



AKADÉMIAI KIADÓ

Az interocepció tudatos aspektusainak fejlődéséről és fejlesztéséről

KONCZ Ádám^{1,2*} – KÖTELES Ferenc^{1,2,3}

Mentálhigiéné és Pszichoszomatika

24 (2023) 3, 165–181

DOI:

10.1556/0406.2023.00021

© 2023, A Szerzők

EREDETI KÖZLEMÉNY



¹ ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Pedagógiai és Pszichológiai Kar Egészségfejlesztési és Sporttudományi Intézet, Budapest, Magyarország

² Ádám György Pszichofiziológiai Kutatócsoport, ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Pedagógiai és Pszichológiai Kar Egészségfejlesztési és Sporttudományi Intézet, Budapest, Magyarország

³ Károli Gáspár Református Egyetem Pszichológiai Intézet, Budapest, Magyarország

Beérkezett: 2022. június 3.; elfogadva: 2023. január 26.

ABSZTRAKT

Elméleti háttér: Az interoceptív információknak és ezek magasabb szintű integrációjának születésüktől fogva fontos szerepe van a túlélésben és a pszichológiai működésekben is. Ennek a nagy mennyiségű információknak csak egy kis része tudatosul, amelyet három kategóriára, az interoceptív pontosságra, az interoceptív érzékenységre és az interoceptív tudatosságra bonthatunk. *Cél:* Jelen tanulmány célja, hogy áttekintést nyújtson az interocepció fejlődési vonatkozásairól, továbbá, hogy bemutassa az említett jelenség gyermekkori korrelátumait és fejlesztésével kapcsolatos empirikus eredményeket. *Módszerek:* A tanulmányban elsőként áttekintjük, hogy a különféle fejlődésméletekben hogyan jelenik meg az interocepció, majd a szakirodalomban elérhető empirikus eredményeket foglaljuk össze, végül pedig összegezzük a fejlesztés lehetőségeit. *Eredmények:* A különböző elméletalkotók közül Ádám György adja a legkomplexebb megközelítést, amelynek központi eleme, hogy az egyén figyelme a születés után idővel egyre inkább a külső ingerek felé fordul. Az előbbieket ellenére azonban úgy tűnik, hogy a belső érzetek detektálása újratanulható. Egyes faktorok, mint amilyen például a szorongás és a pánikbetegség tünetei, már gyermekkorban pozitív összefüggést mutatnak az interoceptív pontossággal. Más esetekben, például elhízás vagy krónikus tik zavar során negatív összefüggést találtak, az autizmus spektrumzavar esetében pedig vegyes eredmények születtek. Az interocepció különböző aspektusainak fejleszthetőségével kapcsolatban a túlnyomórészt felnőttéktől származó eredmények azt mutatják, hogy inkább az interoceptív tudatosság javítható különféle intervenciók segítségével, bár a pontosság tekintetében elképzelhető, hogy az egyes kontemplatív intervenciók és a testpáztázás fejlesztő hatással bírnak. *Következtetések:* Az interoceptív tudatossággal kapcsolatos nagyobb számú pozitív eredményt magyarázhatja, hogy az interoceptív pontosság felnőttkorra már stabilá válik, azonban feltételezzük, hogy gyermekkorban még lehetséges a befolyásolása.

KULCSSZAVAK

interocepció, fejlődésméletek, fejlesztés, intervenció

Development and improvement of the conscious aspects of interoception

ABSTRACT

Background: From birth onwards, interoceptive information and its higher level of integration play an important role in survival and psychological functioning. Only a minority of this vast amount of information reach consciousness. Interoception can be divided into three categories: interoceptive accuracy, interoceptive sensitivity and interoceptive awareness. *Aim:* The aim of this paper is to provide an overview of the developmental aspects of interoception and to present empirical findings on correlated of interoception in childhood and opportunities for its improvement. *Method:* We first review how interoception is included in different developmental theories, then we present the empirical results available in the literature, and finally we summarise the options for improvement. *Results:* Of the various theorists, György Ádám gives the most complex approach; the central element of his theory is that the individual's attention is increasingly directed towards external stimuli after birth. Neverthe-

* Levelező szerző:

Koncz Ádám,
ELTE PPK Egészségfejlesztési
és Sporttudományi Intézet
1117 Budapest, Prielle Kornélia utca
47–49. IT Campus F épület, 3. emelet.
E-mail: koncz.adam@ppk.elte.hu



less, it seems that the perception of interoceptive feelings can be relearned later. Some factors, such as symptoms of anxiety and panic, show a positive correlation with interoceptive accuracy already in childhood. In other cases, such as obesity or chronic tic disorder, a negative association was found while in autism spectrum disorder results were ambiguous. Regarding the improvement of different aspects of interoception, findings obtained mainly from adult participants show that interoceptive sensibility can be improved through various interventions; with respect to accuracy, some contemplative interventions and body panning may have a positive effect. *Conclusions:* The higher number of positive results on interoceptive sensibility may be explained by the fact that interoceptive accuracy becomes stable in adulthood, but it is assumed that it may still be possible to influence it in childhood.

KEYWORDS

interoception, development theories, improvement, intervention

1. AZ INTEROCEPCIÓ ASPEKTUSAI

Interocepciónak nevezzük a testbelsőből származó információ feldolgozását, ide értve a nem tudatos és a tudatos aspektusokat is (Cameron, 2002; Craig, 2015). Az információk egy része a mozgásrendszerből (propriocepció), egy másik része a zsigerekből (viszcerocepció) származik (Cameron, 2002; Vaitl, 1996). Ez utóbbinak – a korábbi elgondolásokkal ellentétben – részét képezi a bőrben található egyes receptorokból (nociceptorok, termoreceptorok stb.) származó információ is (Tuthill & Azim, 2018). Emellett számos belső működés (pl. légzés, szívdobogás) észlelésében taktilis receptorok is szerepet kapnak (Köteles, 2021). Összességében az mondható el, hogy – a receptorok elhelyezkedésének, valamint az információt szállító afferens pályáknak a különbségei ellenére – az agy több szinten integrálja a testről rendelkezésre álló információkat (sok esetben ide értve még a vizuális modalitást, a test látványát) is. Ennek a komplex integráló működésnek köszönhető az, hogy testünket egységes egészként és egyben a sajátunkként tapasztaljuk meg (Köteles, 2021; Leder, 2018). Jelen munkában az interocepció viszcerális aspektusára, ezen belül is elsősorban a szívdobogás észlelésének képességére fókuszálunk (ez utóbbinak az az oka, hogy az empirikus vizsgálatok döntő többségében ezt a modalitást mérik, l. később).

Az interocepció ezek szerint fontos szerepet játszik a szelf kialakulásában és fenntartásában (l. alább), valamint számos más működésben is, az érzelmi élménytől a döntéshozatali mechanizmusokon keresztül egészen különféle mentális problémák kialakulásáig (Ádám, 1998; Damasio, 1999, 2010; Herbert & Pollatos, 2018; Pollatos, Gramann és Schandry, 2007; Pollatos & Ferentzi, 2018). Van olyan szerző is, aki az interocepció deficitjében látja a mentális problémák közös okát (Brewer, Cook, & Bird, 2016; Murphy, Brewer, Catmur, & Bird, 2017).

Az interocepció tudatosodó aspektusai valószínűleg csak a jéghegy csúcsát jelentik, ám természetüknél fogva fontos potenciális kapaszkodót jelenthetnek a fenti folyamatokban jelentkező egyéni különbségek megértéséhez. E tudatos aspektusokat három nagy kategóriára osztják (Garfinkel, Seth, Barrett, Suzuki, Critchley, 2015; Garfinkel & Critchley, 2013), s ebből az első kettő tűnik igazán lényegesnek (Ceunen,

Van Diest, & Vlaeyen, 2013). Az első a testbelsőben lejátszódó folyamatok és változások észlelésének pontossága. Ezt nevezik a szakirodalomban interoceptív pontosságnak (*interoceptive accuracy*), és rendszerint műszeres–viselkedésses tesztekkel mérik. Például az interocepció leggyakrabban mért aspektusa, a szívdobogás detekciója esetében az úgynevezett diszkriminációs feladatok során a szívdobbanásokkal szinkronban, illetve aszinkronban prezentált ingersorozatok közötti diszkriminációs képesség mértékét vizsgálják (Brener, Liu, & Ring, 1993; Brener & Kluitse, 1988; Whitehead & Drescher, 1980). Más esetekben a szív aktivitásának műszeres mérése közben arra kéri az alanyt, hogy próbálja megszámolni, hogy egy adott időintervallum során hány szívdobbanást észlel, ezáltal összehasonlíthatóvá válik az érzékelt és mért szívdobbanások száma (mentális számolásos módszer, *mental counting task*) (Schandry, 1981). Ezek a laboratóriumi tesztek jó néhány elemi tesztből állnak össze, így belső konzisztenciájuk rendszerint igen jó. Ugyanakkor az idők folyamán a mentális számolásos feladat validitását több vonatkozásban is megkérdőjelezték a *top-down* tényezők (pl. elvárások) túl erős hatása miatt (Ring & Brener, 1996, 2018; Zamariola, Muraige, Luminet, & Corneille, 2018). Más szerzők amellet érvelnek, hogy a percepció szükségszerűen magában foglal *top-down* elemeket is, így ez nem feltétlenül jelenti azt, hogy a módszer érvényessége elégtelen (Ferentzi, Wilhelm, & Köteles, 2022). A második kategóriát az interoceptív érzékenység (*interoceptive sensibility*), a testi folyamatok percepciójának észlelt pontossága jelenti, amit kérdőívvel mérünk (érdemes megjegyezni, hogy egyes szerzők ezt interoceptív tudatosságnak [interoceptive awareness] nevezik). Ezek a kérdőívek rendszerint számos interoceptív modalitás (pl. szívdobogás, gyomorfeszülés, hőmérséklet-észlelés) vonatkozásában kérdeznek rá az adott folyamatra irányított figyelem és a változások észlelésének mértékére, azaz mind a modalitások, mind pedig az idő tekintetében generalizálnak (Vig, Köteles, & Ferentzi, 2022). Ebből a szempontból jelentős átfedés van az interoceptív érzékenység és más konstruktumok, leginkább a testi tudatosság (*body awareness*) között (Mehling és mtsai, 2009, 2012). Egyes kérdőívek csak az észlelés elsődleges (közvetlen szenzoros tapasztalat) aspektusaira kérdeznek rá (pl. a *Body Perception Questionnaire*; Porges, 1993),



míg mások ezek értelmezését és másodlagos „felhasználását” (döntéshozatal, érzelmszabályozás stb.) is ide értik, úgymint a *Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness* (MAIA) kérdőív egyes alszállái (Mehling és mtsai, 2012; Mehling, Acree, Stewart, Silas, & Jones, 2018) vagy a *Body Awareness Questionnaire* (BAQ; Shields, Mallory, & Simon, 1989; Vig, Köteles, & Ferentzi, 2022). Amennyiben az interoceptív pontosságot mérő tesztek után, például egy vizuális analóg skálán rákérdezzünk az észlelt teljesítményre is, lehetőségünk nyílik az objektív és az észlelt teljesítmény összefüggésének kiszámítására is. Ez az interocepció harmadik dimenziója, amit a Garfinkel-féle hármas felosztásban interoceptív tudatosságnak (*interoceptive awareness*) neveznek (Garfinkel és mtsai, 2015), mások a interoceptive confidenciy elnevezést javasolják (Mehling, 2016). Lényegében arról van szó, hogy az észlelt testérzetek mennyire feleltethetők meg az élettani változásoknak. Visszatérő jelenség a különböző interoceptív (ezen belül is főképpen viszceroceptív, pl. szívdobogás, vérnyomás, a gyomor–bél traktus működése) modalitások esetében, hogy az interoceptív tudatosság mértéke meglehetősen alacsony, azaz mást észlelünk egy adott helyzetben, mint ami valójában történik a testünkben. Ennek az objektív–szubjektív diszkrepanciának vagy disszociációnak, amiről később a stressz vonatkozásában még szót ejtünk, számos pozitív és negatív vonatkozása van, pl. a placebo- és nocebo-jelenség vagy az orvosilag meg nem magyarázott testi tünetek és idiopátiás környezeti intoleranciák esetében (Köteles, 2021).

