jones, G.E., Leonberger, T.F., Rouse, C.H., & Caldwell, J.A. (1986). Preliminary data exploring the presence of an evoked potential associated with cardiac visceral activity (abstract), 23, 445.
- Kahneman, D. (2013). *Thinking, fast and slow* (Reprint edition). New York: Farrar, Straus and Giroux
- Katkin, E.S. (1985). Blood, sweat, and tears: Individual differences in autonomic self-perception. *Psychophysiology*, 22(2), 125–137.
- Katkin, E.S., & Murray, E.N. (1968). Instrumental conditioning of autonomically mediated behavior: theoretical and methodological issues. *Psychological Bulletin*, 70(1), 52–68.
- Katkin, E.S., Wiens, S., & Ohman, A. (2001). Nonconscious fear conditioning, visceral perception, and the development of gut feelings. *Psychological Science*, 12(5), 366–370.
- Kever, A., Pollatos, O., Vermeulen, N., & Grynberg, D. (2015). Interoceptive sensitivity facilitates both antecedent- and response-focused emotion regulation strategies. *Personality and Individual Differences*, 87, 20–23.
- Khalsa, S.S., Rudrauf, D., Damasio, A.R., Davidson, R.J., Lutz, A., & Tranel, D. (2008). Interoceptive awareness in experienced meditators. *Psychophysiology*, 45(4), 671–677.
- Khalsa, S.S., Rudrauf, D., & Tranel, D. (2009). Interoceptive awareness declines with age. *Psychophysiology*, 46(6), 1130–1136.



- Knapp, K., Ring, C., & Brener, J. (1997). Sensitivity to mechanical stimuli and the role of general sensory and perceptual processes in heartbeat detection. *Psychophysiology*, 34(4), 467–473.
- Koch, A., & Pollatos, O. (2014). Interoceptive sensitivity, body weight and eating behavior in children: a prospective study. *Frontiers in Psychology*, 5, 1003. Doi: 10.3389/fpsyg.2014.01003
- Köteles, F. (2014). A Testi Tudatosság Kérdőív magyar verziójának (BAQ-H) vizsgálata jogász és fiatal felnőtt kontroll mintán. *Mentálhigiéné és Pszichoszomatika*, 15(4), 373–391.
- Köteles, F., Simor, P., & Tolnai, N. (2012). A Testi Abszorpció Skála magyar változatának pszichometriai értékelése. *Mentálhigiéné és Pszichoszomatika*, 13(4), 375–395.
- Kreibig, S.D. (2010). Autonomic nervous system activity in emotion: A review. *Biological Psychology*, 84(3), 394–421.
- Kroenke, K., & Swindle, R. (2000). Cognitive-behavioral therapy for somatization and symptom syndromes: a critical review of controlled clinical trials. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 69(4), 205–215.
- Lang, P.J. (1994). The varieties of emotional experience: a meditation on James-Lange theory. *Psychological Review*, 101(2), 211–221.
- Lange, C.G. (1885). *Om Sindsbevaegelser et Psyko-Fysiologisk Studie*. Copenhagen: Kronar.
- Lenggenhager, B., Azevedo, R.T., Mancini, A., & Aglioti, S.M. (2013). Listening to your heart and feeling yourself: effects of exposure to interoceptive signals during the ultimatum game. *Experimental Brain Research*, 230(2), 233–241.
- Levine, P.A. (1997). *Waking the tiger: Healing trauma: The innate capacity to transform overwhelming experiences*. Berkeley: North Atlantic Books
- Luft, C.D.B., & Bhattacharya, J. (2015). Aroused with heart: Modulation of heartbeat evoked potential by arousal induction and its oscillatory correlates. *Scientific Reports*, 5, srep15717. Doi: 10.1038/srep15717
- Maister, L., Hodossy, L., & Tsakiris, M. (2017). You fill my heart: Looking at one's partner increases interoceptive accuracy. *Psychology of Consciousness (Washington, D.C.)*, 4(2), 248–257.
- Mandler, G., Mandler, J.M., & Uviller, E.T. (1958). Autonomic feedback: The perception of autonomic activity. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 56(3), 367–373.
- McFarland, R.A. (1975). Heart rate perception and heart rate control. *Psychophysiology*, 12(4), 402–405.
- Mehling, W.E. (2016). Differentiating attention styles and regulatory aspects of self-reported interoceptive sensibility. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 371(1708). Doi: 10.1098/rstb.2016.0013
- Mehling, W.E., Daubenmier, J., Price, C.J., Acree, M., Bartmess, E., & Stewart, A.L. (2013). Self-reported interoceptive awareness in primary care patients with past or current low back pain. *Journal of Pain Research*, 6, 403–418.
- Mehling, W.E., Gopisetty, V., Daubenmier, J., Price, C.J., Hecht, F.M., & Stewart, A. (2009). Body awareness: Construct and self-report measures. *PLoS ONE*, 4(5), e5614. Doi: 10.1371/journal.pone.0005614
- Mehling, W.E., Price, C., Daubenmier, J.J., Acree, M., Bartmess, E., & Stewart, A. (2012). The Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness (MAIA). *PLoS ONE*, 7(11), e48230. Doi: 10.1371/journal.pone.0048230
- Mehling, W.E., Wrubel, J., Daubenmier, J.J., Price, C.J., Kerr, C.E., Silow, T., et al. (2011). Body awareness: a phenomenological inquiry into the common ground of mind-body therapies. *Philosophy, Ethics, and Humanities in Medicine*, 6(1), 6.
- Melloni, M., Sedeño, L., Couto, B., Reynoso, M., Gelormini, C., Favaloro, R., et al. (2013). Preliminary evidence about the effects of meditation on interoceptive sensitivity and social cognition. *Behavioral and Brain Functions*, 9, 47.

