

A szubjektív fájdalomélmény és a peripersonális tér kapcsolata

Bucsaí Béla

Eötvös Loránd Tudományegyetem Pedagógiai és Pszichológia Kar

OTDK

Témavezető: Prof Dr. Köteles Ferenc

2023.01.11

Tartalomjegyzék

Irodalmi bevezető	3
Hipotézisek	7
Módszertan.....	8
Részrtvevők	8
Kérdőívek	8
SSAS.....	8
Edinburgh kezesség teszt.....	8
Hőstimulációs fájdalommérés	9
Interjú	10
Kísérlet menete	11
Elemzés	12
Eredmények	13
Leíró statsztikák	13
1. hipotézis.....	14
2. hipotézis.....	14
3. hipotézis.....	14
Interjú	15
Diszkusszió	16
Abstract	18
Hivatkozások.....	19

Irodalmi bevezető

A nocicepció és a fájdalom két jól különválasztható fogalom, bár gyakran együtt jár a nocicepció és a fájdalomélmény. A fájdalom egy kellemetlen szenzoros és emocionális élmény amely aktuális vagy potenciális szöveti károsodással kapcsolatos vagy annak terminusaival írható le (Raja és mtsai, 2020). A nocicepció azon neurológiai folyamatok összessége, amely során az ártalmas ingereket kódolja és feldolgozza az idegrendszer (Barrot, 2012).

Normál esetben a fájdalom a nociceptív inger kódolása, transzportálása, majd transzformálása a tudatos észlelésbe, amely aztán képessé teszi az résztvevőt a potenciális testkárosodás elkerülésére (Legrain, Perchet, Larrea, 2009). Az agyban és a gerincvelő közvetítésével a periférián (pl. reflexek formájában) a nocicepció azonban anélkül is kiválthat válaszokat, hogy megjelenne a fájdalomélmény és megjelenhet úgy fájdalomélmény, hogy nem történt nocicepció.

Korábbi vizsgálatok alapján világosan látszik, hogy a szubjektív fájdalomélmény és az azt kiváltó inger erőssége között a kapcsolat nem lineáris és sok tényező által modulált. Az egyik ilyen moduláló tényező a figyelem, ha például figyelmünket sikerül nem az ártalmas ingerre fókuszálni, a fájdalomélmény kevésbé intenzív lesz. Gondoljunk csak arra, amikor egy heves futballmérkőzés során elesünk aztán felpattanunk és szaladunk is tovább, majd a játék végeztével vesszük csak észre milyen csúnya horzsolás van a térdünkön és mennyire fáj. Ez a jelenség összefüggésben van nociceptív feldolgozórendszer megváltozott aktivitásával a központi idegrendszerben (Legrain, Perchet, Larrea, 2009).

A ún. fájdalommátrix egy kiterjedt kortikális hálózat amely aktivitása nociceptív ingerek által váltható ki. Újabb vizsgálatok kimutatták, hogy a fájdalom intenzitása és a fájdalommátrix aktivitása és a fájdalomérzet különválasztható, valamint, hogy a fájdalommátrix aktivitása erősen függ a kontextustól amiben a nociceptív inger megjelenik. Ha egy fájdalomingert fenyegetőnek értékelünk, a kognitív rendszer több erőforrást allokál a feldolgozására a pontosabb feldolgozás érdekében, ez a jelentősebb feldolgozás pedig gyakran erősebb fájdalomérzethez vezet (Legrain és mtsai, 2011).

A fájdalomélmény érzékeny a top-down folyamatokra, kifejezetten az elvárásokra, ilyen elvárás-hatás jelenség a nocebo és a placebo. A placebo jelenség során a kezdeti magas fájdalom a pozitív elvárások hatására enyhül, a nocebo jelenség során pedig a negatív elvárások hatására a kezdetben fájdalmat nem kiváltó inger is fájdalmassá válhat (Köteles és Bárdos, 2009; Colloca és Benedetti, 2007). A placebo hatás idegrendszeri hátterében az