Összességében elmondható az, hogy az interocepció a percepciónak a mindennapi pszichológiai működés szempontjából nagy fontossággal bíró aspektusát képviseli (Ádám, 1998, 2004; Bárdos, 2003; Köteles, 2021). A következő fejezetben bemutatjuk, hogy az interocepció hogyan jelenik meg a pszichológiai fejlődés különböző elméleteiben.

2. A KÜLÖNBÖZŐ FEJLŐDÉSPSZICHOLÓGIAI ELMÉLETEK INTEROCEPCIÓS VONATKOZÁSAI

Az áttekintést a pszichoanalitikus megközelítéssel kezdve elmondható az, hogy a Freud-féle pszichoszexuálisfejlődés-elmélet (A. Freud, 1937; S. Freud, 1938) jelentős mértékben interoceptív információ alapul. A fejlődési stádiumok nagy része (orális, anális, fallikus, genitális) eleve testtájakra van elnevezve, és a testtájakhoz kapcsolódó érzetek kellemessége fontos szerepet kap. Az elméletben központi szerepet kapó szorongás jelensége is fontos testi aspektussal bír – a konverzió lényege éppen az, hogy az ego számára fenyegetést jelentő és/vagy nem kezelhető negatív érzelmeket testi tünetek formájában is meg lehet élni (elhárítás).

Az Erikson-féle pszichoszociálisfejlődés-elméletben (Erikson, 1980) már kevesebb a közvetlen testi utalás, de az első szakaszok jelentette fejlődési ugrások (bizalom–bizalmatlanság, autonómia–szégyen) még mindig részben testi tapasztalatokon nyugszanak.

A humanisztikus (Rogers-féle) megközelítés (Rogers, 1951, 1959) központi fogalma, az organizmikus értékelő fo-

lyamat, a saját preferenciák elfogadásán és érvényesítésén alapul. Ezek a preferenciák, s általában a jó–rossz/pozitív–negatív szubjektív különbségtétele, végső soron a tágabb értelemben vett homeosztatisz szabályozásra vezethetők vissza, így szükségképpen interoceptív háttérrel bírnak (Barrett, 2017).

A Piaget-féle kognitívfejlődés-elmélet első szakasza (szenzomotoros szakasz) szintén a test élményének megélésével kezdődik (Piaget, 1964), bár itt elsősorban a mozgatórendszeren van a hangsúly.

Ádám György interocepcióelmélete (Ádám, 1998, 2004, 2009) ötvözi a kondicionálásos és a kognitív megközelítést. A részben kísérletes eredményeken alapuló elképzelése szerint a magzati fejlődés és főképpen a csecsemőkor során az interoceptív ingerek előnyt élveznek a kívülről érkező (ún. exteroceptív) ingerekkel szemben. Ennek fő oka az, hogy a csecsemő igényeinek kielégítése a gondozó feladata, ám ehhez szükség van a homeosztatisz hiányállapotok a csecsemő részéről történő monitorozására és kifejezésére is. A fejlődés későbbi szakaszában (és felnőttkorban) viszont a külső ingerek fontossága nő meg a túlélés szempontjából. Mivel a figyelem és a tudatos feldolgozás kapacitása korlátozott, a belső ingerek észlelése csökkentené a külső ingerek feldolgozására fordítható kapacitást, ami a legtöbb esetben maladaptív. A különböző eredetű ingerek folyamatosan „versengenek” a feldolgozási kapacitásért (*competition of cues*), és ez a versengés rendszerint a külső ingerek dominanciájával zárul (Pennebaker, 1982; Pennebaker & Lightner, 1980). A természetes szelekció emiatt külön érzelmi töltéssel (kellemetlenség) látta el azokat az ingereket, amelyek a homeosztázis viselkedéses fenntartása szempontjából nélkülözhetetlenek (hőség/hideg, fájdalom, székelési inger, légszomj stb.). Ez a negatív érzelmi töltés hatékonyan képes a figyelem megragadására még olyan helyzetekben is, amelyekben a külső ingerek dominálnak. Egy további nehézség a testérzetek tudatosulása kapcsán az, hogy – szintén fejlődési, pontosabban tanulási okokból – rendszerint nincsenek meg a megfelelő szavaink ezek leírására, így úgy a magunk, mint mások számára sokkal homályosabbak és nehezebben kifejezhetőek maradnak, mint a külső ingerek (Ádám, 1967; Arnold, 1945).

Összefoglalónk következő részében azt fogjuk áttekinteni, hogy a fenti, részben spekuláción, részben intuíción alapuló elméletek mennyire kapnak empirikus támogatást.

3. AZ EMPIRIKUS EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA

3.1. Az interocepció fejlődése és mérési lehetőségei gyermekkorban

A test belsejéből származó (viszceroceptív) információ detektálásának képessége már embrionális korban megjelenik, amelyet először az egykori Szovjetunióban végzett kondicionálásos állatkísérletek eredményei támasztottak alá



(Moiseeva, 1952, 1966). Magyarországon a téma kutatásának úttörője, Ádám György professzor véleménye szerint – ahogyan azt fentebb kifejtettük – az egyedfejlődés korai szakaszában a szervezetből érkező jelzések érzékelése kiemelten fontos, mert így a csecsemő képes felismerni a szükségleteit, majd képes azokat jelezni a gondozó(k) felé (Ádám, 1967). Mivel csecsemőkorban a túléléshez a testből származó érzetek felismerése a kulcs, ezért a figyelem fókusza csak a későbbi időszakban irányul a külvilág felé (Ádám, 1998). Ádám György a vizsgálatai során arra a következtetésre jutott, hogy felnőttkorban az emésztőrendszerből érkező ingerek nagyobb része EEG-vel detektálható ugyan (azaz eléri az agykérget), ám a legtöbb esetben nem tudatosul (Ádám, 1967, 2003, 2009; Ádám, Preisich, Kukorelli, & Kelemen, 1965). További vizsgálatok során pedig azt találta, hogy az emésztőtraktus ismétlődő ingerlése során egyre kisebb mértékű ingerlés is elegendő a tudatosuláshoz, ami arra utal, hogy a zsigerek felől érkező ingerek érzékelésének képessége az egyedfejlődés során újratanulható. Feltehetően ez a tanulási folyamat felelős kisgyermekkorban az üritési ingerek tudatosává válásáért (Ádám, 1967; Ádám, Balázs, Vidos, & Keszler, 1990), s így a szobatisztaság kialakulásáért is (Ádám, 2009). Az interocepciónak azonban fontos szerepe van nemcsak az ürités, hanem a táplálékfelvétel szabályozásában is, például a jóllakottság érzékelése a gyomorfeszülésen keresztül befolyással bír a csecsemők táplálékfelvételére (Harshaw, 2008).

Amint arról korábban már szó volt, az interoceptív pontosság és érzékenység mérésére legelterjedtebb mérési mód a szívdobogás percepciójának vizsgálata. A szívdobogás érzékelésének mérésére már csecsemőkorban is van lehetőség, ugyanis Maister, Tang és Tsakiris (2017) kidolgoztak egy olyan módszert, amely már igen fiatal kortól alkalmazható. Az iBEATS-nek nevezett feladatban a csecsemők figyelmét egy képernyőn mozgó karakterre irányítják. Azt találták, hogy ha az említett karakter a csecsemő szívverésével aszinkron módon mozog, akkor a nézési idők szignifikánsan hosszabbak, mint ha a karakter mozgása szinkronizált. A szerzők interpretációja szerint ez mindenképpen azt bizonyítja, hogy már a csecsemők is képesek az interoceptív és exteroceptív információk megkülönböztetésére, s egyben integrációjára. Az Ádám-féle megközelítésnek ugyanakkor ellentmond az, hogy a megnövekedett fixációs idő (amit a figyelem indikátorának szokás tekinteni) már ebben a korai életszakaszban is a teljesen külső eredetű (a szívdobogással nem szinkronizált) ingerekhez kapcsolódik. Óvodáskorban már lehetőség van egyszerű önértékelés-alapú mérésekre is, és mivel ezek összehasonlíthatóak az objektív mérési eredményekkel, az interoceptív pontosság is kiszámítható. Schaan és munkatársai (2019) vizsgálatában például óvodásokat kértek meg arra, hogy egy előre meghatározott ideig ugrókötelezzenek, majd pedig egy vizuális skálán négy különböző méretű karika segítségével mutassák meg, hogy szerintük mennyire gyorsan vert a szívük az ugrálás előtt és után. Az eredmények azt mutatták, hogy pozitív irányú, közepes erősségű korreláció van ($r = 0,31$; $p = 0,028$) az önbevallásos szívritmus-emelkedés és az objektíven mért szívritmusváltozás között. Kisiskoláskortól kezdve pedig már

lehetőség nyílik a felnőtteknél is használt, szívdobbanás-számolós feladat alkalmazására is (Eley, Stirling, Ehlers, Gregory, & Clark, 2004; Eley, Gregory, Clark, & Ehlers, 2007).