- Mendes, W.B. (2016). Emotion and the autonomic nervous system. In L. F. Barrett, M. Lewis, & J. M. Haviland-Jones (Eds.), *Handbook of Emotions. Fourth Edition* (166–181). New York and London: The Guilford Press
- Miller, L.C., Murphy, R., & Buss, A.H. (1981). Consciousness of body: Private and public. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41(2), 397–406.
- Montgomery, W.A., & Jones, G.E. (1984). Laterality, emotionality, and heartbeat perception. *Psychophysiology*, 21(4), 459–465.
- Montoya, P., Schandry, R., & Müller, A. (1993). Heartbeat evoked potentials (HEP): topography and influence of cardiac awareness and focus of attention. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 88(3), 163–172.
- Müller, L.E., Schulz, A., Andermann, M., Gäbel, A., Gescher, D.M., Spohn, A., et al. (2015). Cortical representation of afferent bodily signals in borderline personality disorder: neural correlates and relationship to emotional dysregulation. *JAMA Psychiatry*, 72(11), 1077–1086.
- Mussgay, L., Klinkenberg, N., & Rüdell, H. (1999). Heart beat perception in patients with depressive, somatoform, and personality disorders. *Journal of Psychophysiology*, 13(1), 27–36.
- Nielsen, L., & Kaszniak, A.W. (2006). Awareness of subtle emotional feelings: a comparison of long-term meditators and nonmeditators. *Emotion (Washington, D.C.)*, 6(3), 392–405.
- Nummenmaa, L., Glerean, E., Hari, R., & Hietanen, J.K. (2014). Bodily maps of emotions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(2), 646–651.
- O'Brien, W.H., Reid, G.J., & Jones, K.R. (1998). Differences in heartbeat awareness among males with higher and lower levels of systolic blood pressure. *International Journal of Psychophysiology*, 29(1), 53–63.
- Otten, S., Schötz, E., Wittmann, M., Kohls, N., Schmidt, S., & Meissner, K. (2015). Psychophysiology of duration estimation in experienced mindfulness meditators and matched controls. *Frontiers in Psychology*, 6, 1215. Doi: 10.3389/fpsyg.2015.01215
- Parkin, L., Morgan, R., Rosselli, A., Howard, M., Sheppard, A., Evans, D., et al. (2013). Exploring the Relationship Between Mindfulness and Cardiac Perception. *Mindfulness*, 5(3), 298–313.
- Paulus, M.P., & Stein, M.B. (2010). Interoception in anxiety and depression. *Brain Structure and Function*, 214(5–6), 451–463.
- Pennebaker, J.W. (1982). *The Psychology of Physical Symptoms*. New York: Springer
- Pennebaker, J.W. (1994). Psychological bases of symptom reporting: perceptual and emotional aspects of chemical sensitivity. *Toxicology and Industrial Health*, 10(4–5), 497–511.
- Pennebaker, J.W., & Hoover, C.W. (1984). Visceral perception versus visceral detection: Disentangling methods and assumptions. *Biofeedback and Self-Regulation*, 9(3), 339–352.
- Pennebaker, J.W., & Watson, D. (1988). Blood pressure estimation and beliefs among normotensives and hypertensives. *Health Psychology*, 7(4), 309–328.
- Pollatos, O., Füstös, J., & Critchley, H.D. (2012). On the generalised embodiment of pain: How interoceptive sensitivity modulates cutaneous pain perception. *PAIN®*, 153(8), 1680–1686.
- Pollatos, O., & Georgiou, E. (2016). Normal interoceptive accuracy in women with bulimia nervosa. *Psychiatry Research*, 240, 328–332.
- Pollatos, O., Herbert, B.M., Berberich, G., Zaudig, M., Krauseneck, T., & Tsakiris, M. (2016). Atypical self-focus effect on interoceptive accuracy in anorexia nervosa. *Frontiers in Human Neuroscience*, 484. Doi: 10.3389/fnhum.2016.00484
- Pollatos, O., Herbert, B.M., Mai, S., & Kammer, T. (2016). Changes in interoceptive processes following brain stimulation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 371(1708), 20160016. Doi: 10.1098/rstb.2016.0016