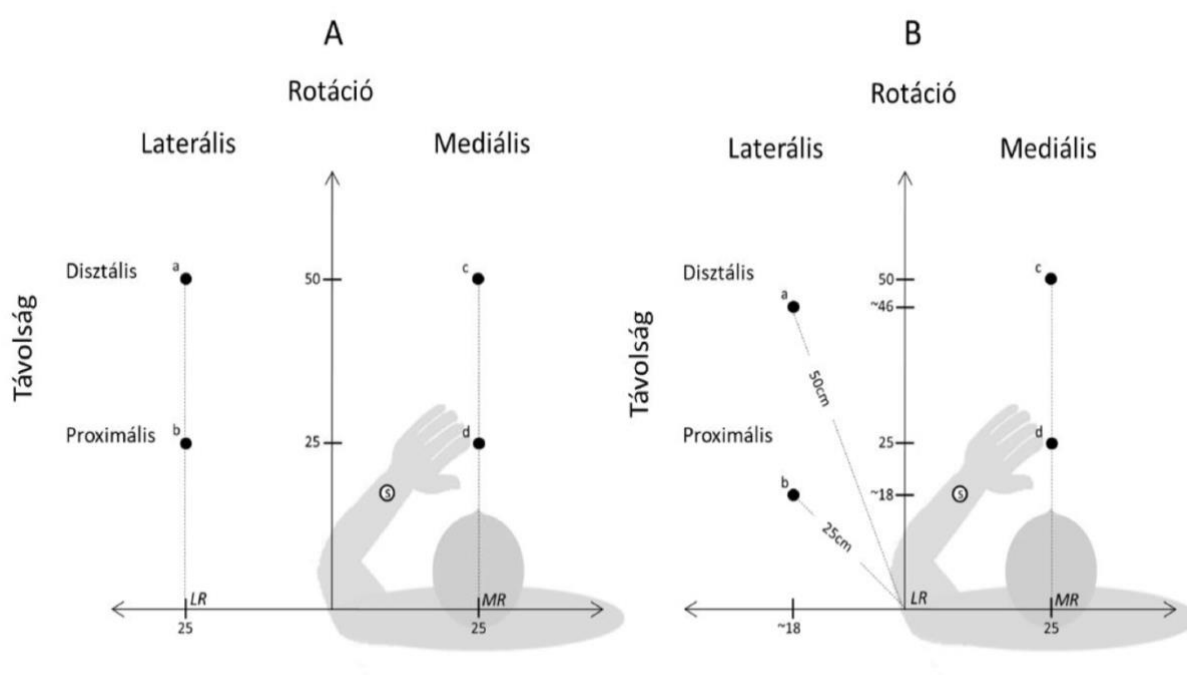
endogén opiát rendszer aktivációja áll, a rendszer által kibocsátott anyagok fájdalomcsillapító hatásúak.

A fájdalom intenzitása erősen befolyásolt sok -a nocicepciótól független- faktor által, az egyik ilyen faktor az inger elhelyezkedése a peripersonális térben (Gács, 2019). A peripersonális tér az a térrész, amelyet a kezünkkel elérünk és manipulálni tudunk. Ez a térrész különösen nagy figyelmet kap, hiszen a létünk fennmaradása szempontjából meghatározó ingerek nagy része innen érkezik. A peripersonális tér reprezentációjáért az AIP-F5 kortikális hálózat felelős, amely szorosan összeköttetésben áll a fenyegető ingereket lokalizáló rendszerekkel. A peripersonális tér, egyfajta defenzív térként is felfogható, melynek funkciója a potenciálisan ártalmas ingerekre való figyelmeztetés (Legrain és mtsai, 2011). Ezen a téren belül a figyelem azonban nem homogén, hanem heterogén.

Az egocentrikus tér (amelynek része a peripersonális tér) egyik fontos referenciapontja a testtörzs. Gács Boróka (2019) kísérletei szerint a szubjektív fájdalomérzet nő, ha a nociceptív ingerrel (hőstimuláció) ingerelt bőrterület a peripersonális térben a test középpontjához közelebb található, míg a középvonaltól távolodva csökken. A résztvevőket egy asztalnál ültették le, amelynek lapján 4 referenciapont volt felrajzolva, ehhez igazították az alkar térbeli pozícióját (1. ábra). A kísérlet során a fájdalmat hőstimulációval generálták és a maximum értéket a résztvevők biztonsága érdekében limitálták. Martin és Falder (2017) összefoglalója alapján az emberi bőr stimulálása során fájdalom a 43C-os hőmérsékletet meghaladó értékeknél vált ki fájdalomélményt, azonban a 44C-ot meghaladó ingereknél már égési sérülés tapasztalható. Ez az 1C-os ablak teszi alkalmassá pszichológiai vizsgálatokhoz a hőstimulációt, mint fájdalomkiváltó ingert. A kísérletben mediális és laterális alkarforgatási kondíciók is voltak, ezeknek azonban nem volt szignifikáns hatása az eredményekre. A kísérlet eredményei a 2. ábrán láthatóak. A grafikon alapján jól látható, hogy a próbák során habituációs hatás is fellépett amelyre szintén hatással volt a távolsági hatás, a test középpontjától távolabbi próbáknál szignifikáns habituáció látható, a test középpontjához közelebbi próbáknál pedig nem látható habituáció.

