

ODSIJEK ZA PSIHOLOGIJU
FILOZOFSKI FAKULTET
ZAGREB

DIPLOMSKI RAD
Utjecaj podražajnog konteksta
na doživljaj boli izazvan električnom strujom

MENTOR:
Dragutin Ivanec

Damir Babić
Zagreb 2001

Uvod

U svakodnevnoj komunikaciji pojam boli nema jedinstveno značenje. Ponekad se njime označava osjet izazvan patološkim procesom ili ozljedom tkiva, a ponekad neugodno čuvstvo žalosti, nezadovoljstva, razočaranja itd. U ovom drugom slučaju često se koristi i izraz patnja. To dvostruko značenje pojma boli potječe od opisa ljudi koji su i svoja tjelesna i psihološka stanja nastojali dočarati ovom riječju, ali i od filozofskih i znanstvenih rasprava koje su se, tijekom mnogih godina, vodile s potpuno suprotnih pozicija.

Jedni su tvrdili da je bol običan osjet, a drugi da je bol poseban oblik čuvstvenog doživljaja (Havelka i Lučanin, 1991).

Tako su npr. Aristotel u 4. st. pr. Kr. i Spinoza u 17. st. (prema Havelka, 1990) ubrajali bolne doživljaje u specifična čuvstvena stanja.

Nasuprot njima, većina znanstvenika 19. st. smatrala je bol osjetnim modalitetom koji je po fiziološkim mehanizmima identičan ostalim osjetima. Tada se mislilo da će se mehanizam boli u potpunosti upoznati ukoliko se utvrdi put bolne informacije od receptora za bol, preko perifernih živaca i leđne moždine do mozga. Veliki trud je uloženi u traganje za specifičnim receptorima za bol u koži.

Istraživanja su pokazala da je koža gotovo na svim mjestima osjetljiva na bolne podražaje, a da su slobodni živčani završeci osnovni primatelji takvih podražaja.

Međutim, kasnije se otkrilo da slobodni živčani završeci primaju i druge osjetne kvalitete, pa samim tim ne mogu biti specifični receptori za bol. Drugim riječima, bol može biti izazvana na bilo kojem dijelu osjetnog živčanog sustava samo ako je podražaj dovoljno jakog intenziteta, ali taj proces ne započinje podraživanjem receptora, već se tada samo aktivira živčani sustav koji će pod utjecajem mnogobrojnih činitelja konačno dovesti do doživljaja boli.

Upravo zbog utjecaja tih brojnih faktora bol je vrlo složena pojava koja se u mnogo čemu razlikuje od drugih osjeta. Fiziološki mehanizmi nastanka boli samo su jedan dio cjeline koja predstavlja ovaj fenomen.

Danas se misli da pored fizioloških faktora važnu ulogu pri nastajanju doživljaja boli imaju i psihološki te sociokulturološki faktori (Havelka, 1990).

Dakle, iako bol ima očite osjetne kvalitete, radi se o izrazito osobnom i vrlo složenom iskustvu koje sadrži i čuvstvene i motivacijske komponente, a na čiji intenzitet, trajanje i kvalitetu djeluje prethodno učenje, razumijevanje uzroka boli i njenih posljedica, kultura u kojoj smo odrasli, stanje živčanog sustava u trenutku doživljavanja itd.

Bol se obično javlja nakon intenzivne stimulacije, ali se može javiti i spontano bez nekog očiglednog razloga. U normalnim okolnostima signalizira tjelesnu ozljedu ili patološki proces u organizmu, ali isto tako može izostati i ako je velika površina tijela ozlijeđena.

Ponekad je po intenzitetu neproporcionalna težini ozljede, a ponekad perzistira i nakon što je ozlijeđeno tkivo zacijelilo u potpunosti.

Bol je nedvosmisleno neugodan doživljaj i u motivacijskom smislu ima karakter kazne, no vrijednost ovog mehanizma je nemjerljiva. Bol nas upozorava da se s našim tijelom događa nešto neobično, ona nas potiče na zaštitnički odnos prema ozlijeđenom ili bolesnom dijelu tijela i traženje (stručne) pomoći što onda omogućuje brži oporavak. Još od najranijeg djetinjstva pomoću boli učimo koje situacije treba izbjegavati, tj. koje su situacije opasne te se na taj način oblikuje zaštitničko ponašanje koje nas štiti od vanjskih ozljeda.

Kolika je važnost boli u svakodnevnom životu slikovito pokazuju poteškoće ljudi koji su od rođenja potpuno neosjetljivi na bol. Takvi ljudi teško uče prepoznavati opasne situacije pa često ustraju u aktivnostima koje dovode do samoranjavanja i koje mogu biti fatalne.

Još od najranije dobi doživljavaju neugodne ugrize za vrijeme žvakanja hrane, opekotine, modrice, prijelome jer ne posjeduju upozoravajući mehanizam boli.

Obično umiru mladi i to najčešće zbog prekasnog otkrivanja bolesti (npr. upala slijepog crijeva) koje se inače na vrijeme uočavaju pomoću mehanizma boli i mogu se efikasno liječiti. Interesantno je da takvi pojedinci nemaju anatomskih nedostataka i ne gube druga osjetila (Horn i Munafò, 1997).

Iz svega do sada navedenog vidi se da unutar fenomena boli postoji široka lepeza osobnih iskustava koja variraju između dvije krajnje točke, a to je nesposobnost doživljavanja boli usprkos ozljedi i spontana pojava boli bez poznatog razloga. Takva raznolikost ima za posljedicu činjenicu da do danas još nitko nije dao sveobuhvatnu definiciju boli (Melzack, 1973).

Međunarodno udruženje za proučavanje boli predlaže sljedeću definiciju (prema Havelka, 1990, str.148.): "Bol je neugodan osjetilni i emocionalni doživljaj povezan sa stvarnim ili mogućim oštećenjem tkiva ili opisom u smislu takvog oštećenja. Bol je uvijek subjektivna. Svaki pojedinac nauči upotrebljavati tu riječ preko iskustava povezanih s povredom u mlađoj dobi. Nema sumnje da se radi o osjećaju u dijelu ili dijelovima organizma, no uvijek je on neugodan i stoga predstavlja emocionalni doživljaj."

Vrste boli

Postoje različiti principi klasifikacije boli. S obzirom na intenzitet i trajanje razlikujemo akutnu i kroničnu bol. Akutna bol je intenzivna i javlja se iznenada, ali se smiruje tijekom relativno kratkog vremena. Ima funkciju zaštite jedinke od ozljede. Često je dobro lokalizirana i najčešće se opisuje kao oštra, probadajuća i sl.

Kronična bol je kontinuirana bol koja je stalno prisutna ili se javlja u određenim vremenskim razmacima. Otporna je na terapiju. Najčešće se opisuje kao tupa bol, bez oštre lokalizacije.

S obzirom na uzrok boli razlikujemo somatogenu (tjelesnu) i psihogenu bol. Somatogena bol nastaje kao posljedica oštećenja ili bolesti tkiva i organa, a psihogena se javlja uz potpunu očuvanost tkiva, a zbog djelovanja psiholoških faktora, osobito čuvstvenih stanja. Psihogena bol je vrlo slična somatogenoj po mnogim osobinama, no određenih razlika ipak ima. Psihogena bol je slabije lokalizirana, intenzitet i lokalizacija se mijenjaju s promjenom raspoloženja, lijekovi koji smanjuju čuvstvenu napetost često dovode i do smanjenja psihogene boli, rijetko je prisutna noću itd. Najčešći oblik psihogene boli su psihogene glavobolje.

S obzirom na prevladavanje tjelesnih nasuprot čuvstvenim kvalitetama razlikujemo tjelesnu i čuvstvenu bol. Za čuvstvenu bol se često koristi izraz patnja. Čuvstvena bol se može manifestirati i putem tjelesnih simptoma.

Niti jedna klasifikacija nije idealna zbog visokog stupnja preklapanja tjelesnih i čuvstvenih odrednica boli.

Fiziološki aspekti boli

Postoje brojne razlike između fiziologije boli i fiziologije drugih osjeta. Za bol ne postoje specifični podražaji, kao što su to npr. elektromagnetski valovi za vid, već se bol može izazvati bilo kojim intenzivnim podražajem.

Kod mnogih osjeta postoji prilagodba receptora, tj. dugotrajno djelovanje podražaja istog intenziteta uzrokuje slabljenje osjeta, međutim, kod boli takve adaptacije nema.

Vrijeme latencije, odnosno vrijeme koje protekne od momenta pojave podražaja do momenta pojave osjeta kod boli je duže u odnosu na druge osjete.

Bol izaziva i određene fiziološke reakcije koje nisu karakteristične za druge osjete. Tako npr. intenzivnu bol može pratiti povišeni arterijski krvni tlak, pojačano znojenje, proširenje zjenica, ubrzano disanje i sl.

Konačno, u kori mozga ne postoji strogo lokaliziran centar za bol kao što npr. postoje centri za vid, sluh i druge osjete.

Mehanizam boli započinje pojavom živčanih impulsa u slobodnim živčanim završecima povodom određene intenzivne stimulacije. Slobodni živčani završeci su ogranci osjetnih živčanih vlakana koji se nalaze u površinskim slojevima kože, pokosnici, stjenkama arterija, zglobnim površinama te mnogim tkivima unutarnjih organa (Guyton, 1988).