- Pollatos, O., Herbert, B.M., Matthias, E., & Schandry, R. (2007). Heart rate response after emotional picture presentation is modulated by interoceptive awareness. *International Journal of Psychophysiology*, 63(1), 117–124.
- Pollatos, O., Kirsch, W., & Schandry, R. (2005). On the relationship between interoceptive awareness, emotional experience, and brain processes. *Brain Research. Cognitive Brain Research*, 25(3), 948–962.
- Pollatos, O., Kurz, A.-L., Albrecht, J., Schreder, T., Kleemann, A.M., Schöpf, V., et al. (2008). Reduced perception of bodily signals in anorexia nervosa. *Eating Behaviors*, 9(4), 381–388.
- Pollatos, O., & Schandry, R. (2004). Accuracy of heartbeat perception is reflected in the amplitude of the heartbeat-evoked brain potential. *Psychophysiology*, 41(3), 476–482.
- Pollatos, O., Traut-Mattausch, E., & Schandry, R. (2009). Differential effects of anxiety and depression on interoceptive accuracy. *Depression and Anxiety*, 26(2), 167–173.
- Pollatos, O., Traut-Mattausch, E., Schroeder, H., & Schandry, R. (2007). Interoceptive awareness mediates the relationship between anxiety and the intensity of unpleasant feelings. *Journal of Anxiety Disorders*, 21(7), 931–943.
- Quattrocki, E., & Friston, K. (2014). Autism, oxytocin and interoception. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 47, 410–430.
- Rani, N.J., & Rao, P.V.K. (1994). Body awareness and yoga training. *Perceptual and Motor Skills*, 79(3), 1103–1106.
- Reisenzein, R., & Stephan, A. (2014). More on James and the physical basis of emotion. *Emotion Review*, 6(1), 35–46.
- Rief, W., & Barsky, A.J. (2005). Psychobiological perspectives on somatoform disorders. *Psychoneuroendocrinology*, 30(10), 996–1002.
- Ring, C., & Brener, J. (1996). Influence of beliefs about heart rate and actual heart rate on heartbeat counting. *Psychophysiology*, 33(5), 541–546.
- Ring, C., Brener, J., Knapp, K., & Mailloux, J. (2015). Effects of heartbeat feedback on beliefs about heart rate and heartbeat counting: a cautionary tale about interoceptive awareness. *Biological Psychology*, 104, 193–198.
- Rogers, C. (1951). *Client-centered therapy: Its current practice, implications and theory*. London: Constable
- Rogers, C. (1959). A theory of therapy, personality, and interpersonal relationships, as developed in the client-centered framework. In *Psychology: A Study of a Science* (Vol. 3, 184–256). New York: McGraw-Hill
- Rouse, C.H., Jones, G.E., & Jones, K.R. (1988). The effect of body composition and gender on cardiac awareness. *Psychophysiology*, 25(4), 400–407.
- Sági, A., Köteles, F., & V. Komlósi, A. (2013). Az Önmagunk Iránt Érzett Együttérzés (Ön-együttérzés) skála magyar változatának pszichometriai jellemzői. *Pszichológia*, 33(4), 293–312.
- Schachter, S., & Singer, J.E. (1962). Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review*, 69, 379–399.
- Schaefer, M., Egloff, B., Gerlach, A.L., & Witthöft, M. (2014). Improving heartbeat perception in patients with medically unexplained symptoms reduces symptom distress. *Biological Psychology*, 101, 69–76.
- Schandry, R. (1981). Heart beat perception and emotional experience. *Psychophysiology*, 18(4), 483–488.
- Schandry, R., Sparrer, B., & Weitkunat, R. (1986). From the heart to the brain: a study of heartbeat contingent scalp potentials. *The International Journal of Neuroscience*, 30(4), 261–275.
- Schandry, R., & Weitkunat, R. (1990). Enhancement of heartbeat-related brain potentials through cardiac awareness training. *The International Journal of Neuroscience*, 53(2–4), 243–253.