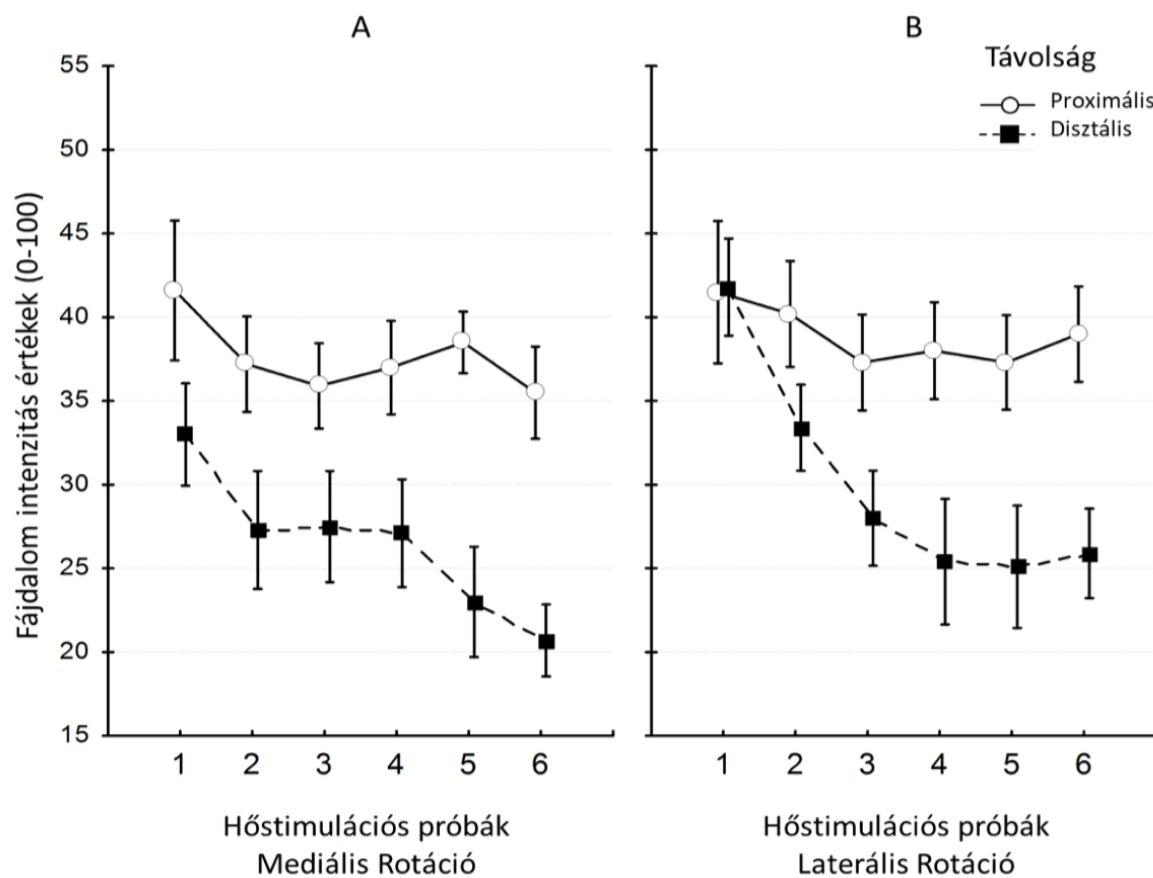
1.ábra

referenciapontok



2.ábra

Gács Boróka (2019) kísérletének eredménye



Santon (2015) kísérlete alapján a kéz disztális bőrfelületein az azonos inger által kiváltott fájdalomérzet alacsonyabb, mint a proximális bőrfelületen. Az alkarnak van egy fájdalom-grádiense a könyöktől a csuklóig, amelyet Gács (2019) szerint az intra-epidermális idegrostsűrűség határozhat meg. E grádiens hátterében tehát pszichológiai (tanulás) és biológiai folyamatos is állhatnak, s szintén értelmezhető úgy, mint egyfajta védelmi mechanizmus.

A fájdalomintenzitás akkor is nő, ha az résztvevő nem látja a stimulált területet, de a távolság hatása nem erősödik fel, mind a középponthoz közel, mind távolabb nagyobb fájdalomintenzitásról számolnak be az résztvevők. A témában azonban más empirikus munka még nem született, így felmerült bennünk, hogy jó lenne megismételni a kísérletet újabb, a potenciális top-down hatásokat mérő konstruktumok beemelésével.

Az egyik konstruktum, amit beemeltünk, a szomatoszenzoros amplifikáció. A szomatoszenzoros amplifikáció eredeti definíciója szerint „tendencia arra, hogy szomatikus ingereket intenzívnek, ártalmasnak és zavarónak tapasztaljunk”. A tételek között található egy a fájdalomtűrésre vonatkozó kérdés is, hiszen fájdalom tipikusan ilyen fenyegetést hordozó inger. A kezdeti elméletekben mind a szenzoros mind pedig a kognitív-emocionális folyamatokat belevették a jelenség magyarázatába azonban az empirikus kutatások nem találtak alacsonyabb szenzoros érzékelésküszöböt a magasabb SSAS pontszámmal rendelkező betegeknél. Sőt, az is előfordult, hogy a magas pontszámmal jellemezhető betegek rosszaban teljesítettek a ingerdetekciós feladatok során. Így a kutatás a kognitív-emocionális irányba folytatódott tovább. Klinikai vizsgálatok alapján a szomatoszenzoros amplifikáció sokkal inkább mutatott összefüggést a top-down mint a bottom-up folyamatokkal ezért a modernebb elméletekben tudatossá váló tünetek felerősítéseként tekintenek rá, amely lehet perifériás ingerre adott fokozott kognitív-emocionális válasz vagy perifériás inger nélküli tünetképzés. Az újabb kutatási eredményeknél olyan konstruktumokkal is összefüggést találtak, mint a modern kori egészségféltség (modern health worries) aminél a szomatikus amplifikáció nem jöhet szóba, hiszen nincs inger ami szenzoros jelet váltson ki. Köteles és Witthöft (2017) egy új megközelítéssel álltak elő amely szerint a jelenség inkább tekinthető a különböző veszélyesnek ítélt, a test integritását potenciálisan fenyegető ingerek amplifikációjának, semmint a szenzoros jel alacsony szintű felnagyításának. Mivel a peripersonális térérzékelésért felelős kortikális terület szoros összefüggésben van a fenyegető ingereket lokalizáló rendszerekkel, ezért felmerült bennünk, hogy a szomatoszenzoros amplifikáció erősítheti a fenyegető inger távolságának fájdalompercepcióra gyakorolt hatását.