3.2. Az interocepció pszichológiai korrelátumai gyermekkorban

A szívdobogás-detekciós feladattal mért interocepció szintjét számos jellemzővel összefüggésbe hozták. Koch és Pollatos (2014b) például szignifikánsan magasabb szívverés-detekciós teljesítményt talált 6 és 11 év közötti fiúknál a lányokhoz képest. Annak ellenére, hogy nem találtak összefüggést a szívritmus és a szívverés-detekciós teljesítmény között, a tanulmány szerzői megemlítik, hogy ez talán a lányok szívének kisebb méretével (Burke és mtsai, 1987; Sarikouch és mtsai, 2010) magyarázható, ami együtt jár a magasabb szívfrekvenciával, amelynek következményeként kevesebb idő jut az ingerek feldolgozására (Knapp-Kline & Kline, 2005). Koch és Pollatos (2014b) egy másik tanulmányukban egy 1 évig tartó longitudinális vizsgálatban azt találták kisiskolások körében, hogy bár a vizsgálat elején még nem, ám a vizsgálat végén a túlsúlyos gyerekek szignifikánsan alacsonyabb pontszámot értek el a szívdobogás-detekciós teszten, mint a normális testsúlyúak. Ezeknél a gyerekeknél a vizsgálat végén mért szívdobogás-detekciós pontszámokra a vizsgálat elején mért *Children's Eating Behaviour Questionnaire* (CEBQ; Wardle, Guthrie, Sanderson, & Rapoport, 2001) két alsóskáláján elért pontszám is bejósoló hatással bírt. A külső ingerek által vezérelt evés negatív irányú, míg az érzelmileg triggerelt túlevés pozitív irányú összefüggést mutatott a vizsgálat végén mért szívdobogás-detekciós pontszámokkal. Az előbbi az olyan külső jelzésekre bekövetkező fokozott evési hajlamot jelenti, mint amilyen például az étel illata vagy látványa, míg az utóbbi arra utal amikor az adott személy egyes negatív érzések elnyomása vagy csillapítása érdekében eszik. Ez az eredmény alapvetően összhangban áll az evészavarok és a diszfunkcionális interocepció között felnőttek esetében talált összefüggéssel; a magyarázat szerint az interoceptív ingerekre (szívdobogás, gyomorfeszülés) kevésbé érzékeny személyek körében gyakoribbak az evészavarok, mivel kevésbé pontosan érzik belső homeosztatikussá szükségleteiket (részletesen l. Herbert & Pollatos, 2018). Egy másik kutatásban, amely szintén 9 év körüli gyermekeket vizsgált, azt találták, hogy akik jobban teljesítenek a szívdobogás-detekciós feladatban, azok jobb fizikai teljesítményt is mutatnak (Georgiou és mtsai, 2015).

Eley és munkatársai (2004) 8 és 11 év közötti gyermekek vizsgálatában azt találták, hogy a jobb szívdobogás-detekció már ebben a korban összefüggést mutat mind a pánikzavarral összefüggésbe hozható tünetekkel és félelmekkel, mind pedig az *Anxiety Sensitivity Index* (ASI, Reiss, Peterson, Gursky & McNally, 1986) segítségével mért szorongásérzékenységgel. Az utóbbi alatt azt értjük, hogy az egyén a szorongás tüneteitől fél, azokat veszélyesnek éli meg (Reiss és mtsai, 1986). Schmitz, Blechert, Krämer, Asbrand és Tuschen-Caffier (2012) 10–12 év közötti résztvevők eseté-



ben azt találták, hogy a *Social Anxiety Scale for Children-Revised* (SASC-R, La Greca & Stone, 1993) kérdőívvel mért szociális szorongás mértéke nem függ össze a gyerekek interoceptív pontosságával, azonban a magasabb szociális szorongás-szinttel jellemezhető gyerekek szignifikánsan magasabbnak érzik a pulzusszámukat, mint az alacsony szociálisszorongás-szinttel jellemezhető gyerekek. Ez összhangban áll annak a metaanalízisnek az eredményével, amely felnőttek körében mutatta ki a szorongás és az interoceptív (kardioceptív) pontosság összefüggéseit (Domschke, Stevens, Pfeleiderer, & Gerlach, 2010). Érdeemes megjegyezni ugyanakkor, hogy egy friss, szintén felnőtteket vizsgáló elemzésben nem sikerült kimutatni ezt a kapcsolatot (Desmedt és mtsai, 2022).

Az interoceptív érzékenység, illetve pontosság és az érzelmszabályozás között több tanulmány is pozitív irányú összefüggést talált. Opendsteinen és munkatársai (2021) már óvodásokban kimutatták, hogy a *Jumping Jack Paradigmával* (JJP; Schaan és mtsai, 2019) mért interoceptív pontosság pozitív együttjárást mutat az érzelmszabályozással, és negatívan kapcsolódik az élettani stresszválaszhoz. Tizenhárom éves lányoknál De Witte, Sütterlin, Braet és Mueller (2016) azt találták, hogy a jobb interoceptív pontossággal rendelkezők kevesebb, a *Fragebogen zur Erhebung der Emotionsregulation bei Kindern und Jugendlichen* kérdőívvel (FEEL-KJ; Grob & Smolenski, 2005) mért, maladaptív érzelmszabályozási eseményről (pl. az érzelmileg megterhelő epizódok elfojtása) számoltak be, ám nem mutatkozott összefüggés az interoceptió és az adaptív, illetve a külső érzelmszabályozás között. Koch és Pollatos (2014a) eredményei szerint pozitív összefüggés van a kardioceptív érzékenység és a *Bar-On Emotional Quotient Inventory* (Bar-On & Parker, 2000) által mért interperszonális érzelmi intelligencia, valamint a jobb alkalmazkodóképesség között 6–11 évesek körében.

A fent említett tényezőkön túl, egyes neurológiai és fejlődési rendellenességek esetén is megváltozott interoceptív teljesítmény figyelhető meg. Tizenegy éves, krónikus tik zavarban szenvedő gyermekeknél szignifikánsan gyengébb interoceptív pontosság mérhető, mint az egészséges kontrollcsoportban (Pile, Lau, Topor, Hedderly, & Robinson, 2018). Hasonló eredményt találtak két tanulmány szerzői (Nicholson, Williams, Carpenter, & Kallitsounaki, 2019; Palser, Fotopoulou, Pellicano, & Kilner, 2018) autizmus spektrumzavarral élő gyermekek és serdülők körében. Az előbbiekkal szemben Schauder, Mash, Bryant és Cascio (2015) nem találtak szignifikáns különbséget a 8–17 év közötti autizmus spektrumzavarral küzdő és neurotipikusan fejlődő gyerekek között, sőt, eredményeik szerint éppen az autizmussal élők azok, akik hosszabb ideig képesek követni a szívverésüket. Hasonlóképpen, egy gyerekeket és felnőtteket egyaránt vizsgáló tanulmányban Mash, Schauder, Cochran, Park és Cascio (2017) sem találtak önmagában eltérést az interoceptív pontosság esetében az autizmussal élők és az egészséges kontrollszemélyek között. Ezek az inkonzisztens eredmények arra utalhatnak, hogy az interoceptió és az autizmus közötti kapcsolat gyenge, ám lehetnek egyszerűen statisztikai műtermékek is. A vizsgálatokban

ugyanis viszonylag kis elemszámokkal dolgoztak, ami abból a szempontból veszélyes, hogy ilyen esetekben előfordulhat a hatás túlbecslése (Button és mtsai, 2013). Emellett lehetséges az is, hogy az autizmussal együtt járó kognitív különbségek befolyásolják a mentális számolásos szívdobogás-percepció módszerben mutatott teljesítményt.

Összefoglalásképpen az mondható el, hogy igen kevés, az interoceptió korrelátumait gyermekeken vizsgáló empirikus vizsgálat született. Legtöbbször egy-egy jelenséget csak egyetlen tanulmányban vizsgáltak, így nehezen vonhatók le érvényes következtetések. Az eredmények jobb interoceptív pontosságot mutatnak fiúknál, illetve a szívdobogás-detekciós feladatban elért magasabb pontszámot összefüggésbe hozták a jobb fizikai teljesítménnyel, valamint a pánikzavar és a szorongás tüneteivel is. Érdekes, hogy ezzel szemben más tanulmányokban jobb érzelmszabályozást és kisebb stresszreaktivitást találtak a szívverés-detekciós feladatban jobban teljesítők körében. Gyengébb teljesítmény jellemzi az elhízásban érintett gyermekeket és a tik zavarban szenvedőket, míg az autizmus spektrumzavar esetében az eredmények ellentmondásosak. Érdeemes megjegyezni, hogy ezek az eredmények nagyjából-egészében összhangban vannak a felnőtt vizsgálatokban találtakkal (Köteles, 2021).

3.3. Az interoceptív képességek fejlesztési lehetőségei

A fentiek alapján felvetődik, hogy érdemes lehet fejleszteni gyermekkorban a tudatos interoceptió képességét, különösen az interoceptív pontosságot. Kérdéses ugyanakkor, hogy egyáltalán fejleszthető-e az interoceptió különféle intervenciók alkalmazásával. Gyermekkel kapcsolatban egy nagymintás vizsgálatban azt találták, hogy az interoceptív pontosság időben nem igazán stabil jellemző (Koch & Pollatos, 2014b). Ezzel szemben a szakirodalomban az az elfogadott nézet, hogy az interoceptív pontosság inkább egy időben stabil, az egyénre jellemző tulajdonság, ugyanis mind a szívdobogás-detekciós, mind pedig a diszkriminációs feladatok jó teszt-reteszt reliabilitással bírnak (Cameron, 2001; Ehlers & Breuer, 1996; Ferentzi, Drew, Tihanyi, & Köteles, 2018; Hart, McGowan, Minati, & Critchley, 2013; B. Herbert, C. Herbert, & Pollatos, 2011). Fontos ugyanakkor megemlíteni, hogy ezek az eredmények felnőttekkel végzett vizsgálatokból származnak. Felnőttekkel kapcsolatban a fentiek alátámasztani látszik, hogy az interoceptív pontosságot befolyásolni szándékozó intervenciók nagyobb része nem járt sikerrel (Ferenzi és mtsai, 2018). Egy további kérdés az, hogy érdemes-e a fejlesztéssel próbálkozni. Mivel az interoceptió és a különféle egészséges és patológiás jellemzők kapcsolatával foglalkozó vizsgálatok tipikusan keresztmetszeti típusúak, korántsem biztos az, hogy valóban a csökkent interoceptív képesség áll a különféle problémák hátterében, illetve felvetődik, hogy az interoceptió javításával maga a problémás állapot is befolyásolható-e (Köteles, 2021). Szintén fontos (jelenleg még inkább elméleti) kérdés az, hogy hasznos-e az evolúció (mind a személyes, mind a



természetes fejlődést ide értve) során kiszektálódott képesség, nevezetesen a zsigeri ingerek tudatosításának képessége, újratanulása (Ádám, 1998).

