

Az interocepció sötét oldala – a rejtélyes orvosilag megmagyarázatlan tünetek, funkcionális szomatikus szindrómák és idiopátiás környezeti intoleranciák

Dömötör Zsuzsanna, Szemerszky Renáta

ELTE PPK Egészségfejlesztési és Sporttudományi Intézet

1. Tünetpercepció

A zsigeri ingerek tudatosulásakor (azaz észlelésekor, percepciójakor) a tudatosuló érzetet – amennyiben az kellemetlen - *panasz*nak vagy *szubjektív tünet*nek nevezzük (Pennebaker, 1982). A testi tünetek pszichofiziológiájával foglalkozó korai elméletek szerint az észlelt tünetek mögött minden esetben valamilyen objektív testi történés áll (*bottom-up* megközelítések; *biomedikális modell* (Cioffi, 1991); *naiv realizmus* (Costa & McCrae, 1985)). Ezek az elméletek azzal a feltételezéssel éltek, hogy zsigeri inger tudatba kerülése rendszerint akkor jön létre, amikor valamilyen patológiás vagy patológiaközeli, viselkedésváltozást is igénylő belső állapotról szükséges tudósítani (Bárdos, 2003). Az empirikus eredmények alapján ellenben inkább úgy tűnik, hogy mind a testi jelzések észlelésében, mind az azokra adott reakcióban jelentős egyéni különbségek (jellemző tünetriport-stílusok, az alulészlelőtől a hipochonderig) tapasztalhatók, sőt az észlelt tünetek egy része mögött egyáltalán nincs valós élettani változás (*top-down megközelítés*; Cioffi, 1991; Pennebaker, 1994).

1.1. A tünetpercepció klasszikus top-down értelmezése

A tünetpercepció klasszikus elméletei szerint a zsigeri történések észlelése aktív folyamat, amit a zsigeri bemenet (*bottom-up folyamatok*) mellett számos más központi

idegrendszeri (*top-down*) folyamat befolyásolhat, többek között a figyelem iránya, az elvárások vagy sémák, helyzeti tényezők vagy a hangulat (Pennebaker, 1982, 1994). Ingerszegény külső környezet esetében például több belső információ kerülhet a figyelem fókuszába és juthat tudatos feldolgozásra, míg az ingergazdag környezet szükségszerűen rontja az interocepciót (ez az *ingerkompetíció elmélete – theory of competition of cues*; Pennebaker, 1982, 1994). Pennebaker elképzelése szerint mindenekelőtt a séma-vezérelte szelektív keresés (*schema-guided selective search*) kognitív folyamata az, ami a zsigerekből érkező ingereket szűri: az aktuálisan aktív sémával (elvárással) összhangban levő információt beengedi a tudatba, az annak ellentmondót pedig igyekszik kiszűrni. A keresési sémát számos faktor (negatív affektivitás, nem, korábbi tapasztalatok, stb.) módosítja. Az empirikus eredmények szerint a fokozott neuroticizmussal vagy negatív affektivitással jellemezhető személyek gyakoribb tünetészlelését sokkal inkább a befelé irányuló figyelmük amplifikáló (felerősítő) hatása, az észlelteket negatív értelmezése és a fokozott fájdalom-reaktivitásuk közvetíti, semmint testi érzetekkel szembeni fokozott érzékenységük, ahogy azt korábban feltételezték (Watson & Pennebaker, 1989). Kísérletes bizonyítékok alapján a negatív affektivitás esetén jellemző introspekció sokszor kifejezetten kedvezőtlen hatást gyakorol a testi történések észlelésének pontosságára (Aamland, Malterud, & Werner, 2012; Aronson, Barrett, & Quigley, 2001; van den Bergh et al., 2004), amelynek feltehetően az az oka, hogy a belső folyamatokra irányított figyelem intenzívebbé teszi és torzítja azok percepcióját (Buss, 1980).

Barsky és Wyshak (1990) szomatoszenzoros amplifikációs elmélete a figyelmi folyamatok mellett további két fő tényező, a megemelkedett fiziológiai arousal és az attribúciós folyamatok szerepét hangsúlyozza a testi tünetek percepciójában. Az attribúciós folyamatok szerepe az ún. idiopátiás környezeti intoleranciák esetében (ld. később), míg a fiziológiai arousal jelentősége az alexitímia és a fokozott tünetészlelés közötti kapcsolatban

érhető jól tetten. Az alexitímiás személyek nem képesek azonosítani, felismerni és címkézni az érzelmeiket, ezért az érzelmek szomatikus komponenseit és az érzelmek generálta vegetatív arousalt szükségszerűen testi szinten, tünetként élik meg, amely folyamat már a szomatizáció és szomatoform zavarok jelenségkörébe tartozik (De Gucht & Heiser, 2003; Gulpek, Kelemence Kaplan, Kesebir, & Bora, 2014; Mattila et al., 2008; Taylor, Bagby, & Parker, 1991).

Normál működés esetén a figyelmi kapacitás végeessége és a szűrőmechanizmusok működése miatt az interoceptív információnak csak nagyon kis töredéke éri el végső soron a tudatosságot (Deary, Chalder, & Sharpe, 2007; Rief & Barsky, 2005; Rief & Nanke, 1999). Rief és munkatársai szerint ugyanakkor a szűrőrendszert gyengítő bizonyos tényezők együttesen olyan ingerek tudatosulását is lehetővé teszik, amelyek egyébként csak az idegrendszer alacsonyabb szintjén kerülnének feldolgozásra (azaz nem tudatosulnának) (Deary et al., 2007; Rief & Barsky, 2005). Sőt, mivel a tudat aktuális tartalmára nemcsak a szenzoros információ, hanem a memóriában tárolt korábbi állapotok is hatással vannak, így előfordulhat, hogy nem a szervezet aktuális állapotának megfelelő kognitív reprezentációk (*rogue representations*) válnak dominánssá. Azaz olyan tüneteket is észlelhetünk, amelyeknek a percepcióval egy időben nincs élettani háttere (Brown, 2004, 2006). Ez a jelenség meglehetősen gyakorinak bizonyul, hiszen egyes becslések szerint a háziorvosi gyakorlatban tapasztalt tünetek 25-60 %-ára nem lehet megfelelő szomatikus magyarázatot adni, és pszichiátriai magyarázatot is csak az esetek egy részében sikerül találni (Brown, 2004; Kroenke & Swindle, 2000). Ezeket a szubjektív tüneteket a szakirodalom *orvosilag megmagyarázatlan tüneteknek* (*medically unexplained symptoms*, MUS) nevezte el. E tünetek nagyobb része spontán eltűnik, kisebb részük viszont tünetegyüttesként fennmaradva időnként krónikussá válik (Brown, 2004), amit a betegek ekkor már rendszerint jól definiált külső tényezők által kiváltott (téves attribúció), egyre súlyosbodó betegségként élnek meg, amit a

betegszerep felvétele és intenzív segítségkeresés kísér. Ezeket a krónikussá vált orvosilag megmagyarázatlan tünetekkel járó állapotokat a szakirodalom *funkcionális szomatikus szindróma* elnevezéssel illeti (*functional somatic syndromes*; Barsky & Borus, 1999). Számos betegség, például az irritábilis bélszindróma, a krónikus fáradtság szindróma vagy a fibromyalgia egyaránt ebbe a diagnosztikus kategóriába tartozik. A különböző diagnosztikai címkék elsősorban abból adódnak, hogy a betegek testi érzeteiket az attribúciós folyamat során különböző testi vagy pszichológiai tényezőknek tulajdonítják (Gijsbers van Wijk & Kolk, 1996, 1997), és ennek köszönhetően a szakellátás különböző pontjain kapcsolódnak be az egészségügyi ellátórendszerbe (Nimnuan, Hotopf, & Wessely, 2001).

1.2. A tünetpercepció modern, integratív értelmezése: a prediktív kódolósos modell

A prediktív kódolósos modell a klasszikus elméleteknél összetettebb, generalizáltabb keretben igyekszik értelmezni a tünetészlelés folyamatát (van den Bergh, Witthöft, Petersen, & Brown, 2017; Van den Bergh, Zacharioudakis, & Petersen, 2018). A modell elméleti háttéréül Karl Friston szabadenergia törvénye (Friston, 2009) és a Bayesiánus-agy megközelítés (Knill & Pouget, 2004) szolgált. Friston szabadenergia törvénye matematikai formula segítségével írja le a biológiai rendszerek azon jellegzetességét, hogy a külső környezet változékonysága és az azokhoz való kényszerű alkalmazkodás miatt szükségszerűen csak korlátozott számú fiziológiai és szenzoros állapotot vehetnek fel. Az agy hierarchikus modellek segítségével dolgozza fel és értelmezi a szenzoros ingereket, és e modellek felhasználásával jelzi előre azt az állapotot is, amit a szervezet az inger eredményeképpen valószínűsíthetően fel fog majd venni. A modelleket olyan idegi reprezentációk alkotják, amelyek rendszerezik a világról megszerzett ismereteket. Ám a szenzoros ingerek nyújtotta információ és a kapcsolódó magyarázó modellek illeszkedése nem mindig megfelelő. Az inputnak a modell által nem bejósolt része tekinthető a becslés

hibájának (van den Bergh et al., 2017; Van den Bergh et al., 2018). A váratlan észleletek és állapotok, melyeket az elmélet „meglepetésnek” nevez, a becslés hibájából fakadnak. Az adaptív rendszerek a „meglepetések” kockázatának csökkentésére törekednek, s e törekvés egyúttal a rendszer szabadenergiájának csökkenését is jelenti (Friston, 2010). A Bayesiánus-agy megközelítés szerint a központi idegrendszer a külvilágról alkotott belső modelljét újabb és újabb szenzoros inputok felhasználásával igyekszik optimalizálni, vagyis a modell létrejöttében az adott észlelettel kapcsolatos korábbi hiedelmek és a rendelkezésre álló aktuális információk egyaránt szerepet játszanak (Knill & Pouget, 2004).