- Schienze, A., Stark, R., Kulzer, R., Klöpffer, R., & Vaitl, D. (1996). Atmospheric electromagnetic: individual differences in brain electrical response to simulated sferics. *International Journal of Psychophysiology: Official Journal of the International Organization of Psychophysiology*, 21(2-3), 177-188.
- Schulz, A., Köster, S., Beutel, M.E., Schächinger, H., Vögele, C., Rost, S., et al. (2015). Altered patterns of heartbeat-evoked potentials in depersonalization/derealization disorder: neurophysiological evidence for impaired cortical representation of bodily signals. *Psychosomatic Medicine*, 77(5), 506-516.
- Schulz, S.M. (2016). Neural correlates of heart-focused interoception: a functional magnetic resonance imaging meta-analysis. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 371(1708), Doi: 10.1098/rstb.2016.0018
- Schunke, O., Grashorn, W., Kahl, U., Schöttle, D., Haggard, P., Münchau, A., et al. (2016). Quantitative Sensory Testing in adults with Tourette syndrome. *Parkinsonism and Related Disorders*, 24, 132-136.
- Sedeño, L., Couto, B., Melloni, M., Canales-Johnson, A., Yoris, A., Baez, S., et al. (2014). How do you feel when you can't feel your body? Interoception, functional connectivity and emotional processing in depersonalization-derealization disorder. *PLoS One*, 9(6), e98769. Doi: 10.1371/journal.pone.0098769
- Shah, P., Hall, R., Catmur, C., & Bird, G. (2016). Alexithymia, not autism, is associated with impaired interoception. *Cortex; a Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior*, 81, 215-220.
- Shands, H.C., & Schor, N. (1982). The modern syndrome of phobophobia and its management. In *Phobia: A comprehensive summary of modern treatments* (107-116). New York: Brunner/Mazel
- Sherrington, C.S. (1906). *The Integrative action of the nervous system*. New Haven: Yale University Press
- Shields, S.A., Mallory, M.E., & Simon, A. (1989). The Body Awareness Questionnaire: reliability and validity. *Journal of Personality Assessment*, 53(4), 802-815.
- Silverstein, R.G., Brown, A.-C. H., Roth, H.D., & Britton, W.B. (2011). Effects of mindfulness training on body awareness to sexual stimuli: Implications for female sexual dysfunction. *Psychosomatic Medicine*, 73(9), 817-825.
- Silvia, P.J., & Gendolla, G.H.E. (2001). On introspection and self-perception: Does self-focused attention enable accurate self-knowledge? *Review of General Psychology*, 5(3), 241-269.
- Smith, R., & Lane, R.D. (2015). The neural basis of one's own conscious and unconscious emotional states. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 57(Supplement C), 1-29.
- Stephens, C.L., Christie, I.C., & Friedman, B.H. (2010). Autonomic specificity of basic emotions: Evidence from pattern classification and cluster analysis. *Biological Psychology*, 84(3), 463-473.
- Steptoe, A., & Noll, A. (1997). The perception of bodily sensations, with special reference to hypochondriasis. *Behaviour Research and Therapy*, 35(10), 901-910.
- Stevens, S., Gerlach, A.L., Cludius, B., Silkens, A., Craske, M.G., & Hermann, C. (2011). Heartbeat perception in social anxiety before and during speech anticipation. *Behaviour Research and Therapy*, 49(2), 138-143.
- Terasawa, Y., Moriguchi, Y., Tochizawa, S., & Umeda, S. (2014). Interoceptive sensitivity predicts sensitivity to the emotions of others. *Cognition and Emotion*, 28(8), 1435-1448.
- Terhaar, J., Viola, F.C., Bär, K.-J., & Debener, S. (2012). Heartbeat evoked potentials mirror altered body perception in depressed patients. *Clinical Neurophysiology: Official Journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology*, 123(10), 1950-1957.