3.3.1. Az interocepció fejlesztését célzó vizsgálatok eredményei gyermekek esetében

Ahogy látható, már gyermekkorban számos probléma összefüggésbe hozható a megváltozott interocepcióval, mint például az elhízás, az érzelemszabályozás zavarai vagy az autizmus spektrumzavar. Ennek ellenére igen kevés tanulmányban célozták meg az interocepció befolyásolását gyermekkorban. Az említett tanulmányokat az 1. táblázat foglalja össze. Egy kisiskolás, autizmussal élő gyermekeket vizsgáló pilot tanulmány azonban ezen készségek fejlesztésével kapcsolatban biztató eredményekről számolt be: ugyanis úgy tűnik, hogy az interoceptív tudatosság egy 8 hetes intervenció segítségével fejleszthető (Hampl, Mahler, & Amspacher, 2020). Ebben az intervencióban a *The Interoception Curriculum: A Guide to Developing Mindful Self-Regulation* (Mahler, 2019) felhasználásával a résztvevők hétről hétre a test bizonyos részeiből érkező érzésekre fókuszálnak, így a program végére megbarátkozhatnak az egész testből származó érzésekkel. Érdemes megjegyezni ugyanakkor, hogy ebben az esetben az interocepció szubjektív (észlelt) aspektusáról van szó, amely többnyire nem mutat nagyon szoros együttjárást az objektív élettani történésekkel (1. alább). Egy másik vizsgálatban, amelyben bár az interoceptív érzékenységre vagy az interoceptív pontosságra vonatkozó eredményeket nem közölnek, azonban az 5 és 9 év közötti, funkcionális hasfájással küzdő gyerekek esetében a testből származó jelzésekre való fókuszálást és azok elfogadását segítő intervenció következtében csökkent a résztvevők által átélt fájdalom és a fájdalom okozta distressz (Zucker és mtsai, 2017). Ebben az intervencióban a gyerekek „FBI-ügynökökké” válhatnak (”Feeling and Body Investigators”), és nyomozóként a testükből származó jelzésekre összpontosítva jöhetnek rá arra, hogy mit szeretne közölni velük a testük. A 10 hetes program során a gyerekek megvizsgálják, hogy egyes testi érzeteket milyen helyzetek válthatnak ki, illetve a szülővel együtt végzett házi feladatok segítségével részletesebben feldolgozzák az adott érzettel kapcsolatos tudnivalókat. Például, hogy az adott érzés mit jelenthet, illetve bizonyos tevékenységek milyen irányba befolyásolják ezt az érzést. Fontos, hogy a gyermekek inkább tudatos megfigyelőkké váljanak ahelyett, hogy megpróbálnák megszüntetni a kellemetlen érzéseket.

3.3.2. Az interocepció fejlesztését célzó vizsgálatok eredményei felnőttek esetében

Felnőtt résztvevőkkel lényegesen több keresztmetszeti és intervenció vizsgálat született. E vizsgálatok közös korlátja, hogy a szívdobogás-detekciós képességre fókuszálnak, imp-

licit vagy explicit módon feltételezve azt, hogy az e modalitásban elért fejlődés generalizálható a többi interoceptív modalitásra is. Ma már jól tudjuk, hogy ez a feltételezés nem állja meg a helyét. Emellett a leggyakrabban éppen azt a mentális számolásos módszert használják az interoceptív pontosság mérésére, amit az utóbbi időben számos kritika ért (1. korábban). A felnőttekkel végzett intervenció vizsgálatok eredményeit a 2. táblázat foglalja össze.

Az egyik irány a meditáció, illetve a meditációs vagy az elmélkedő, belső világunkra való összpontosítást fókuszba helyező, úgynevezett *kontemplatív intervenciók* során használt gyakorlatok alkalmazása. Az eredmények alapján úgy tűnik, hogy felnőttek esetében sem a régóta gyakorolt meditáció (Khalsa és mtsai, 2008; Melloni és mtsai, 2013; Nielsen & Kaszniak, 2006), sem pedig rövidebb meditációs intervenciók hatására (Parkin és mtsai, 2013) nem változott az interoceptív pontosság.

Érdekes módon nem ez a helyzet egyes kontemplatív programokkal kapcsolatban, pedig ezek is a meditatív gyakorlatokra építenek. Bornemann és Singer (2017) például egy ilyen, 9 hónapig tartó program esetében azt találták, hogy szignifikánsan javult a résztvevők szívdobogás-detekciós teljesítménye. Egy másik vizsgálatban, ahol a meditatív intervenciók egy fontos komponensének, a testpáztázásnak a hatását vizsgálták, szintén kimutatható volt az interoceptív pontosság javulása (Fischer és mtsai, 2017).

Ezen a ponton fontos megemlíteni, hogy Schultchen, Bayer, Kühnel, Melchers és Pollatos (2019) azt találták, hogy mind a fiziológiai, mind pedig az észlelt krónikus stressz vonatkozásában fordított összefüggés mutatható ki az interoceptív pontossággal. Mivel a metaanalízisek eredményei alapján a meditatív intervenciók csökkentik mind az észlelt (Chiesa & Serretti, 2009), mind pedig a fiziológiai stresszt (Koncz és mtsai, 2021; Pascoe, Thompson, Jenkins, & Ski, 2017; Sanada és mtsai, 2016), ezért azt váránk, hogy így ezen intervenciók jobb interoceptív pontosságot is eredményeznek mindkét esetben. Ugyanakkor ismert az, hogy a szimpatikus aktiváció a szívdobogás percepciójának javulásával jár együtt, ami elsősorban a vérnyomás és a löketérfogat növekedésével magyarázható (Schandry, Bestler, & Montoya, 1993). Emellett a fokozott kardiovaszkuláris reaktivitással (azaz a stresszkelteő helyzetekre adott nagyobb fokú szívfrekvencia- és vérnyomás-növekedéssel) jellemezhető személyek kardioceptív pontossága is nagyobb (Herbert, Pollatos, Flor, Enck, & Schandry, 2010; Pollatos, Herbert, Kaufmann, Auer, & Schandry, 2007). Elképzelhető, hogy a meditatív intervenciók a krónikus stressz csökkentésén keresztül hathatnak az interoceptív pontosságra, ugyanis a stressz csökkenti a figyelmi terjedelmet, így a stressz csökkenése nagyobb figyelmi kapacitással jár együtt és az interoceptív pontosságot mérő feladatok pedig figyelmi kapacitást igényelnek (Vig, Ferentzi, & Köteles, 2021). Schulz, Schultchen és Vögele (2020) felvetik, hogy hosszan tartó stressz során – ellentétben az akut stressz esetében átélt interoceptív jelek agykérgi szinten történő felerősödésével – éppen ezek csökkenése következik be. Egy másik lehetséges



magyarázat, hogy a krónikus noradenerg-hiperaktiváció eredményeként csökken az interoceptív jelekre irányuló figyelem. Az említett szerzők megjegyzik, hogy a stresszel összefüggő mentális betegségek (mint például a poszttrauma stressz szindróma [PTSD] vagy a major depresszív zavar [MDD] stb.) esetében a stressz és az interocepció különböző aspektusai más-más mintázatot mutatnak, és ezen aspektusok kölcsönhatásait is figyelembe kell venni. Ezen eltérő mintázatok ismerete hozzájárulhat a jövőbeni hatékony intervenciók kifejlesztéséhez is (Schulz és mtsai, 2020).

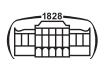
Antony, Meadows, Brown és Barlow (1994) pánikbeteg körében a kognitív viselkedésterápia hatását vizsgálták, és azt találták, hogy bár a pánikbetegséggel kapcsolatos tünetek csökkentek a résztvevők körében, az interoceptív pontosság és tudatosság nem változott. Ez azért is meglepő, mert a pánikbetegség tünetei összefüggést mutatnak a jobb interocepcióval (Domschke és mtsai, 2010; Ehlers & Margraf, 1989). Egy másik vizsgálatban, ahol a kísérleti személyek egy átfogó viselkedésterápiás intervenciót vettek részt, szintén nem változott szignifikánsan a szívdobogásdetekciós feladatban elért pontszám (Mussgay, Klinkenberg, & Rüdell, 1999). Mindez arra utal, hogy nem feltétlenül van szoros összefüggés a pánikbetegség tünetei és az interocepció között.

Egyes szerzők a biofeedback módszerek interoceptív pontosságra gyakorolt hatását vizsgálták. Míg Schaefer, Egloff, Gerlach és Witthöft (2014) azt találták, hogy egy rövid, közvetlenül a mérés előtt elvégzett szívverés-észlelési tréning nem javítja az interoceptív pontosságot a kontrollcsoporthoz viszonyítva, addig Meyerholz, Irzinger, Witthöft, Gerlach, és Pohl (2019) vizsgálatában a biofeedback-csoport szignifikáns javulást ért el.

Az interoceptív pontosság mérése mellett felnőtteknél az interoceptív érzékenység (testi tudatosság, interoceptív tudatosság) vizsgálatára is lehetőség van kérdőívek segítségével. A keresztmetszeti vizsgálatokban magasabb test-tudatosság-pontszámokat találtak aerobikoktatók körében (Shields és mtsai, 1989), illetve magasabb interoceptív tudatosság volt mérhető az úgynevezett mind-body terápiában (pl. jóga, mindfulness) tapasztaltabbak körében (Mehling és mtsai, 2013). Az előbbi intervenció vizsgálatok eredményei is megerősítik, ugyanis egy három hónapos jóga tréning résztvevői esetében nőtt a testi tudatosság (Rani & Rao, 1994), míg egy hasonló hosszúságú kontemplatív tréning résztvevői körében az interoceptív tudatosság növekedését találták (Bornemann, Herbert, Mehling, & Singer, 2015). Egy további vizsgálat eredménye alapján egy rövid mindfulness program szintén fejlesztő hatással lehet a depresszióval küzdők interoceptív tudatosságára (Fissler és mtsai, 2016), ám érdekes módon egy nyolchetes testpásztaázás-intervenció nem javította azt (Fischer, Messner, & Pollatos, 2017). Végetül Mehling és munkatársai (2018) egy 12 hetes integratív tréning hatásait vizsgálták. Ez a tréning mindfulness, jóga és különböző sportgyakorlatokat együttesen alkalmazva hozzájárult a PTSD-vel küzdő egyének interoceptív tudatosságának javításához. Egy érdekes eredmény az, hogy míg az interoceptív pontosság független a pszichológiai jólléttól, az interoceptív érzékenység pozitív irányban, de gyengén kapcsolódik az utóbbihoz ($\rho = 0,27$; Ferentzi, Horváth, & Köteles, 2019). Mivel keresztmetszeti típusú vizsgálatról van szó, így az ok-okozatiság iránya nem határozható meg. Lehetséges az, hogy a testre fordított figyelem egészséges esetben pozitív affektust generál, s az is, hogy a jóllét magasabb foka figyelmi erőforrásokat mobilizál, amelyek egy része a test felé irányul.

