



Az affektív érintés (simogatás) pszichofiziológiája. Narratív összefoglaló

KÖTELES Ferenc^{1,2*}  – NYITRAI Erika¹ – SZEMERSZKY Renáta^{1,2} 

¹ Károli Gáspár Református Egyetem, Pszichológiai Intézet, Budapest, Magyarország

² Ádám György Pszichofiziológiai Kutatócsoport, Budapest, Magyarország

Beérkezett: 2024. február 19., elfogadva: 2024. július 23.

ABSZTRAKT

Elméleti háttér: Az affektív érintés (azaz a szőrös bőrfelület lassú simogatása) humán hatásaival kapcsolatos pszichológiai és pszichofiziológiai tudásanyag az elmúlt két évtizedben többszöröződött. *Cél:* Narratív összefoglalónk célja e friss empirikus tudásanyag, valamint az azt magyarázó elméletek bemutatása. *Eredmények:* Az empirikus eredmények az affektív érintés akut fájdalomcsillapító és stresszcsökkentő hatását sugallják. Az érintést közvetítő receptorok aktivitása emellett hozzájárulhat a testséma fenntartásához. Jelentős egyéni különbségek mutatkoznak az affektív érintésre való fogékonyságban (az érintés észlelt kellemességében), ezek mögött részben a kötődési stílus különbségei húzódnak meg. *Következtetések:* Evolúciós szempontból az affektív érintés a homeosztázis fenntartásának szociális eszközeként közelíthető meg, csecsemőkortól egészen felnőttkorig.

KULCSSZAVAK

affektus, jóllét, simogatás, érintés

Psychophysiology of affective touch (stroking). A narrative review

ABSTRACT

Background: Our knowledge on the human psychological and psychophysiological effects of affective touch, i. e., the gentle slow stroking of the hairy skin, has been multiplied in the last two decades. *Aim:* The present narrative review attempts to present the recent empirical findings, as well as the major explanatory theories. *Results:* Empirical findings suggest that affective touch has an acute pain and stress relieving effect. Activity of the receptors mediating effective touch might contribute to the maintenance of body schema. There are substantial individual differences in the pleasantness of affective touch which can be explained partly by attachment style. *Conclusions:* From an evolutionary point of view, affective touch can be conceptualized as a social factor in the maintenance of homeostasis throughout the entire human lifespan.

KEYWORDS

affect, stroking, touch

1. AZ ÉRINTÉSRŐL

Sherrington (1906) klasszikus koncepciója szerint az érintést az exteroceptorok (azaz a külvilággal kapcsolatos információt szállító receptorok) közé tartozó taktilis receptorok közvetítésével dolgozza fel a központi idegrendszer. Mivel a bőr a bel- és a külvilág határát képezi, ez a besorolás elméletileg sem állja meg a helyét: a ruha érintése, a szék ülőkéjének nyomása például testünk aktuális pozíciójának érzékeléséhez, azaz a propriocepcióhoz is hozzájárul, amely több szerző szerint akár az interoceptív modalitások közé is sorolható (Cameron,

* Levelező szerző:
Prof. Köteles Ferenc,
Károli Gáspár Református Egyetem,
Pszichológiai Intézet,
H-1037 Budapest,
Bécsi út 324. V. épület.
E-mail: koteles.ferenc.gabor@kre.hu

2002; Khalsa & Lapidus, 2016; Vaitl, 1996). Az utóbbi 20–30 év kutatásai során emellett megerősítést nyert az is, hogy a Sherrington (1906) által is ismert exteroceptív taktilis receptorok mellett az emberi bőrben ősbibb felépítésű tapintási receptorok is találhatók, amelyek jellemzőiknél fogva sokkal inkább a zsigeri információt szállító receptorokhoz hasonlítanak (Craig, 2015; Nordin, 1990; Vallbo és mtsai, 1993). Jelen munkánkban az érintés utóbbi, interoceptív modalitásával kapcsolatos tudományos ismereteket kívánjuk összefoglalni. Mivel e második rendszer létezése viszonylag újabb felismerésnek számít – ami még nem is minden területen ment át a szakmai köztudatba –, az érintéssel foglalkozó szakirodalom nagy részében általában az érintés szerepét vizsgálják a humán működésben, függetlenül attól, hogy milyen receptorokon keresztül kerül feldolgozásra. Emiatt kiindulásképpen helyénvalónak tűnik röviden összefoglalni az érintéssel kapcsolatos fő kutatási irányokat.

Az érintés/tapintás az egyik legkorábban kifejlődő szenzoros modalitásunk, amelynek hátterét legnagyobb érzékszervünk, a bőr receptorai alkotják. Az érintéssélmények intrauterin fejlődésünktől kezdve életünk végéig jelen vannak (Dolto-Tolitch, 1997; Montagu, 1971). Az érintés nagyon sok diszciplínában kelti, keltette fel a kutatók érdeklődését. A vizsgálatok egy része az érintési szokásainkra irányult. Számos ismerettel lettünk gazdagabbak azzal kapcsolatban, hogy ki, kit, mikor, hol érinthet meg, és milyen gyakorisággal teszi, teheti ezt a különböző kultúrákban (Jourard, 1966; Sorokowska és mtsai, 2021). Mások azt vizsgálták, hogy milyen jelentéssel ruházzuk fel az érintést a különböző interperszonális helyzetekben (Jones & Yarbrough, 1985). Számos kutatás született arra vonatkozóan, hogy az érintés hogyan alakítja a szociális viselkedésünket: például egy idegenek közötti röpke érintés hatására kedvezőbb, pozitívabb véleményt fogalmazunk meg egymásról (Erceau & Guéguen, 2007; Fisher és mtsai, 1976), nő az együttműködésre való hajlandóságunk (Guéguen & Fischer-Lokou, 2003; Kleinke, 1977), több borraivalót adunk (Crusco & Wetzel, 1984), vagy éppen a (hamis) biztonságérzet miatt kockázatosabbá válik a viselkedésünk (Li & Cao, 2023). Számos kutatás született az érintésnek a kapcsolatok kialakításában, fenntartásában játszott fontos szerepéről (Brennan és mtsai, 1998; Gullede és mtsai, 2003), s arról is, hogy az affektív érintés a pozitív kapcsolatok kontextusában a fizikai, a mentális és a kapcsolati egészséghez és jólléthez kapcsolódik (Jakubiak és mtsai, 2021; Nyitrai és mtsai, 2023).

A kutatások eredményei rámutattak arra is, hogy az érintés nem egyformán előnyös mindenki számára. Az érintési és a megérintettség élmény és következményei terén mutatkozó egyéni különbségeink egy része az érintési (i) viselkedés társadalmi, kulturális szabályozottságának különbségeiből adódik (Sorokowska és mtsai, 2021). A kutatók egy része az olyan egyéni különbségek, mint a kötődési típus (Brennan és mtsai, 1998) vagy az érintési igény (Jakubiak és mtsai, 2021; Trotter és mtsai, 2018) szerepét hangsúlyozza. Mások szerint a különbségek a kapcsolatban eltöltött idő és a kapcsolati minőség különbségeinek köszönhetők (Gullede és mtsai, 2003). A szeretetteljes érintés

kevésbé kellemes az elégedetlenséggel jellemezhető, mint a kielégítő kapcsolatokban (Jakubiak és mtsai, 2021; Jakubiak & Feeney, 2017). Az előnyök leginkább azok számára lehetnek nyilvánvalóak, akik nagyobb mértékben használják az érintést az érzelmek szabályozására (Burlison és mtsai, 2022). A kedvező kimenetelt a simogatás sebessége is befolyásolja (Triscoli, Olausson & Sailer, 2017). Eltérő eredmények születtek továbbá abban a tekintetben is, hogy a nők vagy a férfiak profitálnak-e többet az érintés jótékony hatásaiból (Grewen és mtsai, 2005; Holt-Lunstad és mtsai, 2008).

A kommunikáció területén született kutatások azt tárták fel, hogy az érintést arra használjuk, hogy kiemeljük a szóban vagy egyéb nonverbális módon kifejezett érzelmek jelentőségét (Knapp és mtsai, 2021). Az érintéssel érzelmeket – pl. düh, félelem, undor, szeretet, hála és szimpátia – tudunk nagy pontossággal kifejezni (Hertenstein és mtsai, 2006). Változó élethelyzeteink (távkapcsolatok, kiküldetések) és a technika fejlődése az informatikusok figyelmét is felkeltette. Az újabb tudományos fejlesztések során már vizsgálják, hogyan lehetne bevezetni a taktilis érzéseket, élményeket a távolsági kommunikációs technológiákba a közvetített vagy virtuális érintés révén (Gallace & Spence, 2010).

Az érintésről az is kiderült, hogy a legkorábbi kommunikációs eszközünk, már a születés előtt is támogatja a szülő és a magzat interakcióját (Dolto-Tolitch, 1997). A fejlődépszichológiai kutatások feltárták, hogy a korai taktilis élmények (még azok is, amelyek az anyaméhben zajlanak) erősen hozzájárulnak a felnőtt érzelmi, kapcsolati, kognitív és idegi működésünk kialakításához és formálódásához (Cascio és mtsai, 2019). Az érintéssélményekben formálódik a kötődési típusunk is (Ainsworth, 1979; Weiss és mtsai, 2000). Ugyanaz a társas érintés másként hathat egy csecsemőre, mint egy kamaszra vagy egy felnőttre (Banerjee és mtsai, 2021). Bár a korábban idézett jelenségek a pozitív érzelmi élményekre vonatkoztak, a szakemberek figyelmét nem kerülte el a kellemetlen érintéssélmények (Lee & Guerrero, 2001), valamint az érintés hiányának és e hiány következményeinek kutatása sem (Banerjee és mtsai, 2021; Field, 2010).

S végül, de nem utolsósorban, bár a fenti kutatások alapvetően az érintés fogadójával foglalkoztak, manapság egyre inkább teret nyer az érintés vizsgálatának természetes és kölcsönös kísérleti paradigmákba való beemelése, lehetővé téve az interperszonális dinamika és kapcsolódások feltárását (Chatel-Goldman és mtsai, 2014). Azt is meg kell jegyeznünk ugyanakkor, hogy a személyközi kapcsolatokat vizsgáló kutatások többsége a nem meztelen bőrön vizsgálta az interperszonális érintés következményeit.

Az érintéskutatás főbb irányainak bemutatását követően az alábbiakban az érintés egyik speciális típusára, a szakirodalomban *affektív érintésnek* nevezett jelenségre (*affektive touch*) fókuszálunk. A téma aktualitását jelzi az, hogy 2016-ban neves szerzők szerkesztett kötetben foglalták össze az addigi ismereteket (Olausson és mtsai, 2016), a közelmúltban (2022) pedig a *Current Opinion in Behavioral Science* folyóirat tematikus számot szentelt a legújabb eredmények és kutatási irányok bemutatásának. Összefoglalónk hangsúlyozottan épít e két gyűjtemény cikkeire.



2. AZ AFFEKTÍV ÉRINTÉS BIOLÓGIAI VONATKOZÁSAI

E fejezet célja az affektív érintés élményének háttérében álló biológiai folyamatok felvázolása, ideértve az evolúciós perspektívát, a stimulációt feldolgozó központi idegrendszeri struktúrákat, valamint a perifériás korrelátumokat is.