Beemeltük ezen kívül a bőrellenállás konstruktumot is. Régóta ismert jelenség, hogy az izzadás következtében a bőr elektromos vezetőképessége igen változékony. A bőr ezen tulajdonsága elektrodermális aktivitás (EDA) vagy galvános bőrreakció (GSR) néven ismert. A konstruktum igen nagy népszerűségnek örvend a pszichofiziológiai kutatásokban, hiszen a bőrellenállás mértéke korrelál a szimpatikus idegrendszeri aktivitással. A jelenég háttérében az áll, hogy szimpatikus idegrendszeri aktiváció esetén az izzadságmirigyek stimulálódnak, a sós vízzel (izzadság) borított bőr pedig jobban vezeti az elektromos áramot. A nagyobb bőrellenállás tehát nagyobb szimpatikus idegrendszeri aktivitás élettani indikátora (Amin, 2020).

Hipotézisek

1. A szubjektív fájdalomérzet a periperszonális térben a test középpontjától távolodva csökken.
2. A szubjektív fájdalomérzet a csuklótól a könyök felé haladva nő
3. A szomatoszenzoros amplifikáció kérdőíven magasabb pontszámot elérő egyéneknél a hatás erősebb.

5.

Módszertan

Résztvevők

A résztvevőket egyetemi hallgatók köréből toboroztuk. A vizsgálatra jelentkezők száma 29 fő volt, ebből technikai okok miatt (adatvesztés) kizárásra került 8 fő. Ennek megfelelően az elemzésben 21 fő (átlagos életkor 19.3 év, SD = 0.9; 80% nő) adatait használtuk fel. A kutatás az ELTE PPK Kutatásetikai Bizottságának engedélyével (2022/306) zajlott, minden résztvevő beleegyezési nyilatkozatot írt alá a vizsgálat megkezdése előtt.

Kérdőívek

SSAS

A Szomatoszenzoros Amplifikáció Skála (SSAS) (Barsky és mtsai., 1990) azt a tendenciát méri, hogy mennyire vagyunk hajlamosak a szomatikus érzeteket intenzívnek, ártalmasnak és károsnak megélni. A skála egy 10 tételből álló önértékelő skála. A kitöltőnek egy 5 fokú Likert skálán kell értékelnie minden tételt, ahol a nagyobb pontszám magasabb amplifikációs tendenciát jelent. A skála egyik végén az „egyáltalán nem”, a másik végén a „nagyon” érték található. A kérdőív magyar változata validnak és pszichometriailag megfelelőnek bizonyult, a Cronbach alfa értéke 0.70 -0.77 között mozgott. Jelen kutatásban a kérdőív belső konzisztenciája az eredeti 0.7-nél (Barsky és mtsai., 1990) valamivel alacsonyabb volt 0.617-es Cronbach alfa értékkel.

Edinburgh kezesség teszt

Az Edinburgh kezesség teszt egy 10 kérdésből álló önértékelő skála. A kérdőív azt méri, hogy az egyes tevékenységeket a kitöltő milyen kézzel szokta végezni, ebből megállapítva, hogy milyen kezes. A kitöltő egy 3 fokú skálán értékeli magát. A skála értékelésénél minden válaszhoz tartozik egy pontszám. A „bal” válasz -10, a „mindkettő” válasz 0, a „jobb” válasz 10 pontot ér. A kérdőív értékelésénél előre meghatározott határok alapján társítunk kezességet a pontszámokhoz.

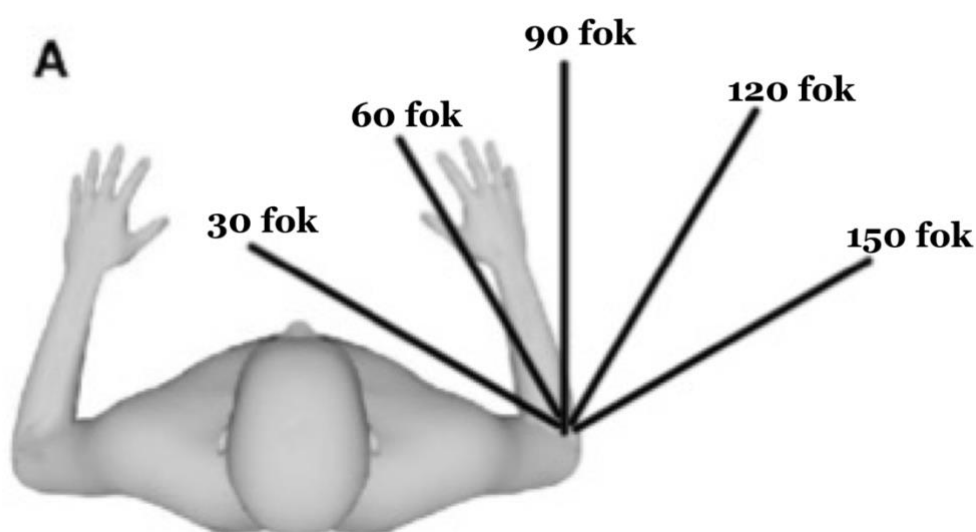
Hőstimulációs fájdalommérés

A mérés egy laboratóriumi szobában történt. A résztvevők alkarjára felrögzítettük a hőstimulációs eszköz (MHC V4.1, LRG kft., Győr, Magyarország) 4 fejét, valamint az EKG és bőrellenállás mérésére alkalmas eszköz (Nexus-10 MKII, Mind Media, Herten, Hollandia)