A tünetpercepció prediktív kódolós modellje - az előbbi elméletek adaptálásával - feltételezi, hogy a fizikai tünetek észlelése a központi idegrendszer olyan következtetéseinek az eredménye, amelyek az interoceptív információkkal kapcsolatos implicit predikciókon alapulnak és korábbi tapasztalatokból származnak. Az elmélet az orvosilag megmagyarázatlan testi tünetekre e predikciók hibájaként tekint.

Az agy hierarchikusan szerveződő modelljeinek felsőbb szintjein valósul meg a predikciók formálása, míg alsóbb szintjein azok szenzoros ingerekkel való összevetése. A szintek között az információ-áramlás folyamatos, így a hierarchia minden szintje predikciós információt kap a felső szintektől és a becslés hibájára vonatkozó információt juttat vissza azokhoz. A felsőbb szintek a visszajelzések alapján pontosítják a szenzoros inputra vonatkozó predikciójukat. Mindebből szükségszerűen következik, hogy ha hiányos, pontatlan az interoceptív információ, akkor az nem megfelelő visszajelzést eredményez a predikciós hibákról, és jelentős eltérést okoz a magyarázó modell és a szenzoros input között (van den Bergh et al., 2017). Ha a rendszer pontos szenzoros információt kap, az agy magyarázó modelljei könnyen korrigálhatók vagy akár felülbírálhatók, ám ha az input bizonytalan, ’zajos’, mint az interoceptív ingerek esetében, akkor a modellek hatása válik dominánssá a predikció során (van den Bergh et al., 2017). Ennek következménye, hogy a magyarázó

modellek befolyását a tünetpercepció folyamatában a szenzoros információ pontosságával kapcsolatos reprezentációk határozzák meg. Ez a mechanizmus magyarázattal szolgálhat az interoceptív pontosság és a megmagyarázatlan testi tünetek negatív irányú összefüggésére (Krautwurst, Gerlach, Gomille, Hiller, & Witthöft, 2014). Érdeemes ugyanakkor megjegyezni, hogy a téves következtetés bizonyos állapotokban adaptív is lehet. Az orvosilag megmagyarázatlan panaszok esetében például az észlelt testi érzetek egy jól definiált betegség jeleként való téves címkézése elősegítheti a bizonytalan okok miatt kialakult szorongás csökkenését (van den Bergh et al., 2017).

A klasszikus tünetpercepció elméletekben a figyelmi folyamatok, mint a zsigeri bemenet aktív szűrőmechanizmusai, központi tényezőnek számítanak, de a prediktív kódolós modell is meghatározó szerepet tulajdonít nekik. A lehetséges betegséggel kapcsolatos aggodalmak és szorongás, valamint ennek következtében a testre irányuló figyelem az előzetes elvárások és az agyi magyarázó modellek dominanciájához vezethet az interoceptív inputtal szemben, ami a bizonytalan, gyenge zsigeri jelzések amplifikációját eredményezheti. Azaz a normál testi jelzés végső soron betegségi tünetként kerül értelmezésre, tehát a tudat hamis vészjelzéssel találja szembe magát (van den Bergh et al., 2017).

2. A torzult interoceptió avagy a téves predikciók gyakorlati következményei – az orvosilag megmagyarázatlan tünetek

A torzult interoceptió gyakorlati vonatkozása igen jelentős. A kimutatható szervi elváltozás nélküli, *orvosilag megmagyarázatlan tünetek* és a *funkcionális szomatikus szindrómák* kezelése az egészségügyi ellátás egyik legnehezebb feladata (Eriksen, Kirkengen, & Vetlesen, 2013). A MUS-ek prevalenciájáról változatos becslésekkel találkozhatunk, az előfordulási arány leginkább az alkalmazott definíciótól függ. Az egészségügyi alapellátásban

a különböző becslések leggyakrabban 20-35 % körüli szomatoform rendellenesség arányról írnak (Haller, Cramer, Lauche, & Dobos, 2015; Kroenke, 2003; Schaefer et al., 2012; Toft et al., 2005), az orvosilag megmagyarázatlan tünetek miatt kiadott szakbeutalók esetében pedig nagyságrendileg 50 %-os aránnyal találkozhatunk (Deary, Metcalfe, & Wilson, 2014; Nimnuan, Hotopf, et al., 2001). A magas prevalencia és az ellátórendszer ismétlődő igénybevétele miatt a MUS-ek jelentős anyagi terhet rónak az egészségügyre. Az orvosilag megmagyarázatlan tünetekkel bíró páciensekre fordított költség számszerűsítve akár kilencszerese is lehet az átlagosan egy főre jutó keretnek (Smith, Monson, & Ray, 1986). Egy 2005-ös amerikai tanulmány becslése szerint éves szinten a szomatizációs folyamatokkal ellátásba kerülő betegek miatti járulékos költség összesen körülbelül 256 milliárd dollárba kerül az Amerikai Egyesült Államoknak (Barsky, Orav, & Bates, 2005). Ez részben a gyakori orvos-váltogatásnak is köszönhető, amelyet a szakirodalom a 'doctor-shopping' kifejezéssel illet. Ennek keretében a páciensek számtalan specialistát keresnek fel, tüneteikre azonban nem találnak enyhülést (Sansone & Sansone, 2012).

Az orvosilag megmagyarázatlan tünetek jellemzően bármelyik szervrendszert érinthetik, a háziorvosnál jelentkezők leggyakrabban fájdalomról (pl. hát-, mellkas-, fej-, hasi fájdalom), fáradtságról, szervrendszerek funkcióváltozásáról (pl. végtaggyengeség), valamint szédülésről és gyengeségérzetről panaszkodnak (Nimmo, 2015; Sharpe, 2002). Súlyosságuk tekintetében is változatosak ezen tünetek, bizonyos esetekben nem többek átmeneti zavaránál, azonban nem ritkák a többszörös, krónikus és mindennapi életvitelt is akadályozó szomatikus panaszok sem (Brown, 2007). A szomatikus tünetek magas gyakorisága megnövekedett betegállománnyal, tartós gyengeséggel/rokkantsággal jár, gyakran munkahelyi elbocsátás a következménye (den Boeft et al., 2016; Hoedeman, Blankenstein, Krol, Koopmans, & Groothoff, 2010; Loengard, Bjorner, Fink, Burr, & Rugulies, 2015).

Nehezíti a MUS-ek felismerését, prevalenciájuk becslését az is, hogy jellemző az elnevezések sokfélesége és a diagnosztikus kategóriák átfedése e területen (Wessely, Nimnuan, & Sharpe, 1999). A kimutatható fiziológiai elváltozás nélküli tüneteket illeték már a *hisztéria, hisztériás konverzió, hipochondria, szomatiform- és konverziós zavarok* (APA, 1980), szomatizáció elnevezésekkel (Brown, 2007), a legfrissebb DSM-V-ben jelenleg a *szomatikus tünet- és kapcsolódó zavarok* kategóriával találkozhat az olvasó (American Psychiatric Association, 2013). Ezenkívül gyakran alkalmazzák a *konverziós és funkcionális* jelzőket a szervi elváltozás nélküli tünetekre. Míg az első elnevezés a panaszok pszichológiai eredetére, a második a struktúrasérülés nélküli funkciócsökkenésre utal (Looper & Kirmayer, 2002).

Amennyiben az orvosilag megmagyarázatlan tünetek speciális mintázatba rendeződnek és hosszú ideje állnak fenn, továbbá súlyosabb szenvedést okoznak, mint amit a szervi állapot indokolna, akkor gyakran valamely funkcionális szomatikus szindrómaként (FSS) kerül azonosításra az állapot (Nimnuan, Rabe-Hesketh, Wessely, & Hotopf, 2001). A korábban említetteknek megfelelően, ez attól is függ, hogy a páciens mely szakrendelésen kerül az ellátásba, s így a különféle szakterületeknek látszólag megvan a saját „megmagyarázatlan rendellenesség” típusa (Brown, 2007; Nimnuan, Rabe-Hesketh, et al., 2001; Sharpe, 2002). Míg a reumatológia jellemző FSS-ja például a fibromyalgia, addig a gasztroenterológiáé az irritábilis bélszindróma (IBS) – ezek diagnosztikus kritériumai ugyanakkor jelentősen átfednek (Aaron & Buchwald, 2001; Eriksen et al., 2013; Henningsen, Zipfel, & Herzog, 2007; Wessely et al., 1999), és néhány szerző szerint kétséges, hogy külön rendellenességekről van-e szó, vagy egyazon állapot különböző manifesztációi (Nimnuan, Rabe-Hesketh, et al., 2001). Ennek megállapításához többváltozós elemzéssel megvizsgálták 13 funkcionális szomatikus szindróma tüneteit, és az eredmények szerint a teljes variancia 30%-át egyetlen faktorról lehetett magyarázni. A vizsgált FSS-k jellegzetességei tehát nem

bizonyultak függetlennek egymástól. Egy nagyobb csoportot alkottak a fáradtsággal és fájdalommal kapcsolatos szindrómák (pl. krónikus fáradtság szindróma (CFS), fibromyalgia stb.), és egy másikat a kardiorespiratorikus eredetű problémák (pl. nem szív eredetű mellkasi fájdalom, hiperventilláció) (Nimnuan, Rabe-Hesketh, et al., 2001).

2.1. Orvosilag megmagyarázatlan tünetek és a komorbid mentális zavarok

A MUS-ek a vizsgálatok szerint gyakran együttjárnak pszichiátriai megbetegedésekkel, a páciensek több mint harmadára jellemző a depresszív zavar (Röhricht & Elanjithara, 2014). A praktizáló orvosok szempontjából különösen fontos ezen jellemző ismerete, hiszen a fizikai tünetek előtérbe kerülésekor előfordulhat, hogy a mentális zavarok rejtve - és kezeletlenül - maradnak a konzultációk során (Burton, McGorm, Weller, & Sharpe, 2011; Coventry et al., 2011). Ezekben az esetekben a komorbid szorongás és depresszió vélhetően specifikusan az FSS-ek kísérő jellemzői, s nem egyszerűen a fájdalomra és tünetekre adott elsődleges pszichológiai reakció, ugyanis a FSS-val jellemezhető pácienseknél nem csak az egészséges kontroll személyekhez képest gyakoribb a szorongás és depresszió aránya, hanem a fenomenológiailag hasonló, ám orvosilag megmagyarázott tünetekkel rendelkező betegekhez képest is (Henningsen, Zimmermann, & Sattel, 2003). Egy genetikai vizsgálat eredményei szerint a gyakori komorbid előfordulás mögött a közös pszichobiológiai útvonal állhat (Kato, Sullivan, Evengård, & Pedersen, 2009). A szorongásos és depresszív megbetegedések 4-6-szor gyakoribbak a súlyos orvosilag megmagyarázatlan tünetek esetében, mint az enyhébb, szervi elváltozás nélküli panaszoknál (Hoedeman, Krol, Blankenstein, Koopmans, & Groothoff, 2009).