2.1. Idegrendszeri háttér és evolúciós funkció

Affektív érintésnek jelen munkában a környéki idegrendszer vékony (kb. 1 μm átmérőjű), nem mielinizált, azaz az ingerületet lassan (nagyjából 0,5–2 m/s sebességgel) vezető ún. C-rostjait maximálisan ingerlő simogatást nevezzük. Ennek megfelelően a továbbiakban a simogatást és az affektív érintést szinonimaként fogjuk használni. Mivel az emlősök tipikus tapintási receptorai, az ún. A β -rostok vastagabbak (6–12 μm) és mielinizáltak, ami jóval gyorsabb ingerületvezetést (33–75 m/s) tesz lehetővé, sokáig nem gondoltak arra, hogy a tapintási információ feldolgozásában evolúciósan ősből C-rostok is szerepet kapnának. A C-típusú rostok egyébként az emlősökben (ideértve az embert is) elsősorban a fájdalommal és a zsigeri aktivitással kapcsolatos információ közvetítésében vesznek részt (Ádám, 1998; Craig, 2015). C-típusú taktilis rostokat először macskában sikerült kimutatni (Zotterman, 1939), s a fenti megfontolások alapján sokan úgy gondolták, hogy egyszerűen speciális funkcióval nem bíró evolúciós maradványról lehet szó. E receptorok mechanikus ingert alakítanak át idegi ingerületté (ún. mechanotranszdukció), emellett kisebb mértékű (károsodást még nem okozó) hűtésre is reagálnak, miközben melegítésre nem érzékenyek (Seal & Lumpkin, 2016). Aktiválásukhoz gyenge mechanikai inger – emiatt e receptorokat állatokban alacsony küszöbű C-mechanoreceptoroknak (*C low threshold mechanoreceptors*, *C-LTMs*) is nevezik – és viszonylag hosszabb ingerlés szükséges, hamar adaptálódnak, és egy ideig az ingerlés befejeződését követően is aktivitást mutatnak, így összességében az evolúciósan fejlettebb A β -rostoknál jóval kevésbé alkalmasak a taktilis stimuláció téri és időbeli aspektusainak finom feldolgozására (Bessou és mtsai, 1971). Emellett a receptorok számára optimális ingerlési hőmérséklet nagyjából megegyezik az emberi bőr hőmérsékletével (Ackerley és mtsai, 2014a). A C-rostok fenti jellemzői, a kis receptív mezőkkel kombinálódva, elsősorban a bőrfelületen lassan mozgó, finom érintés (azaz a simogatás) detekciójára tűnnek alkalmasnak (Kumazawa & Perl, 1977; Pitcher és mtsai, 2016). Emberben először az 1970-es években sikerült hasonló rostokat kimutatni (Torebjörk & Hallin, 1974), majd fokozatosan kiderült az, hogy az arc bőrén, valamint a test szőrös bőrfelületein találhatóak meg (Johansson és mtsai, 1988; Nordin, 1990). E rostokat ember esetében C-taktilis (*C-tactile*, CT) rostoknak nevezzük.

A CT-rostok a gerincvelő hátulsó szarvának második rétegében (*lamina II*, *substantia gelatinosa*) kapcsolnak át (Andrew & Craig, 2016; Sugiura és mtsai, 1986), az informá-

ción ezután a legkülső rétegből induló *tractus spinothalamicus*on keresztül kerül fel az agyba. Ez a pálya részben a zsigerekből érkező viszceroceptív információt, részben a bőrből eredő fájdalom-, viszketés- és hőmérsékleti információt szállítja (Björnsdotter és mtsai, 2010; Craig, 2002; McGlone és mtsai, 2014), s teljesen elkülönül a taktilis és proprioceptív információt szállító szomatoszenzoros pályáktól. A *tractus spinothalamicus* a talamusz egyes magvaiban (VMPo, VMb) kapcsolódik át, és az inzula hátulsó részében végződik (Craig, 2015). A bőrből és a belső szervekből származó információ főemlősök esetében topográfias leképeződésű, azaz megőrzi az eredeti térbeli viszonyokat, s ezzel valamilyen szinten lokalizálhatóvá teszi az inger eredetét.

Nagyjából az ezredforduló környékén ismerték fel azt, hogy az érintés két fő aspektusa külön kérgi központokban kerül feldolgozásra: míg a fizikai aspektusokkal kapcsolatos szenzoros (exteroceptív) információ az elsődleges szomatoszenzoros kéregbe (S1) kerül, addig az affektív aspektus (kellemesség) más ingerekhez hasonlóan a poszterior inzula, valamint az orbitofrontális kéreg aktivációjával jár együtt (Björnsdotter és mtsai, 2014; Case és mtsai, 2016; Rolls és mtsai, 2003). A CT-rendszer aktiválódása önmagában jutalomértékű, így közvetlenül motivál az ingerlés keresésére, illetve fenntartására (Morrison, 2016b). A különböző pályákon feldolgozott információ végül a másodlagos szomatoszenzoros kéregben és az inzula középső részében integrálódik (Craig, 2015; Morrison, 2016a).

A CT-rendszer működésének és funkciójának jobb megértéséhez két betegcsoport vizsgálata járult hozzá jelentős mértékben. Egyrészt a mielinizált taktilis A β -afferensek hiányával (szenzoros neuropátia) küzdő betegek, akiknek taktilis diszkriminációs képessége rossz, képesek voltak jól elkülöníteni a lassú és a gyors simogatást a CT-rostokkal jól ellátott bőrterületeken, miközben az inzula aktiválódott (McGlone és mtsai, 2007, 2014; McGlone & Reilly, 2010; Olausson és mtsai, 2010). Másrészt a CT-rostok sűrűségét jelentősen lecsökkentő mutáció esetében a simogatás jóval kevésbé érződik kellemesnek, és az inzula hátulsó része is kevésbé aktiválódik (Cole és mtsai, 2016; Morrison és mtsai, 2011). A Parkinson-kórra szintén a CT-rostok számának fokozatos csökkenése jellemző; e betegcsoportban a kellemesség pozitívan korrelál a rostok sűrűségével (Kass-Iliyya és mtsai, 2017). Mindez meggyőzően támasztja alá azt a feltételezést, miszerint a CT-rendszer nem az érintés szenzoros-diszkriminatív, hanem az affektív-evaluatív aspektusának feldolgozásában játszik szerepet.

Érdemes megjegyezni azt, hogy a szőrtelen (azaz CT-rostokat nem tartalmazó) bőrfelületek taktilis ingerlése is lehet kellemes (Klöcker és mtsai, 2013; Pawling mtsai, 2017a; Perini és mtsai, 2015), és az elsődleges szomatoszenzoros kéreg is szerepet játszik az affektív érintés feldolgozásában (Gazzola és mtsai, 2012). Az emberi agy a különféle modalitásokból származó információt folyamatosan integrálja (Green & Angelaki, 2010), s így van ez a taktilis modalitások esetében is (Ackerley és mtsai, 2014a; Ackerley és mtsai, 2016; Marshall és mtsai, 2019; Morrison, 2022; Spence, 2022); emellett asszociatív folyamatok is segítik egyes – ere-

detileg akár semleges – ingerek kellemessé vagy éppen kellemetlenné válását. Emiatt manapság inkább azt gondoljuk, hogy a szenzoros és az affektív-evaluatív taktilis információ magasabb szintű feldolgozása nem tökéletesen független pályákon keresztül történik, sokkal inkább az agyi hálózatok sajátos „funkcionális torzításáról” lehet szó (Morrison, 2016b). Emellett a bőr különböző taktilis receptoraiból származó információ más csatornákkal (hőmérséklet, fájdalom, az izmok és ízületek állapota és helyzete stb.) is integrálódik, s együttesen alakítja ki testünk egységes tudatos reprezentációját (Leder, 2018).

A CT-rendszer humán működésben betöltött funkciójával kapcsolatban az 1990-es években még csak találgattak a kutatók: elsősorban elméleti megfontolások alapján feltételezték azt, hogy az érintés limbikus rendszerhez és hipotalamuszhoz kapcsolódó „kognitív aspektusaival” (ideértve a csecsemőkori fejlődést) kapcsolatban lehet szerepük (Olausson és mtsai, 2010; Vallbo és mtsai, 1993, 1999). Nagyjából a 2000-es évek végére vált elfogadottá az, hogy a CT-rendszer a fajtársakkal való pozitív (affiliatív) interakcióban játszhat szerepet – ezt nevezzük *CT affektív érintés hipotézisnek* (Löken és mtsai, 2009; McGlone és mtsai, 2016). Feldolgozási útvonala alapján az affektív érintés az interoceptív (mai megközelítésben: a test homeosztatisz állapotával kapcsolatos) információk közé tartozik, tulajdonképpen egyfajta szociális biztonsági szignálnak tekinthető, ami különösen a társas életmódot folytató fajok (köztük az ember) esetében fontos (Craig, 2002, 2015). Ez a megközelítés – ami nem választható el élesen az előzőtől – az *interoceptív hipotézis* nevet kapta (Morrison, 2016b). Harmadrészt létezik egy olyan feltételezés is (*termoregulációs hipotézis*), amely szerint a CT-rendszer aktivációja egyszerűen a csecsemőkori hőszabályozás (ami jórészt a szülön keresztül történik) egyik evolúciós következménye volna (Morrison, 2016b, 2016c).

S végül ejtsünk szót arról is, hogy a CT affektív érintés hipotézis szükséges előfeltétele az, hogy az agy képes legyen elkülöníteni a saját érintést a fajtársak érintésétől (Boehme & Olausson, 2022). Technikailag ez az ún. efferens kópia mechanizmusán keresztül történik: amikor az agy elindít egy mozgást, egyben felkészül annak szenzoros következményeire is. Lényegében ez az oka annak, hogy önmagunk csiklandozása nem váltja ki a szokásos hatást (Blakemore és mtsai, 2000). Hasonló módon, az önérintés kapcsán a mozgásindítással egy időben aktiválódhatnak a motoros kéreggel szomszédos elsődleges szomatoszenzoros kéreg megfelelő részei is (azaz egy elvárás születik), s ha a beérkező szenzoros információ ennek megfelel, akkor a rendszer felismeri, hogy önérintésről van szó. Bár sok minden szól az efferens kópia megközelítés érvényessége mellett, a valóságban a helyzet bonyolultabb lehet, mivel az önérintésnek vannak jól ismert pozitív hatásai is (fájdalomcsillapítás, viszketés enyhítése vakarással stb.; Boehme & Olausson, 2022). Triscoli és munkatársai (2017) vizsgálatában az önsimogatás kellemessége nagyjából a partnernek nyújtott simogatással megegyező mértékűnek bizonyult, ám mindkét helyzet szignifikánsan kevésbé volt kellemes, mint a partner általi simogatás.

2.2. Élettani korrelátumok

A simogatás talán legfontosabb perifériás élettani következménye a szívfrekvencia akut csökkenése (Pawling mtsai, 2017a, 2017b; Sailer & Ackerley, 2019; Triscoli, Olausson & Sailer, 2017), ami elsősorban a paraszimpatikus idegrendszer aktivációjára utal, s már koraszülötteknél (Manzotti és mtsai, 2019), valamint 9 hónapos csecsemőknél is kimutatható (Fairhurst és mtsai, 2014). Ezzel összhangban a szívfrekvencia-variabilitás néhány kutatásban nőtt az ilyen jellegű ingerlés hatására (Novembre és mtsai, 2021; Triscoli és mtsai, 2017b; Van Puyvelde és mtsai, 2019). Valószínűsíthető a vérnyomás és a kortizolszint csökkenése, az oxitocinszint növekedése és az opiátrendszer aktivációja is (Løseth és mtsai, 2016; Nummenmaa és mtsai, 2016; Uvnäs Moberg & Petersson, 2022), bár egy empirikus vizsgálatban nem találtak specifikus kortizolszint-csökkentő hatást (Triscoli és mtsai, 2017b). A részben ellentmondó eredmények egyik oka a kontroll kondíciókban (pl. az optimálisnál gyorsabb ingerlés, vibráció) mutatkozó különbség lehet. Fontos ugyanakkor, hogy ezeket a változásokat más típusú kontaktus (pl. a partner ölelése, masszírozás) is képes kiváltani (Ditzen és mtsai, 2007; Field, 2010; Grewen és mtsai, 2005; Light és mtsai, 2005), azaz nem feltétlenül CT-specifikusak.

Az ingerlésre adott elektrodermális válasszal (*skin conductance response*) kapcsolatban különböző eredmények születtek. Egyes kutatások szerint az optimális ingerlés kisebb amplitúdójú választ vált ki (Etzi és mtsai, 2018a; Pawling és mtsai, 2017b), mások nem találtak ilyen különbséget (Etzi és mtsai, 2018b). Egy további eredmény szerint a válasz amplitúdója (a pupilla-válaszhoz hasonlóan) az ingerlési sebesség – ha úgy tetszik, a felvett teljes inger mennyiség – függvénye (van Hooijdonk és mtsai, 2019). Hosszabb ingerlés egyes eredmények szerint a tónusos aktivitás (*skin conductance level*) növekedéséhez vezet (Sacchetti és mtsai, 2021), mások nem találtak ilyen CT-specifikus hatást (Etzi és mtsai, 2018a). Az elektrodermális válasz különböző komponenseinek értelmezése nem egyszerű, mivel rendszerint több tényező kölcsönhatásáról van szó. A simogatás stresszcsökkentő funkciójának ismeretében mindenképpen meglepő lehet a tónusos aktivitás növekedése (ezt a szerzők saját, még publikálatlan mérései is megerősítik), aminek hátterében valószínűsíthetően figyelmi folyamatok és/vagy az ingerlés okozta arousalfokozódás állhat.