Oni nisu specifični receptori za bol jer primaju i druge kvalitete osjeta. Kod slabije stimulacije dolazi do pojave osjeta toplog, hladnog, dodira, pritiska, a tek jaki intenziteti podraživanja dovode i do pojave bolnih impulsa. Pri tome je vrlo važno naglasiti da ti impulsi putuju živčanim sustavom koji je već pod utjecajem prošlog iskustva, kulture, očekivanja i mnogih drugih faktora. Svi ti mozgovni procesi aktivno sudjeluju u selekciji i sintezi informacija koje čine ukupni osjetni ulaz (Melzack, 1973).

Podražaji koji izazivaju bol obično se nazivaju nociceptivnim podražajima, a slobodni živčani završeci na koje ti podražaji djeluju nociceptorima (Petz, 1992).

Načelno razlikujemo tri skupine nociceptora. Jedni reagiraju na intenzivnu mehaničku stimulaciju - mehanosenzitivni nociceptori, drugi su osjetljivi na različite kemijske tvari – kemosenzitivni nociceptori, a treći reagiraju na intenzivne podražaje hladnog i toplog – termosenzitivni nociceptori (Guyton, 1988). Međutim, ovu podjelu ne treba shvatiti doslovno jer većina pojedinačnih vlakana reagira na više od jedne vrste podražaja i to različitom frekvencijom živčanih impulsa.

Tako npr. pri intenzivnom udarcu u prst reagirati će mehanosenzitivni nociceptori, ali u određenoj mjeri i vlakna koja inerviraju receptore za dodir u koži. Osim toga, intenzivan mehanički podražaj često uzrokuje i oštećenje tkiva. Pri ozljedi tkiva nastaju brojne kemijske reakcije te dolazi do sinteze bradikininina i prostaglandina koji će podražiti kemosenzitivne nociceptore, ali i povećati osjetljivost svih drugih nociceptora (i mehanosenzitivnih i termosenzitivnih). Na taj način može se objasniti zašto oštećeno tkivo burno reagira na kasnije podražaje bitno manjeg intenziteta.

Dakle, povodom intenzivne mehaničke stimulacije doći će do aktivacije većeg broja živčanih vlakana s različitim svojstvima. Svako vlakno putem vlastite frekvencije okidanja daje svoj doprinos ukupnom osjetnom ulazu.

Sve se to zbiva na razini slobodnih živčanih završetaka. Slobodni živčani završeci su ogranci osjetnih živčanih vlakana koja možemo podijeliti u tri osnovne skupine:

mijelinizirana vlakna velikog promjera (A-beta), mijelinizirana vlakna malog promjera (A-delta) te nemijelinizirana vlakna (C-vlakna).

Smatra se da presudnu važnost u prijenosu bolnih informacija imaju A-delta i C-vlakna (Liebeskind i Paul, 1977).

A-delta vlakna prenose informacije brzinom od 3 do 10 metara u sekundi i odgovorna su za doživljaj oštre i jasno lokalizirane boli. Sporija, C-vlakna, kojima se informacije šire brzinom od 0,5 do 2 metra u sekundi, dovode do osjeta tupe i dugotrajne boli. Zbog takvog dvostrukog sustava bolne inervacije, pri jakom udarcu u prst brzo doživljavamo oštru bol, zatim odmičemo ruku od bolnog podražaja, a tek naknadno se javlja dugotrajna bol sasvim drugačije kvalitete.

Stanična tijela osjetnih živaca nalaze se u ganglijima stražnjih rogova (cornu posterius) kralježničke moždine (medulla spinalis). Na poprečnom presjeku kroz kralježničku moždinu vidimo da je ona građena od bijele tvari (snopovi aksona koji tvore motorne i

senzibilne putove) unutar koje se nalazi siva tvar (stanična tijela) u obliku slova H. Okomite linije tog zamišljenog slova H čine prednji i stražnji rogovi kraljezničke moždine (Krpmotić-Nemanić i sur., 1984/85). Unutar stražnjih rogova nalazi se i područje koje se naziva želatinozna supstanca (substantia gelatinoza), preko koje se živčani impulsi prenose na tzv. transmisijske T-stanice koje šalju impulse dalje prema mozgu. Želatinozna supstanca je vrlo važno područje unutar kojeg može doći do inhibicije ili facilitacije prolaza bolnih impulsa prema T-stanicama (npr. pod utjecajem informacija iz mozga). Od T-stanica bolne informacije prelaze na drugu stranu kraljezničke moždine i u sklopu anterolateralnog spinothalamičkog puta (tractus spinothalamicus) završavaju u talamusu (thalamus).

Talamus je brojnim živčanim vlaknima povezan s gotovo svim područjima mozga pa se točno ne zna u kojim sve dijelovima mozga završavaju bolni impulsi. Ipak, neke se regije smatraju značajnijima za doživljavanje boli, kao npr. somatosenzorni korteks (Carlson, 1995). Somatosenzorni korteks se nalazi u području postcentralne vijuge (gyrus postcentralis) kore velikog mozga (Ferner i Staubesand, 1982).

Čuvstveni aspekti, kao i čuvstvene reakcije na bol vezani su uz limbički sustav koji se prostire duž bazalne i medijalne strane hemisfere velikog mozga.

Bitno je naglasiti da mozak ima važnu ulogu u kontroli bolnih impulsa tijekom njihovog prolaza kroz kraljezničku moždinu. Tako se npr. podraživanjem određenih dijelova mozga može izazvati analgetski učinak. Osim toga su u mozgu pronađene tvari slične opijatima tzv. endorfini koji mogu djelovati na suzbijanje boli (Havelka, 1990).

Psihološki aspekti boli

Psihološki faktori mogu imati izuzetno snažan utjecaj na percepciju boli i to na tri načina: mogu biti osnovni uzrok boli; mogu smanjivati doživljaj boli; a mogu ga i povećavati.

Postoji čitav niz takvih psiholoških stanja i procesa koji, u konačnici, bitno određuju kvalitetu i intenzitet boli. To su npr. značenje ozljede, čuvstvena stanja, prijašnje iskustvo, očekivanje, pažnja, sugestija, psihofiziološko stanje organizma, osobine ličnosti itd.

H.Beecher je uspoređivao manifestacije boli kod vojnika ranjenih za vrijeme 2. svjetskog rata i kod civila podvrgnutih kirurškim zahvatima koji su patili od postoperativnih boli (prema Melzack, 1973). Utvrdio je da se, unatoč jednako opsežnim ozljedama, doživljaj boli kod ovih dviju skupina značajno razlikuje. U skupini ranjenih vojnika samo se 30% žalilo da je bol prejaka i da je ne mogu podnijeti bez morfija dok je u skupini civila čak 80% pojedinaca tražilo sredstva za ublažavanje boli. Autor je ovu razliku protumačio psihološkim značenjem koje ozljeda ima za svaku od ovih skupina. Za vojnike ozljeda ima pozitivno značenje tj. ostali su živi, a boravak u bolnici daje im sigurnost i udobnost koju nisu imali na fronti. Za civile ozljeda znači izolaciju od obitelji, prijatelja, svakodnevnih aktivnosti, tj. predstavlja neku vrstu kazne.

Isto tako, važno je i značenje koje pojedinac pridaje samoj situaciji u kojoj dolazi do doživljavanja boli. Udarac po stražnjici koji dijete doživi kao dio igre može izazvati djetetov smijeh, međutim, jednako intenzivan udarac shvaćen kao kazna za određeno ponašanje izazvati će plač i doživljaj boli.

Stanja jake čuvstvene napetosti, uzbuđenja i transa mogu potisnuti bolne senzacije. Poznat je primjer da ozljede koje se događaju sportašima u borilačkim sportovima ne izazivaju bol odmah, nego se ona javlja kasnije kada čuvstveno uzbuđenje, vezano uz sam meč, oslabi ili

nestane. Nasuprot tome, potištenost, tjeskoba i tuga pojačavaju osjećaj boli. Tjeskoba je popratni čuvstveni fenomen svake tjelesne boli i raste s porastom njenog intenziteta.

Neki stručnjaci smatraju da opojne droge, kao što je morfij, koje se koriste za ublažavanje boli zapravo više djeluju na smanjenje stupnja tjeskobe i tako indirektno na smanjenje intenziteta boli (Havelka, 1990).

Doživljavanje i ponašanje u bolnim situacijama određeno je i prijašnjim iskustvima, osobito onima u ranoj životnoj dobi. U djetinjstvu presudan utjecaj na formiranje stavova prema boli i ozljedama imaju roditelji. Neki roditelji iskazuju veliku zabrinutost i burne reakcije već pri neznatnim ozljedama dok kod drugih nalazimo vrlo malo razumijevanja i za puno teže ozljede. Ovi odgojni obrasci imaju odraza i na doživljavanje boli u odrasloj dobi.

Očekivanje, načelno, smanjuje osjećaj boli. Ljudi bolje podnose bol ukoliko znaju kada će se javiti, nego ako se pojavi sasvim neočekivano. Ovu spoznaju, u svojoj praksi, često koriste stomatolozi unaprijed najavljujući pojavu boli. Međutim, očekivanje može djelovati i u suprotnom smjeru. Tako npr. neki sasvim bezbolni terapijski zahvati mogu kod bolesnika izazvati doživljaj boli, ukoliko je on uvjeren da će se bol pojaviti (Havelka, 1990).