elektrodáit. Az EKG-t a jobb kulcscsonton és a bal bordakosár alsó részén vezettük el, a Ground elektróda a bal kulcscsonton volt rögzítve (ún módosított 2-es elvezetés), a bőrellenállás mérésére szolgáló elektródát a jobb kéz középső és mutatóujjának középső ujjpercének belső felszínén rögzítettük.. A hőstimuláció különböző könyökízületi állásokban történt (3. ábra). A könyökízület szögét a proprioceptorral randomizált sorrendben 5 pozíció között (30° , 60° , 90° , 120° , 150°) változtatjuk, a résztvevők mindegyik állásban kaptak összesen 3×4 (3-3 ismétlés a 4 fejen) fájdalomérzetet kiváltó hőingert (ld alább). A stimulációk kvázirandom sorrendben követik egymást (az időbeli szummáció elkerülése érdekében ugyanazon a fejen nem követi egymást közvetlenül két stimuláció). A stimuláció erőssége 43°C volt, amely már nociceptív ingerlést jelent de nem okoz szöveti károsodást (Martin és mtsai, 2017). A fájdalmas hőingert a jobb alkar dorzális felszínén, a C7-es dermatómán adjuk 4 stimulációs helyen. A stimulációs helyek egymástól egyenlő (minimum 1cm-es) távolságra kerülnek el az epicondylus lateralis és caput ulnae között húzott vonalon, a két végponttól 7cm távolságban kezdve (4. ábra). Két ingerlés között a résztvevő egy 17 cm-es zöldből fokozatosan pirosba átmenő Vizuális Analóg Skálán jelölte be mennyire intenzív fájdalomélményt élt át. Ezután a kart a következő pozícióba mozgattuk át. A Vizuális Analóg Skálán az résztvevők 0 és 100 közötti értéket tudnak megadni, a skála alatt a 0 = „Nincs fájdalomérzet”, 50 mint középső referenciapont, és 100 = „Elképzelhető legerősebb fájdalom” értékek vannak megadva.

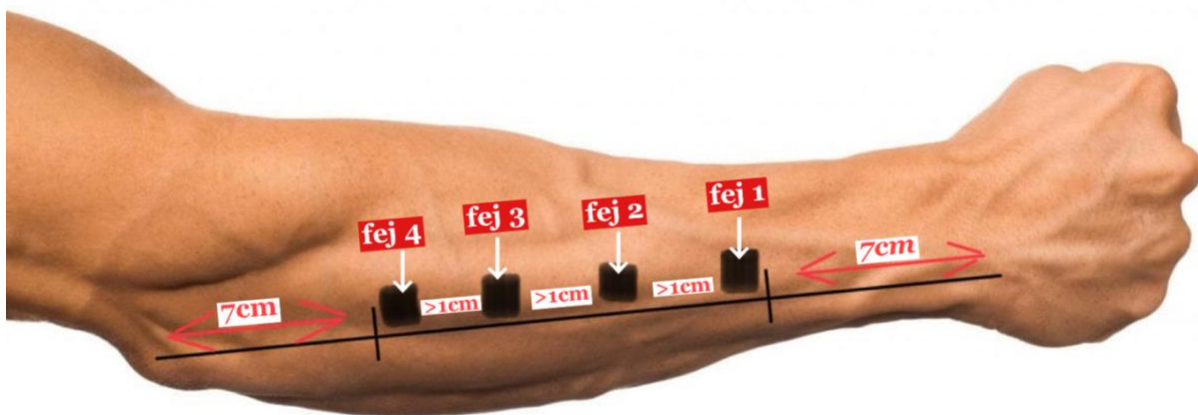
3.ábra

könyökízületi szögek



4.ábra

stimulációs helyek elhelyezkedése az alkaron



Interjú

A vizsgálat végén egy 5 perces interjúra kerül sor, ahol a fájdalom mint élmény szubjektív elemeit térképeztük fel, ezt hangfelvétel formájában rögzítjük. Az interjú kérdései az 1. számú táblázatban láthatóak.

1.táblázat

kísérletet követő interjú kérdései

1. kérdés	Milyen élmény volt fájdalmat átélni?
2. kérdés	Volt olyan része az élménynek ami különösen kellemetlen volt?
3. kérdés	Volt olyan része az élménynek ami kellemes volt?
4. kérdés	Mi jutott eszébe először amikor a kutatási felhívást olvasta és látta, hogy fájdalomról van szó?