Az affektív érintés által generált érzet kellemességét az önbeszámolókon kívül akaratlagosan nem befolyásolható reakcióval, a mosolygásért felelős arcizom (*zygomaticus major*) aktivációján keresztül sikerült egy vizsgálatban kimutatni (Pawling és mtsai, 2017a), más vizsgálatokban azonban nem (Bershad és mtsai, 2019; Mayo és mtsai, 2018; Ree és mtsai, 2019). Konzisztensek viszont az eredmények a negatív érzelmeket kódoló szemöldök-közelítő (*corrugator*) izom aktivitásának csökkenésével kapcsolatban (Bershad és mtsai, 2019; Korb és mtsai, 2020; Mayo és mtsai, 2018; Ree és mtsai, 2019). A kellemesség mértéke egy további kutatásban nem állt kapcsolatban egy másik automatikus indikátorral, az affektus indukálta megrezzenési reakcióval (Löffler és mtsai, 2022). S végül egy vizsgálatban a CT-opti-



mális és kontroll érintés hasonló mértékben fokozta a hangulati állapot pozitív vonatkozásait (nyugalom, boldogság), és csökkentette a negatív vonatkozásokat (szorongás, szomorúság) (Sacchetti és mtsai, 2021).

Érdeemes szót ejteni a témában született néhány EEG-vizsgálat eredményeiről is. A környezeti ingerek motivációs értékét rendszerint egy késői (300+ ms), a centro-parietális területen mérhető pozitív potenciállal lehet becsülni (Walker és mtsai, 2022). A CT-rendszer lassúsága miatt az affektív érintés vonatkozásában ehelyett egy ún. ultrakésői (700+ ms) potenciál tűnik relevánsnak, némileg változó látenciaidővel (Ackerley és mtsai, 2013; Haggarty és mtsai, 2020). Az eredmények szerint a CT-rendszer egyidejű ingerlése segíti az emocionális töltetű hangingerlek feldolgozását (Schirmer & Gunter, 2017), enyhíti a dühös arcok bemutatásával kiváltott érzelmi distresszt (Schienle és mtsai, 2022), valamint csecsemőknél csökkenti a fájdalmas ingerlésre adott kortikális reakciót (Gursul és mtsai, 2018). A jobb temporo-parietális és frontális területen mért (valószínűsíthetően legalább részben inzuláris eredetű) béta aktivitás egy vizsgálatban jól korrelált az ingerlés kellemességével (Singh és mtsai, 2014); egy másik vizsgálatban ugyanakkor a CT-optimális ingerlés a parietális béta-aktivitás csökkenését váltotta ki, amit a szerzők figyelmi-érzelmi regulációs mechanizmusok jeleként értelmeztek (von Mohr és mtsai, 2018a). Ez utóbbi, egymásnak részben ellentmondó eredmények jól mutatják azt, hogy a kísérleti elrendezés részletei (ingerlés típusa, feladat stb.) sokszor döntő hatást gyakorolnak az eredményekre.

Összességében ezek az eredmények azt mutatják, hogy – az evolúciós megközelítésben feltételezett elméletekkel összhangban – a CT-rendszer ingerlése a vegetatív idegrendszer egyensúlyát paraszimpatikus irányba, az automatikus affektív-evaluatív folyamatokat pedig pozitív irányba tolja el.

3. AZ AFFEKTÍV ÉRINTÉS PSZICHOLÓGIÁJA

Ebben a fejezetben az affektív érintés pszichológiai vonatkozásaira fókuszálunk. Egyrészt áttekintjük mindazt, amit az élmény méréséről és az azt befolyásoló kontextuális tényezőkről jelenleg tudunk, másrészt bemutatjuk azokat a nagy témákat, amelyek e kutatási területet jellemzik, s amelyek teljes összhangban állnak az evolúciós háttérrel kapcsolatban elmondottakkal: a fejlődépszichológiai vonatkozásokat, a fájdalom- és stresszcsökkentő hatást, valamint a testtudattal kapcsolatos eredményeket.

3.1. A pszichológiai élmény mérése

A bőr lassú simogatása által kiváltott elsődleges belső élmény, pontosabban az inger és az érzet kapcsolatának mérése egy némileg atipikus pszichofizikai problémának tekinthető. Mint a fentiekben utaltunk rá, a simogatás legfontosabb jellemzője az, hogy – megfelelő ingerlés esetén – kellemes bőrrézetet generál. Ezt a jellemzőt – ami

egy affektív-evaluatív kategória – sok szempontból nehezebb megragadni, mint a taktilis modalitás szenzoros-diszkriminatív aspektusát, s a pszichofizika klasszikus szakirodalma is kevés figyelmet szentelt a témának (Guest & Essick, 2016; Norrsell, 2016). A gyakorlatban az érzetvizsgálatokban használt két fő dimenziót, a valenciát (kellemesség – kellemetlenség) és ritkábban az arousalt (az érzet gyengesége – erőssége) szokás mérni, tipikusan vizuális analóg skálán vagy a szintén vizuális alapú *self assessment manikin* (Bradley & Lang, 1994) használatával. E skálák közelebb vannak a belső élményhez, mivel az utóbbit nem szükséges számokká vagy szavakká alakítani az értékeléshez.

Az ingerlés és az affektív élmény kapcsolatát felderíteni próbáló első pszichofizikai vizsgálatokat különféle konzisztenciájú szövetekkel végezték (Essick és mtsai, 1999), manapság inkább kézzel vagy géppel mozgatott puha ecsettel ingerlik a szőrös bőrfelületet (Ackerley és mtsai, 2014b; Guest & Essick, 2016; Perini és mtsai, 2015). Számos kísérlet történt a stimuláció fizikai tulajdonságainak pontos leírására és sztenderdizálására (Guest & Essick, 2016), ugyanakkor a legtöbb – nem pszichofizikai fókuszú – vizsgálatban a mai napig puha ecsettel, manuálisan ingerlik a bőrfelszínt. Az ilyen típusú vizsgálatokból egységesen az derült ki, hogy a puhább anyaggal történő, közepes sebességű (1–10 cm/s) ingerlés kellemes érzetet generál, aminek maximuma 3–5 cm/s-os sebességnél jelentkezik (Löken és mtsai, 2009, 2011). Ez éppen az intim humán kapcsolatokban spontán módon használt simogatási sebesség (Triscoli és mtsai, 2017a). Az ennél jelentősen lassabb (0,1–0,5 cm/sp) és gyorsabb (30–50 cm/s) ingerlési sebesség jóval kisebb mértékű kellemességgel jár együtt, mivel a CT-rendszert nem, csupán az exteroceptív taktilis receptorokat ingerli. Ennek kapcsán fontos látni azt, hogy az utóbbi receptorok ingerlése egészséges résztvevőknél nem kerülhető el, azaz a CT-optimális ingerlési sebesség esetén is megtörténik (McGlone és mtsai, 2014). Emiatt az utóbbi sebességtartományokat kontrollingerlésként is szokták használni olyan esetekben, amikor ugyanazt a bőrfelületet (tipikusan az alkar dorzális felszínét) ingerlik (Cruciani és mtsai, 2021). A további kontrolllehetőségek közé tartozik a CT-rostokat nem tartalmazó szőrtelen bőrfelszín (pl. tenyerek) stimulációja, a vibrációs stimuláció, a bőr érintgetése, valamint a különféle textúrájú és keménységű anyagokkal, valamint ujjbeggyel történő ingerlés (Etzi és mtsai, 2018b; Tagini és mtsai, 2023). Az eredmények szerint a CT-rendszerre optimalizált inger által kiváltott érzet kellemesebb, ugyanakkor kevésbé intenzív, mint az exteroceptív taktilis receptorok stimulációja (Ackerley és mtsai, 2014a; Case és mtsai, 2016; Löken és mtsai, 2009; Sacchetti és mtsai, 2021). A CT-rostok tüzelési frekvenciája egyébként nagyjából lineáris kapcsolatban áll az észlelt kellemességgel (Löken és mtsai, 2009). Ismételt ingerlés esetén az érintés észlelt kellemessége lassan csökken (Triscoli és mtsai, 2014). Ami a különböző testtájakat illeti, az optimális sebességgel (3 cm/s) adott ingerlés a has bőrén szignifikánsan kevésbé érződött kellemesnek, mint más testtájakon (arc, alkar, tenyér, hát; utóbbiak között nem voltak szignifikánsak a különbségek) (Cazzato és mtsai, 2021).

Annak ellenére, hogy a simogatás az interoceptív modalitások közé tartozik, észlelésének pontossága nem korrelál más interoceptív csatornákkal (szívdobogás, hőmérséklet, fájdalom) észlelésének pontosságával (Crucianelli és mtsai, 2018, 2022; Krahé és mtsai, 2018). Ez az eredmény teljes mértékben összhangban áll az egyes interoceptív modalitások észlelésének függetlenségével kapcsolatos korábbi empirikus eredményekkel (Ferentzi és mtsai, 2017, 2018; Garfinkel és mtsai, 2016, 2017).

3.2. Az élményt befolyásoló tényezők

Az eddigiekben az ingerlés (azaz az interoceptív szenzoros információ) által kiváltott (*bottom-up*) hatásokkal foglalkoztunk. Ez azonban csak egy része a teljes képnek, mivel – más interoceptív modalitásokhoz (fájdalom, viszketés, szívdobogás stb.) hasonlóan (Köteles, 2021) – az affektív érintés percepciója sem kizárólag az afferens jel által meghatározott. Más szóval, különböző *top-down* tényezők, mint a verbális manipuláció, személyes jellemzők, valamint a szociális és kulturális kontextus is képes az észlelt kellemesség modulációjára (Ellingsen és mtsai, 2016; Løseth és mtsai, 2016; Saarinen és mtsai, 2021). Például az affektív stimulációval együtt kapott kellemetlen illat – talán az undor keresztül –, csökkenti az érintés kellemességét, miközben a kellemes illat nem fokozza azt (Croy és mtsai, 2014, 2016). A vizuális információ valenciája egy vizsgálatban modulálta (Novembre és mtsai, 2021), egy másikban nem modulálta a bőrérzet kellemességét (Etzi és mtsai, 2018b), miközben a bőrérzet hat a vizuális információ értékelésére (Etzi és mtsai, 2018b; Pawling és mtsai, 2017b).