Kada govorimo o odnosu između pažnje i boli, možemo reći da visok stupanj hotimične pažnje (pozornost) koja je usmjerena na neke druge sadržaje može umanjiti doživljaj boli. U kliničkoj praksi se pokazalo da su takvi postupci vrlo uspješni (Horn i Munafò, 1997). Isto tako, stanja jake sugestibilnosti mogu dovesti do ublažavanja, a ponekad i do potpunog uklanjanja boli. Neki autori smatraju da je sugestija jače sredstvo protiv boli od mnogih analgetika (prema Havelka, 1990). Pažnja i sugestija su temeljni elementi postupka hipnoze koji se u zdravstvenoj praksi uspješno koristi za bezbolno provođenje manjih kirurških zahvata i za ublažavanje boli pri porođaju (Bujas, 1925). Postupak hipnoze

dovodi do stanja transa u kojem je pažnja klijenta bitno sužena i usmjerena prema terapeutu koji daje sugestije koje će trenutno ili naknadno dovesti do ublažavanja boli. Posebno zanimljiv mehanizam djelovanja sugestije na doživljaj boli je placebo učinak. Placebo je farmakološki nekorisna i neškodljiva tvar koja se ponekad daje bolesnicima umjesto pravog lijeka kojeg nema ili ga više nije uputno dati bolesniku. Zbog očekivanja bolesnika da je dobio lijek, tj. na osnovi autosugestije, placebo učinak je vrlo sličan učinku pravog lijeka.

Na doživljaj boli može djelovati i opće psihofiziološko stanje organizma. Tako npr. umor povećava osjetljivost na bol. Stoga se različitim postupcima relaksacije mogu postići dobri rezultati u suzbijanju boli, a osobito kod glavobolja uzrokovanih mišićnom napetošću. Konačno, i osobine ličnosti utječu na percepciju boli. Bond je utvrdio da ekstraverti puno bolje podnose bol u odnosu na introverte (prema Havelka, 1990). Eysenck je (prema Horn i Munafò, 1997) potvrdio Bondov nalaz kada se radi o eksperimentalnim uvjetima, tj. da ekstraverti pokazuju veću toleranciju na bol. Međutim, istraživanje provedeno u kliničkoj situaciji na ženama nakon poroda pokazalo je da ekstraverti doživljenu bol opisuju intenzivnijom i dramatičnijom u odnosu na introverte. Ovakav, naoko kontradiktoran nalaz, može zapravo reflektirati razliku između tolerancije na bol i ekspresije boli kao mjere intenziteta bolnog doživljaja (Horn i Munafò, 1997).

Bond, nadalje, navodi da sklonost tjeskobi i potištenosti te histerične i hipohondrijske osobine ličnosti značajno pojačavaju bolne senzacije (prema Havelka, 1990).

Hipohondrični bolesnici iskazuju pretjeran strah od bolesti koji ponekad prelazi i u pravu paniku. Uvjereni su da svaka, pa i najmanja tegoba, ukazuje na neku tešku i neizlječivu bolest. Takve osobe, u pravilu, ne simuliraju pojavu boli, već ju doista i doživljavaju.

Histerična ličnost redovito pretjeruje u iskazivanju manifestacija i čuvstvenim reakcijama na bolest koje joj služe za postizanje određenih ciljeva kao što je privlačenje pažnje ili izazivanje zabrinutosti u okolini. Međutim, niti ovdje nije riječ o simulaciji (Petz, 1992). Pokazalo se da su kod mnogih kroničnih bolesnika prisutne neke od ovih neurotskih crta. Ipak, ostaje otvoreno pitanje što je uzrok, a što posljedica, tj. da li ove osobine izazivaju kroničnu bol, ili je kronična bol uzrokom razvijanja neurotskih osobina.

Sociokulturološki aspekti boli

Pored fizioloških i psiholoških mehanizama, na doživljaj boli djeluje i kulturni milje u kojem je pojedinac odrastao. Ljudi odrasli u različitim društvima koja imaju različitu tradiciju, vjerovanja i običaje, doživljavaju bol na različit način.

U mnogim izvaneuropskim kulturama nalazimo primjere da pojedinci, u stanju transa, tijekom vjerskih ili nekih drugih obreda, vise na čeličnim kukama, probadaju si obraze metalnim šipkama, bičuju se do krvi itd. Pri tome se, ni po čemu, ne može zaključiti da trpe bilo kakvu bol. Zbog različitog socijalnog učenja, prosječnom stanovniku Europe takvi prizori mogu izgledati zastrašujuće bolno.

U zapadnoeuropskom kulturnom miljeu smatra se da su boli pri porođaju među najgorim i najintenzivnijim koje se mogu doživjeti (Melzack, 1973). Osim toga, poznato je da porođaj može biti praćen i različitim komplikacijama koje potencijalno mogu ugroziti zdravlje i život majke. Takvi stavovi i očekivanja socijalne okoline izazivaju pojavu straha već kod vrlo mladih djevojaka. Strah se pri porođaju još više povećava, izazivajući porast mišićne napetosti što onda rezultira bolnim porođajem.

Sociodemografska obilježja pojedinca, kao što su spol i dob, također imaju značajan utjecaj na doživljavanje boli. U eksperimentalnim uvjetima pokazalo se da žene iste podražajne intenzitete procjenjuju više bolnima, da imaju niži limen boli, veću sposobnost razlikovanja bolnih podražaja i nižu toleranciju na bol u odnosu na muškarce (Berkley, 1997). Stariji ljudi su manje osjetljivi na bol u odnosu na mlade (Havelka, 1990). Ova razlika nije uvjetovana smanjenom sposobnošću percepcije bolnih podražaja kod starijih ljudi, već razlikama u ponašanju prema boli, tj. u prihvaćanju boli.

Teorije boli

Teorija specifičnih receptora

Prema teoriji specifičnih receptora, mehanizam boli je sustav koji prenosi poruke od specifičnih receptora za bol do centra za bol u mozgu. Još u 17. stoljeću francuski filozof Descartes smatrao je da postoji neprekinuta veza između mjesta na koži gdje se pojavio bolni podražaj i centra u mozgu gdje se bol doživljava (prema Havelka, 1990).

Funkcioniranje mehanizma boli je opisao na osnovi principa rada crkvenih zvona. Čovjek povuče konop u podnožju tornja, a na vrhu se začuje zvuk zvona. Zbog ove analogije teorija specifičnih receptora naziva se i teorijom "alarmnog zvona" (Melzack, 1973).

Max von Frey na temelju brojnih nalaza anatoma krajem 19. stoljeća postavio je osnovu teorije specifičnih receptora (prema Melzack, 1973). Logika zaključivanja je bila sljedeća: bol se javlja podraživanjem gotovo svih dijelova kože; u koži su u najvećem broju raspoređeni slobodni živčani završeci, dakle, slobodni živčani završeci specifični su receptori za primanje bolnih podražaja. Od receptora za bol informacija putuje "direktnom

vezom" do centra u mozgu gdje nastaje doživljaj boli. Frey se uglavnom bavio samo receptorima dok su drugi autori, na temelju svojih istraživanja, upotpunjavali ovu teoriju nalazima o spinotalamičkom putu kao "putu boli" i talamusu kao centru za bol u mozgu (prema Melzack, 1973).

Danas se zna da slobodni živčani završeci, osim što mogu prenositi bolne informacije, prenose i druge osjetne stimulacije pa prema tome nisu specifični receptori za prijenos boli. Pored toga, iz teorije specifičnih receptora proizlazi da je doživljaj boli razmjern intenzitetu podraživanja tkiva što također nije uvijek točno. Naime, brojni mozgovni procesi mogu bitno promijeniti "originalni" osjetni ulaz, tako da se bol ne javlja ni nakon vrlo intenzivne stimulacije, odnosno da se javlja spontano, bez prisutnosti vanjskog podražaja.

Teorija sumacije i kodiranja živčanih impulsa

Goldscheider je prvi, krajem 19. stoljeća, proučavajući nalaze bolesnika u kasnoj fazi sifilisa, uočio važnost sumacije živčanih impulsa u nastajanju osjeta boli (prema Horn i Munafò, 1997). Bolesnici su patili od tzv. tabetičke boli koja se javlja uslijed degeneracije stražnjih dijelova kralježničke moždine. Povodom sukcesivnog kratkog podraživanja kože umjereno toplim predmetom, ovi bolesnici bi prvo osjetili samo toplinu, zatim bi se taj osjet pojačavao da bi na kraju prerastao u intenzivnu bol. Pri tome, ne samo da je intenzitet i trajanje doživljaja boli bilo u neskladu s karakteristikama podražaja, već je i vrijeme latencije bilo iznimno dugo. Goldscheider je ove pojave pripisao abnormalno dugotrajnom procesu sumacije živčanih impulsa

(prema Horn i Munafò, 1997). Prema njegovoj teoriji, bilo koja vrsta stimulacije, na bilo kojem dijelu osjetnog živčanog sustava, može izazvati bol ako je dovoljno intenzivna. Bol se uvijek javlja kada su živčani impulsi koji dolaze iz podraženog tkiva, toliko učestali i brojni da prelaze određenu kritičnu razinu ispod koje se doživljavaju kao osjet dodira, toplog, hladnog i slično, a iznad koje se sumiraju i izazivaju bol. Goldscheider je smatrao da do sumacije dolazi u stanicama stražnjih rogova kraljezničke moždine dok su drugi autori tvrdili da se sumacija zbiva još na razini periferije (prema Melzack, 1973). Impulsi nastali intenzivnom stimulacijom prilikom sumiranja dobivaju specifične osobine što se naziva kodiranjem, a njihovo dekodiranje odvija se u mozgu gdje se prepoznaju kao doživljaj boli.

Livingstone je tumačio pojavu sumacije mehanizmom reverberativnih krugova u kraljezničkoj moždini (prema Melzack, 1973). Reverberativni krug čini skupina živčanih stanica koje su tako povezane da se živčani impuls može vraćati na stanice kroz koje je već prošao i na taj način obnavljati tijekom nekog vremena.