2.2. Orvosilag megmagyarázatlan tünetek a páciens szemszögéből

Az orvosilag megmagyarázatlan tünetekkel bíró páciensek prognózisa nem túl jó, kezelésük nem egyszerű (olde Hartman, Borghuis, et al., 2009; Sharpe, 2002). Terápiájukat nehezíti, hogy gyakran szembesülnek stigmatizációval, helyzetüket különösen nehéznek és szociálisan ellentmondásosnak élik meg (Asbring & Närvänen, 2002; Nettleton, 2006; Werner & Malterud, 2003). Diagnózis hiányában nem kapják meg a betegs szerep szociális legitimációját, hiszen betegségüket nem fogadták el „valósnak”, „nem vették komolyan”, úgy érzik, hogy nincs jogos helyük az orvosi vagy szociális világban (Nettleton, 2006). De ugyanezen okból szenvedésük is értelmét veszti, hiszen tüneteik értelmezéséhez nem kapnak megfelelő narratívát (Stone, 2014b). Nem ritka, hogy az internet segítségével felállított kész diagnózissal állítanak be az orvoshoz (Fair, 2010; Stone, 2015), és küzdenek a „hiteles beteg” szerepével járó szociális legitimitásért (Dumit, 2006; Nettleton, 2006; Werner & Malterud, 2003). A kezelőorvosukkal való kapcsolat gyakran disszonáns, nehézségekkel teli (Butler & Evans, 1999; Crutcher & Bass, 1980; Kende, Szili, & Csabai, 2005; olde Hartman, Hassink-Franke, Lucassen, van Spaendonck, & van Weel, 2009). Előfordulhat, hogy az orvos morális dilemmába kerül, felismeri a páciens szenvedését, de közben küzd a tehetetlenség miatt benne létrejövő frusztrációval. E folyamatok hatására nem tudatos módon saját érzése miatt a páciens hibáztathatja, ami tovább rontja a beteg állapotát (Stone, 2014a). Általános irányelvként az orvosilag megmagyarázatlan tünetekkel bíró páciensek kezelésekor a következőket javasolják: a veszélyes állapotok kizárását, a szenvedésük elfogadását, legitimációját, ha lehetséges, akkor kezelést és támogatást, a tünetekkel kapcsolatosan pedig valamilyen elfogadható magyarázó keret, közös narratíva kiépítését, az iatrogén ártalom minimalizálását (Burton, 2014; Stone, 2014a).

2.3. *Az orvosilag megmagyarázatlan tünetek prediktív kódolásos modellje*

Edwards és munkatársai (2012) a funkcionális szomatikus tünetek értelmezésére a prediktív kódolásos modellt alkalmazzák. Elméletük az elvárásoknak, a korábbi élményeknek, a betegségekkel kapcsolatos kulturális hiedelmeknek és a figyelmi folyamatoknak egyaránt központi jelentőséget tulajdonít e tünetek kialakulásában és fenntartásában (Edwards, Adams, Brown, Pareés, & Friston, 2012). Az előzetes hiedelmek és a szenzoros ingerekből származó információ közötti egyensúlyt a figyelmi folyamatok mediálják, a figyelem elterelésével a téves hiedelmek dominanciája csökkenthető. A funkcionális szomatikus tünetek esetében a figyelmi fókusz az előzetes hiedelmekre vetül, a szomatikus input ezek függvényében kerül értelmezésre (*figyelmi torzítás*). A modell *elsődleges következtetési hibának* nevezi azt a top-down mechanizmust, amely során a figyelem módosulása révén egy téves hiedelem kerül a kognitív-affektív rendszer fókuszába, majd *másodlagos következtetési hibaként* tekint az észlelet tünetként való címkézésére. A szerzők szerint a panaszok típusát a téves hiedelmek tartalma határozza meg.

Számos empirikus tanulmány kimutatta a megmagyarázatlan testi tünetek, a szomatoform zavarok, és a funkcionális szomatikus szindrómák magasabb prevalenciáját nők körében (Aamland, Malterud, & Werner, 2014; Chey, Kurlander, & Eswaran, 2015). Barsky és munkatársai (2001) értelmezése szerint ennek hátterében az állhat, hogy a nők tünetpercepcióját nagyobb mértékben befolyásolják a kontextuális tényezőkön alapuló előzetes hiedelmek (vagyis a magyarázó modellek), míg a férfiak esetén általában a szomatikus inputból származó információ befolyása hangsúlyosabb (Barsky, Peekna, & Borus, 2001). Ennek szerepe különösen jelentős lehet azokban az esetekben, ahol a szenzoros információ pontatlan, bizonytalan és kevésbé intenzív, így az input értelmezése során eleve az előzetes hiedelmek dominálnak. Alátámasztják ezt a feltevést azok a megfigyelések, amelyek

szerint a nemi különbségek nem elsősorban akut panaszok esetén, hanem sokkal inkább krónikus és mérsékelten intenzív testi problémák esetén jellemzőek.

3. Téves tünetattribúció – idiopátiás környezeti intoleranciák

Az orvosilag megmagyarázatlan tünetek speciális esetei az ismeretlen háttérű környezeti érzékenységek, melyeket a szakirodalom *idiopátiás környezeti intoleranciák* (*Idiopathic Environmental Intolerance, IEI*) elnevezéssel illet. Ezek esetében a tünetek attribúciója, vagyis az oktulajdonítási folyamat bizonyos ártalmasnak vélt környezeti tényezőkre irányul: illatos/kellemetlen szagokra (pl. parfümök, tisztítószer), elektromágneses terekre (pl. mobiltelefonok, bázisállomások), mindennapos zajokra (pl. a légkondicionáló berregése, papír zizegése), vagy bizonyos épületekben való tartózkodásra. Az Egészségügyi Világszervezet (World Health Organization, WHO) meghatározása alapján az idiopátiás környezeti intolerancia gyűjtőkategóriába az olyan orvosilag megmagyarázatlan rendellenességek tartoznak, amelyeket a páciensek a toxikus határ alatti dózisú környezeti faktoroknak tulajdonítanak, és amelyek nem magyarázhatók ismert szomatikus vagy pszichiátriai állapottal (IPCS (WHO), 1996). Az IEI gyűjtőfogalma számos környezethez kapcsolódó rendellenességet magában foglal, legismertebb képviselői a többszörös kémiai szenzitivitás, a beteg-épület szindróma, az elektromágneses hiperszenzitivitás, a zajérzékenység, vagy az öbölháború szindróma. Ezen szubjektív szindrómák tünetei csaknem valamennyi szervrendszert érinthetik. A betegek leggyakrabban nem-specifikus panaszokról, fáradtságról, fájdalomról, émelygésről és gasztrointesztinális problémákról, respiratorikus tünetekről, alvászavarokról panaszkodnak, továbbá olyan mértékű funkcionális korlátozottság jellemző rájuk, amely nem arányos az orvosi vizsgálatok és laboratóriumi tesztek eredményei alapján feltételezhető fiziológiai állapottal (Black, Okiishi, & Schlosser, 2000; Gibson, 2010;

Skovbjerg, Brorson, Rasmussen, Johansen, & Elberling, 2009). A különböző IEI-k tünetei között jelentős az átfedés (Bornschein, Hausteiner, Zilker, Bickel, & Förstl, 2000; Huss et al., 2004), ugyanakkor ugyanazon környezeti érzékenységen belül az egyének tünetprofiljai jelentősen eltérhetnek egymástól (Redlich, Sparer, & Cullen, 1997). A tünetek gyakran válnak krónikussá, teljes felépülés csak szórványosan történik (Bailer, Witthöft, & Rist, 2008; Black et al., 2000). Jellemző továbbá a különféle IEI-k együttes előfordulása (Nordin, Neely, Olsson, & Sandström, 2014; Palmquist, Claeson, Neely, Stenberg, & Nordin, 2014; Staudenmayer, Binkley, Leznoff, & Phillips, 2003). Gyakran a környezeti érzékenységben szenvedő egyének betegségük ellen a kiváltó források elkerülésével védekeznek (pl. közösségi közlekedés mellőzése, nyilvános helyek elkerülése), aminek gyakori következménye a kisebb-nagyobb mértékű szociális izoláció (Black et al., 2000; Söderholm, Söderberg, & Nordin, 2011). Gyakori továbbá a munkaképesség elvesztése (Black et al., 2000).

3.1. Az idiopátiás környezeti intoleranciák jellemzői, fajtái

Akárcsak az orvosilag megmagyarázatlan tünetek, az IEI-k is jellemzően gyakrabban fordulnak elő nőknél (Frick, Rehm, & Eichhammer, 2002; Hillert, Berglind, Arnetz, & Bellander, 2002; Ibáñez, 2015; Stansfeld & Shipley, 2015). A tünetek és a környezeti expozíció közötti kapcsolat nem mutat dózis-hatás összefüggést, az érintett egyének nagyon alacsony szintű és nagyon rövid ideig tartó expozícióra is igen súlyos tünetekkel reagálhatnak, valamint nem csak az expozíció valódi, hanem vélt jelenlétekor is tünetekről számolnak be (Rubin, Nieto-Hernandez, & Wessely, 2010; Szemerszky, Gubányi, Árvai, Dömötör, & Köteles, 2015). Részben emiatt, részben pedig mivel az IEI-k és szomatoform rendellenességek között nagy az átfedés mind a tünetek, mind a szomatizációhoz kapcsolható pszichológiai jellegzetességek és rizikófaktorok tekintetében (vonásszorongás, szomatikus

tünetattribúció, negatív affektivitás, testi panaszokra irányított fokozott figyelmi fókusz, megnövekedett hisztéria és hipochondriázis kérdőív pontszámok), ezért több szerző azon a véleményen van, hogy az IEI-k a szomatoform rendellenességek speciális aleteinek tekinthetők (Bailer, Witthöft, Bayerl, & Rist, 2007b, 2007a; Bailer, Witthöft, Paul, Bayerl, & Rist, 2005; Bornschein, Hausteiner, Konrad, Förstl, & Zilker, 2006; Staudenmayer et al., 2003).