Egy friss metaanalízis eredményei szerint a nők jóval fogékonyabbak az affektív érintésre, mint a férfiak (azaz az ingerlést kellemesebbnek érzik), ami az evolúciós háttér (elsősorban a nők domináns szerepe a gyereknevelés korai szakaszában) figyelembevételével jól érthető (Russo és mtsai, 2020). Az affektív érintésre való fogékonyság emellett jelentős egyéni különbségeket is mutat, ám ezek háttere még nem tisztázott (Harjunen és mtsai, 2017; Schirmer és mtsai, 2023) – a kutatások eddig sokkal inkább az általános jellemzőkre koncentráltak. Talán egyetlen kivételként a kötődési stílus és az affektív érintésre való fogékonyság kapcsolatáról állnak rendelkezésre néhány vizsgálatból empirikus eredmények. Felnőttek esetében az interjúval felderített bizonytalan kötődés, valamint a kérdőívvel mért kötődési szorongás egyaránt az affektív érintés kisebb mértékű észlelt kellemességével járt együtt (Krahé és mtsai, 2018). Dezorganizált kötődés esetében az affektív érintés kifejezetten kellemetlen és – a nem affektív érintéshez hasonlóan – szimpatikus vérszakcióhoz hasonló idegrendszeri változásokat vált ki (Spitoni és mtsai, 2020). Létezik olyan elmélet is, amely szerint az elkerülő kötődés korai érintésdeprivációval kombinálódva az affektív érintésre adott elkerülési motivációhoz vezet, ami az autizmus spektrum zavar egyik jellemzője is (Jackson és mtsai, 2022). Összességében ezek az eredmények összhangban állnak az érintés korai fejlődésben betöltött fontosságát hangsúlyozó megközelítéssel (ld. 3.3. fe-

jezet); ugyanakkor érdemes látni azt is, hogy az eredmények nem mindenben konzisztensek, s a vizsgálatok kis száma is a további kutatások fontosságára hívja fel a figyelmet. Az érintéskerülés egyébként nemcsak az affektív érintési, hanem az ennél lassabb és gyorsabb ingerléssel járó helyzetben is az észlelt kellemesség csökkenésével járt együtt (Hielscher & Mahar, 2017). Azok a személyek, akikre a hétköznapiakban az észlelt érintések kisebb gyakorisága jellemző (Sailer & Ackerley, 2019) vagy kevésbé preferálják az érintést (Tagini és mtsai, 2023), a kísérletes ingerlés során kisebb fokú kellemességről számoltak be (keresztmetszeti vizsgálatokról lévén szó, az ok-okozati viszonyok természetesen nem határozhatók meg). Borderline személyiségzavarral küzdő egyének esetében mind az affektív érintés észlelt kellemessége, mind észlelt intenzitása alacsonyabb volt az egészséges kontrollcsoport megfelelő értékeinél, ami arra utal, hogy a probléma nemcsak a fájdalom, hanem az annak ellentétéként is felfogható simogatás percepcióját is érinti (Löffler és mtsai, 2022). Autizmus spektrum zavarban érintett személyek esetében viszont az észlelt kellemesség nem különbözött a kontrollcsoporttól (Cascio és mtsai, 2008), ugyanakkor nem autista személyeknél az affektív ingerlés által kiváltott ultrakésői potenciált az autisztikus jellemzők (lényegében a szociális kompetenciák észlelt hiánya) a várt irányban moderálták (azaz csökkentették) (Haggarty és mtsai, 2020). További, az érintés kellemességét moderáló jellemzőkről a fejlődési vonatkozásokat bemutató 3.3. fejezetben lesz szó.

Korábban láttuk azt, hogy önérintés kevésbé hatásos, mint mások érintése. Ennek egyik vetülete, hogy a saját bőr érintését kevésbé érezzük kellemesnek, mint másokét (Guest és mtsai, 2009). Természetesen az sem mindegy, milyen viszonyban állunk a minket megérintő másik személlyel, hiszen az érintés intim kapcsolatot (gyermek–szülő, romantikus partnerek) feltételez, s ezen túl is léteznek kulturális különbségek (Sorokowska és mtsai, 2021). Egy kutatásban a romantikus partnertől kapott affektív érintés kellemesebb volt a résztvevők számára (és egyedül ebben a kondícióban csökkent a szívfrekvenciájuk), mint amikor ők végezték az ingerlést, vagy saját magukat simogatták (Triscoli és mtsai, 2017a). Heteroszexuális férfiak esetében az ingerlés által kiváltott érzet valenciáját az érintést adó vélt neme moderálta: női stimulátor esetében az affektív érintés szignifikánsan kellemesebb volt, mint férfi stimulátor esetén (Gazzola és mtsai, 2012). A simogatást végző (fiktív) személy vonzó külseje szintén fokozza a simogatás kellemességét (Novembre és mtsai, 2021).

Néhány vizsgálatban különböző típusú érintések pusztán megfigyelése többek között az elsődleges szomatoszenzoros kéreg és az inzula aktivációját váltotta ki (Blakemore és mtsai, 2005; Schaefer és mtsai, 2013). Felvetődik tehát az, hogy a tükroneuron-rendszeren keresztül talán az érintés látványa is elindíthat élettani és pszichológiai reakciókat.

Tágabb perspektívából azt lehet elmondani, hogy számos diszpozicionális és helyzeti jellemző járul hozzá a simogatás kellemességéhez. Egy friss elmélet szerint az érintés affektív értékét végső soron az határozza meg, hogy annak észlelt célja (megnyugtató, érzelmi támogatás stb.)



mennyire áll összhangban a stimulációt kapó személy céljaival (Sailer & Leknes, 2022). Ezt a szempontot laboratóriumi kísérletekben, ahol az érintést tipikusan ismeretlen személy vagy gép végzi, nehéz vizsgálni. Egy érdekes szempont ugyanakkor az, hogy az érintés az interakcióban részt vevő mindkét félre hatást gyakorol, így nem feltétlenül helyezhető be a szokásos egyirányú kommunikációs sémába (Fairhurst és mtsai, 2022; Løseth és mtsai, 2016; Saarinen és mtsai, 2021; Schirmer és mtsai, 2022). Ezek a megfontolások azt jelzik, hogy a jövőben érdemes a kísérletes vizsgálatok külső validitásának javítására (romantikus partner vagy szülő érintése, eszközök helyett közvetlen bőr-bőr érintés stb.) is hangsúlyt helyezni (Saarinen és mtsai, 2021).

3.3. Fejlődési vonatkozások

Bár a simogatás minden életkorban kellemes az emberek többsége számára (Cruciani és mtsai, 2021), az életkor előrehaladtával – más taktilis modalitásokkal ellentétben – az affektív érintésre adott válasz javul, azaz az észlelt kellemesség nő (Sehlstedt és mtsai, 2016).

Az érintés korai fejlődésben betöltött fontossága az emlősök esetében viszonylag korán arra a következtetésre vezetett, hogy az affektív érintés különösen fontos lehet az emberi csecsemők számára is (Löken és mtsai, 2009; Vallbo és mtsai, 1993). Elméleti megfontolások, többek között Harlow (1958) elhíresült majomkísérletei és Bowlby (1982) kötődésmélete alapján két nagy irány bontakozott ki a korai fejlődés és az affektív érintés vizsgálatában: a korai érintéssel, illetve a kötődési stílussal mutatott kapcsolat kutatása.

Amint az longitudinális kutatásokból jól ismert, a korai érintésdepriváció később az emocionális reaktivitás fokozódását váltja ki, ami mögött részben az amigdala funkcionális és strukturális változásai állnak (Gothard & Fuglevand, 2022). Ez arra utal, hogy az érintésnek fontos szerepe van nemcsak a vegetatív regulációban, hanem az érzelmszabályozás fejlődésében is (Farroni és mtsai, 2022; Fotopoulou és mtsai, 2022; Zoltowski és mtsai, 2022). Ezzel összhangban áll az a kutatási eredmény, miszerint az affektív érintés óvodáskorú gyermekek esetében javítja mások érzelmeinek felismerését (Della Longa és mtsai, 2023). A korai tapasztalatok egy része epigenetikus szinten kerülhet kódolásra, így később nem megváltoztatható; ezek kialakulásában az anyai érintés védőfaktornak tekinthető (Mariani Wigley és mtsai, 2022). Ami specifikusan az affektív érintéssel kapcsolatos eredményeket illeti, úgy tűnik, hogy a pozitív élettani hatások már újszülött- és csecsemőkorban kimutathatók (Croy és mtsai, 2022; Manzotti és mtsai, 2019; Van Puyvelde és mtsai, 2019), s azok, akik a korai fejlődési időszakban az optimálisnál jelentősen kevesebb érintést kaptak, mert gyermekotthonban nőttek fel, felnőttként kevésbé voltak fogékonyak a CT-optimalizált ingerlésre (Devine és mtsai, 2020). S végül, az emocionálisan kevésbé szenzitív anyák (véltetően kevesebb érintést kapó) csecsemőinek agya az affektív érintést is inkább a diszkriminatív érintésért felelős szomatoszenzoros területeken, semmint az érzelmi vonat-

kozásokért felelős agyterületeken dolgozza fel (Mateus és mtsai, 2021). Azt szintén sikerült kimutatni, hogy a feldolgozásért felelős agyi régiók érése az iskoláskor eléréséig jó részt megtörténik (Björnsdotter és mtsai, 2014).

A rendelkezésre álló empirikus adatok még meglehetősen korlátozottak, ugyanakkor az jól látható, hogy a korai fejlődés során tapasztalt érintések, a kötődési stílus, és az affektív érintésre adott válasz szorosan összefüggenek egymással. Feltételezhető, hogy a korai érintésdepriváció moderálja a bizonytalan kötődés és az érintés percepciójának kapcsolatát (Keizer és mtsai, 2022).

3.4. Stressz és fájdalom

Ebben a fejezetben két olyan jelenségről lesz szó, amelyek erősen averzíviek, és sokszor egymással is összekapcsolódnak: a (di)stresszről és a fájdalomról.

A stressz témáját némileg burkoltan az előző fejezetben is tárgyaltuk, hiszen az érintésdepriváció tulajdonképpen negatív értelemben vett stresszt okoz, és a kötődésmélet szerint éppen ez vezet el a biztonságostól eltérő belső modellek kialakulásához, s végső soron a nem biztonságos kötődési stílusok megjelenéséhez. Érdemes itt megemlíteni azt a megközelítést is, amely szerint a stresszreakció a társas életmódot folytató fajok *alapállapota*, amit különféle társas biztonsági szignálok (ezek közé tartozhat általában az érintés és ezen belül a simogatás is) *átmenetileg* csökkenteni képesek (Brosschot és mtsai, 2017, 2018). A stressz és az egészség kapcsolatát különböző szinteken mediáló nagy útvonalakat (krónikus szimpatikus aktiváció, érzelmszabályozás, társas kapcsolatok) rendszerint külön-külön vizsgálják a szakirodalomban, miközben az affektív érintés hipotézis lehetőséget ad ezek egyesítésére, annak megértésére, hogy intim társas kapcsolataink milyen úton-módon fejthetik ki egészségvédő hatásukat (Kidd és mtsai, 2023).

Akármelyik stresszmegközelítést fogadjuk is el, amint azt a 2.2. fejezetben láttuk, az affektív érintés biztonsági szignálként gyermekek és felnőttek esetében egyaránt a stresszreakció csökkentéséhez vezet, s ezzel hozzájárul az (élettani) önszabályozáshoz (Morrison, 2016c). Mivel a homeosztatisz (pontosabban allosztatisz) reguláció és az élettani stresszreakció sok esetben elvárásalapú (Fotopoulou és mtsai, 2022), az elvárások módosításával és a szervezet paraszimpatikus tónusának növelésével akár preventív hatás is megvalósulhat (Ditzen és mtsai, 2007). Az intim kapcsolatokra jellemző simogatás valószínűsíthetően mindkét módon kedvező hatást fejt ki: egyrészt a társas támogatás rendelkezésre állásának jelzésével csökkenti a stresszkelte elvárásokat, másrészt paraszimpatikus irányba tolja el a vegetatív idegrendszer egyensúlyát, ami stresszhatás esetében pufferként működhet. A CT-rendszer aktivációjának kapcsán szintén felvetett további lehetőség az alvásminőség javítása, s ezzel az inszomnia hosszú távú káros egészségi hatásainak csökkentése (Van Puyvelde & Mairesse, 2022). A központi idegrendszerben ezeket a hatásokat elsősorban az oxitocin- és az endogén opioid rendszer közvetíti, ám konkrétan a simogatás neurofarmakológiai vonatkozásaival

kapcsolatban jelenleg még nem állnak rendelkezésre az elméletet igazoló empirikus eredmények (Ellingsen és mtsai, 2016; Løseth és mtsai, 2016; Nummenmaa és mtsai, 2016; Uvnäs Moberg & Petersson, 2022; Van Puyvelde & Mairesse, 2022). A szubjektíven megélt (észlelt) stressz nem feltétlenül jár együtt szorosan az élettani értelemben vett stresszel (Köteles, 2021), így érdemes az előbbi aspektusra gyakorolt hatást önmagában is átgondolni és értelmezni. A feltételezések szerint a simogatás pozitív irányba tolja el a hangulati állapotot, s emiatt képes lehet az észlelt stressz csökkentésére, az élettani változásoktól függetlenül. Saját, még publikálatlan kutatásaink eredményei alátámasztják ezt az elméletet.