1. táblázat. Az interocepció fejlesztését célzó vizsgálatok gyermekek esetében

Tanulmány	Résztvevők (elemszám, kor években, nem)	Betegség	Intervenció (hossza, neve)	Kontroll (hossza, neve)	Interocepció mérése	Eredmény (próbat statisztika-érték, hatásméret-mutató)
Hample és mtsai, 2020	$n = 8$; kor: $M = 11,63$; $SD = 2,88$; 8–14 év között; 5 fiú	Autizmus spektrumzavar	8 hét, 12 alkalom; The Interoception Curriculum: A Guide to Developing Mindful Self-Regulation (IC) in children with ASD	–	Interoceptív érzékenység: <i>The Comprehensive Assessment of Interoceptive Awareness</i> (Mahler, 2016), <i>The Interoceptive Awareness Interview</i> (IAI)	Interoceptív érzékenység: szignifikáns javulás az előtesztről az utótesztre: $t(7) = 10,60$; $p < ,0001$; Cohen- $d = 4,48$.
Zucker és mtsai, 2017	$n = 24$; kor: $M = 7,14$; $SD = 1,12$; 5,54–9,32 év között; 8 fiú	Funkcionális hasfájás	10 hét, 10 alkalom; „Érzés- és testnyomozó”, azaz „FBI”-ügynök-képzés	–	–	–



2. táblázat. Az interocepció fejlesztését célzó vizsgálatok felműtöttek esetében

Tanulmány	Résztevők (elemszám, kor években, nem)	Betegség	Intervenció (hossza, neve)	Kontroll (hossza, neve)	Interocepció mérése	Eredmény (próbatatisztika-érték, hatásméret-mutató)
Antony és mitsai, 1994	$n = 15$; kor: $M = 37$; $SD = 7,23$; 5 férfi	Pánikbetegség	Kognitív viselkedésterápia, a pánikbetegség kezelésére 4 résztvevő esetében csoportos, 11 résztvevő esetében egyéni terápia.	-	Interoceptív pontosság: <i>Szívverés becslési feladat</i> ; Interoceptív érzékenységi: <i>Body Vigilance</i> <i>Questionnaire</i> (BVQ; Mueller és mtsai, 1992)	Interoceptív pontosság: nincs szignifikáns változás: $t = 1,15$; $p > 0,05$; Cohen- $d = 0,61$; Interoceptív érzékenység: nincs szignifikáns változás: $t = 1,07$; $p > 0,05$; Cohen- $d = 0,57$.
Bornemann és Singer, 2017	$n = 226$; kor: $M = 40,80$; $SD = 9,40$; 91 férfi	-	ReSource training: 3 db 3 hónapos modul, modulonként egy 3 napos elvonulással, és összesen 13 db 2 órás alkalommal. 1. Jelenlét modul: a résztvevők megtanulják, hogyan figyeljék a jelen pillanatra irányít- sák. Főbb gyakorlatok: légzésmeditáció és testpásztaázás. 2. Affektív modul: a résztvevők megismer- kednek a kedvesség, a gondoskodás és az együttérzés gyakorlásával önmaguk és mások irányába. Főbb gyakorlatok: Loving-kindness meditáció. 3. Perspektíva modul: Metakogníció, a résztvevők saját magukkal és másokkal szembeni kognitív perspektívájának formá- lása. Főbb gyakorlatok: meditáció, binnen a gondolatok megfigyelése.	Passzív	Interoceptív pontosság: Schandry-féle mentális számolósos feladat (Sandry, 1981)	Interoceptív pontosság: szignifikáns idő \times kondíció interakció: $F(1,775) = 5,69$; $p = 0,02$; $\eta^2_p = 0,007$. Az interocepció pontosság szignifikánsan javult az intervenció csoportban a kontrollcsoportéhoz képest.
Bornemann és mtsai, 2015	$n = 232$; kor: $M = 41,84$; $SD = 9,21$; 105 férfi	-	ReSource training: 3 db 3 hónapos modul (ld. fentebb).	Passzív	Interoceptív érzékenység: <i>Interoceptív Tudatosság</i> <i>Többdimenziós Mérő-</i> <i>eszköze</i> (MAIA; Mehling és mtsai, 2012)	Interoceptív érzékenység: szignifikáns idő \times kondíció interakció 5 alszkalán: Figyelem szabályozása: $F(226) = 42,65$; $p < 0,001$; Cohen- $d = 0,54$; Érzélmény tudatosság: $F(226) = 4,34$; $p = 0,04$; Cohen- $d = 0,29$; Önszabályozás: $F(226) = 53,61$; $p < 0,001$; Cohen- $d = 0,72$; Figyelem a testre: $F(226) = 35,56$; $p < 0,001$; Cohen- $d = 0,40$; Bizalom: $F(226) = 14,90$; $p < ,001$; Cohen- $d = 0,54$. Minden esetben szignifikáns növekedés az intervenció csoportban.

2. táblázat (folytatás)

Tanulmány	Résztevők (elemszám, kor években, nem)	Betegség	Intervenció (hossza, neve)	Kontroll (hossza, neve)	Interocepció mérése	Eredmény (próbatatisztika-érték, hatásméret-mutató)
Fischer és mtsai, 2017 (study 1)	$n = 49$; kor: $M = 22,50$; $SD = 3,99$; 10 férfi	-	8 hét, naponta 20 perc. Mindfulness: testpásztaázás, okostelefonra telepített movisensXS alkalmazás segítségével.	Aktív: hangskönyv hallgatása (The Madman's Tale) az interven- cióval azonos hosszúságban	Interoceptív pontosság: Schandry-féle mentális számolósos feladat; Interoceptív érzékenységi: <i>German Eating Disorder Inventory-2</i> (EDI-2; Garner, 1991; Paul & Thiel, 2005)	Interoceptív pontosság: nincs szignifikáns idő \times kondíció interakció: $F(2,94) = 1,28$; $p = 0,28$; $\eta^2_p = 0,03$ Interoceptív érzékenységi: nincs szignifikáns idő \times kondíció interakció: $F(2,94) = 0,423$; $p = 0,656$; $\eta^2_p = 0,009$.
Fischer és mtsai, 2017 (study 2)	$n = 36$; kor: $M = 22,50$; $SD = 3,05$; 0 férfi	-	8 hét, naponta 20 perc. Mindfulness: testpásztaázás, okostelefonra telepített movisensXS alkalmazás segítségével.	Passzív	Interoceptív pontosság: Schandry-féle mentális számolósos feladat; Interoceptív érzékenységi: <i>German EDI-2</i>	Interoceptív pontosság: szignifikáns idő \times kondíció interakció: $F(2,68) = 3,28$; $p < ,05$; $\eta^2 = 0,08$. Az interoceptív pontosság szignifikánsan javult az intervenció csoportban a kontrollcsoportéhoz képest. Interoceptív érzékenységi: nincs szignifikáns idő \times kondíció interakció: $F(2,68) = 0,70$; $p = 0,50$; $\eta^2_p = 0,02$.
Fissler és mtsai, 2016	$n = 68$; kor: $M = 41,55$; $SD = 12,70$; 27 férfi	Majör depressz- zív zavar	3 hét, heti egy 1,5 órás alkalom egy terapeutával, és további gyakorlatok elvégzése hanganyagok segítségével naponta 2 \times 25 percen keresztül az MBCT-gyakorlatok között.	Aktív: pihenés, visszavonul- ás a napi teendők elől az intervencióval azonos hosszú- ságban	Interoceptív érzékenységi: <i>Interoceptív Tudatosság Többdimenziós Mérészköze (MAIA)</i>	Interoceptív érzékenységi: szignifikáns idő \times kondíció interakció 4 alskálán: Figyelem szabályozása: $F(1,66) = 12,1$; $p = 0,001$; $\eta^2_p = 0,15$; Önszabályozás: $F(1,66) = 13,0$; $p = 0,001$; $\eta^2_p = 0,16$; Figyelem a testre: $F(1,66) = 11,3$; $p = 0,001$; $\eta^2_p = 0,15$; Bizalom: $F(1,66) = 7,0$; $p = 0,01$; $\eta^2_p = 0,10$. Minden esetben szignifikánsan nagyobb az interoceptív tudatosság az intervenció csoportban a poszt-teszten.

2. táblázat (folytatás)

Tanulmány	Résztvevők (elemszám, kor években, nem)	Betegség	Intervenció (hossza, neve)	Kontroll (hossza, neve)	Interocepció mérése	Eredmény (próbatatisztika-érték, hatásméret-mutató)
Mehling és mtsai, 2018	$n = 47$; kor: $M = 46,8$; 24–69 év közötti; 38 férfi	Poszttraumás stressz szind- róma (PTSD)	12 hét, hetente egy 50 perces gyakorlás. Integratív tréning (mindfulness- és jóga- elemekkel).	Passzív (váró- listás)	Interoceptív érzékenységi Interoceptív Tudatosság Többdimenziós Mérő- eszköze (MAIA)	Interoceptív érzékenységi szignifikáns növekedés 3 alskála esetében: Érzelmi tudatosság: $p = 0,024$; Cohen- $d = 0,71$; Önszabályozás: $p < 0,001$; Cohen- $d = 1,05$; Figyelem a testre: $p = 0,002$; Cohen- $d = 0,80$.
Meyerholz és mtsai, 2019	$n = 100$; kor: $M = 25,28$; $SD = 5,67$; 17–44 év közötti; 26 férfi	–	1 alkalom 20 perc, közvetlenül a poszt-testtől. Biofeedback: szívverés-észlelési tréning.	Aktív: 1) Biofeedback: szívverés- észlelési tréning (hamis visszajelzéssel) 2) Mindfulness: testpásztaázás az interven- cióval azonos hosszúságban	Interoceptív pontosság: Schandry-féle mentális számolós feladat	Interoceptív pontosság: szignifikáns idő \times kondíció interakció: $F(3,96) = 9,89$; $p < 0,001$; $\eta^2_p = 0,24$. Szignifikáns fejlődés csak az intervenció csoportban: $F(1,96) = 50,42$; $p < 0,001$; Cohen- $d = 1,21$.
Mussgay és mtsai, 1999	$n = 42$; kor: $M = 44,8$; 17 férfi	Depresszió, pánikbetegség, szorongás, személyiség- zavar, funkcionális szívbetegség	4 hetes átfogó viselkedésterápia (Rüddel, 1995).	–	Interoceptív pontosság: Schandry-féle mentális számolós feladat	Interoceptív pontosság: nincs szignifikáns változás: $p = 0,17$.
Parkin és mtsai, 2013 (study 1a)	$n = 40$; kor: $M = 41,05$; $SD = 14,53$; 16 férfi	–	1 hét 7 alkalom, alkalmanként 15 perc. MBSR és MBCT programban használt testre való fókuszáláson alapuló gyakorlatok hallgatása CD-ről.	Passzív	Interoceptív pontosság: Schandry-féle mentális számolós feladat	Interoceptív pontosság: nincs szignifikáns idő \times kondíció interakció: $F(2,57) = 1,55$; $p = 0,22$; $\eta^2_p = 0,05$.
Parkin és mtsai, 2013 (study 1b)	$n = 40$; kor: $M = 43,50$; $SD = 14,77$; 15 férfi	–	1 hét 7 alkalom, alkalmanként 15 perc. MBSR és MBCT programban használt, a külvilág hangjaira való fókuszálásra alapuló gyakorlatok hallgatása CD-ről.	Passzív	Interoceptív pontosság: Schandry-féle mentális számolós feladat	Interoceptív pontosság: nincs szignifikáns idő kondíció interakció $F(2,57) = 1,55$; $p = 0,22$; $\eta^2_p = 0,05$.