Az IEI fogalmat eredetileg a Cullen (1987) által definiált **többszörös kémiai szenzitivitás (MCS)** kifejezés helyett vezették be. Az új elnevezéssel nyomatékosítani szándékozták, hogy nincs bizonyított okozati kapcsolat vagy feltárt fiziológiai hatásmechanizmus a tünetek és a kémiai expozíció között. Az eredeti meghatározás szerint a következő három kritérium teljesülése esetén beszélhetünk IEI-ről: (1) a rendellenesség szerzett, és többszörös, kiújuló tünetekkel jellemezhető; (2) sokféle, a többség által tolerált környezeti faktorról lehet kapcsolt (a többszörös kémiai szenzitivitás esetében illatos/szagos anyagok alacsony koncentrációja); valamint (3) nem magyarázható ismert orvosi, pszichiátriai vagy pszichológiai rendellenességgel (Lessof, 1997).

Beteg-épület szindróma esetén a nem-specifikus tünetek bizonyos épületekhez kötve jelennek meg, azonban nem kapcsolódnak azon betegségekhez, amelyek a beltéri környezet által bizonyítottan megjelenhetnek (pl. legionárius betegség, hiperszenzitív pneumonitis, allergiás dermatitis), valamint rendszerint (ám nem minden esetben) az épület elhagyásával a tünetek elmúlnak (Edvardsson et al., 2008; Redlich et al., 1997).

Zajérzékenység esetén az érintett személyek a többség által tolerált, mindennapos, nem ártalmas vagy kellemetlen zajoknak tulajdonítják a főleg viselkedésbeli, pszichológiai (pl. agresszió, szorongás, tehetetlenség érzés), szociális (pl. izoláció) és kognitív/figyelmi tüneteiket (pl. koncentrációs nehézségek) (Baguley, 2003; Palmquist, 2017).

Az *elektrohiperszenzitivitás* olyan nem-specifikus tünetekkel terhelt állapotot jelent, amely során az érintett személyek tüneteiket az elektromágneses expozíciónak, működő elektromos berendezéseknek tulajdonítják, azok közelében tapasztalják (WHO, 2004). Amint az az IEI-k esetében általánosan is jellemző, jelenleg ezen állapot meghatározására sem állnak rendelkezésre diagnosztikus kritériumuk, így nem is orvosi kategória (Ofstedal, Rubin, Hillert, & Rongen, 2012), továbbá mivel a tünetek és expozíció közötti kapcsolatot nem sikerült tudományos vizsgálatokkal alátámasztani, így a jelenséget a tágabb idiopátiás környezeti intoleranciák közé sorolták. Jellemző az állapotra a nagyfokú distressz, gyakran vezet szociális izolációhoz, a munkaképesség elvesztéséhez (Carlsson, Karlson, Ørbaek, Osterberg, & Ostergren, 2005; Österberg, Persson, Karlson, Eek, & Ørbæk, 2007; Rööslí, Moser, Baldinini, Meier, & Braun-Fahrländer, 2004; Rubin, Cleare, & Wessely, 2008; Stenberg et al., 2002). Az 1960-as évekbeli megjelenését követően egyre növekvő prevalenciát mutat, európai felmérések alapján 4 és 20% között mozog a jelenség előfordulási aránya (Hillert et al., 2002; Levallois, 2002; Mohler et al., 2010; Schreier, Huss, & Rööslí, 2006; Schröttner & Leitgeb, 2008). Számos korrelátuma ismert az elektroszenzitivitásnak, ilyen a női nem, a csökkent szomatikus és mentális jóllét (Baliatsas et al., 2012; Carlsson et al., 2005; Frick et al., 2002). Gyakoriak a különböző komorbid mentális zavarok, mint a szorongás, depresszió, szomatizáció, esetenként személyiségzavarokkal való együttjárását is kimutatták (Frick et al., 2002; Landgrebe et al., 2008; Österberg et al., 2007; Rubin et al., 2008), azonban a jelenség pszichiátriai zavarokkal való komorbiditását ezidáig kevés tanulmány vizsgálta.

3.2. Az idiopátiás környezeti intoleranciák etiológiája

Az idiopátiás környezeti intoleranciák etiológiájával kapcsolatos elméletek két fő irányvonalat képviselnek: míg a toxikogén megközelítés szerint a tüneteket környezeti hatások által aktivált toxikodinamikai folyamatok idézik elő (Belpomme, Campagnac, &

Irigaray, 2015), addig a pszichogén elméletet propagáló szerzők a tünetképzés jelenségét pszichológiai folyamatokkal magyarázzák (például torzult figyelmi és attribúciós folyamatok, nocebohatás, asszociatív tanulás) (Ofstedal et al., 2012; Rubin et al., 2010; Szemerszky, Köteles, Lihi, & Bárdos, 2010). Azonban számos kutató van azon a véleményen, hogy a jelenség teljes megértéséhez a két megközelítés integrálására és interdiszciplináris kutatócsoportok felállítására van szükség (Brand et al., 2009).

Az IEI-k esetében jellemző tünetpercepció értelmezésére a prediktív kódolások modelljét ez idáig még nem adaptálták, holott Edwards és munkatársai (2012) elképzelése a funkcionális szomatikus szindrómák egyik aletétét adó idiopátiás környezeti intoleranciák esetében is jól értelmezhető. A téves hiedelmek tárgyát ez esetben a környezeti fenyegetés képezi (*elsődleges következtetési hiba*), ami a figyelem fókuszát a szenzoros ingerekből származó információról az előzetes hiedelmekre, elvárásokra helyezi át, és a testi érzetek ezek függvényében kerülnek értelmezésre (*másodlagos következtetési hiba*). Henningsen és munkatársai (2003) szerint az IEI-k legfontosabb közös jellemzőjét éppen ez a kognitív rendszerben fixálódott, cáfoló bizonyítékoknak is ellenálló hiedelem adja, s csupán a hiedelem konkrét tartalma, vagyis az attribúció célpontja az, ami szindróma-specifikus. Pszichológiai értelemben ez túlértékelt eszmének minősül, sőt attól függően, hogy a hiedelem milyen mértékben merev és ellentmondó az objektív orvosi vizsgálati eredményeknek, téveszmének számít.

4. Kutatócsoportunk témában végzett kutatási

Kutatócsoportunkkal az *elektromágneses tereknek tulajdonított idiopátiás környezeti intoleranciára (IEI-EMF)* jellemző tünetek képzésében és attribúciójában szerepet játszó pszichológiai folyamatokat és a tünetpercepcióra predisponáló személyiségjellemzőket vizsgáltuk több kísérletes laborvizsgálat és kérdőíves felmérés keretében.

Kettősvak elektromágneses-provokációs kísérleteink során laboratóriumi körülmények között demonstráltuk a *séma-vezérelte szelektív keresés* szerepét a tünetpercepció folyamatában (Köteles et al., 2013; Szemerszky et al., 2015). E kísérletekben a kontroll és az önmagukat elektromágnesesen érzékenynek tartó résztvevőket véletlenszerű módon valós és ál-mágneses expozíciós próbáknak tettük ki anélkül, hogy tudomásuk lett volna arról, mikor van jelen a mágneses mező és mikor nincs. Eredményeink szerint a tünetek percepciója összefüggést mutatott a mágneses mező *vélt* jelenlétével, de függetlennek bizonyult annak *valós* jelenlététől. Az elektroszenzitív résztvevők rendszerint több mágneses mező kiváltotta tünetre számítottak az expozíciót megelőzően, és fokozott elvárásaikkal összhangban több tünetet észleltek a mező-expozíció közben vagy azt követően, mint a kontroll személyek (Köteles et al., 2013; Szemerszky et al., 2015, 2010). Ál-expozíció során ugyanakkor a kontroll személyek is meglepően sok tünetről számoltak be, erősebbnek vélt elektromágneses tér pedig fokozottabb tünetészlelést eredményezett mindkét csoport esetében (nocebo-hatás), ami feltehetően annak az általános jelenségnek a következménye, hogy az emberek tudatában a mesterséges elektromágneses terek és sugárzások többnyire egészségkárosító hatásúként reprezentálódnak, s ez a séma aktiválódik a vizsgálati helyzetben.

A mágneses expozícióra egyébként sem a kontroll, sem az érzékeny személyek nem reagáltak fiziológiai (szívfrekvencia, szívfrekvencia-variabilitás) változásokkal. Ugyanakkor a kontroll személyekkel ellentétben az elektroszenzitív résztvevők szubliminális szinten képesek voltak a mágneses mező (50 Hz; 0,5 mT) detektálására. Értelmezésünk szerint, mivel az elektroszenzitív személyek számára az elektromágneses terek a mindennapi környezet jelentőséggel bír, félelmet, aggodalmat keltő összetevőit jelentik, ezért elképzelhető, hogy szenzitiválódnak azokkal szemben, ami a biofeedbackhez és más tanulási folyamatokhoz hasonlóan módosíthatja az észlelési küszöbüket. A szubliminális ingerek is befolyást

gyakorolnak például a közérzetre és a hangulatra, a negatív érzelmi állapot pedig szoros kapcsolatban áll a tünetek fokozott percepciójával.