Az affektív érintés fájdalmat (és viszketést) csillapító hatásáról számos empirikus eredmény áll rendelkezésre (Fidanza és mtsai, 2021; Gursul és mtsai, 2018; Krahé és mtsai, 2016; Meijer és mtsai, 2021; von Mohr és mtsai, 2018b), emellett tudjuk azt is, hogy a CT-rostok pusztulása esetén ez a hatás megszűnik (Habig és mtsai, 2017). A neuropátiás fájdalom esetében gyakran fellépő taktilis allodínia (a bőr finom érintése is kellemetlen érzetet, esetleg fájdalmat okoz) legalább részben a CT-afferensek fájdalomcsillapító hatásának csökkenésére vezethető vissza (Andrew & Craig, 2016; Liljencrantz & Olausson, 2014). Úgy tűnik, a szintén C-rostos nociceptív rendszer és a CT-rendszer szoros kölcsönhatásban áll egymással, ami már a gerincvelő szintjén kimutatható (Andrew & Craig, 2016; Larsson & Nagi, 2022; Pitcher és mtsai, 2016). Emellett az affektív érintés hatása nemcsak a fizikai, hanem a társas veszteségből fakadó ún. szociális fájdalom modulálására is kiterjed (von Mohr és mtsai, 2017). Végül érdemes megjegyezni azt, hogy az affektív érintés csak egy – bár valószínűsíthetően igen jelentős – komponense a fájdalom társas modulációjának (Krahé és mtsai, 2013), amit a maga komplexitásában a *top-down* és *bottom-up* tényezők hierarchikus kölcsönhatását leíró prediktív kódolós megközelítés képes megragadni (von Mohr & Fotopoulou, 2019). E megközelítés – a humán percepciót aktív, generatív jelenséggként értelmező elméletekkel összhangban – a *top-down* komponens, pontosabban az elsősorban személyes tapasztalatokon alapuló elvárások elsődlegességét hangsúlyozza, amit a szenzoros input korrigál. E korrekció az interocepció vonatkozásában jóval gyengébb az exterocepció modalitások esetében megszokottnál, mivel a testbelsőből érkező jelek tipikusan gyengék, bizonytalanok (Ádám, 1998; Köteles, 2024).

Összefoglalva az e fejezetben leírtakat, a jelenlegi empirikus eredmények arra utalnak, hogy az affektív érintés hatásos módszer lehet mind az akut stresszreakció, mind a fájdalom csillapítására. Korántsem világos ugyanakkor az, hogy a stresszreakció mely komponenseire hatnak elsősorban, s az sem, hogy a hatásosság lehetővé teszi-e terápiás intervenciók kidolgozását is.

3.5. Testtudat

Mivel a bőr a testbelső és a külvilág határát képezi, számos szerző szerint az érintés – a propioceptív és a motoros rendszer mellett – jelentős szerepet kap a testtudat kialaku-

lásában és fenntartásában is (Crucianelli & Filippetti, 2020; Gentsch és mtsai, 2016). Ez a reprezentáció, kiegészülve az interoceptív modalitások által szállított információval, feltételezések szerint az érzelmek és az éntudatosság alapjául szolgál (Craig, 2002; Gentsch és mtsai, 2016). Mivel ezek a folyamatok multimodális integráción és bonyolult kölcsönhatásokon alapulnak, a CT-rendszer hozzájárulása empirikusan közvetlenül nem vizsgálható. Különböző paradigmákon és betegcsoportokon keresztül vizsgálható viszont az, hogy a test tulajdonlásának érzetét (*body ownership*) mennyire moderálja az affektív érintés. Jobb oldali stroke következtében kialakuló *body ownership* problémák esetében a CT-rendszer stimulációja egyértelmű javulást vált ki (Jenkinson és mtsai, 2020), borderline személyiségzavar esetén pedig csökkenti a testtel kapcsolatos disszociatív élmények súlyosságát (Löffler és mtsai, 2022). Emellett egészséges vizsgálati résztvevők esetében az affektív érintés erősíti a gumikéz illúziót (Crucianelli és mtsai, 2013, 2018; Lloyd és mtsai, 2013; van Stralen és mtsai, 2014), a saját arc felismerését (Panagiotopoulou és mtsai, 2017), valamint a nagyon gyenge, sokszor illuzórikus bőringerek detekciójának pontosságát (Sacchetti és mtsai, 2021). Mint azt az előző fejezetben láttuk, a tudatos élmény felépülését magyarázó modern elméletek elvárásalapúak, s az interoceptív információ esetében az elvárások különösen domináns szerepet kapnak. A test tudatos reprezentációja (testi tudatosság, testtudat) vonatkozásában jól ismert az, hogy a kérdőívvel mérhető vonatkozások (észlelt interoceptív képességek) nem mutatnak együttjárást a viselkedéses tesztekkel mérhető valós interoceptív képességekkel, például a szívdobogás észlelésének pontosságával (Köteles, 2024). Ezt a disszociációt adaptívnak is tekinthetjük, mivel egyben azt is jelenti, hogy az interoceptív ingerek feldolgozása nem terheli az amúgy is korlátozott kognitív kapacitásokat (Ádám, 1998). Egyes esetekben viszont a *top-down* tényezők patológiás irányba képesek módosítani a testtel kapcsolatos élményeket. Mivel a simogatás – a legtöbb interoceptív modalitással ellentétben – jól tudatosuló testi élmény, a *bottom-up* komponens erősítésével hatékonyan hozzá tud járulni a testreprezentáció egészséges irányba történő eltolásához.

Összességében ezek az eredmények arra utalnak, hogy a CT-rendszer (ami, mint korábban láttuk, az interoceptív vagy homeosztatisztikus modalitások közé tartozik) valóban hozzájárulhat a saját test nem tudatos reprezentációjának fenntartásához, aminek bázisán az én tudatos reprezentációja is kialakul.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

Narratív összefoglalónkban evolúciós és fejlődési megközelítésben tekintettük át a simogatással (affektív érintéssel) kapcsolatos jelenleg rendelkezésre álló tudásanyagot. Egy olyan, speciális receptorok aktivitásán alapuló központi idegrendszeri hálózatról van szó, amelynek evolúciós funkciója a csoportos életmód és az emlősök hosszú méhen kívüli fejlődésének figyelembevételével érthető meg. Az affektív érintés (simogatás) stresszoldó, fájdalomcsillapító,



pozitív hangulatot indukáló hatása társas biztonsági szignálnak tekinthető, ami csecsemő- és gyerekkorban jelentős mértékben hozzájárul a fiziológiai és a pszichológiai szabályozás (az utóbbi területen főképpen az érzelmi szabályozás) fejlődéséhez, a testtudat kialakulásához, felnőttkorban pedig az intim kapcsolatok pozitív mentális és fizikai egészségi hatásait közvetíti. Mindezek alapján jelentősen hozzájárul a homeosztázis, valamint a testi-lelki jóllét fenntartásához. Bár a nagy témákat már sikerült felismerni, a jelenséggel kapcsolatos jelenlegi tudásunk erősen limitált. Különösen kevés szó esik a gyakorlati felhasználási lehetőségekről. A következő évtized kutatásainak minden bizonynyal az egyik sarkalatos kérdése lesz az, hogy milyen inter-

venciókat lehetne kifejleszteni e tudás bázisán, s ezek milyen hatásossággal bírnak.

Köszönetnyilvánítás: Jelen munka a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal K 147788 számú pályázatának támogatásával készült.

Szerzői munkamegosztás: Köteles Ferenc: a kézirat első változatának elkészítése. Nyitrai Erika és Szemerszky Renáta: a kézirat kritikai áttekintése, kiegészítése.

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

IRODALOM

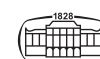
- Ackerley, R., Backlund Wasling, H., Liljencrantz, J., Olausson, H., Johnson, R. D., & Wessberg, J. (2014a). Human C-tactile afferents are tuned to the temperature of a skin-stroking caress. *The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience*, 34(8), 2879–2883. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2847-13.2014>
- Ackerley, R., Carlsson, I., Wester, H., Olausson, H., & Backlund Wasling, H. (2014b). Touch perceptions across skin sites: Differences between sensitivity, direction discrimination and pleasantness. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 8, Article 54. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2014.00054>
- Ackerley, R., Eriksson, E., & Wessberg, J. (2013). Ultra-late EEG potential evoked by preferential activation of unmyelinated tactile afferents in human hairy skin. *Neuroscience Letters*, 535, 62–66. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2013.01.004>
- Ackerley, R., Wasling, H. B., & McGlone, F. (2016). The touch landscape. In H. Olausson, J. Wessberg, I. Morrison, & F. McGlone (Eds.), *Affective touch and the neurophysiology of CT afferents* (pp. 85–109). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6418-5_6
- Ádám, G. (1998). *Visceral perception: Understanding internal cognition*. Plenum Press.
- Ainsworth, M. S. (1979). Infant–mother attachment. *American Psychologist*, 34(10), 932–937. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.932>
- Andrew, D., & Craig, A. D. (Bud). (2016). Processing of C-tactile information in the spinal cord. In H. Olausson, J. Wessberg, I. Morrison, & F. McGlone (Eds.), *Affective touch and the neurophysiology of CT afferents* (pp. 159–173). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6418-5_9
- Banerjee, D., Vasquez, V., Pecchio, M., Hegde, M. L., Ks Jagannatha, R., & Rao, T. S. (2021). RETRACTED: Biopsychosocial intersections of social/affective touch and psychiatry: Implications of „touch hunger” during COVID-19. *The International Journal of Social Psychiatry*, Article 20764021997485. <https://doi.org/10.1177/0020764021997485>
- Bershad, A. K., Mayo, L. M., Van Hedger, K., McGlone, F., Walker, S. C., & de Wit, H. (2019). Effects of MDMA on attention to positive social cues and pleasantness of affective touch. *Neuropsychopharmacology*, 44(10), 1698–1705. <https://doi.org/10.1038/s41386-019-0402-z>
- Bessou, P., Burgess, P. R., Perl, E. R., & Taylor, C. B. (1971). Dynamic properties of mechanoreceptors with unmyelinated (C) fibers. *Journal of Neurophysiology*, 34(1), 116–131. <https://doi.org/10.1152/jn.1971.34.1.116>
- Björnsdotter, M., Gordon, I., Pelphrey, K. A., Olausson, H., & Kaiser, M. D. (2014). Development of brain mechanisms for processing affective touch. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 8, Article 24. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2014.00024>
- Björnsdotter, M., Morrison, I., & Olausson, H. (2010). Feeling good: On the role of C fiber mediated touch in interoception. *Experimental Brain Research*, 207(3–4), 149–155. <https://doi.org/10.1007/s00221-010-2408-y>
- Blakemore, S.-J., Bristow, D., Bird, G., Frith, C., & Ward, J. (2005). Somatosensory activations during the observation of touch and a case of vision-touch synaesthesia. *Brain: A Journal of Neurology*, 128(Pt 7), 1571–1583. <https://doi.org/10.1093/brain/awh500>
- Blakemore, S.-J., Wolpert, D., & Frith, C. (2000). Why can't you tickle yourself? *NeuroReport*, 11(11), R11–R16. <https://doi.org/10.1097/00001756-200008030-00002>
- Boehme, R., & Olausson, H. (2022). Differentiating self-touch from social touch. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 43, 27–33. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.06.012>
- Bowlby, J. (1982). Attachment and loss: Retrospect and prospect. *American Journal of Orthopsychiatry*, 52(4), 664.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25(1), 49–59. [https://doi.org/10.1016/0005-7916\(94\)90063-9](https://doi.org/10.1016/0005-7916(94)90063-9)
- Brennan, K. A., Wu, S., & Loev, J. (1998). Adult romantic attachment and individual differences in attitudes toward physical contact in the context of adult romantic relationships. In J. Simpson & W. Rholes (Eds.), *Attachment theory and close relationships* (pp. 394–428). The Guilford Press.
- Brosschot, J. F., Verkuil, B., & Thayer, J. F. (2017). Exposed to events that never happen: Generalized unsafety, the default stress response, and prolonged autonomic activity. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 74, 287–296. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.07.019>
- Brosschot, J. F., Verkuil, B., & Thayer, J. F. (2018). Generalized unsafety theory of stress: Unsafe environments and conditions,