Teorija kontrole prolaza

Teorija kontrole prolaza je najsvremenija i danas najšire prihvaćena teorija boli. Autori ove teorije su psiholog Ronald Melzack i anatom Patrick Wall, a nastala je 60-tih godina dvadesetog stoljeća (Melzack, 1973). Osnovu teorije čini pretpostavka o postojanju neuralnog mehanizma u stražnjim rogovima kraljezničke moždine koji djeluje kao "prolaz" ili "vrata" i koji može pojačati ili oslabiti protok bolnih impulsa od periferije prema središnjem živčanom sustavu. Pri tome živčani impulsi koji prolaze mijeliniziranim vlaknima velikog promjera (A-beta vlakna) imaju tendenciju zatvaranja prolaza, a impulsi

u vlaknima malog promjera (mijelinizirana A-delta i nemijelinizirana C-vlakna) imaju tendenciju otvaranja vrata. Isto tako, stupanj u kojem mehanizam kontrolnih vrata povećava ili smanjuje prijenos bolnih impulsa pod snažnim je utjecajem eferentnih informacija koje stižu iz mozga. Te eferentne informacije mogu mijenjati bolne impulse ili ih potpuno blokirati.

Kontrolna vrata nalaze se u stražnjim rogovima kralježničke moždine, u području koje se naziva želatinozna supstanca (Melzack, 1973). U želatinoznoj supstanci se zbivaju procesi koji mogu dovesti do aktivacije ili inhibicije prijenosnih T-stanica koje se također nalaze u stražnjim rogovima kralježničke moždine. Kontinuirano pritjecanje živčanih impulsa u kralježničku moždinu, u odsutnosti neke očite stimulacije, najvećim se dijelom odvija preko A-delta i C-vlakana koja održavaju kontrolna vrata u relativno otvorenoj poziciji. Pri pojavi podražaja umjerene jakosti dolazi do aktivacije većeg broja slobodnih živčanih završetaka i povećanja broja živčanih impulsa. Ti se impulsi većim dijelom prenose brzim A-beta vlaknima koja dovode do zatvaranja kontrolnih vrata. U mozgu se ti impulsi interpretiraju kao precizne informacije o prirodi i mjestu podražaja.

Ako se intenzitet podražaja poveća, doći će do aktivacije još većeg broja receptornih vlakana i do povećanja frekvencije njihovih impulsa, zatim do povećanja efekta A-delta i C-vlakana s jedne strane (tendencija otvaranja kontrolnih vrata) i A-beta vlakana s druge strane (tendencija zatvaranja kontrolnih vrata).

U prijenosnim T-stanicama uzbuđenje će polako rasti, a u mozgu je moguća pojava različitih procesa, kao što je npr. usmjeravanje pažnje, dosjećanje prijašnjih iskustava s istim podražajem, očekivanje itd. Svi ti mozgovni procesi mogu putem eferentnih vlakana utjecati na mehanizam kontrolnih vrata.

Pri vrlo intenzivnom podražaju dolazi do adaptacije A-beta vlakana, a pod utjecajem povećane aktivnosti A-delta i C-vlakana u želatinoznoj supstanci dolazi do otvaranja

kontrolnih vrata, uzbuđenje u T-stanicama doseže kritičnu razinu pa salve živčanih impulsa putuju prema mozgu izazivajući doživljaj boli.

Teorija kontrole prolaza objašnjava čitav niz pojava važnih za razumijevanje fenomena boli. Melzack i Wall (prema Havelka, 1990) prvi su objasnili kako različiti mozgovni procesi, kao što su procesi pažnje, intenzivna čuvstvena stanja, očekivanja, prošlo iskustvo i slično, mogu utjecati na doživljaj boli. Na taj način teorija nudi odgovore na pitanja zašto jednako intenzivni podražaji kod jedne osobe mogu izazvati jaku bol, a kod druge umjerenu ili slabu; zatim zašto u nekim stanjima uopće ne osjećamo bol, a u drugima je njen intenzitet veći nego što se očekuje s obzirom na intenzitet podražaja.

Mjerenje boli

Bol je koristan mehanizam koji nam signalizira pojavu bolesti ili ozljede, uči nas koje situacije treba izbjegavati, potiče nas na pojačanu brigu za bolesni ili oštećeni dio tijela itd. Međutim, kada bol obavi svoju upozoravajuću ulogu i kada se ustanovi njen osnovni uzrok, onda ona postaje beskorisna, otežava liječenje i postaje nepotrebna patnja. Osobito je kronična bol veliki društveni, osobni i medicinski problem koji za posljedicu ima veliki broj izgubljenih radnih dana, visoke novčane izdatke za zdravstvene tretmane dok je količinu ljudske patnje nemoguće procijeniti (Karoly, 1985).

U borbi protiv "beskorisne boli" važnu ulogu imaju i različiti postupci njenog mjerenja.

U kliničkim uvjetima bol se mjeri u svrhu postavljanja dijagnoze i izbora prikladnog tretmana (kako boli, tako i njenih uzroka), zatim promatranja promjena u razini boli tijekom trajanja terapije, evaluacije efikasnosti tretmana te praćenja kronične boli

(Reading, 1989). Pri tome se bol može mjeriti na fiziološkoj, subjektivnoj i bihevioralnoj

razini. Sve ove mjere mogu, ali i ne moraju biti povezane, prvenstveno zbog utjecaja različitih psiholoških i sociokulturoloških faktora, ali nam svaka sa svoje strane daje korisne informacije za razumijevanje bolnog doživljaja kod bolesnika.

Na subjektivnoj razini bol se može mjeriti pomoću izjava samih bolesnika, skala procjene, različitih upitnika itd. Subjektivni iskazi bolesnika o lokaciji boli, njenoj kvaliteti i intenzitetu, omogućuju kliničaru prvu procjenu ozbiljnosti bolesti ili ozljede te donošenje radne dijagnoze. Međutim, bilo bi pogrešno donositi odluke samo na osnovi iskaza bolesnika. Često se događa da je bolesnikov iskaz u neskladu s drugim indikatorima bolnog doživljaja, odnosno neproporcionalan težini i ozbiljnosti bolesti ili ozljede.

Osim toga, neki bolesnici imaju poteškoća pri opisivanju svojih doživljaja zbog siromašnog rječnika. Takvim ljudima se može pomoći na način da im se daju upitnici u kojima su već naznačeni pridjevi koji opisuju pojedine kvalitete boli, a zadatak bolesnika je samo da označi koju vrstu boli on u pojedinom trenutku osjeća.

Vrlo često se koriste i skale procjene. Skale procjene mogu biti numeričke (npr. 0 označava nepostojanje, a 7 maksimalan iznos mjerene dimenzije), verbalne (npr. na krajevima skale se nalaze tvrdnje "ne boli me" i "boli me toliko da ne mogu izdržati") te grafičke gdje dužina linije u milimetrima, označena od strane bolesnika, predstavlja mjeru boli.

Ove skale omogućuje mjerenje samo jedne osobine, a bol je složen fenomen koji teško možemo svesti samo na jednu dimenziju (npr. intenzitet), stoga može biti upitno da li bolesnik procjenjuje upravo ono što mi želimo. Osim toga, ispitanici imaju tendenciju davanja odgovora koji pokrivaju cijeli raspon skale, bez obzira na raspon prezentiranih podražaja. Ova pojava može u kliničkim istraživanjima dovesti do podcjenjivanja efekata terapije budući da ispitanici daju vrlo slične procjene prije i poslije tretmana (Reading, 1989).

Stoga je pri korištenju skala procjene u svrhu mjerenja boli nužno detaljno upoznati ispitanike s tim što se mjeri te sa značenjem pojedinih brojčanih i verbalnih kategorija na skali.

Na bihevioralnoj razini, mjerenje boli odnosi se na sustavno opažanje trajanja i frekvencije pojavljivanja određenih aktivnosti kod bolesnika kao što su stajanje, sjedenje, kretanje, traženje ili odbijanje medicinske pomoći, odbijanje hrane, dužina sna itd.

Različite fiziološke mjere boli kao što su elektromiografija (snimanje električne aktivnosti mišića), evocirani potencijali (električni potencijali nastali povodom bolnih podražaja), elektrodermalna reakcija (promjene u otporu kože povodom bolne stimulacije), praćenje ritma srca i druge, pokazale su se u kliničkim uvjetima uglavnom kao nepouzdanе. Bilo je pokušaja da se pomoću elektromiografije izmjeri bol kod glavobolja izazvanih mišićnom napetošću, međutim, različita istraživanja pokazuju vrlo malu povezanost između elektromiografske aktivnosti i intenziteta glavobolje (Reading, 1989).

U laboratorijskim uvjetima mjerenje boli sastavni je dio istraživanja prirode i mehanizama nastanka boli, a vrlo često se koristi i pri ispitivanju efekata novih postupaka za njeno suzbijanje. Prvi problem koji se javlja u laboratorijskim istraživanjima je kako kod ispitanika izazvati doživljaj boli budući da su ispitanici uglavnom zdravi ljudi. Koriste se različiti mehanički podražaji, hlađenje, zagrijavanje, zaustavljanje krvotoka, kemijski podražaji, električna stimulacija itd. Pri odabiru i primjeni bolnog podražaja mora se paziti da vjerojatnost oštećenja tkiva bude minimalna, da se podražaj primjenjuje na dio tijela s minimalnim neuro-histološkim varijacijama među ispitanicima, da podražaj bude što prirodniji (npr. podraživanje električnom strujom izaziva živčane impulse neprirodnih vremenskih i prostornih karakteristika), da postoji maksimalna kontrola nad svojstvima podražaja, da se podražaj može lako primijeniti i slično (Gracely, 1989).