A résztvevők tipikus nem-specifikus tüneteket tulajdonítottak az elektromágneses terek hatásának: leginkább központi idegrendszeri panaszokat (pl. fejfájás, fáradtság, koncentrációs nehézségek), érzékszervi (pl. szemkáprázás, fülzúgás) és bőrtüneteket (pl. bizsergés, égő érzés) említettek. Az elektromágneses expozíció jelenlétének tulajdonított tünetészlelés az *elvárások* mellett összefüggést mutatott az elektromágneses terek káros hatásával kapcsolatos *aggodalommal*, valamint a résztvevők *szomatizációs és szomatoszenzoros amplifikációs* tendenciájával, vagyis olyan személyiségjellemzőkkel, amelyek *nocebo-reakcióra* hajlamosítanak (Köteles, Szemerszky, Freyler, & Bárdos, 2011; Köteles et al., 2013; Szemerszky et al., 2015; Szemerszky, Köteles, & Bárdos, 2009; Szemerszky et al., 2010).

A prediszponáló pszichológiai faktorok vonatkozásában keresztmetszeti kérdőíves vizsgálataink is az előbbihez hasonló eredményre vezettek. Egyik kérdőíves felmérésünkben a vizsgált változók közül az IEI-EMF állapotot legerősebb előrejelzői a *szomatoszenzoros amplifikáció*, a *modernkori egészségféltség* és a *természettel való kapcsolat érzése* voltak, az elektromágneses érzékenység és a modernkori egészségféltség közötti kapcsolatot a természethez való kapcsoltág mediálta (Dömötör, Szemerszky, & Köteles, 2017). Feltételezhető, hogy a laikus személyek gondolatvilágában a „természetes” jelző összekapcsolódik az egészséggel, míg a „modern, mesterséges” jelzők automatikusan negatív társításokat vonzanak maguk után.

A korábban említett szakirodalmi eredményeket is figyelembe véve valószínűsíthető, hogy a testi fókuszú figyelem bizonyos fajtája hozzájárulhat az IEI-EMF állapotához – vélhetően a fizikai tünetek észlelésén és a normál testi érzetek felerősítésén, továbbá az egészségszorongás növelésén keresztül állandósítja a folyamatot. Kérdéses azonban, hogy igaz-e ez más test-fókuszú pszichológiai jellemzőkre is, hiszen a testi fókusz bizonyos fajtáját

(*testi tudatosságot*) a pszichoterápiás szakemberek egy része pozitív, a terápiás folyamatot segítő jellemzőként kezeli (Bakal, 1999; Tihanyi, Sági, Csala, Tolnai, & Köteles, 2016). Kutatásunk során a különböző testi fókuszú figyelemmel kapcsolatos konstruktumokat vizsgáltuk, ál-mágneses mező expozícióval végzett provokációs vizsgálat keretében (Dömötör, Doering, & Köteles, 2016). Célunk volt annak felmérése, hogy viszonylag magas észlelt kockázatú helyzetben a különböző (szorongással teli és értéksemleges) testi fókuszhoz kapcsolódó konstruktumok és a negatív affektivitás hogyan járulnak hozzá az IEI-EMF jelenség diszpozicionális és helyzeti aspektusaihoz. Két vizsgálati csoportot alkalmaztunk, elektromágnesesen érzékeny és kontroll személyeket, akiknek tünetszámát, állapotszorongását és szívfrekvencia-értékeit az alapmérésen kívül ál-mágneses mező jelenlétében is felvettük. Az értékek megváltozásának értelmezéséhez számos vonásjellegű személyiségjellemzőt alkalmaztunk (szomatoszenzoros amplifikáció, testi tudatosság, negatív affektivitás és a modernkori egészségfétés sugárzás alskálája). Az eredmények szerint az IEI-EMF és egészséges személyek között nem csak a testi tünetek félelemhez kapcsolt monitorozását mérő *szomatoszenzoros amplifikáció*, vagy az elektromágneses terekhez kapcsolt aggodalmak bírnak diszkriminatív erővel, hanem az értéksemleges testi fókusz is. Továbbá az IEI-EMF személyek a mágneses mező vélt jelenlétekor a szorongás magasabb szintjét mutatták és több tünetről számoltak be, mint a kontroll személyek, amely eredmény összhangban van kutatócsoportunk korábbi vizsgálatával is (Szemerszky et al., 2010). A tünetszám-növekedés előrejelzője az *egészségszorongás* és az *állapotszorongás* volt az EMF-érzékeny személyek esetében. Ezen eredmények alátámasztják, hogy az IEI-EMF állapotát kísérő faktorok hasonlítanak a szomatoform zavarok jellemzőire: a szomatikus tünetek jelenléte és azok felerősítése, torzított észlelési, értelmezési folyamatok és a szorongás jelenléte. Az eredményeink szerint az észlelt IEI-EMF állapot különösen fontos közreműködője a szomatoszenzoros amplifikáció volt.

Egy másik laboratóriumi vizsgálatunkban az attribúció folyamatának tanulmányozását tűztük ki célul. Egészséges személyeket három csoportba soroltunk: a kontroll csoporton kívül kétféle intervenciós csoportot (nyugtató hatású beállított placebo tabletta és al-mágneses mező) alkalmaztunk (Szemerszky et al., 2015). Megvizsgáltuk a tünetattribúcióban és a kognitív teszten (folyamatos figyelmet igénylő vigilancia feladat) nyújtott észlelt teljesítménycsökkenés attribúciójában résztvevő faktorokat. Habár az alkalmazott intervenciók alkalmas attribúciós felületet nyújtottak arra, hogy a résztvevők a feladattal kapcsolatos nehézségeik, vagy az esetlegesen fennálló tüneteik vélt okozóinak állítsák be őket, azonban ezek a valóságban toxikológiailag hatástalan faktorok voltak. A vizsgálatokat fiziológiai (EKG és bőrkonduktancia) mérésrel kísértük annak érdekében, hogy az arousalban bekövetkező változásokat is detektálni tudjuk. Az eredmények szerint sem a mágneses mező vélt jelenléte, sem a nyugtatónak beállított placebo tabletta nem vezetett a szívfrekvenciában és bőrellenállásban mért arousal megnövekedéséhez, sem tünetszámnövekedéshez. Ez valószínűleg annak köszönhető, hogy a résztvevők egészséges fiatalok voltak, a vizsgálat során pedig nem hangsúlyoztunk lehetséges mellékhatásokat. Még ezen enyhített körülmények között is mérhető volt azonban az attribúciók jelenléte: a placebo csoport alanyai az észlelt tüneteik egy részét az intervenciónak tulajdonították, a kognitív teljesítményük észlelt romlásáért pedig a mágneses mező jelenlétét és a nyugtató hatású placebo tablettát is okolták a résztvevők. Tehát a kognitív teljesítményt mérő vigilancia feladat során fiziológiai arousal-növekedés nélkül végbemenő, tisztán attribúción alapuló placebo jelenséget mutattunk ki. Az eredmények arra mutatnak, hogy az IEI-EMF háttérben jelentős szereppel bírhat a placebohatás és a téves attribúció folyamata.

A hagyományos laborvizsgálatokon kívül kutatócsoportunkkal egy újszerű, interdiszciplináris vizsgálati módszer kidolgozását is elvégeztük, amellyel célunk volt a laborvizsgálatokkal kapcsolatban gyakran megfogalmazott ökológiai validitásbeli problémák

kiküszöbölése. Ennek keretében egy időben, valós életkörülmények között vizsgáljuk a tünetképzésben vélhetően szerepet játszó környezeti, biológiai és pszichológiai folyamatokat. Az IEI-EMF ezen interdiszciplináris megközelítésű, multimodális felmérése segítheti az etiológia feltárását, a tünetek kialakulásában és fennmaradásában szerepet játszó faktorok azonosítását és az egyéni terápiás intervenciók kiválasztását. Ehhez esettanulmányaink során súlyos életminőség-romlásról beszámoló IEI-EMF résztvevők és kontroll személyek 6 napon keresztül történő nyomon követését végezzük (*'Ecological Momentary Assessment'* vizsgálattal), amely időszak alatt párhuzamosan regisztráljuk a környezeti elektromágneses térerősség értékeket, a vizsgálati személyek élettani értékeit és szubjektív testi-lelki jóllétet. Az adatsorok feldolgozásához idősoros regresszióelemzést alkalmazunk. Emellett célunk a pszichológiai állapot és a lehetséges predisponáló személyiségjellemzők és attitűdök feltárása, amihez első-interjúkat és számos pszichológiai kérdőíveket alkalmazunk. Az előzetes vizsgálatok során három, viszonylag súlyos szociális és funkcionális sérüléssel járó vizsgálati személy esettanulmányát végeztük el. Jelenleg zajlik vizsgálatosorozatunk folytatása, amelynek keretében növeljük a vizsgálati személyek számát, továbbá kontroll személyek bevonását végezzük.

A három esettel nyert eredményeink szerint az IEI-EMF személyek esetében különösen nagy fontossággal bír az átfogó pszichológiai felmérés. Számos pszichológiai faktort találtunk az állapot hátterében: a szomatoszenzoros amplifikációra való hajlamot, szomatizációt, egészségsszorongást, szomatikus attribúciókat és modernkori egészségfélést, testi érzetekre és egészségi állapotra helyezett fókuszot. Ezek a faktorok elősegíthetik a normál testi események, és vegetatív arousal jeleinek tünetekként történő értelmezését és címkézését, a tünetek fennmaradását és torzított attribúcióját is. Az eltérő pszichopatológiai mechanizmusokat és az egyéni felmérések fontosságát mutatja ugyanakkor, hogy a háromból egy vizsgálati személy a személyiségjellemzőket mérő kérdőíveken a normál tartományban pontozott.

Az előzetes eredmények (három eset) alapján nem lehetséges általános következtetést levonni, az eredményeink felhívták azonban a figyelmet arra, hogy az egyes esetek mögött különböző patomechanizmusok állhatnak, amik különböző terápiás beavatkozás igényelhetnek. A megszokott csoportszinten vizsgálódó kvantitatív mérési módszerek nem elégségesek az etiológia feltárására, egyre nagyobb igény mutatkozik a kvalitatív módszerek alkalmazására. Összességében elmondható, hogy az általunk kialakított multimodális eljárás számos előnnyel bír, és több szempontból is hiánypótló az elektroszenzitivitás kutatási területén. A személyek mindennapos életkörülményei között, egyidőben vizsgálja a jelenséget meghatározó faktorokat és azok időbeliségét, kiküszöbölve ezzel a provokációs vizsgálatokkal szemben gyakran megfogalmazott kritikákat. Sokan úgy vélik ugyanis, hogy a kontrollált laboratóriumi körülmények között zajló, életszerűtlen vizsgálatok ökológiai validitása megbízhatatlan. Az esettanulmányaink során nyert eredmények azt mutatják, hogy az elektroszenzitivitás bonyolult, multifaktoriális probléma, több az észlelt expozícióra adott egyszerű placebo válasznál. Az etiológia multimodális vizsgálata lehetőséget ad a differenciáltabb értelmezéshez és hatékonyabb terápiához vezethet.