- and the default stress response. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(3), Article 464. <https://doi.org/10.3390/ijerph15030464>
- Burleson, M. H., Roberts, N. A., Munson, A. A., Duncan, C. J., Randall, A. K., Ha, T., ... & Mickelson, K. D. (2022). Feeling the absence of touch: Distancing, distress, regulation, and relationships in the context of COVID-19. *Journal of Social and Personal Relationships*, 39(1), 56–79. <https://doi.org/10.1177/02654075211052696>
- Cameron, O. G. (2002). *Visceral sensory neuroscience. Interoception*. Oxford University Press.
- Cascio, C. J., Moore, D., & McGlone, F. (2019). Social touch and human development. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 35, 5–11. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2018.04.009>
- Cascio, C., McGlone, F., Folger, S., Tannan, V., Baranek, G., Pelphrey, K. A., & Essick, G. (2008). Tactile perception in adults with autism: A multidimensional psychophysical study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(1), 127–137. <https://doi.org/10.1007/s10803-007-0370-8>
- Case, L. K., Laubacher, C. M., Olausson, H., Wang, B., Spagnolo, P. A., & Bushnell, M. C. (2016). Encoding of touch intensity but not pleasantness in human primary somatosensory cortex. *The Journal of Neuroscience*, 36(21), 5850–5860. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1130-15.2016>
- Cazzato, V., Sacchetti, S., Shin, S., Makdani, A., Trotter, P. D., & McGlone, F. (2021). Affective touch topography and body image. *PloS One*, 16(11), Article e0243680. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243680>
- Chatel-Goldman, J., Congedo, M., Jutten, C., & Schwartz, J.-L. (2014). Touch increases autonomic coupling between romantic partners. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 8, Article 95. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2014.00095>
- Cole, J., Morrison, I., Perini, I., & Olausson, H. (2016). Insights from A-Beta or C-Fibre Denervated Subjects. In H. Olausson, J. Wessberg, I. Morrison, & F. McGlone (Eds.), *Affective touch and the neurophysiology of CT afferents* (pp. 175–185). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6418-5_10
- Craig, A. D. (2002). How do you feel? Interoception: the sense of the physiological condition of the body. *Nature Reviews Neuroscience*, 3(8), 655–666. <https://doi.org/10.1038/nrn894>
- Craig, A. D. (2015). *How do you feel? An interoceptive moment with your neurobiological self*. Princeton University Press.
- Croy, I., Angelo, S. D., & Olausson, H. (2014). Reduced pleasant touch appraisal in the presence of a disgusting odor. *PLOS ONE*, 9(3), Article e92975. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0092975>
- Croy, I., Drechsler, E., Hamilton, P., Hummel, T., & Olausson, H. (2016). Olfactory modulation of affective touch processing – A neurophysiological investigation. *NeuroImage*, 135, 135–141. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2016.04.046>
- Croy, I., Fairhurst, M. T., & McGlone, F. (2022). The role of C-tactile nerve fibers in human social development. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 43, 20–26. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.06.010>
- Crucianelli, L., & Filippetti, M. L. (2020). Developmental perspectives on interpersonal affective touch. *Topoi*, 39(3), 575–586. <https://doi.org/10.1007/s11245-018-9565-1>
- Crucianelli, L., Enmalm, A., & Ehrsson, H. H. (2022). Interoception as independent cardiac, thermosensory, nociceptive, and affective touch perceptual submodalities. *Biological Psychology*, 172, Article 108355. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2022.108355>
- Crucianelli, L., Krahé, C., Jenkinson, P. M., & Fotopoulou, A. (2018). Interoceptive ingredients of body ownership: Affective touch and cardiac awareness in the rubber hand illusion. *Cortex*, 104, 180–192. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2017.04.018>
- Crucianelli, L., Metcalf, N. K., Fotopoulou, A., & Jenkinson, P. M. (2013). Bodily pleasure matters: Velocity of touch modulates body ownership during the rubber hand illusion. *Frontiers in Psychology*, 4, Article 703. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00703>
- Cruciani, G., Zanini, L., Russo, V., Mirabella, M., Palamoutsi, E. M., & Spitoni, G. F. (2021). Strengths and weaknesses of affective touch studies over the lifetime: A systematic review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 127, 1–24. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.04.012>
- Crusco, A. H., & Wetzell, C. G. (1984). The Midas touch: The effects of interpersonal touch on restaurant tipping. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 10(4), 512–517. <https://doi.org/10.1177/0146167284104003>
- Della Longa, L., Carnevali, L., & Farroni, T. (2023). The role of affective touch in modulating emotion processing among preschool children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 235, Article 105726. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2023.105726>
- Devine, S. L., Walker, S. C., Makdani, A., Stockton, E. R., McFarquhar, M. J., McGlone, F. P., & Trotter, P. D. (2020). Childhood adversity and affective touch perception: A comparison of United Kingdom care leavers and non-care leavers. *Frontiers in Psychology*, 11, Article 557171. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.557171>
- Ditzen, B., Neumann, I. D., Bodenmann, G., von Dawans, B., Turner, R. A., Ehlert, U., & Heinrichs, M. (2007). Effects of different kinds of couple interaction on cortisol and heart rate responses to stress in women. *Psychoneuroendocrinology*, 32(5), 565–574. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2007.03.011>
- Dolto-Tolitch, C. (1997). Pre- and postnatal Haptonomic communication, affective security and development. *The International Journal of Prenatal and Perinatal Psychology and Medicine*, 9(2), 165–180.
- Ellingsen, D.-M., Leknes, S., Løseth, G., Wessberg, J., & Olausson, H. (2016). The neurobiology shaping affective touch: Expectation, motivation, and meaning in the multisensory context. *Frontiers in Psychology*, 6, Article 1986. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01986>
- Erceau, D., & Guéguen, N. (2007). Tactile contact and evaluation of the toucher. *The Journal of Social Psychology*, 147(4), 441–444. <https://doi.org/10.3200/SOCP.147.4.441-444>
- Essick, G. K., James, A., & McGlone, F. P. (1999). Psychophysical assessment of the affective components of non-painful touch. *Neuroreport*, 10(10), 2083–2087. <https://doi.org/10.1097/00001756-199907130-00017>
- Etzi, R., Carta, C., & Gallace, A. (2018a). Stroking and tapping the skin: Behavioral and electrodermal effects. *Experimental Brain Research*, 236(2), 453–461. <https://doi.org/10.1007/s00221-017-5143-9>



- Etzi, R., Zampini, M., Juravle, G., & Gallace, A. (2018b). Emotional visual stimuli affect the evaluation of tactile stimuli presented on the arms but not the related electrodermal responses. *Experimental Brain Research*, 236(12), 3391–3403. <https://doi.org/10.1007/s00221-018-5386-0>
- Fairhurst, M. T., Löken, L., & Grossmann, T. (2014). Physiological and Behavioral Responses Reveal 9-Month-Old Infants' Sensitivity to Pleasant Touch. *Psychological Science*, 25(5), 1124–1131. <https://doi.org/10.1177/0956797614527114>
- Fairhurst, M. T., McGlone, F., & Croy, I. (2022). Affective touch: A communication channel for social exchange. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 43, 54–61. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.07.007>
- Farroni, T., Della Longa, L., & Valori, I. (2022). The self-regulatory affective touch: A speculative framework for the development of executive functioning. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 43, 167–173. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.10.007>
- Ferentzi, E., Bogdány, T., Szabolcs, Z., Csala, B., Horváth, Á., & Köteles, F. (2018). Multichannel investigation of interoception: Sensitivity is not a generalizable feature. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12, Article 223. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00223>
- Ferentzi, E., Köteles, F., Csala, B., Drew, R., Tihanyi, B. T., Pulay-Kottlár, G., & Doering, B. K. (2017). What makes sense in our body? Personality and sensory correlates of body awareness and somatosensory amplification. *Personality and Individual Differences*, 104, 75–81. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2016.07.034>
- Fidanza, F., Polimeni, E., Pierangeli, V., & Martini, M. (2021). A better touch: C-tactile fibers related activity is associated to pain reduction during temporal summation of second pain. *The Journal of Pain*, 22(5), 567–576. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2021.01.001>
- Field, T. (2010). Touch for socioemotional and physical well-being: A review. *Developmental Review*, 30(4), 367–383. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2011.01.001>
- Fisher, J. D., Rytting, M., & Heslin, R. (1976). Hands touching hands: Affective and evaluative effects of an interpersonal touch. *Sociometry*, 39(4), 416–421. <https://doi.org/10.2307/3033506>
- Fotopoulou, A., von Mohr, M., & Krahé, C. (2022). Affective regulation through touch: Homeostatic and allostatic mechanisms. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 43, 80–87. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.08.008>
- Gallace, A., & Spence, C. (2010). The science of interpersonal touch: An overview. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 34(2), 246–259. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2008.10.004>
- Garfinkel, S. N., Manassei, M. F., Engels, M., Gould, C., & Critchley, H. D. (2017). An investigation of interoceptive processes across the senses. *Biological Psychology*, 129, 371–372. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2017.08.010>
- Garfinkel, S. N., Manassei, M. F., Hamilton-Fletcher, G., Bosch, Y. I. den, Critchley, H. D., & Engels, M. (2016). Interoceptive dimensions across cardiac and respiratory axes. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 371(1708), Article 20160014. <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0014>
- Gazzola, V., Spezio, M. L., Etzel, J. A., Castelli, F., Adolphs, R., & Keysers, C. (2012). Primary somatosensory cortex discriminates affective significance in social touch. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(25), E1657–E1666. <https://doi.org/10.1073/pnas.1113211109>
- Gentsch, A., Crucianelli, L., Jenkinson, P., & Fotopoulou, A. (2016). The touched self: Affective touch and body awareness in health and disease. In H. Olausson, J. Wessberg, I. Morrison, & F. McGlone (Eds.), *Affective touch and the neurophysiology of CT afferents* (pp. 355–384). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6418-5_10
- Gothard, K. M., & Fuglevand, A. J. (2022). The role of the amygdala in processing social and affective touch. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 43, 46–53. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.08.004>
- Green, A. M., & Angelaki, D. E. (2010). Multisensory integration: Resolving sensory ambiguities to build novel representations. *Current Opinion in Neurobiology*, 20(3), 353–360. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2010.04.009>
- Grewen, K. M., Girdler, S. S., Amico, J., & Light, K. C. (2005). Effects of partner support on resting oxytocin, cortisol, norepinephrine, and blood pressure before and after warm partner contact. *Psychosomatic Medicine*, 67(4), 531–538. <https://doi.org/10.1097/01.psy.0000170341.88395.47>
- Guéguen, N., & Fischer-Lokou, J. (2003). Another evaluation of touch and helping behavior. *Psychological Reports*, 92(1), 62–64. <https://doi.org/10.2466/pr0.2003.92.1.62>
- Guest, S., & Essick, G. K. (2016). Psychophysical assessment of the sensory and affective components of touch. In H. Olausson, J. Wessberg, I. Morrison, & F. McGlone (Eds.), *Affective touch and the neurophysiology of CT afferents* (pp. 129–157). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6418-5_8
- Guest, S., Essick, G., Dessirier, J. M., Blot, K., Lopetcharat, K., & McGlone, F. (2009). Sensory and affective judgments of skin during inter- and intrapersonal touch. *Acta Psychologica*, 130(2), 115–126. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2008.10.007>
- Gulledge, A. K., Gulledge, M. H., & Stahmann, R. F. (2003). Romantic physical affection types and relationship satisfaction. *American Journal of Family Therapy*, 31(4), 233–242. <https://doi.org/10.1080/01926180390201936>
- Gursul, D., Goksan, S., Hartley, C., Mellado, G. S., Moultrie, F., Hoskin, A., ... & Slater, R. (2018). Stroking modulates noxious-evoked brain activity in human infants. *Current Biology*, 28(24), R1380–R1381. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2018.11.014>
- Habig, K., Schänzer, A., Schirner, W., Lautenschläger, G., Dassinger, B., Olausson, H., ... Krämer, H. H. (2017). Low threshold unmyelinated mechanoreceptors can modulate pain. *BMC Neurology*, 17(1), Article 184. <https://doi.org/10.1186/s12883-017-0963-6>
- Haggarty, C. J., Malinowski, P., McGlone, F. P., & Walker, S. C. (2020). Autistic traits modulate cortical responses to affective but not discriminative touch. *The European Journal of Neuroscience*, 51(8), 1844–1855. <https://doi.org/10.1111/ejn.14637>
- Harjunen, V. J., Spapé, M., Ahmed, I., Jacucci, G., & Ravaja, N. (2017). Individual differences in affective touch: Behavioral inhibition and gender define how an interpersonal touch is perceived. *Personality and Individual Differences*, 107, 88–95. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2016.11.047>