Osim toga, važno je naglasiti da se u ovakvim istraživanjima moraju dosljedno poštovati etički principi. Ispitanicima se trebaju predložiti detaljne informacije o načinu, vrsti i mogućim posljedicama bolne stimulacije i mora im se omogućiti napuštanje eksperimenta bez ikakvih posljedica, kad god to žele.

U eksperimentalnim uvjetima najčešće korištene mjere intenziteta boli su prag boli i tolerancija na bol. Prag boli je onaj intenzitet podražaja koji tek počinje izazivati bol dok se tolerancija na bol odnosi na intenzitet boli koji je za nekog pojedinca podnošljiv.

Uobičajeno je mišljenje da se ljudi s obzirom na prag boli vrlo malo razlikuju (Havelka, 1990). Tako npr. većina ljudi osjeća bol ako temperatura predmeta kojeg drže u ruci prelazi 50°C . Takvi nalazi su dobiveni u strogo kontroliranim eksperimentalnim uvjetima. Međutim, izvan laboratorija se pokazalo da postoje velike intraindividualne i interindividualne razlike u pragu boli zbog utjecaja različitih psiholoških varijabli (Melzack, 1973). Tako npr. nogometaš neće osjetiti bol i nakon vrlo intenzivnih udaraca zbog visokog stupnja čuvstvenog uzbuđenja tijekom utakmice.

Brojne psihološke i sociokulturološke varijable određuju i razinu tolerancije na bol. Stoga se pokazalo da je tolerancija na bol u eksperimentalnim uvjetima veća nego pri istim intenzitetima boli prirodnog porijekla. Naime, ispitanik je u eksperimentalnoj situaciji svjestan da mu bol, bez obzira na intenzitet, ne može naškoditi dok je bol vezana za poremećaj u organizmu potencijalno opasna, ona izaziva strah i zabrinutost što onda dovodi do pada tolerancije.

Iz svega navedenog proizlazi, da je temeljni problem koji otežava mjerenje (i razumijevanje) boli zapravo problem nejednoznačne veze podražaj – doživljaj.

Brojni nalazi pokazuju da psihološke i sociokulturološke varijable mogu intervenirati između bolnog podražaja i percepcije boli stvarajući tako visok stupanj intraindividualnog i interindividualnog varijabiliteta.

Ono što bol čini drugačijom u odnosu na druge senzorne modalitete jest neproporcionalno velik broj slučajeva izostajanja percepcije boli kada je očito da podraživanje u tom smislu postoji, odnosno da se javlja percepcija boli kada nema jasnih izvora podraživanja. No, to ne znači da za bol vrijede drugačija načela nastanka i prijenosa impulsa od periferije do centra te na kraju doživljavanja, u odnosu na druge osjetne sustave.

Zbog toga se doživljaj boli nužno mora sagledavati sa stajališta integracije informacija, kako fizikalnih, tako i kontekstualnih, u najširem smislu riječi (Algom, 1992).

Efekti podražajnog konteksta

Podražajni kontekst je sintagma koja se najviše koristi u psihofizičkim istraživanjima te istraživanjima u području fizikalnih uvjeta percepcije, a odnosi se na okolne podražaje koje istraživač ili drži pod kontrolom, ili manipulira njihovim atributima u svrhu utvrđivanja njihovog utjecaja na odrađenu vezu u procesu percepcije.

U mnogim psihofizičkim istraživanjima pokazalo se da je ispitanikova procjena intenziteta ciljnog podražaja pod velikim utjecajem podražajnog konteksta u kojem je taj podražaj prezentiran. Ako se ciljni podražaj pojavi u skupini podražaja slabijeg intenziteta, obično će se procijeniti intenzivnijim, nego ako se pojavi u skupini podražaja jakog intenziteta. Moguće objašnjenje ove pojave je da ispitanik koristi isti raspon odgovora, bez obzira na poziciju ukupnog raspona podražaja (Gescheider, 1997). Ako npr. ispitaniku prezentiramo dvije serije podražaja, na način da u prvoj seriji intenzitetne vrijednosti podražaja idu redom (10,20,30,40,50,60), a u drugoj (40,50,60,70,80,90), a ispitanik u obje situacije daje isti raspon odgovora (npr. od 1 do 6), onda će podražaji koji se nalaze i u jednoj i u drugoj seriji biti različito procijenjeni. U jednoj situaciji će podražajima intenziteta 40,50 i 60 biti

pridodane vrijednosti 4,5 i 6, a u drugoj odgovori 1,2 i 3. Na taj način će ciljni podražaji, u skupini slabijih podražaja, biti procijenjeni kao intenzivniji nego u skupini podražaja jakog intenziteta.

Druga hipoteza kaže da podražajni kontekst djeluje na ispitanikovu percepciju ciljnog podražaja, a ne na njegov proces prosuđivanja. Drugim riječima, podražaji intenziteta 40,50 i 60 (u prethodnom primjeru) procijenjeni su intenzivnijima u skupini slabijih podražaja, zato što ih je, u toj situaciji, ispitanik zaista doživio kao intenzivnije. Radi se o perceptivnom efektu kontrasta. Efekt kontrasta objašnjava Helsonova teorija nivoa adaptacije (Helson, 1964). Prema ovoj teoriji, kada se ispitanik izloži seriji podražaja određenog raspona intenzitetnih razina, procjena svakog sljedećeg podražaja bit će, u određenoj mjeri, povezana s cjelokupnom serijom već doživljenih podražaja. Ispitanik se postepeno adaptira na razinu njihovih intenziteta tako da stvara jednu "prosječnu" razinu na osnovi koje se procjenjuju sljedeći podražaji (Helson, 1964).

Osim toga, pokazalo se da je ispitanikova procjena intenziteta određenog podražaja pod utjecajem procjene podražaja koji neposredno prethodi. Tako npr. ako je prethodni podražaj procijenjen intenzivnim, onda će i aktualni podražaj biti procijenjen intenzivnijim. Radi se o pojavi asimilacije. Efekt asimilacije ima suprotan smjer djelovanja u odnosu na efekt kontrasta.

Ukoliko je prethodni podražaj intenzivniji od aktualnog, efekt kontrasta kod ispitanika izazvat će tendenciju procjene aktualnog podražaja kao slabijeg istodobno, budući da je procjena intenziteta prethodnog podražaja bila visoka, efekt asimilacije će uzrokovati ispitanikovu namjeru da aktualni podražaj procijeni intenzivnijim. U konačnici, načelno, prevladava efekt asimilacije pa je odgovor na aktualni podražaj koji slijedi iza intenzivnog podražaja intenzivniji nego u slučaju da aktualni podražaj slijedi iza slabijeg podražaja (Gescheider, 1997).

Podražajni kontekst je najjednostavnija eksperimentalna manipulacija u pokušaju ispitivanja veze podražaj – odgovor. Osim što je najjednostavnija, ona se logički pojavljuje kao primarni problem. Tek ako se utvrdi odnos bolni podražaj – doživljaj boli u različitim uvjetima podražajnog konteksta (i ako pravilnosti postoje), mogu se istraživati neke kompleksnije pojave, kao što je npr. doživljavanje boli u kliničkoj situaciji. Stoga su problemi ovog istraživanja formulirani na sljedeći način:

Problemi

1. Ispitati promjene u doživljavanju neugode (boli) povodom stimulacije kože električnom strujom :
 - a) u kontekstu podražaja slabijeg/jačeg intenziteta;
 - b) u uvjetima različitog vremenskog intervala među podražajima;
 - c) s obzirom na trajanje mjerenja.
2. Ispitati interaktivni utjecaj spomenutih čimbenika i intenziteta ciljnih podražaja na doživljavanje neugode (boli).

Ispitanici

Ispitivanju su pristupile ukupno 63 ispitanice (studentice psihologije na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu). Studentice su se javile dragovoljno nakon kratke prezentacije budućeg istraživanja od strane eksperimentatora.

Tri ispitanice (4,8%) odustale su od mjerenja odmah nakon probne serije tijekom koje je prezentirano svih 10 podražaja, od najslabijeg do najjačeg. Kao razlog su navele da prezentirani podražajni intenziteti prelaze granicu njihove tolerancije na bol.

Istraživanje se, stoga, temelji na rezultatima 60 ispitanica prosječne dobi od 21 godine (u rasponu od 18 do 27 godina).

Pribor i postupak

U svrhu generiranja podražaja korišteni su izvor konstantne struje, strujni stimulator i osobno računalo s programom za zadavanje podražaja. Na osnovi programa u računalu i unaprijed zadanog rasporeda podražaja, izvor struje i strujni stimulator generirali su električne podražaje u trajanju od 30 ms. Svaki podražaj je sadržavao 8 pravokutnih impulsa frekvencije 250 Hz.

Podražaji su odabrani tijekom predistraživanja, na uzorku od 7 ispitanica (studentice psihologije Filozofskog fakulteta u Zagrebu), na način da se 5 podražaja nalazi jasno ispod, a 5 jasno iznad praga neugode (boli).

U skupini slabijih podražaja (ispod limena boli), odabrani su podražaji jakosti 2 ; 2,5 ; 3 ; 3,5 i 4 mA, a u skupini jačih podražaja (iznad limena boli) podražaji jakosti 6,5 ; 7 ; 7,5 ; 8 i 8,5 mA kako bi se mogao ispitati utjecaj konteksta podražaja slabijeg, odnosno jačeg intenziteta na doživljavanje ciljnih (bolnih) podražaja.