5. Összefoglalás

Írásunkban a tünetpercepció folyamatát vizsgáltuk, különös hangsúlyt helyezve az orvosilag megmagyarázatlan tünetekre, a funkcionális szomatikus szindrómákra és az idiopátiás környezeti intoleranciákra. Bemutattuk a tünetészlelés klasszikus top-down értelmezését, a séma-vezérelte szelektív keresés szerepét, a szomatoszenzoros amplifikációs elméletet, a belső észleletek idegrendszeri szűrését és a kognitív reprezentációk fontosságát hangsúlyozó teóriákat, valamint a prediktív kódolósos modellt.

Az elméletek gyakorlati vonatkozása az orvosilag megmagyarázatlan tünetek, a funkcionális szomatikus szindrómák és az idiopátiás környezeti intoleranciák esetében is

megjelenik. Ezen jelenségek mögött az interocepciós folyamatok torzult észlelése, a belső érzetektől származó információk elégtelen szűrése és a betegséggel/környezeti fenyegetéssel kapcsolatos téves hiedelmek által generált torzított predikciók állhatnak.

6. Irodalomjegyzék

- Aamland, A., Malterud, K., & Werner, E. L. (2012). Phenomena associated with sick leave among primary care patients with Medically Unexplained Physical Symptoms: A systematic review. *Scandinavian Journal of Primary Health Care, 30*(3), 147–155.
<https://doi.org/10.3109/02813432.2012.704812>
- Aamland, A., Malterud, K., & Werner, E. L. (2014). Patients with persistent medically unexplained physical symptoms: a descriptive study from Norwegian general practice. *BMC Family Practice, 15*(1), 107. <https://doi.org/10.1186/1471-2296-15-107>
- Aaron, L. A., & Buchwald, D. (2001). A review of the evidence for overlap among unexplained clinical conditions. *Annals of Internal Medicine, 134*(9 Pt 2), 868–881.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition: DSM-5* (5 edition). Washington, D.C: American Psychiatric Publishing.
- APA. (1980). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Third Edition*. Arlington, VA: American Psychiatric Association.
- Aronson, K. R., Barrett, L. F., & Quigley, K. S. (2001). Feeling your body or feeling badly: evidence for the limited validity of the Somatosensory Amplification Scale as an index of somatic sensitivity. *Journal of Psychosomatic Research, 51*(1), 387–394.
- Asbring, P., & Närvänen, A.-L. (2002). Women's experiences of stigma in relation to chronic fatigue syndrome and fibromyalgia. *Qualitative Health Research, 12*(2), 148–160.
- Baguley, D. M. (2003). Hyperacusis. *Journal of the Royal Society of Medicine, 96*(12), 582–585.

- Bailer, J., Witthöft, M., Bayerl, C., & Rist, F. (2007a). Syndrome stability and psychological predictors of symptom severity in idiopathic environmental intolerance and somatoform disorders. *Psychological Medicine*, *37*(2), 271–281. <https://doi.org/10.1017/S0033291706009354>
- Bailer, J., Witthöft, M., Bayerl, C., & Rist, F. (2007b). Trauma experience in individuals with idiopathic environmental intolerance and individuals with somatoform disorders. *Journal of Psychosomatic Research*, *63*(6), 657–661. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2007.03.012>
- Bailer, J., Witthöft, M., Paul, C., Bayerl, C., & Rist, F. (2005). Evidence for overlap between idiopathic environmental intolerance and somatoform disorders. *Psychosomatic Medicine*, *67*(6), 921–929. <https://doi.org/10.1097/01.psy.0000174170.66109.b7>
- Bailer, J., Witthöft, M., & Rist, F. (2008). Psychological predictors of short- and medium term outcome in individuals with idiopathic environmental intolerance (IEI) and individuals with somatoform disorders. *Journal of Toxicology and Environmental Health. Part A*, *71*(11–12), 766–775. <https://doi.org/10.1080/15287390801985562>
- Bakal, D. (1999). *Minding the body: clinical uses of somatic awareness*. New York: Guilford Press.
- Baliatsas, C., Van Kamp, I., Bolte, J., Schipper, M., Yzermans, J., & Lebrecht, E. (2012). Non-specific physical symptoms and electromagnetic field exposure in the general population: can we get more specific? A systematic review. *Environment International*, *41*, 15–28. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2011.12.002>
- Bárdos, G. (2003). *Pszichovegetatív kölcsönhatások. Viselkedés-élettan 1*. Budapest: Scolar Kft.
- Barsky, A. J., & Borus, J. F. (1999). Functional somatic syndromes. *Annals of Internal Medicine*, *130*(11), 910–921.
- Barsky, A. J., Orav, E. J., & Bates, D. W. (2005). Somatization increases medical utilization and costs independent of psychiatric and medical comorbidity. *Archives of General Psychiatry*, *62*(8), 903–910. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.62.8.903>
- Barsky, A. J., Peekna, H. M., & Borus, J. F. (2001). Somatic symptom reporting in women and men. *Journal of General Internal Medicine*, *16*(4), 266–275.

- Barsky, A. J., Wyshak, G., & Klerman, G. L. (1990). The Somatosensory Amplification Scale and its relationship to hypochondriasis. *Journal of Psychiatric Research, 24*(4), 323–334.
[https://doi.org/10.1016/0022-3956\(90\)90004-A](https://doi.org/10.1016/0022-3956(90)90004-A)
- Belpomme, D., Campagnac, C., & Irigaray, P. (2015). Reliable disease biomarkers characterizing and identifying electrohypersensitivity and multiple chemical sensitivity as two etiopathogenic aspects of a unique pathological disorder. *Reviews on Environmental Health, 30*(4), 251–271.
<https://doi.org/10.1515/reveh-2015-0027>
- Black, D. W., Okiishi, C., & Schlosser, S. (2000). A nine-year follow-up of people diagnosed with multiple chemical sensitivities. *Psychosomatics, 41*(3), 253–261.
<https://doi.org/10.1176/appi.psy.41.3.253>
- Bornschein, S., Hausteiner, C., Konrad, F., Förstl, H., & Zilker, T. (2006). Psychiatric morbidity and toxic burden in patients with environmental illness: a controlled study. *Psychosomatic Medicine, 68*(1), 104–109. <https://doi.org/10.1097/01.psy.0000195723.38991.bf>
- Bornschein, S., Hausteiner, C., Zilker, T., Bickel, H., & Förstl, H. (2000). Psychiatric and somatic morbidity of patients with suspected multiple chemical sensitivity syndrome (MCS). *Der Nervenarzt, 71*(9), 737–744.
- Brand, S., Heller, P., Bircher, A. J., Braun-Fahrleander, C., Huss, A., Niederer, M., ... Kuechenhoff, J. (2009). Patients with environment-related disorders: comprehensive results of interdisciplinary diagnostics. *International Journal of Hygiene and Environmental Health, 212*(2), 157–171. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2008.05.004>
- Brown, R. J. (2004). Psychological mechanisms of medically unexplained symptoms: an integrative conceptual model. *Psychological Bulletin, 130*(5), 793–812. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.130.5.793>
- Brown, R. J. (2006). Medically unexplained symptoms: a new model. *Psychiatry, 5*, 43–47.

- Brown, R. J. (2007). Introduction to the special issue on medically unexplained symptoms: background and future directions. *Clinical Psychology Review, 27*(7), 769–780.
<https://doi.org/10.1016/j.cpr.2007.07.003>
- Burton, C. (2014). Can we explain medically unexplained symptoms? *Family Practice, 31*(6), 623–624.
<https://doi.org/10.1093/fampra/cmu067>
- Burton, C., McGorm, K., Weller, D., & Sharpe, M. (2011). Depression and anxiety in patients repeatedly referred to secondary care with medically unexplained symptoms: a case-control study. *Psychological Medicine, 41*(3), 555–563. <https://doi.org/10.1017/S0033291710001017>
- Buss, A. H. (1980). *Self-consciousness and social anxiety*. San Francisco - Washington - London: W.H.Freeman & Co Ltd.
- Butler, C. C., & Evans, M. (1999). The ‘heartsink’ patient revisited. The Welsh Philosophy And General Practice discussion Group. *The British Journal of General Practice: The Journal of the Royal College of General Practitioners, 49*(440), 230–233.
- Carlsson, F., Karlson, B., Ørbaek, P., Osterberg, K., & Ostergren, P.-O. (2005). Prevalence of annoyance attributed to electrical equipment and smells in a Swedish population, and relationship with subjective health and daily functioning. *Public Health, 119*(7), 568–577.
<https://doi.org/10.1016/j.puhe.2004.07.011>
- Chey, W. D., Kurlander, J., & Eswaran, S. (2015). Irritable Bowel Syndrome: A Clinical Review. *JAMA, 313*(9), 949. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.0954>
- Cioffi, D. (1991). Beyond attentional strategies: cognitive-perceptual model of somatic interpretation. *Psychological Bulletin, 109*(1), 25–41.
- Costa, P. T., & McCrae, R. R. (1985). Hypochondriasis, neuroticism, and aging. When are somatic complaints unfounded? *The American Psychologist, 40*(1), 19–28.
- Coventry, P. A., Hays, R., Dickens, C., Bundy, C., Garrett, C., Cherrington, A., & Chew-Graham, C. (2011). Talking about depression: a qualitative study of barriers to managing depression in