2. táblázat (folytatás)

Tanulmány	Résztevők (elemszám, kor években, nem)	Betegség	Intervenció (hossza, neve)	Kontroll (hossza, neve)	Interocepció mérése	Eredmény (próbatatisztika-érték, hatásméret-mutató)
Parkin és mtsai, 2013 (study 2a)	$n = 40$; kor: $M = 44,51$; $SD = 17,33$; 11 férfi	–	1 hét 7 alkalom, alkalmanként 15 perc. MBSR és MBCT programban használt nált testre való fókuszáláson alapuló gyakorlatok hallgatása CD-ről. A gyakorlatot újbóli elvégzése a poszt-teszt előtt.	Passzív	Interoceptív pontosság: Schandry-féle mentális számolós feladat	Interoceptív pontosság: nincs szignifikáns idő \times kondíció interakció $F < 1$.
Parkin és mtsai, 2013 (study 2b)	$n = 40$; kor: $M = 42,85$; $SD = 17,56$; 16 férfi	–	1 hét 7 alkalom, alkalmanként 15 perc. MBSR és MBCT programban használt, a külvilág hangjaira való fókuszálásra alapuló gyakorlatok hallgatása CD-ről. A gyakorlatot újbóli elvégzése a poszt-teszt előtt.	Passzív	Interoceptív pontosság: Schandry-féle mentális számolós feladat	Interoceptív pontosság: nincs szignifikáns idő \times kondíció interakció $F < 1$.
Parkin és mtsai, 2013 (study 3)	$n = 19$; kor: $M = 46,94$; $SD = 13,97$; 4 férfi	–	8 hét, 8 csoportos alkalom. 2 féle program: 1. MBSR-en alapuló, 8 \times 150 perces és ezen felül még egy intenzív félnapos elvonulás. 2. MBCT-n alapuló, 8 \times 90 perces. Mindkét programmal: 15 percig testpáztázás gyakorlása közvetlenül a poszt-teszt előtt.	–	Interoceptív pontosság: Schandry-féle mentális számolós feladat	Interoceptív pontosság: nincs szignifikáns változás az az előtesztől az utótesztre: $F(1,18) = 1,14$; $p = 0,30$; $\eta^2_p = 0,06$.
Rani és Rao, 1994	$n = 36$; kor: 17–36 év között; 32 férfi	–	3 hónap, napi 1 óra. Hatha jóga gyakorlása csoportosan, jógatanár felügyelete mellett.	–	Interoceptív érzékenység: Testi tudatosság kérdőív (BAQ; Shields és mtsai, 1989)	Interoceptív érzékenység: szignifikáns növekedés: $t = 1,72$; $p = 0,05$; Cohen- $d = 0,59$.
Schaefer és mtsai, 2014	$n = 52$; kor: $M = 42,37$; $SD = 14,31$; 14 férfi	Orvosilag megmagyaráz- hatatlan testi tünetek	1 rövid alkalom közvetlenül a poszt-teszt előtt. Biofeedback: szívverés-észlelési tréning.	Passzív (várólistás)	Interoceptív pontosság: Schandry-féle mentális számolós feladat	Interoceptív pontosság: nincs szignifikáns idő \times kondíció interakció: $F(1,50) = 0,93$; $p = 0,34$; $\eta^2_p = 0,018$.

Megjegyzés: MBSR = Mindfulness Based Stress Reduction (mindfulness-alapú stresszcsökkentés); MBCT = Mindfulness Based Cognitive Therapy (mindfulness-alapú kognitív terápia).



Az előzőek alapján elmondható, hogy az objektívan mérhető interoceptív pontosság kevésbé tűnik befolyásolhatónak, ugyanis csak kevés vizsgálatban találtak változást valamilyen intervenció hatására. Az egyik esetben egy kontemplatív (Bornemann & Singer, 2017), a másik esetben pedig egy testpásztaázás (Fischer és mtsai, 2017) intervenció javította az interoceptív pontosságot. Ezzel szemben az interoceptív tudatosság vagy érzékenység a vizsgálatok nagyobb részében javult (Bornemann és mtsai, 2015; Fissler és mtsai, 2016; Mehling, Chesney, és mtsai, 2018; Rani & Rao, 1994).

Itt érdemes megjegyezni azt, hogy a kérdőívvel mért interoceptív érzékenység és a viselkedéses tesztekkel mért interoceptív pontosság egymástól nagymértékben független jellemzők (Ainley & Tsakiris, 2013; Emanuelsen, Drew, & Köteles, 2015). Másképpen kifejezve, a testi történések észlelésének tendenciája mögött nem a pontosabb percepció teljesítmény áll – a szubjektív és az objektív szint szétválik. Ezt a disszociációt az észlelt és az élettani stressz vonatkozásában is kimutatták (Campbell & Ehlert, 2012; Dickerson & Kemeny, 2004; Lovallo, 2016; Lovallo & Gerin, 2003). Ebből kifolyólag meg kell különböztetni a két dimenzió fejlesztését is. Amint azt láttuk, az interoceptív pontosság csak nehézkesen (vagy egyáltalán nem) fejleszthető és e fejlesztés (azaz a testi, főleg a zsigeri percepció) ellen elméleti megfontolások is szólnak, legfőképpen a figyelmi kapacitás egy részének lekötése (Ádám, 1998). Ezzel szemben az interoceptív érzékenység jól reagál a – rendszerint meditációs elemet is magában foglaló – intervenciókra, és fejlődése végső soron együtt jár a szubjektív jóllét javulásával is (Ferentzi és mtsai, 2019; Mehling és mtsai, 2018; Mehling és mtsai, 2011, 2013).

4. DISZKUSSZIÓ

A test belsejéből származó nagy mennyiségű információt az agy komplex módon képes integrálni, aminek a végeredménye az, hogy testünket egységes egészként észleljük (Leder, 2018). E hatalmas mennyiségű információnak csak igen kis része tudatosul, amelynek három, mérési szempontból is elkülöníthető aspektusa az interoceptív pontosság, az interoceptív érzékenység és az interoceptív tudatosság. Az interoceptív jelensége a pszichológiai fejlődésméletek mind-egyikében szerepet kap, azonban talán a legkomplexebb megközelítést Ádám György kondicionálásos és a kognitív megközelítést ötvöző modellje szolgáltatja (Ádám, 1998). Elmélete szerint az egyedfejlődés során kezdetben a testi érzetek monitorozása járul hozzá a túléléshez, ám az idő előrehaladtával a figyelem kifelé, a külső ingerek felé fordul. A kifelé fordulással egy időben, a figyelem korlátozottsága miatt, a testbelsőből származó érzetek egyre kevésbé érik el a tudatosulás szintjét, ám ezek érzékelése a kísérletes eredmények alapján újratanulható.

Az egyének szintjén az interoceptív mértéke eltér, amelyet számos faktor befolyásol már gyermekkortól kezdve.

Csökkenő interoceptív pontossággal jár együtt a túlsúly és elhízás (Koch & Pollatos, 2014b), a krónikus tik zavar (Pile és mtsai, 2018), illetve egyes szerzők eredményei alapján az autizmus spektrumzavar is (Nicholson és mtsai, 2019; Palser és mtsai, 2018), bár az autizmussal kapcsolatban ezzel ellentétes eredmények is vannak (Mash és mtsai, 2017; Schauder és mtsai, 2015). Látható, hogy bizonyos neurológiai rendellenességek esetén az interoceptív is érintett, azonban nem világos, hogy ez a betegség oka vagy inkább következménye.

Jobb interoceptív pontosságot találunk a szorongásérzékenységgel és pánikzavarral összefüggésben (Eley és mtsai, 2004), ám egy másik tanulmány szociális szorongás esetén ezt nem erősíti meg (Schmitz és mtsai, 2012). Az előbbieket pont gyengíteni látszanak azon eredmények, amelyek alapján az interoceptív pontosság a jobb érzelmszabályozással (De Witte és mtsai, 2016; Opendeinstein és mtsai, 2021) vagy magasabb érzelmi intelligenciával függ össze (Koch & Pollatos, 2014a) gyerekeknél. Elképzelhető, hogy egyeseknél a magasabb szintű interoceptív mentális betegségek előfutára, míg másoknál pont hogy hozzájárul az érzelmek jobb felismeréséhez. Valószínűleg ezen állapotok kialakulásához több faktor is hozzájárul, és ezek közül az interoceptív pontosság csak egyetlen elem, ezért ebből a szempontból talán nem szabad túl nagy jelentőséget tulajdonítanunk neki.

Habár felnőttek esetében úgy tűnik, hogy az interoceptív pontosság mértéke meditatív (Khalsa és mtsai, 2008; Melloni és mtsai, 2013; Nielsen & Kaszniak, 2006; Parkin és mtsai, 2013) és viselkedésterápiát alkalmazó (Antony és mtsai, 1994; Mussgay és mtsai, 1999) intervenciókkal nehezen befolyásolható (Ferentzi és mtsai, 2018), gyerekekkel kapcsolatban tudomásunk szerint nem készült olyan tanulmány, amely az interoceptív pontosság fejlesztését célozná. Talán érdemes lehet próbálkozni fiatalabb korban az interoceptív pontosság befolyásolásával, ugyanis Koch és Polatos (2014b) tanulmánya alapján ekkor még az említett konstruktum nem igazán stabil.

A kérdőívvel vizsgálható interoceptív érzékenység a felnőttektől származó eredmények (Bornemann és mtsai, 2015; Fissler és mtsai, 2016; Rani & Rao, 1994) és a gyerekekkel készült egyetlen fejlesztést célzó tanulmány (Hampl és mtsai, 2020) eredménye alapján is javíthatónak tűnik.

5. KONKLÚZIÓ

Számos faktor, betegség összefüggésbe hozható az interoceptív különböző aspektusaival, amely alapján felvetődik a fejlesztés lehetősége. Az eredmények alapján inkább az interoceptív érzékenység befolyásolható, legalábbis felnőttkorban. Fontos kiemelni, hogy gyerekekkel igen limitált számú tanulmány készült, pedig ebben a korban még az interoceptív pontosság sem biztos, hogy igazán stabil. Ezért érdemes lehet a jövőbeli vizsgálatoknak az interoceptív ezen aspektusának fejleszthetőségét is vizsgálni fiatalokban.



Köszönetnyilvánítás: A tanulmány a K 124132 sz. NKFIH pályázat támogatásával készült.

Szerzői munkamegosztás: A tanulmány első és második fejezetének megírásában (1. Az interocepció aspektusai; 2. A különböző fejlődépszichológiai elméletek interocepció vonatkozásai) nagyrészt a második szerző, míg a harmadik rész megírásában (3. Az empirikus eredmények összefog-

lalása) nagyrészt az első szerző vett részt. A diskuszió megírásában mindkét szerző azonos mértékben működött közre. A kéziratot mindkét szerző alaposan átolvasta és végső változatának létrejöttéhez aktívan hozzájárult.

Nyilatkozat érdekütközésről: A szerzők ezúton kijelentik, hogy esetükben nem állnak fenn érdekütközések.