5. kérdés s	Milyen érzés volt amikor a kezére helyeztük az eszközt?
6. kérdés s	Ahhoz képest amire számított, mennyivel volt kellemesebb vagy kellemetlenebb az első próba?
7. kérdés s	Hogy emlékszik, hanyadik ingerlés fájt a legjobban?
8. kérdés s	Hogy érzi, hozzászokott az ingerhez a kísérlet során?
9. kérdés s	Érzett bármilyen összefüggést a testhelyzet és a fájdalomérzet intenzitása között?
10. kérdés s	Gondolkozott valamin a kísérlet közben, volt hogy elkalandozott?
11. kérdés s	Mit érzett amikor az utolsó próba után megtudta, hogy vége a kísérletnek?
12. kérdés s	Mit gondol mi a fájdalom, hogyan definiálná?
13. kérdés s	Van valami amit el szeretne mondani a kísérlet alatt tapasztalt érzéseiről, érzeteiről?

A kísérlet menete

A résztvevők érkezés után elolvasták és kitöltötték a beleegyező nyilatkozatot, táblagépen kitöltötték a kérdőíveket, részt vettek a hőstimulációs fájdalom-mérésen, majd válaszoltak az interjú-kérdésekre.

Elemzés

A statisztikai elemzés a JASP szoftver 0.16.4-es verziójával készült (JASP Team, (2022)).

Az adatokat 5x4-es ismételt méréses variancianalízissel (rmANOVA) teszteltük. Az analízisben vizsgáltuk az ötféle szög (törzstől való távolság) és a négy fejpozíció fej (disztális-proximális irány) hatását a szubjektív fájdalomérzet nagyságára (VAS érték).

A távolság főhatásnál a Mauchly teszt ($W = 0.581$, $p = .353$) eredménye alapján a szfericitás nem sérült, ezért korrekciót nem alkalmaztunk. A fej főhatásnál a Mauchly teszt ($W = 0.516$, $p = .030$) eredménye alapján a szfericitás sérült ezért Greenhouse Geisser korrekciót alkalmaztunk ($\epsilon = 0.734$). A két hatás interakciójának vizsgálatánál a Mauchly teszt ($W = 0.0002517$, $p = .032$) eredménye alapján a szfericitás sérült ezért Greenhouse Geisser korrekciót alkalmaztunk ($\epsilon = 0.467$). A post hoc teszteknel ($p < .05$) Holm korrekciót használtunk.

A Szomatoszenzoros Amplifikáció kérdőív (SSAS) és az átlagos fájdalomérzet közötti kapcsolatot korrelációs vizsgálattal teszteltük. Mivel a Shapiro-Wilk teszt nem mutatott szignifikáns eltérést ($W = 0.918$, $p = 0.078$), Pearson-korrelációt használtunk. A szokásos frekventista megközelítés mellett Bayes-i statisztikát is használtunk, itt a BF10 érték az alternatív és a null hipotézis valószínűségének arányát mutatja.

A bőrellenállás adatok sajnos a kísérleti helyzet következtében (kar mozgása proprioceptorral) zajosak lettek. A kar mozgása a fájdalomingerekkel azonos ütemben és sűrűséggel történ, így az adatokon nem elválasztható egymástól a mozgás okozta zaj és a valódi bőrellenállás változás. Az adatok így nem tudtuk bevenni az elemzésbe.

Eredmények

Leíró statisztikák

A VAS értékek statisztikája változókra bontva a 2. táblázatban találhatóak. Az összes VAS érték átlaga 32.671 (SD = 18.134). Az SSAS teljes pontszám átlaga 23,19, (SD = 10.09, min: 0, max: 36).

2. táblázat

VAS értékek átlaga, szórása, min és max értékei változónként

változó	M	SD	min	max
30fok fej1	37,82	21,38	5,33	79,67
30fok fej2	27,67	19,56	3,67	75,33
30fok fej3	37,88	21,40	4,33	85,00
30fok fej4	30,86	22,06	2,00	80,67
60fok fej1	36,93	18,87	7,67	74,33
60fok fej2	26,25	20,26	3,50	74,00
60fok fej3	22,84	17,08	1,00	54,00
60fok fej4	42,53	20,30	9,00	85,00
90fok fej1	39,22	18,67	4,67	75,33
90fok fej2	30,23	20,96	1,00	71,33
90fok fej3	25,79	21,43	2,00	79,00
90fok fej4	41,10	21,14	2,00	85,67
120fok fej1	36,60	21,64	4,67	82,33
120fok fej2	38,89	21,16	4,00	77,33
120fok fej3	33,64	20,29	3,50	81,00
120fok fej4	24,65	20,60	3,00	80,50
változó	M	SD	min	max

150fok fej1	37,62	21,46	5,33	77,33
150fok fej2	30,55	19,86	4,67	78,33
150fok fej3	32,03	22,47	2,00	82,33
150fokfej4	29,13	21,60	2,00	82,33

1.hipotézis

A távolság változónak nem volt szignifikáns hatása ($F(4,68) = 1.184$, $p = .326$, $\eta^2 = 0.007$) a szubjektív fájdalomérzet nagyságára (VAS érték), így a nullhipotézist nem vethetjük el, tehát nem sikerült megerősíteni az 1. hipotézist, miszerint a szubjektív fájdalomérzet a peripersonális térben a test középpontjától távolodva csökken. Ellenkező irányú összefüggést sem találtunk, a szubjektív fájdalomérzet függetlennek bizonyult a test középpontjától való távolságtól.