- people with long term conditions in primary care. *BMC Family Practice*, 12, 10.
<https://doi.org/10.1186/1471-2296-12-10>
- Crutcher, J. E., & Bass, M. J. (1980). The difficult patient and the troubled physician. *The Journal of Family Practice*, 11(6), 933–938.
- Cullen, M. R. (1987). The worker with multiple chemical sensitivities: an overview. *Occupational Medicine (Philadelphia, Pa.)*, 2(4), 655–661.
- De Gucht, V., & Heiser, W. (2003). Alexithymia and somatisation: quantitative review of the literature. *Journal of Psychosomatic Research*, 54(5), 425–434.
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2007.07.002>
- Deary, V., Metcalfe, L., & Wilson, J. A. (2014). Persistent (unexplained) physical symptoms: evidence-based highlights. *British Journal of Hospital Medicine (London, England: 2005)*, 75(10), 564–567. <https://doi.org/10.12968/hmed.2014.75.10.564>
- den Boeft, M., Twisk, J. W. R., Hoekstra, T., Terluin, B., Penninx, B. W. J. H., van der Wouden, J. C., ... van der Horst, H. E. (2016). Medically unexplained physical symptoms and work functioning over 2 years: their association and the influence of depressive and anxiety disorders and job characteristics. *BMC Family Practice*, 17. <https://doi.org/10.1186/s12875-016-0443-x>
- 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. <https://doi.org/10.1111/sjop.12271>
- Dömötör, Z., Szemerszky, R., & Köteles, F. (2017). Nature relatedness is connected with modern health worries and electromagnetic hypersensitivity. *Journal of Health Psychology*, 1359105317699681. <https://doi.org/10.1177/1359105317699681>

- Dumit, J. (2006). Illnesses you have to fight to get: facts as forces in uncertain, emergent illnesses. *Social Science & Medicine* (1982), 62(3), 577–590.
<https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2005.06.018>
- Edvardsson, B., Stenberg, B., Bergdahl, J., Eriksson, N., Lindén, G., & Widman, L. (2008). Medical and social prognoses of non-specific building-related symptoms (Sick Building Syndrome): a follow-up study of patients previously referred to hospital. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 81(7), 805–812. <https://doi.org/10.1007/s00420-007-0267-z>
- Edwards, M. J., Adams, R. A., Brown, H., Pareés, I., & Friston, K. J. (2012). A Bayesian account of 'hysteria'. *Brain: A Journal of Neurology*, 135(Pt 11), 3495–3512.
<https://doi.org/10.1093/brain/aws129>
- Eriksen, T. E., Kirkengen, A. L., & Vetlesen, A. J. (2013). The medically unexplained revisited. *Medicine, Health Care, and Philosophy*, 16(3), 587–600. <https://doi.org/10.1007/s11019-012-9436-2>
- Fair, B. (2010). Morgellons: contested illness, diagnostic compromise and medicalisation. *Sociology of Health & Illness*, 32(4), 597–612. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9566.2009.01227.x>
- Frick, U., Rehm, J., & Eichhammer, P. (2002). Risk perception, somatization, and self report of complaints related to electromagnetic fields – A randomized survey study. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 205(5), 353–360.
<https://doi.org/10.1078/1438-4639-00170>
- Friston, K. (2009). The free-energy principle: a rough guide to the brain? *Trends in Cognitive Sciences*, 13(7), 293–301. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2009.04.005>
- Friston, K. (2010). The free-energy principle: a unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience*, 11(2), 127–138. <https://doi.org/10.1038/nrn2787>

- Gibson, P. R. (2010). Of the world but not in it: barriers to community access and education for persons with environmental sensitivities. *Health Care for Women International, 31*(1), 3–16.
<https://doi.org/10.1080/07399330903042823>
- Gijsbers van Wijk, C. M., & Kolk, A. M. (1996). Psychometric evaluation of symptom perception related measures. *Personality and Individual Differences, 20*(1), 55–70.
[https://doi.org/10.1016/0191-8869\(95\)90023-N](https://doi.org/10.1016/0191-8869(95)90023-N)
- Gijsbers van Wijk, C. M., & Kolk, A. M. (1997). Sex differences in physical symptoms: the contribution of symptom perception theory. *Social Science & Medicine (1982), 45*(2), 231–246.
- Gulpek, D., Kelemence Kaplan, F., Kesebir, S., & Bora, O. (2014). Alexithymia in patients with conversion disorder. *Nordic Journal of Psychiatry, 68*(5), 300–305.
<https://doi.org/10.3109/08039488.2013.814711>
- Haller, H., Cramer, H., Lauche, R., & Dobos, G. (2015). Somatoform disorders and medically unexplained symptoms in primary care. *Deutsches Ärzteblatt International, 112*(16), 279–287. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2015.0279>
- Henningsen, P., Zimmermann, T., & Sattel, H. (2003). Medically unexplained physical symptoms, anxiety, and depression: a meta-analytic review. *Psychosomatic Medicine, 65*(4), 528–533.
- Henningsen, P., Zipfel, S., & Herzog, W. (2007). Management of functional somatic syndromes. *Lancet (London, England), 369*(9565), 946–955. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60159-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60159-7)
- Hillert, L., Berglind, N., Arnetz, B. B., & Bellander, T. (2002). Prevalence of self-reported hypersensitivity to electric or magnetic fields in a population-based questionnaire survey. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 28*(1), 33–41.
<https://doi.org/10.5271/sjweh.644>
- Hoedeman, R., Blankenstein, A. H., Krol, B., Koopmans, P. C., & Groothoff, J. W. (2010). The contribution of high levels of somatic symptom severity to sickness absence duration,

- disability and discharge. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 20(2), 264–273.
<https://doi.org/10.1007/s10926-010-9239-3>
- Hoedeman, R., Krol, B., Blankenstein, N., Koopmans, P. C., & Groothoff, J. W. (2009). Severe MUPS in a sick-listed population: a cross-sectional study on prevalence, recognition, psychiatric co-morbidity and impairment. *BMC Public Health*, 9, 440. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-9-440>
- Huss, A., Küchenhoff, J., Bircher, A., Heller, P., Kuster, H., Niederer, M., ... Braun-Fahrländer, C. (2004). Symptoms attributed to the environment--a systematic, interdisciplinary assessment. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 207(3), 245–254.
<https://doi.org/10.1078/1438-4639-00286>
- Ibáñez, Á. F. (2015). Idiopathic environmental intolerance: A comprehensive and up-to-date review of the literature. *Oruen-The CNS Journal*, 1(1), 6–12.
- IPCS (WHO). (1996). Conclusions and recommendations of a workshop on multiple chemical sensitivities (MCS). *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 24, S188-9.
- Kato, K., Sullivan, P. F., Evengård, B., & Pedersen, N. L. (2009). A population-based twin study of functional somatic syndromes. *Psychological Medicine*, 39(3), 497–505.
<https://doi.org/10.1017/S0033291708003784>
- Kende, A., Szili, K., & Csabai, M. (2005). Laikusok és gyakorló orvosok nézetei a szomatizációról. *Mentálhigiéné És Pszichoszomatika*, 6(1), 53–69. <https://doi.org/10.1556/Mental.6.2005.1.4>
- Knill, D. C., & Pouget, A. (2004). The Bayesian brain: the role of uncertainty in neural coding and computation. *Trends in Neurosciences*, 27(12), 712–719.
<https://doi.org/10.1016/j.tins.2004.10.007>
- Köteles, F., Szemerszky, R., Freyler, A., & Bárdos, G. (2011). Somatosensory amplification as a possible source of subjective symptoms behind modern health worries. *Scandinavian Journal of Psychology*, 52(2), 174–178. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2010.00846.x>

- Köteles, F., Szemerszky, R., Gubányi, M., Körmendi, J., Szekrényesi, C., Lloyd, R., ... Bárdos, G. (2013). Idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (IEI-EMF) and electrosensitivity (ES) – Are they connected? *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 216(3), 362–370. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2012.05.007>
- Krautwurst, S., Gerlach, A. L., Gomille, L., Hiller, W., & Witthöft, M. (2014). Health anxiety--an indicator of higher interoceptive sensitivity? *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 45(2), 303–309. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2014.02.001>
- Kroenke, K. (2003). Patients presenting with somatic complaints: epidemiology, psychiatric co-morbidity and management. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*, 12(1), 34–43. <https://doi.org/10.1002/mpr.140>
- 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. <https://doi.org/12395>
- Landgrebe, M., Frick, U., Hauser, S., Langguth, B., Rosner, R., Hajak, G., & Eichhammer, P. (2008). Cognitive and neurobiological alterations in electromagnetic hypersensitive patients: results of a case-control study. *Psychological Medicine*, 38(12), 1781–1791. <https://doi.org/10.1017/S0033291708003097>
- Lessof, M. (1997). Report of Multiple Chemical Sensitivities (MCS) Workshop, Berlin, Germany, 21-23 February 1996. PCS/96.29 IPCS, Geneva, Switzerland. *Human & Experimental Toxicology*, 16(4), 233–234. <https://doi.org/10.1177/096032719701600414>
- Levallois, P. (2002). Hypersensitivity of human subjects to environmental electric and magnetic field exposure: a review of the literature. *Environmental Health Perspectives*, 110(Suppl 4), 613–618.
- Loengaard, K., Bjorner, J. B., Fink, P. K., Burr, H., & Rugulies, R. (2015). Medically unexplained symptoms and the risk of loss of labor market participation--a prospective study in the Danish population. *BMC Public Health*, 15, 844. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-2177-4>