IRODALOM

- Ádám, G. (1967). *Interoception and behavior*. Budapest: Akadémiai Kiadó
- Ádám, G. (1998). *Visceral perception: Understanding internal cognition*. New York: Plenum Press
- Ádám, G. (2003). Eliminatív szelekció: Próbálkozás az emberi elme élettani és pszichológiai (kognitív) magyarázatai közötti szakadék áthidalására. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 58(2), 219–230. <https://doi.org/10.1556/MPSzle.58.2003.2.2>
- Ádám, G. (2004). *A rejtőzködő elme*. Budapest: Vince Kiadó
- Ádám, G. (2009). Darwin Bicentenáriuma: A személyes tudat evolúciójáról. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 64(3), 513–528. <https://doi.org/10.1556/MPSzle.64.2009.3.4>
- Ádám, G., Balázs, L., Vidos, T., & Keszler, P. (1990). Detection of colon distension in colonostomy patients. *Psychophysiology*, 27(4), 451–456. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1990.tb02342.x>
- Ádám, G., Preisich, P., Kukorelli, T., & Kelemen, V. (1965). Changes in human cerebral electrical activity in response to mechanical stimulation of the duodenum. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 18(4), 409–411. [https://doi.org/10.1016/0013-4694\(65\)90060-X](https://doi.org/10.1016/0013-4694(65)90060-X)
- Ainley, V., & Tsakiris, M. (2013). Body conscious? Interoceptive awareness, measured by heartbeat perception, is negatively correlated with self-objectification. *PLoS ONE*, 8(2), Article e55568. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0055568>
- 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. [https://doi.org/10.1016/0887-6185\(94\)00022-0](https://doi.org/10.1016/0887-6185(94)00022-0)
- Arnold, M. B. (1945). Physiological differentiation of emotional states. *Psychological Review*, 52(1), 35–48. <https://doi.org/10.1037/h0061746>
- Bárdos, G. (2003). *Pszichovegetatív kölcsönhatások. Viselkedés-élettan I*. Budapest: Scolar Kft.
- Bar-On, R., & Parker, J. D. A. (2000). *Bar-on emotional quotient inventory: Youth version*. Toronto: Multi-Health Systems
- Barrett, L. F. (2017). *How emotions are made: The secret life of the brain* (Illustrated edition). Mariner Books
- 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. <https://doi.org/10.1111/psyp.12790>
- 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, Article 1504. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01504>
- Brener, J., & Kluitse, C. (1988). Heartbeat detection: Judgments of the simultaneity of external stimuli and heartbeats. *Psychophysiology*, 25(5), 554–561. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1988.tb01891.x>
- Brener, J., Liu, X., & Ring, C. (1993). A method of constant stimuli for examining heartbeat detection: Comparison with the Brener-Kluitse and Whitehead methods. *Psychophysiology*, 30(6), 657–665.
- Brewer, R., Cook, R., & Bird, G. (2016). Alexithymia: A general deficit of interoception. *Royal Society Open Science*, 3(10), Article 150664. <https://doi.org/10.1098/rsos.150664>
- Burke, G. L., Arcilla, R. A., Culpepper, W. S., Webber, L. S., Chiang, Y. K., & Berenson, G. S. (1987). Blood pressure and echocardiographic measures in children: The Bogalusa Heart Study. *Circulation*, 75(1), 106–114. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.75.1.106>
- Button, K. S., Ioannidis, J. P. A., Mokrysz, C., Nosek, B. A., Flint, J., Robinson, E. S. J., & Munafò, M. R. (2013). Power failure: Why small sample size undermines the reliability of neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience*, 14(5), Article 5. <https://doi.org/10.1038/nrn3475>
- 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
- Campbell, J., & Ehlert, U. (2012). Acute psychosocial stress: Does the emotional stress response correspond with physiological responses? *Psychoneuroendocrinology*, 37(8), 1111–1134. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2011.12.010>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2012.09.012>
- Chiesa, A., & Serretti, A. (2009). Mindfulness-based stress reduction for stress management in healthy people: A review and meta-analysis. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 15(5), 593–600. <https://doi.org/10.1089/acm.2008.0495>
- Craig, A. D. (2015). *How do you feel? An interoceptive moment with your neurobiological self*. Princeton, NJ: Princeton University Press



- Damasio, A. (1999). *The feeling of what happens: Body and emotion in the making of consciousness*. San Diego, Ca: Harcourt Brace and Co.
- Damasio, A. (2010). *Self comes to mind: constructing the conscious brain*. New York: Pantheon
- Desmedt, O., Van Den Houte, M., Walentynowicz, M., Dekeyser, S., Luminet, O., & Corneille, O. (2022). How does heartbeat counting task performance relate to theoretically-relevant mental health outcomes? A Meta-analysis. *Collabra: Psychology*, 8(1), Article 33271. <https://doi.org/10.1525/collabra.33271>
- De Witte, N. A. J., Sütterlin, S., Braet, C., & Mueller, S. C. (2016). Getting to the heart of emotion regulation in youth: The role of interoceptive sensitivity, heart rate variability, and parental psychopathology. *PLoS ONE*, 11(10), Article e0164615. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164615>
- Dickerson, S. S., & Kemeny, M. E. (2004). Acute stressors and cortisol responses: A theoretical integration and synthesis of laboratory research. *Psychological Bulletin*, 130(3), 355–391. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.130.3.355>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2009.08.008>
- Ehlers, A., & Breuer, P. (1996). How good are patients with panic disorder at perceiving their heartbeats? *Biological Psychology*, 42(1–2), 165–182.
- Ehlers, A., & Margraf, J. (1989). The psychophysiological model of panic attacks. In: P. Emmelkamp, W. Everard, F. Kraaimaat, & M. van Son (Eds.), *Fresh Perspectives on Anxiety Disorders* (pp. 1–29). Amsterdam: Swets & Zeitlinger
- Eley, T. C., Gregory, A. M., Clark, D. M., & Ehlers, A. (2007). Feeling anxious: A twin study of panic/somatic ratings, anxiety sensitivity and heartbeat perception in children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48(12), 1184–1191. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2007.01838.x>
- Eley, T. C., Stirling, L., Ehlers, A., Gregory, A. M., & Clark, D. M. (2004). Heart-beat perception, panic/somatic symptoms and anxiety sensitivity in children. *Behaviour Research and Therapy*, 42(4), 439–448. [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(03\)00152-9](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(03)00152-9)
- 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. <https://doi.org/10.1111/sjop.12183>
- Erikson, E. H. (1980). *Identity and the life cycle* (p. 191). New York, NY, US: W W Norton & Co.
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.11.015>
- Ferentzi, E., Horváth, Á., & Köteles, F. (2019). Do body-related sensations make feel us better? Subjective well-being is associated only with the subjective aspect of interoception. *Psychophysiology*, 56(4), Article e13319. <https://doi.org/10.1111/psyp.13319>
- Ferentzi, E., Wilhelm, O., & Köteles, F. (2022). What counts when heartbeats are counted. *Trends in Cognitive Sciences*, 26(10), 832–835. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2022.07.009>
- Fischer, D., Messner, M., & Pollatos, O. (2017). Improvement of interoceptive processes after an 8-week body scan intervention. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11, Article 452. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00452>
- Fissler, M., Winnebeck, E., Schroeter, T., Gummersbach, M., Huntenburg, J. M., Gaertner, M., & Barnhofer, T. (2016). An investigation of the effects of brief mindfulness training on self-reported interoceptive awareness, the ability to decenter, and their role in the reduction of depressive symptoms. *Mindfulness*, 7(5), 1170–1181. <https://doi.org/10.1007/s12671-016-0559-z>
- Freud, A. (1937). *The ego and the mechanisms of defence*. London: Hogarth Press and Institute of Psycho-Analysis
- Freud, S. (1938). *The Basic Writings of Sigmund Freud*. New York: Random House.
- 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. <https://doi.org/10.1093/scan/nss140>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2014.11.004>
- Garner, D. M. (1991). *Eating disorder inventory-2*. Odessa, Florida: Psychological Assessment Resources
- Georgiou, E., Matthias, E., Kobel, S., Kettner, S., Dreyhaupt, J., Steinacker, J. M., & Pollatos, O. (2015). Interaction of physical activity and interoception in children. *Frontiers in Psychology*, 6, Article 502. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00502>
- Grob, A., & Smolenski, C. (2005). *Fragebogen zur erhebung der emotionsregulation bei kindern und jugendlichen (FEEL-KJ)*. Bern: Verlag Hans Huber
- Hample, K., Mahler, K., & Amspacher, A. (2020). An interoception-based intervention for children with autism spectrum disorder: A pilot study. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*, 13(4), 339–352. <https://doi.org/10.1080/19411243.2020.1743221>
- Harshaw, C. (2008). Alimentary epigenetics: A developmental psychobiological systems view of the perception of hunger, thirst and satiety. *Developmental Review*, 28(4), 541–569. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2008.08.001>
- 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. https://doi.org/10.1521/pedi_2012_26_049
- Herbert, B. M., & Pollatos, O. (2018). The relevance of interoception for eating behavior and eating disorders. In: M. Tsakiris & H. De Preester (Eds.), *The interoceptive mind. From homeostasis to awareness* (pp. 165–186). Oxford, England: Oxford University Press



- 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., Pollatos, O., Flor, H., Enck, P., & Schandry, R. (2010). Cardiac awareness and autonomic cardiac reactivity during emotional picture viewing and mental stress. *Psychophysiology*, 47(2), 342–354. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2009.00931.x>
- 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. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2008.00666.x>
- Knapp-Kline, K., & Kline, J. P. (2005). Heart rate, heart rate variability, and heartbeat detection with the method of constant stimuli: Slow and steady wins the race. *Biological Psychology*, 69(3), 387–396. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2004.09.002>
- Koch, A., & Pollatos, O. (2014a). Cardiac sensitivity in children: Sex differences and its relationship to parameters of emotional processing. *Psychophysiology*, 51(9), 932–941. <https://doi.org/10.1111/psyp.12233>
- Koch, A., & Pollatos, O. (2014b). Interoceptive sensitivity, body weight and eating behavior in children: A prospective study. *Frontiers in Psychology*, 5, Article 1003. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01003>
- Koncz, A., Demetrovics, Z., & Takacs, Z. K. (2021). Meditation interventions efficiently reduce cortisol levels of at-risk samples: A meta-analysis. *Health Psychology Review*, 15(1), 56–84. <https://doi.org/10.1080/17437199.2020.1760727>
- Köteles, F. (2021). *Body sensations. The conscious aspects of interoception*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-63201-4>
- La Greca, A. M., & Stone, W. L. (1993). Social anxiety scale for children-revised: factor structure and concurrent validity. *Journal of Clinical Child Psychology*, 22(1), 17–27. https://doi.org/10.1207/s15374424jccp2201_2
- Leder, D. (2018). Inside insights: A phenomenology of interoception. In: M. Tsakiris & H. De Preester (Eds.), *The interoceptive mind. From homeostasis to awareness* (pp. 307–322). Oxford, England: Oxford University Press
- Lovallo, W. R. (2016). *Stress and health. biological and psychological interactions*. London: Sage Publications, Inc.
- Lovallo, W. R., & Gerin, W. (2003). Psychophysiological reactivity: Mechanisms and pathways to cardiovascular disease. *Psychosomatic Medicine*, 65(1), 36–45. <https://doi.org/10.1097/01.PSY.0000033128.44101.C1>
- Mahler, K. (2019). *The interoception curriculum: A step-by-step guide to developing mindful self-regulation*. Lancaster, PA: Mahler
- Maister, L., Tang, T., & Tsakiris, M. (2017). Neurobehavioral evidence of interoceptive sensitivity in early infancy. *eLife*, 6, Article e2531. <https://doi.org/10.7554/eLife.25318>
- Mash, L. E., Schauder, K. B., Cochran, C., Park, S., & Cascio, C. J. (2017). Associations between interoceptive cognition and age in autism spectrum disorder and typical development. *Journal of Cognitive Education and Psychology: JCEP*, 16(1), 23–37. <https://doi.org/10.1891/1945-8959.16.1.23>
- Mehling, W. (2016). Differentiating attention styles and regulatory aspects of self-reported interoceptive sensibility. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371(1708), Article 20160013.
- Mehling, W. E., Acree, M., Stewart, A., Silas, J., & Jones, A. (2018). The multidimensional assessment of interoceptive awareness, version 2 (MAIA-2). *PLOS ONE*, 13(12), Article e0208034. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208034>
- Mehling, W. E., Chesney, M. A., Metzler, T. J., Goldstein, L. A., Maguen, S., Geronimo, C., ... Neylan, T. C. (2018). A 12-week integrative exercise program improves self-reported mindfulness and interoceptive awareness in war veterans with posttraumatic stress symptoms. 74(4), 554–565. <https://doi.org/10.1002/jclp.22549>
- 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. <https://doi.org/10.2147/JPR.S42418>
- 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), Article e5614. <https://doi.org/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), Article e48230. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048230>
- Mehling, W. E., Wrubel, J., Daubenmier, J. J., Price, C. J., Kerr, C. E., Silow, T., ... Stewart, A. L. (2011). Body Awareness: A phenomenological inquiry into the common ground of mind-body therapies. *Philosophy, Ethics, and Humanities in Medicine*, 6(1), 6. Article 6. <https://doi.org/10.1186/1747-5341-6-6>
- Melloni, M., Sedeño, L., Couto, B., Reynoso, M., Gelormini, C., Favaloro, R., ... Ibanez, A. (2013). Preliminary evidence about the effects of meditation on interoceptive sensitivity and social cognition. *Behavioral and Brain Functions*, 9, Article 47. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-9-47>
- Meyerholz, L., Irzinger, J., Witthöft, M., Gerlach, A. L., & Pohl, A. (2019). Contingent biofeedback outperforms other methods to enhance the accuracy of cardiac interoception: A comparison of short interventions. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 63, 12–20. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2018.12.002>
- Moiseeva, N. A. (1952). Interoceptive reflex in embryogenesis. *Dokl Akad Nauk SSSR*, 37, Article 321.
- Moiseeva, N. A. (1966). Visceral analysis in the early stages of ontogenesis. *Voprosy Sravnitel'noi Fiziologii Analizatorov*, 2, 128–145.
- Murphy, J., Brewer, R., Catmur, C., & Bird, G. (2017). Interoception and psychopathology: A developmental neuroscience perspective. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 23, 45–56. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2016.12.006>
- 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. <https://doi.org/10.1027//0269-8803.13.1.27>
- Nicholson, T., Williams, D., Carpenter, K., & Kallitsounaki, A. (2019). Interoception is impaired in children, but not adults,