Pretpostavka da je tijekom predistraživanja moguće adekvatno odabrati podražajne intenzitete za tu svrhu, ima svoje uporište u podacima iz literature gdje se navodi da se s obzirom na prag boli za određenu vrstu podražaja ljudi vrlo malo razlikuju (Havelka, 1990). Osim toga, pri odabiru podražaja iz jače skupine, pazilo se da oni ne prelaze prag tolerancije na bol, tj. da njihov intenzitet bude dovoljno jak da bi se ispitali kontekstualni efekti na doživljavanje boli, ali i da po svom intenzitetu ne prelaze granicu spremnosti ispitanica za sudjelovanjem u eksperimentu.

Ispitanice su još tijekom predispitivanja naglasile da skupina jačih podražaja (osobito podražaji intenziteta 8 i 8,5 mA) izaziva doživljaj koji je svakako neugodan, ali koji većina njih ne bi nazvala bolnim. Radi se zapravo o tome da podražaji električnom strujom, koliko

god bili jaki, nisu prirodni, tj. ne izazivaju doživljaj koji je sličan nekom bolnom doživljaju u svakodnevnom životu, kao npr. kod glavobolje, zubobolje ili boli nakon ozljede.

Zbog toga su se u uputi i pri konstrukciji skale na kojoj su ispitanice procjenjivale intenzitet svojih doživljaja, koristila oba termina (i neugoda i bol) za opisivanje doživljaja koji nastaju pri prezentaciji podražaja jače skupine.

Mjerenje je provedeno individualno, u za tu svrhu pripremljenoj prostoriji na Odsjeku za psihologiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu.

Po dolasku na mjerenje, ispitanica se smjestila u stolac s naslonom za ruku tako da podlaktica i dlan desne ruke leže na naslonu. Prije samog mjerenja bilo je potrebno pripremiti gornju (dorzalnu) stranu šake za stimulaciju koja će uslijediti. Priprema se vršila s ciljem smanjenja otpora kože kako bi podražaji mogli imati odgovarajuću jakost.

Ispitanica je pod kontrolom eksperimentatora najprije alkoholom očistila kožu na mjestima gdje će biti postavljene elektrode, zatim je finim brusnim papirom odstranila površinski rožnati sloj kože u tom području, a potom je još jednom očistila kožu alkoholom. Nakon toga je eksperimentator nanio kontaktni gel na elektrode i pripremljena područja na ruci, a onda učvrstio elektrode pomoću posebnih naljepnica. Jedna elektroda postavljena je na kožu dorzalne strane desne šake u razini polovice druge metakarpalne kosti, a druga između četvrte i pete metakarpalne kosti u istoj razini s prvom. Metakarpalne kosti (ossa metacarpalia) pružaju se od korijena šake do baza prstiju.

Nakon toga je pomoćni eksperimentator čitao uputu (ispitanica ju je, također, imala pred sobom) koja glasi:

"Vi sudjelujete u istraživanju čija je svrha istražiti doživljajne efekte povodom podraživanja električnom strujom. Doživljajni efekti mogu imati specifične kvalitete koje ljudi opisuju kao grčenje, stezanje, udar i slično, ali imaju i svoj intenzitet. Ovisno o intenzitetu podražaja (jakosti struje) doživljaj može biti **neugodan**, odnosno **bolan**.

Pred Vama se nalazi skala od 7 stupnjeva na kojoj ćete izražavati svoj **doživljaj intenziteta prezentiranog podražaja**. Kao što vidite, skala ima dva dijela koja su otisnuta drugačijom bojom – jedan koji označava intenzitete podražaja koje još, po svom osobnom doživljaju, ne svrstavate u neugodne (1-3) te dio koji se odnosi na intenzitete podražaja koje smatrate neugodnima, tj. bolnima (4-7).

Ovisno o Vašem doživljaju intenziteta podražaja, izreći ćete svoju procjenu na skali od 1-7. Pri tome 1 znači da ste osjetili podražaj vrlo slabog intenziteta, 4 znači da ste osjetili podražaj koji je već neugodan, a 7 označava podražaj koji izaziva neugodu (bol) jakog intenziteta. Ostali brojevi predstavljaju kontinuum između ovih referentnih vrijednosti. Te vrijednosti birat ćete na temelju vlastite prosudbe o intenzitetu podražaja. Ako podražaj nije neugodan, odnosno bolan, ovisno o intenzitetu pridružiti ćete mu neku vrijednost od 1-3, a ako je neugodan (bolan) neku vrijednost od 4-7. Molim Vas da svoje odgovore dajete **brzo i razgovjetno** jer će podražaji biti prezentirani s kratkom vremenskom razlikom.

Nemojte se oslanjati na informacije o intenzitetima podražaja koje ste, možda, čuli od drugih ispitanika jer svim ispitanicima neće biti prezentirani isti podražajni intenziteti. To znači da Vama svi podražaji mogu biti neugodni (bolni), ali i ne moraju.

Je li Vam uputa jasna ?

Prije pravog mjerenja, bit će Vam prezentirano nekoliko podražaja za probu kako biste osjetili što Vas očekuje, tj. kakav se doživljaj javlja pri podraživanju električnom strujom. Probna serija sadržavat će 10 podražaja koji pokrivaju cijeli podražajni raspon što se u mjerenju koristi (od najslabijeg do najjačeg).

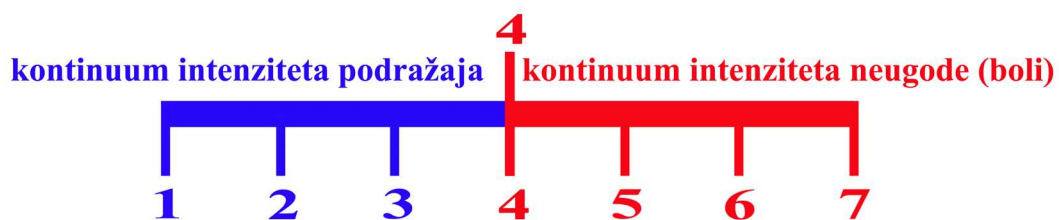
Tijekom mjerenja ukupno će biti prezentirano 100 podražaja. Između serija imat ćemo nekoliko kraćih odmora. Cijelo mjerenje trajat će 10-15 minuta.

Pri stimulaciji električnom strujom može se dogoditi da Vam se pokrenu prsti ili ruka, tj. da prsti ili ruka "poskoče", no to nije znak da se događa nešto loše ili opasno, nego da su stimulirani mišići odgovorni za takve pokrete.

Vi imate pravo, u bilo kojem trenutku mjerenja, reći eksperimentatoru da prekine pokus te na taj način, kao ispitanik, odustati od daljnjeg sudjelovanja u eksperimentu.

Imate li kakvo pitanje ?"

Skala na kojoj su ispitanice procjenjivale podražajne intenzitete nalazila se na zidu neposredno ispred njih.



1 - osjećam podražaj slabog intenziteta

4 - osjećam neugodu (bol)

7 - osjećam neugodu (bol) jakog intenziteta

Slika 1. Skala za mjerenje intenziteta doživljaja povodom stimulacije kože električnom strujom

Nakon svakog prezentiranog podražaja, pomoćni eksperimentator zapisivao je odgovor u individualni protokol ispitanice.

Svakoj ispitanici je prezentirano ukupno 100 podražaja, organiziranih u 5 serija po 20 podražaja. Nakon svake serije bio je odmor od 30 sekundi.

Ispitanice su, po slučaju, raspoređene u 4 skupine. U svakoj skupini bilo ih je 15.

Skupinama A i B su prezentirani samo podražaji jačeg intenziteta (uži raspon) na način da se svaki podražaj pojavljivao 4 puta u seriji, odnosno 20 puta tijekom mjerenja. U skupini A vremenski interval među podražajima iznosio je 3, a u skupini B 9 sekundi.

Skupinama C i D su prezentirani svi podražaji (širi raspon) na način da se svaki podražaj slabijeg intenziteta (2 ; 2,5 ; 3 ; 3,5 i 4 mA) i svaki podražaj jačeg intenziteta (6,5 ; 7 ; 7,5 ; 8 i 8,5 mA) pojavljivao dva puta u seriji, odnosno 10 puta tijekom mjerenja.

U skupini C vremenski interval među podražajima iznosio je 3, a u skupini D 9 sekundi.

Ciljni podražaji su podražaji jakosti 6,5 ; 7 ; 7,5 ; 8 i 8,5 mA. Svaki ciljni podražaj pojavljivao se 2 puta u seriji. Pri prezentaciji šireg podražajnog raspona svaki podražaj jakosti 6,5 ; 7 ; 7,5 ; 8 i 8,5 mA ujedno je i ciljni podražaj (tj. podražaj za usporedbu). Pri prezentaciji užeg podražajnog raspona ovi podražaji pojavljivali su se 4 puta u svakoj seriji, međutim, podražaji za usporedbu su oni koji se nalaze na istom mjestu u seriji kao i podražaji istog intenziteta pri prezentaciji šireg podražajnog raspona (vidi prilog 1.).

Ispitanice su, na taj način, svaki ciljni podražaj procjenjivale 2 puta tijekom serije, odnosno 10 puta tijekom cijelog mjerenja.

Schema nacрта istraživanja je prikazana na slici 2.