2.hipotézis

A fej főhatás szignifikánsnak bizonyult ($F(2,169,36,88) = 3,979$, $p = .013$, $\eta^2 = 0.086$), összefüggést mutattunk ki az inger alkaron való helyzete és a szubjektív fájdalomélmény között. A post-hoc tesztek alapján az 1-es és 2-es ($p = .042$), valamint az 1-es és 3-as pozíció között ($p = 0.042$) volt szignifikáns különbség, az 1-es pozíció mindkét esetben nagyobb fájdalomérzettel járt együtt. Ez az eredmény szemben áll a 2. hipotézisünkkel, éppen a feltételezettel ellentétes irányú összefüggést találtunk.

3.hipotézis

A kérdőív és a szubjektív fájdalomérzet nagysága között (átlagos VAS érték) nem volt szignifikáns korreláció (Pearson's $r = 0.081$ $p = .726$), így a 2. hipotézist nem sikerült megerősíteni. A Bayes-i analízis eredménye ($BF_{10} = 0.286$) alapján elmondhatjuk, hogy nullhipotézis 3,5-szer valószínűbb mint az alternatív hipotézis, azaz a SSAS kérdőíven elért pontszám és a szubjektív fájdalomérzet nagysága között valószínűleg nincs kapcsolat.

Interjúk

Az interjúk alapján az résztvevők nagy része nem észlelte azt, hogy a kísérlet során folyamatosan ugyanakkorra nagyságú ingereket kapott, egy résztvevő jelezte, hogy nagyon hasonlóan érezte az ingereket. A legtöbb résztvevő semmilyen összefüggést nem érzett a

karpozíció és a fájdalomélmény között. Többen is kiemelték, hogy az első próbainger nagyon fájdalmas volt. Minden résztvevő a próbák első felénél érezte a legfájdalmasabb ingert és mindenki jelezte azt is, hogy a próbák során hozzászokott az ingerhez. Egy résztvevő kivételével mindenki jelezte, hogy sokkal nagyobb mértékű fájdalomra számított a kísérlet előtt.

Diszkusszió

A hőstimulációs fájdalomkísérlet eredményei alapján a három hipotézisünk közül kettő esetén nem találunk hatást (1. és 3. hipotézis), egyenél pedig ellenkező irányú hatást találtunk (2. hipotézis).

Azt vártuk, hogy a szubjektív fájdalomérzet mértéke a peripersonális térben a törzstől távolodva csökkenni fog (1. hipotézis) azonban az adataink elemzése során nem találtunk szignifikáns eltérést a vizsgált 5 pozíció egyike között sem.

Az alkaron 4, a könyöktől egyre távolabb eső rögzítési hely esetén azt vártuk, hogy a távolság növekedésével a szubjektív fájdalomérzet mértéke csökkenni fog (2. hipotézis), azonban itt éppen ellentétes hatást találtunk. A 4 pozíció közül a test középpontjától legtávolabb eső stimulációs helyen (1. ábra, fej1) való ingerlés során a résztvevők szignifikánsan nagyobb fájdalomélményt éltek át, mint másik kettő a test középpontjához és a könyökhöz közelebbi pontnál (1. ábra fej2 és fej3). Ezek az eredmények ellentétben állnak Santon (2015) és Gács (2019) eredményeivel.

A szomatoszenzoros amplifikáció kérdőívén magas pontszámot elérő résztvevőknél azt vártuk, hogy a test középpontjától való távolság szubjektív fájdalomérzetre gyakorolt hatása náluk még erősebb lesz (3. hipotézis), azonban a korrelációs elemzés során csak nagyon gyenge együtt járást találtunk. Az adatokon egy Bayes-i analízist is lefutattunk amely során azt az eredményt kaptuk, hogy az eredeti feltevésünkénél a nullhipotézis három és félszer valószínűbb. Így az eredményeink alapján valószínűsíthető, hogy a szomatoszenzoros amplifikáció és a szubjektív fájdalomérzet között nincs összefüggés. Ez az eredmény különösen meglepő lenne a top-down folyamatok fájdalomérzetre gyakorolt hatását ismerve, de mindenképpen ki kell emelnünk, hogy a vizsgálat során nem találtunk távolsági hatását sem, így lehetséges, hogy a kísérlet limitációiból adódik csak az alacsony korreláció.

A vizsgálatunknak számos limitációja volt. A kezdeti 29 fős mintából csak 21 fő adatait tudtuk használni, lehetséges, hogy az eredményeink egy része a kis elemszám miatt nem lett szignifikáns. A mintánk nagyon specifikus volt, hiszen kizárólag fiatal egyetemi hallgatókból állt. A női résztvevők felülreprezentáltak voltak a mintánkban (80%) ez annak ellenére limitáló faktor, hogy a korábbi vizsgálatok nem találtak összefüggést a nem és szubjektív fájdalomérzet között. További limitáló faktor, hogy kísérlet során a laboratóriumi szobában a megszokottnál alacsonyabb volt a hőmérséklet amelyet többen is jeleztek a résztvevők közül. A limitációk közé sorolható még a nem megfelelő rögzítés miatt fellépő zaj az elektrodermális aktivitás rögzítése során.