- Tihanyi, B.T., Böőr, P., Emanuelsen, L., & Köteles, F. (2016). Mediators between yoga practice and psychological well-being: Mindfulness, body awareness, and satisfaction with body image. *European Journal of Mental Health, 11*(1-2), 112-127.
- Tihanyi, B.T., Ferentzi, E., Beissner, F., & Köteles, F. (2018). The neurophysiology of tingling. *Consciousness and Cognition, 58*, 97-110.
- Tihanyi, B.T., Ferentzi, E., Daubenmier, J., Drew, R., & Köteles, F. (2017). Body responsiveness questionnaire: Validation on a European sample, mediation between body awareness and affect, connection with mindfulness, body image, and physical activity. *International Body Psychotherapy Journal, 16*(1), 56-73.
- Tihanyi, B.T., Sági, A., Csala, B., Tolnai, N., & Köteles, F. (2016). Body awareness, mindfulness and affect: Does the kind of physical activity make a difference? *European Journal of Mental Health, 11*(1-2), 97-111.
- Totton, N. (2003). *Body Psychotherapy: An Introduction*. Maidenhead: McGraw-Hill Education
- Totton, N. (2011). Wild therapy. *Therapy Today, 22*(2), 10-19.
- Túry, F., Sáfrán, Z., Wildmann, M., & László, Z. (1997). Az Evési Zavar Kérdőív (Eating Disorder Inventory) hazai adaptációja. *Szenvedélybetegségek, 5*(5), 336-342.
- Tyrer, P.J. (1973). Relevance of bodily feelings in emotion. *The Lancet, 301*(7809), 915-916.
- Tyrer, P.J. (1976). *The role of bodily feelings in anxiety* (Vol. xv). Oxford: Oxford University Press
- Vaitl, D. (1996). Interoception. *Biological Psychology, 42*(1-2), 1-27.
- Van der Does, A.J.W., Antony, M.M., Ehlers, A., & Barsky, A.J. (2000). Heartbeat perception in panic disorder: a reanalysis. *Behaviour Research and Therapy, 38*(1), 47-62.
- Vig, L. (2017). *Az interocepció pszichológiai korrelátumai*. Szakdolgozat. Budapest: Károli Gáspár Református Egyetem, Bölcsészettudományi Kar, Pszichológiai Intézet
- Weisz, J., Balázs, L., & Ádám, G. (1988). The influence of self-focused attention on heartbeat perception. *Psychophysiology, 25*(2), 193-199.
- Werner, N.S., Duschek, S., Mattern, M., & Schandry, R. (2009). The relationship between pain perception and interoception. *Journal of Psychophysiology, 23*(1), 35-42.
- Whitehead, W.E., & Drescher, V.M. (1980). Perception of gastric contractions and self-control of gastric motility. *Psychophysiology, 17*(6), 552-558.
- Whitehead, W.E., Drescher, V. M., Heiman, P., & Blackwell, B. (1977). Relation of heart rate control to heartbeat perception. *Biofeedback and Self-Regulation, 2*(4), 371-392.
- Wiebking, C., & Northoff, G. (2015). Neural activity during interoceptive awareness and its associations with alexithymia-An fMRI study in major depressive disorder and non-psychiatric controls. *Frontiers in Psychology, 6*, 589. Doi: 10.3389/fpsyg.2015.00589
- Wiens, S. (2005). Interoception in emotional experience. *Current Opinion in Neurology, 18*(4), 442-447.
- Wiens, S., Mezzacappa, E.S., & Katkin, E.S. (2000). Heartbeat detection and the experience of emotions. *Cognition and Emotion, 14*(3), 417-427.
- Yoris, A., Esteves, S., Couto, B., Melloni, M., Kichic, R., Cetkovich, M., et al. (2015). The roles of interoceptive sensitivity and metacognitive interoception in panic. *Behavioral and Brain Functions, 11*, 14. Doi: 10.1186/s12993-015-0058-8
- Yoris, A., García, A.M., Traiber, L., Santamaría-García, H., Martorell, M., Alifano, F., et al. (2017). The inner world of overactive monitoring: neural markers of interoception in obsessive-compulsive disorder. *Psychological Medicine, 47*(11), 1957-1970.
- Zechman, F.W., & Davenport, P.W. (1978). Temporal differences in the detection of resistive and elastic loads to breathing. *Respiration Physiology, 34*(2), 267-277.

## Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a K 124132 sz. NKFI HKFIH pályázat, az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-18-3 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Program (FE részére) és a Magyar Tudományos Akadémiai Bolyai János Kutatási Ösztöndíja (SzR részére) támogatásával készült. Az első szerző köszönetet mond prof. Olga Pollatos-nak az interocepcióról folytatott eszmecseréért. A szerzők köszönik munkatársaiknak az *Ádám György Pszichofiziológiai Kutatócsoportban* a jó hangulatú szakmai megbeszéléseket.

## Szerzők munkamegosztása

FE készítette el a kézirat első változatát, és szervezte a munkát; KF, DZs, SzR és TTB egyes altémák kidolgozását végezte el; BGy és KF a kézirat első változatának javításában vett részt. A kézirat utolsó előtti változatához minden társszerző hozzászólt, utolsó változatát minden szerző jóváhagyta.

## Nyilatkozat érdeklődésről

A szerzők ezúton kijelentik, hogy esetükben nem állnak fenn érdeklődések.

## Interoception. Narrative review

FERENTZI, ESZTER – TIHANYI, BENEDEK T. –  
SZEMERSZKY, RENÁTA – DÖMÖTÖR, ZSUZSANNA –  
BÁRDOS, GYÖRGY – KÖTELES, FERENC

The aim of this narrative review is to provide an overview of current research on interoception. An introduction to the challenges of defining interoception, as well as interoceptive modalities and dimensions, is followed by a description of theoretical and practical problems concerning its assessment. After presenting the neurological foundations of interoception, three main topics are discussed, based on the empirical findings of heartbeat perception research: (1) interoception and emotions, (2) interoception and continuity and development of the self, (3) the stability and malleability of interoceptive sensitivity. We attempt to integrate the theoretical accounts of adaptive and maladaptive aspects of interoception. Finally, we present some contemporary models that could influence the future of interoception research.

**Keywords:** interoception, heartbeat perception, interoceptive sensitivity, interoceptive accuracy, interoceptive awareness, body awareness