			NEZAVISNI DIO NACRTA			
			UŽI RASPON PODRAŽAJA		ŠIRI RASPON PODRAŽAJA	
			(podražaji jakosti 6,5 ; 7 ; 7,5 ; 8 ; 8,5 mA)		(podražaji jakosti 2 ; 2,5 ; 3 ; 3,5 ; 4 6,5 ; 7 ; 7,5 ; 8 ; 8,5 mA)	
			broj ispitanica = 30		broj ispitanica = 30	
polovica mjerenj a	intenzitet ciljnih podražaj a (mA)	SKUPINA A	SKUPINA B	SKUPINA C	SKUPINA D	
		vremenski razmak među podražajim a iznosi 3 sekunde broj ispitanica = 15	vremenski razmak među podražajim a iznosi 9 sekundi broj ispitanica = 15	vremenski razmak među podražajim a iznosi 3 sekunde broj ispitanica = 15	vremenski razmak među podražajim a iznosi 9 sekundi broj ispitanica = 15	
ZAVISNI DIO NACRT A	1.	6,5	X	X	X	X
		7	X	X	X	X
		7,5	X	X	X	X
		8	X	X	X	X
		8,5	X	X	X	X
	2.	6,5	X	X	X	X
		7	X	X	X	X
		7,5	X	X	X	X
		8	X	X	X	X
		8,5	X	X	X	X

Slika 2. Shema nacrtu istraživanja

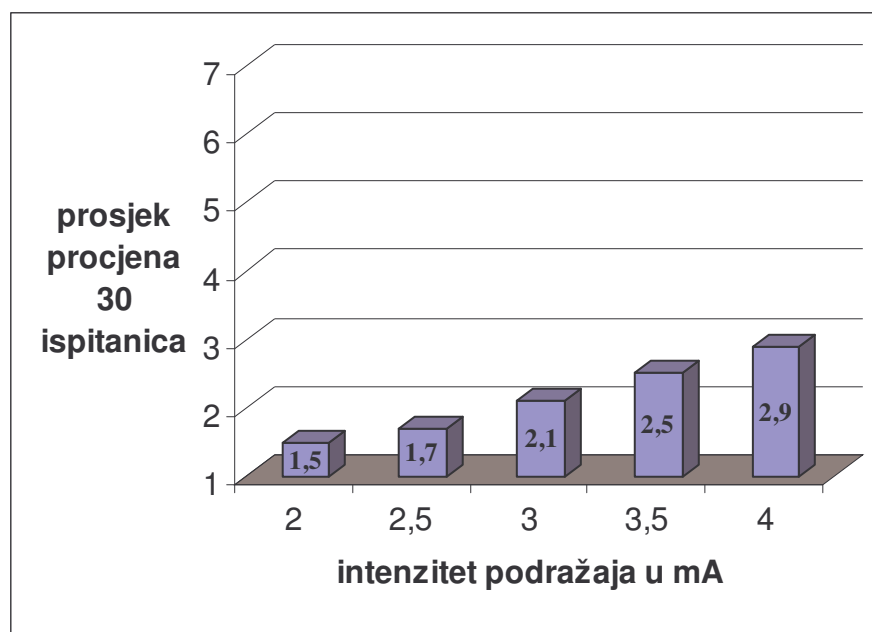
Nakon provedenog mjerenja ispitanice su ispunile upitnik (vidi prilog 2.) o kvalitativnim aspektima doživljaja povodom stimulacije električnom strujom.

Rezultati i rasprava

Svrha ovog istraživanja bila je ispitati utjecaj podražajnog konteksta na doživljavanje neugode (boli) povodom stimulacije kože električnom strujom.

U istraživanju je korišteno ukupno 10 podražaja različitog intenziteta (5 jasno iznad i 5 jasno ispod praga boli).

Na slici 3. prikazane su prosječne procjene intenziteta slabijih podražaja (ispod limena boli), dobivene na uzorku od 30 ispitanica kojima su prezentirani svi podražajni intenziteti (širi raspon).



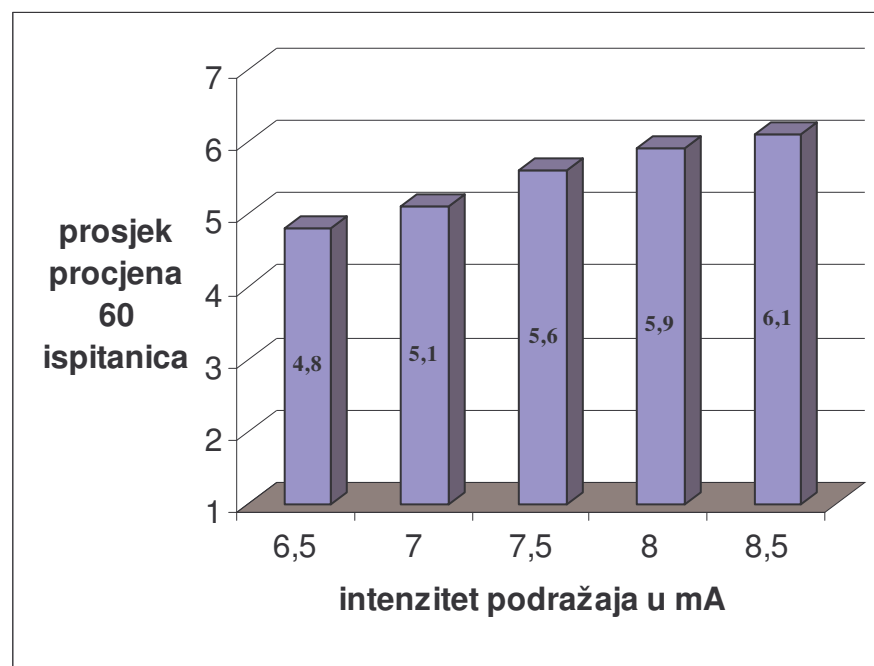
Slika 3. Prosječne procjene intenziteta slabijih podražaja ($N=30$)

Na slici se vidi da s porastom intenziteta prezentiranih podražaja, rastu i prosječne procjene tih intenziteta te da se one nalaze unutar dijela skale koji se odnosi na podražaje koji još nisu neugodni (bolni), a kreću se u rasponu od 1,5 do 2,9.

Analiza varijance za zavisne uzorke pokazuje da se prosječne procjene intenziteta slabijih podražaja statistički značajno razlikuju ($F_{(4,116)} = 128,4$; $p < 0,001$), a t-testovi za velike zavisne uzorke, da su sve razlike među aritmetičkim sredinama procjena ovih podražaja statistički značajne na razini $p < 0,001$.

Ovi podaci pokazuju da su ispitanice (u prosjeku) dobro razlikovale podražaje iz slabije skupine te da se oni po svom intenzitetu doista nalaze ispod praga boli.

Na slici 4. prikazane su prosječne procjene intenziteta ciljnih (bolnih) podražaja dobivene na uzorku od 60 ispitanica.



Slika 4. Prosječne procjene intenziteta ciljnih (bolnih) podražaja ($N=60$)

Kao što je na slici vidljivo, s porastom intenziteta ciljnih podražaja, rastu i prosječne procjene njihovih intenziteta i to od 4,8 do 6,1; što znači da su podražaji procijenjeni neugodnima, odnosno bolnima.

Analiza varijance za zavisne uzorke pokazuje da se prosječne procjene ciljnih podražaja statistički značajno razlikuju ($F_{(4, 236)} = 202,7$; $p < 0,001$), a t-testovi za velike zavisne uzorke, da su sve razlike među aritmetičkim sredinama ciljnih podražaja statistički značajne na razini $p < 0,001$.

Dakle, iz ovih rezultata može se zaključiti da su podražaji korišteni u ovom istraživanju dobro odabrani što znači da se 5 podražaja nalazilo jasno ispod, a 5 podražaja jasno iznad praga boli te da su ih ispitanice mogle dobro razlikovati.

Da bi ispitali da li kontekst podražaja slabijeg, odnosno jačeg intenziteta te da li različiti vremenski interval među podražajima utječu na doživljavanje ciljnih (bolnih) podražaja, ispitanice su podijeljene u četiri skupine (nezavisni dio nacrt).

Skupinama A i B prezentirani su samo podražaji jačeg intenziteta (uži raspon). U skupini A vremenski interval među podražajima iznosio je 3, a u skupini B 9 sekundi.

Skupinama C i D su prezentirani svi podražaji (širi raspon). U skupini C vremenski interval među podražajima iznosio je 3, a u skupini D 9 sekundi.

Da bi ispitali do kakvih promjena u doživljavanju ciljnih (bolnih) podražaja dolazi tijekom trajanja mjerenja, mjerenje smo podijelili na prvu i drugu polovicu (zavisni dio nacrt).

U nezavisnom dijelu nacrt raspon prezentiranih podražaja i vremenski interval među njima predstavljaju nezavisne varijable, a prosječne procjene intenziteta ciljnih (bolnih) podražaja čine zavisnu varijablu.

U zavisnom dijelu nacrt nezavisne varijable predstavljaju polovica mjerenja i intenziteti ciljnih (bolnih) podražaja, a prosječne procjene intenziteta ciljnih podražaja zavisnu varijablu.

U tablici 1. su prikazane aritmetičke sredine i standardne devijacije procjena ciljnih podražaja po eksperimentalnim situacijama.