- Harlow, H. F. (1958). The nature of love. *American Psychologist*, 13(12), 673–685. <https://doi.org/10.1037/h0047884>
- Hertenstein, M. J., Keltner, D., App, B., Bulleit, B. A., & Jaskolka, A. R. (2006). Touch communicates distinct emotions. *Emotion (Washington, D.C.)*, 6(3), 528–533. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.6.3.528>
- Hielscher, E., & Mahar, D. (2017). An exploration of the interaction between touch avoidance and the pleasant touch (C-tactile afferent) system. *Perception*, 46(1), 18–30. <https://doi.org/10.1177/0301006616661938>
- Holt-Lunstad, J., Birmingham, W. A., & Light, K. C. (2008). Influence of a „warm touch” support enhancement intervention among married couples on ambulatory blood pressure, oxytocin, alpha amylase, and cortisol. *Psychosomatic Medicine*, 70(9), 976–985. <https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e318187aef7>
- Jackson, E. E., McGlone, F. P., & Haggarty, C. J. (2022). The social brain has a nerve: Insights from attachment and autistic phenotypes. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 45, Article 101114. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2022.101114>
- Jakubiak, B. K., & Feeney, B. C. (2017). Affectionate touch to promote relational, psychological, and physical well-being in adulthood: A theoretical model and review of the research. *Personality and Social Psychology Review*, 21(3), 228–252. <https://doi.org/10.1177/1088868316650307>
- Jakubiak, B. K., Fuentes, J. D., & Feeney, B. C. (2021). Individual and relational differences in desire for touch in romantic relationships. *Journal of Social and Personal Relationships*, 38(7), 2029–2052. <https://doi.org/10.1177/02654075211003331>
- Jenkinson, P. M., Papadaki, C., Besharati, S., Moro, V., Gobetto, V., Crucianelli, L., ... Fotopoulou, A. (2020). Welcoming back my arm: Affective touch increases body ownership following right-hemisphere stroke. *Brain Communications*, 2(1), Article fcaa034. <https://doi.org/10.1093/braincomms/fcaa034>
- Johansson, R. S., Trulsson, M., Olsson, K. Å., & Westberg, K.-G. (1988). Mechanoreceptor activity from the human face and oral mucosa. *Experimental Brain Research*, 72(1), 204–208. <https://doi.org/10.1007/BF00248518>
- Jones, S. E., & Yarbrough, A. E. (1985). A naturalistic study of the meanings of touch. *Communication Monographs*, 52(1), 19–56. <https://doi.org/10.1080/03637758509376094>
- Jourard, S. M. (1966). An exploratory study of body-accessibility. *British Journal of Social & Clinical Psychology*, 5(3), 221–231. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8260.1966.tb00978.x>
- Kass-Iliyya, L., Leung, M., Marshall, A., Trotter, P., Kobylecki, C., Walker, S., ... & Silverdale, M. A. (2017). The perception of affective touch in Parkinson's disease and its relation to small fibre neuropathy. *The European Journal of Neuroscience*, 45(2), 232–237. <https://doi.org/10.1111/ejn.13481>
- Keizer, A., Heijman, J. O., & Dijkerman, H. C. (2022). Do transdiagnostic factors influence affective touch perception in psychiatric populations? *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 43, 125–130. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.09.006>
- Khalsa, S. S., & Lapidus, R. C. (2016). Can interoception improve the pragmatic Search for biomarkers in psychiatry? *Frontiers in Psychiatry*, 7, Article 121. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2016.00121>
- Kidd, T., Devine, S. L., & Walker, S. C. (2023). Affective touch and regulation of stress responses. *Health Psychology Review*, 17(1), 60–77. <https://doi.org/10.1080/17437199.2022.2143854>
- Kleinke, C. L. (1977). Compliance to requests made by gazing and touching experimenters in field settings. *Journal of Experimental Social Psychology*, 13(3), 218–223. [https://doi.org/10.1016/0022-1031\(77\)90044-0](https://doi.org/10.1016/0022-1031(77)90044-0)
- Klöcker, A., Wiertelowski, M., Théate, V., Hayward, V., & Thonnard, J.-L. (2013). Physical factors influencing pleasant touch during tactile exploration. *PLOS One*, 8(11), Article e79085. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0079085>
- Knapp, M., Hall, J., & Horgan, T. (2021). *Nonverbal communication in human interaction* (9th ed.). Kendall Hunt Publishing.
- Korb, S., Massaccesi, C., Gartus, A., Lundström, J. N., Rumiati, R., Eisenegger, C., & Silani, G. (2020). Facial responses of adult humans during the anticipation and consumption of touch and food rewards. *Cognition*, 194, Article 104044. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2019.104044>
- Köteles, F. (2021). Can we trust our body feelings? The discrepancy between actual and perceived events. In F. Köteles (Ed.), *Body sensations: The conscious aspects of interoception* (pp. 213–243). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-63201-4_6
- Köteles, F. (2024). Vague sensations. About the background and consequences of discordance between actual and perceived physiological changes. *Clinical Psychology Review*, 108, Article 102382. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2024.102382>
- Krahé, C., Drabek, M. M., Paloyelis, Y., & Fotopoulou, A. (2016). Affective touch and attachment style modulate pain: A laser-evoked potentials study. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 371(1708), Article 20160009. <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0009>
- Krahé, C., Mohr, M. von, Gentsch, A., Guy, L., Vari, C., Nolte, T., & Fotopoulou, A. (2018). Sensitivity to CT-optimal, affective touch depends on adult attachment style. *Scientific Reports*, 8(1), Article 14544. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-32865-6>
- Krahé, C., Springer, A., Weinman, J. A., & Fotopoulou, A. (2013). The social modulation of pain: Others as predictive signals of salience – a systematic review. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, Article 386. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00386>
- Kumazawa, T., & Perl, E. R. (1977). Primate cutaneous sensory units with unmyelinated (C) afferent fibers. *Journal of Neurophysiology*, 40(6), 1325–1338. <https://doi.org/10.1152/jn.1977.40.6.1325>
- Larsson, M., & Nagi, S. S. (2022). Role of C-tactile fibers in pain modulation: Animal and human perspectives. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 43, 138–144. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.09.005>
- 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 University Press.
- Lee, J. W., & Guerrero, L. K. (2001). Types of touch in cross-sex relationships between coworkers: Perceptions of relational and emotional messages, inappropriateness, and sexual harassment. *Journal of Applied Communication Research*, 29(3), 197–220. <https://doi.org/10.1080/00909880128110>



- Li, H., & Cao, Y. (2023). The dark side of interpersonal touch: Physical contact leads to more non-compliance with preventive measures to COVID-19. *Psychological Reports*, 126(1), 288–302. <https://doi.org/10.1177/00332941211051985>
- Light, K. C., Grewen, K. M., & Amico, J. A. (2005). More frequent partner hugs and higher oxytocin levels are linked to lower blood pressure and heart rate in premenopausal women. *Biological Psychology*, 69(1), 5–21. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2004.11.002>
- Liljencrantz, J., & Olausson, H. (2014). Tactile C fibers and their contributions to pleasant sensations and to tactile allodynia. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 8, 37. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2014.00037>
- Lloyd, D. M., Gillis, V., Lewis, E., Farrell, M. J., & Morrison, I. (2013). Pleasant touch moderates the subjective but not objective aspects of body perception. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 7, Article 207. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2013.00207>
- Löffler, A., Kleindienst, N., Neukel, C., Bekrater-Bodmann, R., & Flor, H. (2022). Pleasant touch perception in borderline personality disorder and its relationship with disturbed body representation. *Borderline Personality Disorder and Emotion Dysregulation*, 9(1), Article 3. <https://doi.org/10.1186/s40479-021-00176-4>
- Löken, L. S., Evert, M., & Wessberg, J. (2011). Pleasantness of touch in human glabrous and hairy skin: Order effects on affective ratings. *Brain Research*, 1417, 9–15. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2011.08.011>
- Löken, L. S., Wessberg, J., Morrison, I., McGlone, F., & Olausson, H. (2009). Coding of pleasant touch by unmyelinated afferents in humans. *Nature Neuroscience*, 12(5), Article 5. <https://doi.org/10.1038/nn.2312>
- Løseth, G., Leknes, S., & Ellingsen, D.-M. (2016). The neurochemical basis of motivation for affiliative touch. In H. Olausson, J. Wessberg, I. Morrison, & F. McGlone (Eds.), *Affective touch and the neurophysiology of CT afferents* (pp. 239–264). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6418-5_15
- Manzotti, A., Cerritelli, F., Esteves, J. E., Lista, G., Lombardi, E., La Rocca, S., ... & Walker, S. C. (2019). Dynamic touch reduces physiological arousal in preterm infants: A role for c-tactile afferents? *Developmental Cognitive Neuroscience*, 39, Article 100703. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2019.100703>
- Mariani Wigley, I. L. C., Mascheroni, E., Bonichini, S., & Montiroso, R. (2022). Epigenetic protection: Maternal touch and DNA-methylation in early life. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 43, 111–117. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.09.004>
- Marshall, A. G., Sharma, M. L., Marley, K., Olausson, H., & McGlone, F. P. (2019). Spinal signalling of C-fiber mediated pleasant touch in humans. *eLife*, 8, Article e51642. <https://doi.org/10.7554/eLife.51642>
- Mateus, V., Osório, A., Miguel, H. O., Cruz, S., & Sampaio, A. (2021). Maternal sensitivity and infant neural response to touch: An fNIRS study. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 16(12), 1256–1263. <https://doi.org/10.1093/scan/nsab069>
- Mayo, L. M., Lindé, J., Olausson, H., Heilig, M., & Morrison, I. (2018). Putting a good face on touch: Facial expression reflects the affective valence of caress-like touch across modalities. *Biological Psychology*, 137, 83–90. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2018.07.001>
- McGlone, F., & Reilly, D. (2010). The cutaneous sensory system. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 34(2), 148–159. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2009.08.004>
- McGlone, F., Vallbo, A. B., Olausson, H., Loken, L., & Wessberg, J. (2007). Discriminative touch and emotional touch. *Canadian Journal of Experimental Psychology = Revue Canadienne De Psychologie Experimentale*, 61(3), 173–183.
- McGlone, F., Walker, S., & Ackerley, R. (2016). Affective touch and human grooming behaviours: Feeling good and looking good. In H. Olausson, J. Wessberg, I. Morrison, & F. McGlone (Eds.), *Affective touch and the neurophysiology of CT afferents* (pp. 265–282). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6418-5_16
- McGlone, F., Wessberg, J., & Olausson, H. (2014). Discriminative and affective touch: Sensing and feeling. *Neuron*, 82(4), 737–755. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2014.05.001>
- Meijer, L. L., Schielen, Z. A., van Ree, K. Y., & Dijkerman, H. C. (2021). Affective touch reduces electrically induced itch experience. *Frontiers in Medicine*, 8, Article 628020. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.628020>
- Montagu, A. (1971). *Touching: The human significance of the skin* (Underlined edition). Columbia University.
- Morrison, I. (2016a). ALE meta-analysis reveals dissociable networks for affective and discriminative aspects of touch. *Human Brain Mapping*, 37(4), 1308–1320. <https://doi.org/10.1002/hbm.23103>
- Morrison, I. (2016b). CT afferent-mediated affective touch: brain networks and functional Hypotheses. In H. Olausson, J. Wessberg, I. Morrison, & F. McGlone (Eds.), *Affective touch and the neurophysiology of CT afferents* (pp. 195–208). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6418-5_12
- Morrison, I. (2016c). Keep calm and cuddle on: Social touch as a stress buffer. *Adaptive Human Behavior and Physiology*, 2(4), 344–362. <https://doi.org/10.1007/s40750-016-0052-x>
- Morrison, I. (2022). Affective and discriminative touch: A re-appraisal. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 43, 145–151. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.09.007>
- Morrison, I., Löken, L. S., Minde, J., Wessberg, J., Perini, I., Nennesmo, I., & Olausson, H. (2011). Reduced C-afferent fibre density affects perceived pleasantness and empathy for touch. *Brain: A Journal of Neurology*, 134(Pt 4), 1116–1126. <https://doi.org/10.1093/brain/awr011>
- Nordin, M. (1990). Low-threshold mechanoreceptive and nociceptive units with unmyelinated (C) fibres in the human supra-orbital nerve. *The Journal of Physiology*, 426, 229–240. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1990.sp018135>
- Norrzell, U. (2016). Some historical aspects of cutaneous psychophysics. In H. Olausson, J. Wessberg, I. Morrison, & F. McGlone (Eds.), *Affective touch and the neurophysiology of CT afferents* (pp. 111–128). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6418-5_7
- Novembre, G., Etzi, R., & Morrison, I. (2021). Hedonic responses to touch are modulated by the perceived attractiveness of the caresser. *Neuroscience*, 464, 79–89. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2020.10.007>