A jövőben tervezzük az adatfelvétel folytatását, a fenti limitációk figyelembe vételével és lehetőség szerinti korrekciójával. Továbbá tervezzük a jelenlegi konstruktumok mellé felvenni a bőrellenállást és propiocepciós pontosságot. A bőrellenállást, mint a fájdalomélmény átélése során létrejövő szimpatikus idegrendszeri aktivitás élettani indikátorát. A propiocepciós pontosságnál pedig azt vizsgálánk, hogy a nagyobb propiocepciós pontossággal jellemezhető résztvevőknél (akik pontosabban érzékelik a testük térbeli helyzetét) erősebb-e a test középpontjától való távolság szubjektív fájdalomérzetre gyakorolt hatása.

Abstract

The relationship between pain intensity and the peripersonal space is theoretically based but lacks experimental evidence. A recent experiment found significant differences in pain intensity between close and distant stimuli in the peripersonal space. This study aims to replicate the experiment with additional constructs.

Based on the original experiment, we built an experiment where the participants were given painful heat stimuli on 4 points of their forearm at 5 different arm position, evenly further distances from the center of the body. Before the experiment, the participants filled out the somatosensory amplification questionnaire as a measure of top-down processes after they were asked about the subjective elements of pain.

Our research was not able to replicate the results of the previous experiment on this topic. We did not find a significant connection between the distance from the center of the body and the intensity of pain. We only found a connection between the placement of stimuli on the forearm and pain intensity.

The experiment has some limitations regarding the small and very specific sample of 23 people (women 80%). As we found no effect on a sample similar to the original experiment, we suggest further experiments on the topic with a bigger sample size.

Hivatkozások

- Amin, M. R., & Faghih, R. T. (2020). Identification of sympathetic nervous system activation from skin conductance: A sparse decomposition approach with physiological priors. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 68(5), 1726-1736.
[doi:10.1109/TBME.2020.3034632](https://doi.org/10.1109/TBME.2020.3034632)
- Barrot, M. (2012). Tests and models of nociception and pain in rodents. *Neuroscience*, 211, 39-50.
- Boróka, G. (2019). A fájdalomadaptáció többszemponútú pszichológiai vizsgálata: A téri-és az időtényezők szerepe.
- Colloca, L., & Benedetti, F. (2007). Nocebo hyperalgesia: how anxiety is turned into pain. *Current Opinion in Anesthesiology*, 20(5), 435-439.
- 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. ISO 690 <https://doi.org/10.1016/j.paid.2016.07.034>
- JASP (Version 0.16.4) [Computer software] (0.16.4). <https://jasp-stats.org/>
- Köteles, F., Gémes, H., Papp, G., Túróczi, P., Pásztor, A., Freyler, A., Szemerszky, R., & Bárdos, G. (2009). A Szomatoszenzoros Amplifikáció Skála (SSAS) magyar változatának validálása. *Mentálhigiéné és Pszichoszomatika*, 10(4), 321–335.
<https://doi.org/10.1556/Mental.10.2009.4.3>

- Lee, J. E., Watson, D., & Frey Law, L. A. (2010). Lower-order pain-related constructs are more predictive of cold pressor pain ratings than higher-order personality traits. *The journal of pain*, 11(7), 681–691. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2009.10.013>
- Legrain, V., Perchet, C., & García-Larrea, L. (2009). Involuntary orienting of attention to nociceptive events: neural and behavioral signatures. *Journal of neurophysiology*, 102(4), 2423–2434. <https://doi.org/10.1152/jn.00372.2009>
- Legrain, V., Iannetti, G. D., Plaghki, L., & Mouraux, A. (2011). The pain matrix reloaded: a salience detection system for the body. *Progress in neurobiology*, 93(1), 111–124. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2010.10.005>
- Martin, N. A., & Falder, S. (2017). A review of the evidence for threshold of burn injury. *Burns*, 43(8), 1624–1639. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2017.04.003>
- Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 9(1), 97–113. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(71\)90067-4](https://doi.org/10.1016/0028-3932(71)90067-4)
- Stanton, T. R., Gilpin, H. R., Reid, E., Mancini, F., Spence, C., & Moseley, G. L. (2016). Modulation of pain via expectation of its location. *European journal of pain (London, England)*, 20(5), 753–766. <https://doi.org/10.1002/ejp.801>
- Stauder, A., Witthöft, M., & Köteles, F. (2021). Validation of the Hungarian PHQ-15. A latent variable approach. *Ideggyógyászati Szemle/Clinical Neuroscience*, 74(5–6), 183–190. <https://doi.org/10.18071/isz.74.0183>
- Raja, Srinivasa N.a,*; Carr, Daniel B.b; Cohen, Miltonc; Finnerup, Nanna B.d,e; Flor, Hertaf; Gibson, Stepheng; Keefe, Francis J.h; Mogil, Jeffrey S.i; Ringkamp, Matthiasj; Sluka, Kathleen A.k; Song, Xue-Junl; Stevens, Bonniem; Sullivan, Mark D.n; Tutelman, Perri R.o; Ushida, Takahiro; Vader, Kyleq (2020). The revised International

Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. PAIN 161(9):p 1976-1982,| [DOI: 10.1097/j.pain.0000000000001939](https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001939)