- with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 49(9), 3625–3637. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-04079-w>
- 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. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.6.3.392>
- Opdensteinen, K. D., Schaan, L., Pohl, A., Schulz, A., Domes, G., & Hechler, T. (2021). Interoception in preschoolers: New insights into its assessment and relations to emotion regulation and stress. *Biological Psychology*, Article 108166. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2021.108166>
- Palsler, E. R., Fotopoulou, A., Pellicano, E., & Kilner, J. M. (2018). The link between interoceptive processing and anxiety in children diagnosed with autism spectrum disorder: Extending adult findings into a developmental sample. *Biological Psychology*, 136, 13–21. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2018.05.003>
- Parkin, L., Morgan, R., Rosselli, A., Howard, M., Sheppard, A., Evans, D., ... Dunn, B. (2013). Exploring the relationship between mindfulness and cardiac perception. *Mindfulness*, 5(3), 298–313. <https://doi.org/10.1007/s12671-012-0181-7>
- Pascoe, M. C., Thompson, D. R., Jenkins, Z. M., & Ski, C. F. (2017). Mindfulness mediates the physiological markers of stress: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Psychiatric Research*, 95, 156–178. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2017.08.004>
- Paul, T., & Thiel, A. (2005). *Eating disorder inventory-2, Deutsche version*. Göttingen: Hogrefe
- Pennebaker, J. W. (1982). *The Psychology of Physical Symptoms*. New York: Springer
- Pennebaker, J. W., & Lightner, J. M. (1980). Competition of internal and external information in an exercise setting. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(1), 165–174. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.39.1.165>
- Piaget, J. (1964). *The early growth of logic in the child* (First edition). London: Routledge and Kegan Paul
- Pile, V., Lau, J. Y. F., Topor, M., Hedderly, T., & Robinson, S. (2018). Interoceptive accuracy in youth with tic disorders: exploring links with premonitory urge, anxiety and quality of life. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 48(10), 3474–3482. <https://doi.org/10.1007/s10803-018-3608-8>
- Pollatos, O., & Ferentzi, E. (2018). Embodiment of emotion regulation. In: G. Hauke & A. Kritikos (Eds.), *Embodiment in Psychotherapy: A Practitioner's Guide* (pp. 43–55). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-92889-0_4
- Pollatos, O., Gramann, K., & Schandry, R. (2007). Neural systems connecting interoceptive awareness and feelings. *Human Brain Mapping*, 28(1), 9–18. <https://doi.org/10.1002/hbm.20258>
- Pollatos, O., Herbert, B. M., Kaufmann, C., Auer, D. P., & Schandry, R. (2007). Interoceptive awareness, anxiety and cardiovascular reactivity to isometric exercise. *International Journal of Psychophysiology*, 65(2), 167–173. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2007.03.005>
- Porges, S. W. (1993). *Body perception questionnaire* (Laboratory of Developmental Assessment). University of Maryland
- Rani, N. J., & Rao, P. V. K. (1994). Body awareness and yoga training. *Perceptual and Motor Skills*, 79(3), 1103–1106. <https://doi.org/10.2466/pms.1994.79.3.1103>
- Reiss, S., Peterson, R. A., Gursky, D. M., & McNally, R. J. (1986). Anxiety sensitivity, anxiety frequency and the prediction of fearfulness. *Behaviour Research and Therapy*, 24(1), 1–8. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(86\)90143-9](https://doi.org/10.1016/0005-7967(86)90143-9)
- Ring, C., & Brener, J. (1996). Influence of beliefs about heart rate and actual heart rate on heartbeat counting. *Psychophysiology*, 33(5), 541–546. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1996.tb02430.x>
- Ring, C., & Brener, J. (2018). Heartbeat counting is unrelated to heartbeat detection: A comparison of methods to quantify interoception. *Psychophysiology*, Article e13084. <https://doi.org/10.1111/psyp.13084>
- 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: S. Koch (Eds.), *Psychology: A Study of a Science* (Vol. 3, pp. 184–256). New York: McGraw-Hill
- Sanada, K., Montero-Marin, J., Alda Díez, M., Salas-Valero, M., Pérez-Yus, M. C., Morillo, H., ... García-Campayo, J. (2016). Effects of Mindfulness-Based Interventions on Salivary Cortisol in Healthy Adults: A Meta-Analytical Review. *Frontiers in Physiology*, 7, Article 471. <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00471>
- Sarikouch, S., Peters, B., Gutberlet, M., Leismann, B., Kelter-Klopping, A., Koerperich, H., ... Beerbaum, P. (2010). Sex-specific pediatric percentiles for ventricular size and mass as reference values for cardiac MRI: Assessment by steady-state free-precession and phase-contrast MRI flow. *Circulation. Cardiovascular Imaging*, 3(1), 65–76. <https://doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.109.859074>
- Schaan, L., Schulz, A., Nuraydin, S., Bergert, C., Hilger, A., Rach, H., & Hechler, T. (2019). Interoceptive accuracy, emotion recognition, and emotion regulation in preschool children. *International Journal of Psychophysiology: Official Journal of the International Organization of Psychophysiology*, 138, 47–56. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2019.02.001>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2014.05.012>
- Schandry, R. (1981). Heart beat perception and emotional experience. *Psychophysiology*, 18(4), 483–488. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1981.tb02486.x>
- Schandry, R., Bestler, M., & Montoya, P. (1993). On the relation between cardiodynamics and heartbeat perception. *Psychophysiology*, 30(5), 467–474. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1993.tb02070.x>
- Schauder, K. B., Mash, L. E., Bryant, L. K., & Cascio, C. J. (2015). Interoceptive ability and body awareness in autism spectrum disorder. *Journal of Experimental Child Psychology*, 131, 193–200. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2014.11.002>
- Schmitz, J., Blechert, J., Krämer, M., Asbrand, J., & Tuschen-Caffier, B. (2012). Biased perception and interpretation of bodily anxiety symptoms in childhood social anxiety. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology: The Official Journal for the Society of Clinical Child and Adolescent Psychology, American Psychological Association, Division 53*, 41(1), 92–102. <https://doi.org/10.1080/15374416.2012.632349>



- Schultchen, D., Bayer, J., Kühnel, J., Melchers, K. G., & Pollatos, O. (2019). Interoceptive accuracy is related to long-term stress via self-regulation. *Psychophysiology*, 56(10), Article e13429. <https://doi.org/10.1111/psyp.13429>
- Schulz, A., Schultchen, D., & Vögele, C. (2020). Interoception, stress, and physical symptoms in stress-associated diseases. *European Journal of Health Psychology*, 27(4), 132–153. <https://doi.org/10.1027/2512-8442/a000063>
- Shields, S. A., Mallory, M. E., & Simon, A. (1989). The body awareness questionnaire: reliability and validity. *Journal of Personality Assessment*, 53(4), 802–815. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa5304_16
- Tuthill, J. C., & Azim, E. (2018). Proprioception. *Current Biology*, 28(5), R194–R203. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2018.01.064>
- Vaitl, D. (1996). Interoception. *Biological Psychology*, 42(1–2), 1–27.
- Vig, L., Ferentzi, E., & Köteles, F. (2021). Sustained attention is related to heartbeat counting task performance but not to self-reported aspects of interoception and mindfulness. *Consciousness and Cognition*, 95, Article 103209. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2021.103209>
- Vig, L., Köteles, F., & Ferentzi, E. (2022). Questionnaires of interoception do not assess the same construct. *PLOS ONE*, 17(8), Article e0273299. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0273299>
- Wardle, J., Guthrie, C. A., Sanderson, S., & Rapoport, L. (2001). Development of the children's eating behaviour questionnaire. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 42(7), 963–970. <https://doi.org/10.1017/S0021963001007727>
- Whitehead, W. E., & Drescher, V. M. (1980). Perception of gastric contractions and self-control of gastric motility. *Psychophysiology*, 17(6), 552–558. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1980.tb02296.x>
- Zamariola, G., Maurage, P., Luminet, O., & Corneille, O. (2018). Interoceptive accuracy scores from the heartbeat counting task are problematic: Evidence from simple bivariate correlations. *Biological Psychology*, 137, 12–17. <https://doi.org/10.1016/j.bio psycho.2018.06.006>
- Zucker, N., Mauro, C., Craske, M., Wagner, H. R., Datta, N., Hopkins, H., ... Egger, H. (2017). Acceptance-based interoceptive exposure for young children with functional abdominal pain. *Behaviour Research and Therapy*, 97, 200–212. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2017.07.009>