- Nummenmaa, L., Tuominen, L., Dunbar, R., Hirvonen, J., Manninen, S., Arponen, E., ... & Sams, M. (2016). Social touch modulates endogenous μ -opioid system activity in humans. *Neuroimage*, 138, 242–247.
- Nyitrai, E., Kiss, E. C., & Rózsa, S. (2023). Az affektív érintés és a kapcsolati jóllét a COVID-19 járvány idején. *Psychologia Hungarica Caroliensis*, 10(2), 33–50. <https://doi.org/10.52993/PSYHUNG.10.2022.2.2>
- Olausson, H., Wessberg, J., Morrison, I., & McGlone, F. (Eds.). (2016). *Affective touch and the neurophysiology of CT Afferents*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6418-5>
- Olausson, H., Wessberg, J., Morrison, I., McGlone, F., & Vallbo, A. (2010). The neurophysiology of unmyelinated tactile afferents. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 34(2), 185–191. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2008.09.011>
- Panagiotopoulou, E., Filippetti, M. L., Tsakiris, M., & Fotopoulou, A. (2017). Affective touch enhances self-face recognition during multisensory integration. *Scientific Reports*, 7(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-13345-9>
- Pawling, R., Cannon, P. R., McGlone, F. P., & Walker, S. C. (2017a). C-tactile afferent stimulating touch carries a positive affective value. *PloS One*, 12(3), Article e0173457. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173457>
- Pawling, R., Trotter, P. D., McGlone, F. P., & Walker, S. C. (2017b). A positive touch: C-tactile afferent targeted skin stimulation carries an appetitive motivational value. *Biological Psychology*, 129, 186–194. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2017.08.057>
- Perini, I., Olausson, H., & Morrison, I. (2015). Seeking pleasant touch: Neural correlates of behavioral preferences for skin stroking. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 9, Article 8. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnbeh.2015.00008>
- Pitcher, M., Le Pichon, C. E., & Chesler, A. (2016). Functional properties of C-low threshold mechanoreceptors (C-LTMRs) in nonhuman mammals. In H. Olausson, J. Wessberg, I. Morrison, & F. McGlone (Eds.), *Affective touch and the neurophysiology of CT afferents* (pp. 31–48). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6418-5_2
- Ree, A., Mayo, L. M., Leknes, S., & Sailer, U. (2019). Touch targeting C-tactile afferent fibers has a unique physiological pattern: A combined electrodermal and facial electromyography study. *Biological Psychology*, 140, 55–63. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2018.11.006>
- Rolls, E. T., O'Doherty, J., Kringelbach, M. L., Francis, S., Bowtell, R., & McGlone, F. (2003). Representations of pleasant and painful touch in the human orbitofrontal and cingulate cortices. *Cerebral Cortex (New York, N.Y.: 1991)*, 13(3), 308–317. <https://doi.org/10.1093/cercor/13.3.308>
- Russo, V., Ottaviani, C., & Spitoni, G. F. (2020). Affective touch: A meta-analysis on sex differences. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 108, 445–452. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.09.037>
- Saarinen, A., Harjunen, V., Jasinskaja-Lahti, I., Jääskeläinen, I. P., & Ravaja, N. (2021). Social touch experience in different contexts: A review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 131, 360–372. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.09.027>
- Sacchetti, S., McGlone, F., Cazzato, V., & Mirams, L. (2021). The off-line effect of affective touch on multisensory integration and tactile perceptual accuracy during the somatic signal detection task. *PLOS One*, 16(12), Article e0261060. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261060>
- Sailer, U., & Ackerley, R. (2019). Exposure shapes the perception of affective touch. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 35, 109–114. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2017.07.008>
- Sailer, U., & Leknes, S. (2022). Meaning makes touch affective. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 44, Article 101099. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.101099>
- Schaefer, M., Rotte, M., Heinze, H.-J., & Denke, C. (2013). Mirror-like brain responses to observed touch and personality dimensions. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, Article 227. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2013.00227>
- Schienze, A., Scheucher, J., & Zorjan, S. (2022). Affective touch during the processing of angry facial expressions: An event-related potential study. *Biological Psychology*, 175, Article 108433. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2022.108433>
- Schirmer, A., & Gunter, T. C. (2017). The right touch: Stroking of CT-innervated skin promotes vocal emotion processing. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, 17(6), 1129–1140. <https://doi.org/10.3758/s13415-017-0537-5>
- Schirmer, A., Croy, I., & Schweinberger, S. R. (2022). Social touch – A tool rather than a signal. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 44, Article 101100. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.101100>
- Schirmer, A., Lai, O., Cham, C., & Lo, C. (2023). Velocity-tuning of somatosensory EEG predicts the pleasantness of gentle caress. *NeuroImage*, 265, Article 119811. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2022.119811>
- Seal, R. P., & Lumpkin, E. A. (2016). Cell biology of tactile afferents. In H. Olausson, J. Wessberg, I. Morrison, & F. McGlone (Eds.), *Affective touch and the neurophysiology of CT afferents* (pp. 49–59). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6418-5_3
- Sehlstedt, I., Ignell, H., Backlund Wasling, H., Ackerley, R., Olausson, H., & Croy, I. (2016). Gentle touch perception across the lifespan. *Psychology and Aging*, 31(2), 176–184. <https://doi.org/10.1037/pag0000074>
- Sherrington, C. S. (1906). *The integrative action of the nervous system*. Yale University Press. <https://archive.org/details/integrativeacti02shergoog>
- Singh, H., Bauer, M., Chowanski, W., Sui, Y., Atkinson, D., Baurley, S., ... & Bianchi-Berthouze, N. (2014). The brain's response to pleasant touch: An EEG investigation of tactile caressing. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, Article 893. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00893>
- Sorokowska, A., Saluja, S., Sorokowski, P., Frąckowiak, T., Karwowski, M., Aavik, T., ... Croy, I. (2021). Affective interpersonal touch in close relationships: A cross-cultural perspective. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 47(12), 1705–1721. <https://doi.org/10.1177/0146167220988373>
- Spence, C. (2022). Multisensory contributions to affective touch. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 43, 40–45. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.08.003>
- Spitoni, G. F., Zingaretti, P., Giovanardi, G., Antonucci, G., Galati, G., Lingardi, V., ... & Boccia, M. (2020). Disorganized attachment pattern affects the perception of affective touch. *Scientific Reports*, 10(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-66606-5>



- Sugiura, Y., Lee, C. L., & Perl, E. R. (1986). Central projections of identified, unmyelinated (C) afferent fibers innervating mammalian skin. *Science (New York, N.Y.)*, 234(4774), 358–361. <https://doi.org/10.1126/science.3764416>
- Tagini, S., Scacchi, M., Mauro, A., & Scarpina, F. (2023). The perception of affective touch in women affected by obesity. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1171070. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2023.1171070>
- Torebjörk, H. E., & Hallin, R. G. (1974). Identification of afferent C units in intact human skin nerves. *Brain Research*, 67(3), 387–403. [https://doi.org/10.1016/0006-8993\(74\)90489-2](https://doi.org/10.1016/0006-8993(74)90489-2)
- Tricoli, C., Ackerley, R., & Sailer, U. (2014). Touch satiety: Differential effects of stroking velocity on liking and wanting touch over repetitions. *PloS One*, 9(11), Article e113425. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0113425>
- Tricoli, C., Croy, I., Olausson, H., & Sailer, U. (2017). Touch between romantic partners: Being stroked is more pleasant than stroking and decelerates heart rate. *Physiology & Behavior*, 177, 169–175. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.05.006>
- Tricoli, C., Croy, I., Steudt-Schmiedgen, S., Olausson, H., & Sailer, U. (2017). Heart rate variability is enhanced by long-lasting pleasant touch at CT-optimized velocity. *Biological Psychology*, 128, 71–81. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2017.07.007>
- Trotter, P. D., McGlone, F., Reniers, R. L. E. P., & Deakin, J. F. W. (2018). Construction and validation of the Touch Experiences and Attitudes Questionnaire (TEAQ): A Self-report measure to determine attitudes toward and experiences of positive touch. *Journal of Nonverbal Behavior*, 42(4), 379–416. <https://doi.org/10.1007/s10919-018-0281-8>
- Uvnäs Moberg, K., & Petersson, M. (2022). Physiological effects induced by stimulation of cutaneous sensory nerves, with a focus on oxytocin. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 43, 159–166. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.10.001>
- Vaitl, D. (1996). Interoception. *Biological Psychology*, 42(1–2), 1–27.
- Vallbo, A., Olausson, H., & Wessberg, J. (1999). Unmyelinated afferents constitute a second system coding tactile stimuli of the human hairy skin. *Journal of Neurophysiology*, 81(6), 2753–2763.
- Vallbo, A., Olausson, H., Wessberg, J., & Norrsell, U. (1993). A system of unmyelinated afferents for innocuous mechanoreception in the human skin. *Brain Research*, 628(1–2), 301–304. [https://doi.org/10.1016/0006-8993\(93\)90968-s](https://doi.org/10.1016/0006-8993(93)90968-s)
- van Hooijdonk, R., Mathot, S., Schat, E., Spencer, H., van der Stigchel, S., & Dijkerman, H. C. (2019). Touch-induced pupil size reflects stimulus intensity, not subjective pleasantness. *Experimental Brain Research*, 237(1), 201–210. <https://doi.org/10.1007/s00221-018-5404-2>
- Van Puyvelde, M., & Mairesse, O. (2022). Do C-tactile afferents go to sleep? A potential role for somatosensory stimulation in sleep regulation. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 43, 62–68. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.08.006>
- Van Puyvelde, M., Gorissen, A.-S., Pattyn, N., & McGlone, F. (2019). Does touch matter? The impact of stroking versus non-stroking maternal touch on cardio-respiratory processes in mothers and infants. *Physiology & Behavior*, 207, 55–63. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.04.024>
- van Stralen, H. E., van Zandvoort, M. J. E., Hoppenbrouwers, S. S., Vissers, L. M. G., Kappelle, L. J., & Dijkerman, H. C. (2014). Affective touch modulates the rubber hand illusion. *Cognition*, 131(1), 147–158. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2013.11.020>
- von Mohr, M., & Fotopoulou, A. (2019). The cutaneous borders of interoception: Active and social inference of pain and pleasure on the skin. In M. Tsakiris & H. De Preester (Eds.), *The interoceptive mind: From homeostasis to awareness* (pp. 102–120). Oxford University Press.
- von Mohr, M., Crowley, M. J., Walthall, J., Mayes, L. C., Pelphrey, K. A., & Rutherford, H. J. V. (2018a). EEG captures affective touch: CT-optimal touch and neural oscillations. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 18(1), 155–166. <https://doi.org/10.3758/s13415-017-0560-6>
- von Mohr, M., Krahé, C., Beck, B., & Fotopoulou, A. (2018b). The social buffering of pain by affective touch: A laser-evoked potential study in romantic couples. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 13(11), 1121–1130. <https://doi.org/10.1093/scan/nsy085>
- von Mohr, M., Kirsch, L. P., & Fotopoulou, A. (2017). The soothing function of touch: Affective touch reduces feelings of social exclusion. *Scientific Reports*, 7(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-13355-7>
- Walker, S. C., Marshall, A., & Pawling, R. (2022). Psychophysiology and motivated emotion: Testing the affective touch hypothesis of C-tactile afferent function. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 43, 131–137. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.10.004>
- Weiss, S. J., Wilson, P., Hertenstein, M. J., & Campos, R. (2000). The tactile context of a mother's caregiving: Implications for attachment of low birth weight infants. *Infant Behavior & Development*, 23(1), 91–111. [https://doi.org/10.1016/S0163-6383\(00\)00030-8](https://doi.org/10.1016/S0163-6383(00)00030-8)
- Zoltowski, A. R., Failla, M. D., & Cascio, C. J. (2022). Social touch and allostasis. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 43, 69–74. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.08.005>
- Zotterman, Y. (1939). Touch, pain and tickling: An electrophysiological investigation on cutaneous sensory nerves. *The Journal of Physiology*, 95(1), 1–28.