- Looper, K. J., & Kirmayer, L. J. (2002). Behavioral medicine approaches to somatoform disorders. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 70*(3), 810–827.
- Mattila, A. K., Kronholm, E., Jula, A., Salminen, J. K., Koivisto, A.-M., Mielonen, R.-L., & Joukamaa, M. (2008). Alexithymia and somatization in general population. *Psychosomatic Medicine, 70*(6), 716–722. <https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e31816ffc39>
- Mohler, E., Frei, P., Braun-Fahrländer, C., Fröhlich, J., Neubauer, G., Rösli, M., & Qualifex Team. (2010). Effects of everyday radiofrequency electromagnetic-field exposure on sleep quality: a cross-sectional study. *Radiation Research, 174*(3), 347–356. <https://doi.org/10.1667/RR2153.1>
- Nettleton, S. (2006). ‘I just want permission to be ill’: Towards a sociology of medically unexplained symptoms. *Social Science & Medicine, 62*(5), 1167–1178. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2005.07.030>
- Nimmo, S. B. (2015). Medically unexplained symptoms. *Occupational Medicine (Oxford, England), 65*(2), 92–94. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqv004>
- Nimnuan, C., Hotopf, M., & Wessely, S. (2001). Medically unexplained symptoms: an epidemiological study in seven specialities. *Journal of Psychosomatic Research, 51*(1), 361–367.
- Nimnuan, C., Rabe-Hesketh, S., Wessely, S., & Hotopf, M. (2001). How many functional somatic syndromes? *Journal of Psychosomatic Research, 51*(4), 549–557.
- Nordin, S., Neely, G., Olsson, D., & Sandström, M. (2014). Odor and noise intolerance in persons with self-reported electromagnetic hypersensitivity. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 11*(9), 8794–8805. <https://doi.org/10.3390/ijerph110908794>
- Oftedal, G., Rubin, G. J., Hillert, L., & Rongen, E. van. (2012). Are some people hypersensitive to electromagnetic fields. *EMF Spectrum, 1*.
- olde Hartman, T. C., Borghuis, M. S., Lucassen, P. L. B. J., van de Laar, F. A., Speckens, A. E., & van Weel, C. (2009). Medically unexplained symptoms, somatisation disorder and

- hypochondriasis: course and prognosis. A systematic review. *Journal of Psychosomatic Research*, 66(5), 363–377. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2008.09.018>
- olde Hartman, T. C., Hassink-Franke, L. J., Lucassen, P. L., van Spaendonck, K. P., & van Weel, C. (2009). Explanation and relations. How do general practitioners deal with patients with persistent medically unexplained symptoms: a focus group study. *BMC Family Practice*, 10, 68. <https://doi.org/10.1186/1471-2296-10-68>
- Österberg, K., Persson, R., Karlson, B., Eek, F. C., & Ørbæk, P. (2007). Personality, mental distress, and subjective health complaints among persons with environmental annoyance. *Human & Experimental Toxicology*, 26(3), 231–241. <https://doi.org/10.1177/0960327107070575>
- Palmquist, E. (2017). Environmental intolerance : psychological risk and health factors. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:umu:diva-130289>
- Palmquist, E., Claeson, A.-S., Neely, G., Stenberg, B., & Nordin, S. (2014). Overlap in prevalence between various types of environmental intolerance. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 217(4), 427–434. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2013.08.005>
- 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.
- Redlich, C. A., Sparer, J., & Cullen, M. R. (1997). Sick-building syndrome. *The Lancet*, 349(9057), 1013–1016. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(96\)07220-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(96)07220-0)
- Rief, W., & Barsky, A. J. (2005). Psychobiological perspectives on somatoform disorders. *Psychoneuroendocrinology*, 30(10), 996–1002. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2005.03.018>
- Rief, W., & Nanke, A. (1999). Somatization disorder from a cognitive-psychobiological perspective: *Current Opinion in Psychiatry*, 12(6), 733–738. <https://doi.org/10.1097/00001504-199911000-00025>

- Röhrich, F., & Elanjithara, T. (2014). Management of medically unexplained symptoms: outcomes of a specialist liaison clinic. *Psychiatric Bulletin* (2014), 38(3), 102–107.
<https://doi.org/10.1192/pb.bp.112.040733>
- Röösli, M., Moser, M., Baldinini, Y., Meier, M., & Braun-Fahrländer, C. (2004). Symptoms of ill health ascribed to electromagnetic field exposure--a questionnaire survey. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 207(2), 141–150.
- Rubin, G. J., Cleare, A. J., & Wessely, S. (2008). Psychological factors associated with self-reported sensitivity to mobile phones. *Journal of Psychosomatic Research*, 64(1), 1–12.
<https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2007.05.006>
- Rubin, G. J., Nieto-Hernandez, R., & Wessely, S. (2010). Idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (formerly 'electromagnetic hypersensitivity'): An updated systematic review of provocation studies. *Bioelectromagnetics*, 31(1), 1–11.
<https://doi.org/10.1002/bem.20536>
- Sansone, R. A., & Sansone, L. A. (2012). Doctor shopping: a phenomenon of many themes. *Innovations in Clinical Neuroscience*, 9(11–12), 42–46.
- Schaefer, R., Hausteiner-Wiehle, C., Häuser, W., Ronel, J., Herrmann, M., & Henningsen, P. (2012). Non-Specific, Functional, and Somatoform Bodily Complaints. *Deutsches Ärzteblatt International*, 109(47), 803–813. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2012.0803>
- Schreier, N., Huss, A., & Röösli, M. (2006). The prevalence of symptoms attributed to electromagnetic field exposure: a cross-sectional representative survey in Switzerland. *Sozial- Und Präventivmedizin*, 51(4), 202–209. <https://doi.org/10.1007/s00038-006-5061-2>
- Schröttner, J., & Leitgeb, N. (2008). Sensitivity to electricity – Temporal changes in Austria. *BMC Public Health*, 8(1), 310. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-8-310>
- Sharpe, M. (2002). Medically unexplained symptoms and syndromes. *Clinical Medicine*, 2(6), 501–504. <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.2-6-501>

- Skovbjerg, S., Brorson, S., Rasmussen, A., Johansen, J. D., & Elberling, J. (2009). Impact of self-reported multiple chemical sensitivity on everyday life: a qualitative study. *Scandinavian Journal of Public Health, 37*(6), 621–626. <https://doi.org/10.1177/1403494809105430>
- Smith, G. R., Monson, R. A., & Ray, D. C. (1986). Patients with multiple unexplained symptoms. Their characteristics, functional health, and health care utilization. *Archives of Internal Medicine, 146*(1), 69–72.
- Söderholm, A., Söderberg, A., & Nordin, S. (2011). The experience of living with sensory hyperreactivity-accessibility, financial security, and social relationships. *Health Care for Women International, 32*(8), 686–707. <https://doi.org/10.1080/07399332.2011.585727>
- Stansfeld, S. A., & Shipley, M. (2015). Noise sensitivity and future risk of illness and mortality. *The Science of the Total Environment, 520*, 114–119. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.03.053>
- Staudenmayer, H., Binkley, K. E., Leznoff, A., & Phillips, S. (2003). Idiopathic environmental intolerance: Part 2: A causation analysis applying Bradford Hill's criteria to the psychogenic theory. *Toxicological Reviews, 22*(4), 247–261.
- Stenberg, B., Bergdahl, J., Edvardsson, B., Eriksson, N., Lindén, G., & Widman, L. (2002). Medical and social prognosis for patients with perceived hypersensitivity to electricity and skin symptoms related to the use of visual display terminals. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 28*(5), 349–357.
- Stone, L. (2014a). Blame, shame and hopelessness: medically unexplained symptoms and the 'heartsink' experience. *Australian Family Physician, 43*(4), 191–195.
- Stone, L. (2014b). Managing the consultation with patients with medically unexplained symptoms: a grounded theory study of supervisors and registrars in general practice. *BMC Family Practice, 15*, 192. <https://doi.org/10.1186/s12875-014-0192-7>
- Stone, L. (2015). Managing medically unexplained illness in general practice. *Australian Family Physician, 44*(9), 624–629.

- Szemerszky, R., Gubányi, M., Árvai, D., Dömötör, Z., & Köteles, F. (2015). Is There a Connection Between Electrosensitivity and Electrosensibility? A Replication Study. *International Journal of Behavioral Medicine*, 22(6), 755–763. <https://doi.org/10.1007/s12529-015-9477-z>
- Szemerszky, R., Köteles, F., & Bárdos, G. (2009). A környezeti elektromágneses terhelés hatásának tulajdonított nem specifikus tünetek és a tünetképzés pszichológiai háttértényezői. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 64(3), 553–571. <https://doi.org/10.1556/MPSzle.64.2009.3.6>
- Szemerszky, R., Köteles, F., Lihi, R., & Bárdos, G. (2010). Polluted places or polluted minds? An experimental sham-exposure study on background psychological factors of symptom formation in 'Idiopathic Environmental Intolerance attributed to electromagnetic fields'. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 213(5), 387–394. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2010.05.001>
- Taylor, G. J., Bagby, R. M., & Parker, J. D. (1991). The alexithymia construct. A potential paradigm for psychosomatic medicine. *Psychosomatics*, 32(2), 153–164.
- 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(01–02), 97–111. <https://doi.org/10.5708/EJMH.11.2016.1-2.6>
- Toft, T., Fink, P., Oernboel, E., Christensen, K., Frostholm, L., & Olesen, F. (2005). Mental disorders in primary care: prevalence and co-morbidity among disorders. results from the functional illness in primary care (FIP) study. *Psychological Medicine*, 35(8), 1175–1184.
- van den Bergh, O., Winters, W., Devriese, S., Diest, I. van, Vos, G., & Peuter, S. de. (2004). Accuracy of respiratory symptom perception in persons with high and low negative affectivity. *Psychology & Health*, 19(2), 213–222. <https://doi.org/10.1080/08870440410001675627>
- van den Bergh, O., Witthöft, M., Petersen, S., & Brown, R. J. (2017). Symptoms and the body: Taking the inferential leap. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 74, Part A, 185–203. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.01.015>

- Van den Bergh, O., Zacharioudakis, N., & Petersen, S. (2018). Interoception, categorization, and symptom perception. In M. Tsakiris & H. De Preester (Eds.), *The interoceptive mind. From homeostasis to awareness* (pp. 212–226). Oxford, England: Oxford University Press.
- Watson, D., & Pennebaker, J. W. (1989). Health complaints, stress, and distress: exploring the central role of negative affectivity. *Psychological Review*, *96*(2), 234–254.
- Werner, A., & Malterud, K. (2003). It is hard work behaving as a credible patient: encounters between women with chronic pain and their doctors. *Social Science & Medicine* (1982), *57*(8), 1409–1419.
- Wessely, S., Nimnuan, C., & Sharpe, M. (1999). Functional somatic syndromes: one or many? *The Lancet*, *354*(9182), 936–939. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(98\)08320-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(98)08320-2)
- WHO. (2004). *WHO workshop on Electrical Hypersensitivity - Working Group Meeting Report*. Prague, Czech Republic.