Tablica 1. Aritmetičke sredine i standardne devijacije procjena ciljnih (bolnih) podražaja za sve eksperimentalne situacije

		intenzitet ciljnog podražaja (mA)	NEZAVISNI DIO NACRTA			
			UŽI RASPON PODRAŽAJA		ŠIRI RASPON PODRAŽAJA	
			SKUPINA A vremenski razmak među podražajima 3 sekunde	SKUPINA B vremenski razmak među podražajima 9 sekundi	SKUPINA C vremenski razmak među podražajima 3 sekunde	SKUPINA D vremenski razmak među podražajima 9 sekundi
ZAVISNI DIO NACRTA	1.	6,5	M=5,1 SD=0,80	M=4,4 SD=1,23	M=5,1 SD=0,76	M=5,1 SD=0,79
		7	M=5,6 SD=0,61	M=5,1 SD=1,31	M=5,3 SD=0,79	M=5,6 SD=0,90
		7,5	M=5,8 SD=0,57	M=5,3 SD=1,09	M=5,8 SD=0,81	M=6,0 SD=0,82
		8	M=6,3 SD=0,69	M=5,7 SD=1,09	M=5,8 SD=0,81	M=6,2 SD=0,81
		8,5	M=6,5 SD=0,49	M=6,0 SD=1,11	M=6,0 SD=0,74	M=6,4 SD=0,78
	2.	6,5	M=4,5 SD=0,93	M=4,1 SD=1,32	M=5,0 SD=0,82	M=4,8 SD=1,13
		7	M=5,0 SD=0,96	M=4,5 SD=1,43	M=4,9 SD=0,86	M=5,2 SD=1,19
		7,5	M=5,5 SD=0,72	M=5,1 SD=1,42	M=5,6 SD=0,79	M=5,6 SD=1,06
		8	M=5,9 SD=0,91	M=5,6 SD=1,34	M=5,7 SD=0,96	M=5,8 SD=0,98
		8,5	M=6,1 SD=0,99	M=5,9 SD=1,24	M=6,0 SD=0,82	M=6,1 SD=0,96

U mnogim psihofizičkim istraživanjima te istraživanjima u području fizikalnih uvjeta percepcije, pokazalo se da će ciljni podražaj u skupini podražaja slabijeg intenziteta biti procijenjen intenzivnijim, nego ako se pojavi u skupini podražaja jakog intenziteta (Gescheider, 1997). Ta se pojava može objasniti tzv. efektom kontrasta.

Efekt kontrasta objašnjava Helsonova teorija nivoa adaptacije. Prema ovoj teoriji, kada se ispitanik izloži seriji podražaja određenog raspona intenzitetnih razina, procjena svakog sljedećeg podražaja bit će u određenoj mjeri povezana s cjelokupnom serijom već doživljenih podražaja. Ispitanik se postupno adaptira na razinu njihovih intenziteta, tako da stvara jednu "prosječnu" razinu (referentni okvir) na osnovi koje se procjenjuju sljedeći podražaji (Helson, 1964). Referentni okvir u kontekstu slabijih podražaja ima nižu intenzitetnu razinu, stoga pri pojavi jakog podražaja dolazi do efekta kontrasta. Nasuprot tome, u kontekstu jakih podražaja referentni okvir bit će više intenzitetne razine pa pri pojavi jakog podražaja ne dolazi do efekta kontrasta.

Sukladno tome, u ovom istraživanju očekivalo se da će prosječne procjene ciljnih (bolnih) podražaja biti veće u kontekstu podražaja šireg raspona (gdje su prezentirani svi podražaji, i slabi i jaki), nego u kontekstu užeg raspona (samo jaki podražaji).

Iz literature je također poznato da postoji dvostruki sustav bolne inervacije putem brzih A-delta vlakana koja su odgovorna za doživljaj oštre i jasno lokalizirane boli što se javlja trenutno te putem sporijih C-vlakana koja dovode do osjeta tupe i dugotrajne boli što se javlja poslije približno 1 sekunde (Guyton, 1988). Stoga pri pojavi iznenadnog bolnog podražaja brzo doživljavamo oštru bol, a tek naknadno javlja se dugotrajna bol sasvim drugačije kvalitete.

Prema tome, moglo se očekivati da će u situaciji kraćeg vremenskog razmaka među podražajima (3 s) efekt prethodnog podražaja još trajati u momentu prezentacije sljedećeg

podražaja što bi onda izazvalo efekt sumacije i veće prosječne procjene ciljnih podražaja u toj situaciji u odnosu na situaciju dužeg vremenskog razmaka među podražajima (9 s).

Pri tome treba naglasiti da se ovdje ne radi o sumaciji na fiziološkoj razini (u smislu zbrajanja efekata podražaja na razini živčanih vlakana, sinapsi itd.), već o tome da kad se podražaji prezentiraju u kratkoj vremenskoj sukcesiji, ispitanik nema vremena za "opuštanje" nakon bolnog podražaja jer se već pojavljuje sljedeći.

Vremenski interval među podražajima od 3 s odabran je kao najkraći koji omogućuje provedbu samog mjerenja i bilježenje rezultata premda bi još kraći interval vjerojatno bolje pokazao efekt sumacije.

Kada je riječ o promjenama u doživljavanju neugode (boli) tijekom trajanja mjerenja, moglo se očekivati da će prosječne procjene intenziteta ciljnih podražaja tijekom mjerenja padati. Naime, još se u predistraživanju pokazalo da je pri prezentaciji podražaja određene intenzitetne razine doživljaj neugode (boli) najveći u prvih nekoliko navrata. Kada ispitanik "upozna" podražaj i kada ga očekuje, doživljaj boli se smanjuje. I u literaturi se navodi da očekivanje, načelno, smanjuje osjećaj boli (Havelka, 1990).

U tablici 2. prikazani su rezultati višestruke analize varijance.

Tablica 2. Rezultati višestruke analize varijance za nezavisni dio nacрта

NEZAVISNI DIO NACRTA					
izvor varijabiliteta	suma kvadrata	stupnjevi slobode (df)	varijanica	F	p
raspon	5,339	1	5,339	0,663	0,419
vrijeme	2,857	1	2,857	0,355	0,554
raspon * vrijeme	13,681	1	13,681	1,699	0,198
pogreška	450,855	56	8,051		

Višestruka analiza varijance pokazuje da glavni efekti raspona i vremena te njihov interaktivni utjecaj na prosječne procjene ciljnih podražaja nisu značajni. To znači da nije utvrđen utjecaj konteksta podražaja slabijeg, odnosno jačeg intenziteta te vremenskog intervala od 3 i 9 sekundi među podražajima na prosječne procjene intenziteta ciljnih podražaja u nezavisnom dijelu nacрта.

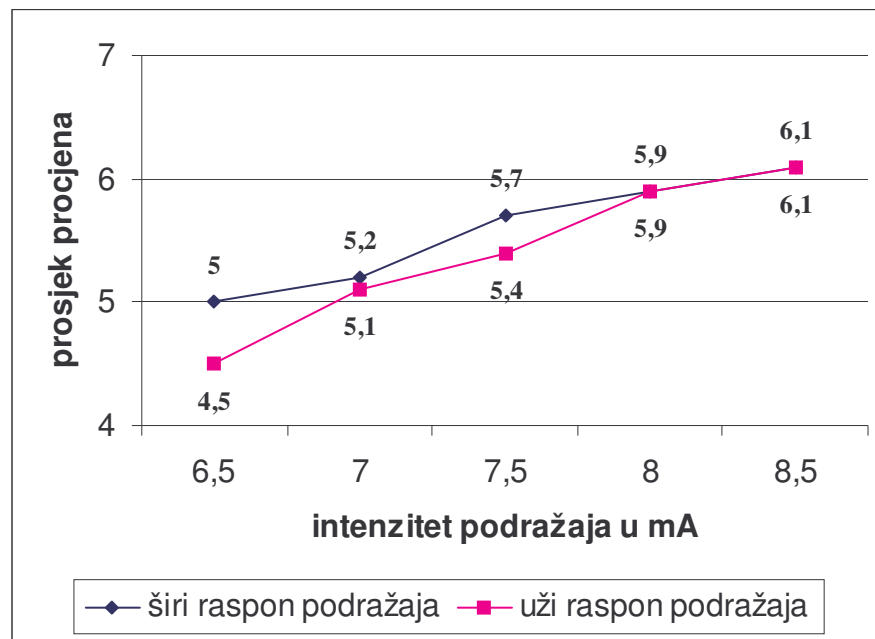
Tablica 2. (nastavak) Rezultati višestruke analize varijance za zavisni i djelomično nezavisni dio nacrtu (označeni su glavni efekti i interakcije koje su značajne)

ZAVISNI DIO NACRTA					
izvor varijabiliteta	suma kvadrata	stupnjevi slobode (df)	varijanca	F	p
polovica	14,168	1	14,168	28,118	0,000
polovica * raspon	0,653	1	0,653	1,297	0,260
polovica * vrijeme	6,667E-05	1	6,667E-05	0,000	0,991
polovica * raspon * vrijeme	1,685	1	1,685	3,345	0,073
pogreška (polovica)	28,217	56	0,504		
intenzitet	143,427	4	35,857	234,57	0,000
intenzitet * raspon	5,151	4	1,288	8,424	0,000
intenzitet * vrijeme	1,722	4	0,430	2,816	0,026
intenzitet * raspon * vrijeme	0,627	4	0,157	1,026	0,395
pogreška (intenzitet)	34,241	224	0,153		
polovica * intenzitet	1,538	4	0,385	4,819	0,001
polovica * intenzitet * raspon	0,713	4	0,178	2,233	0,066
polovica * intenzitet * vrijeme	9,160E-02	4	2,290E-02	0,287	0,886
polovica * intenzitet * raspon * vrijeme	0,357	4	8,923E-02	1,118	0,349
pogreška (polovica * intenzitet)	17,876	224	7,980E-02		

U nastavku tablice 2. vidi se da su glavni efekti polovice mjerenja i intenziteta ciljnih podražaja značajni. Isto tako postoji statistički značajan interaktivni utjecaj između intenziteta ciljnih podražaja i polovice mjerenja, intenziteta ciljnih podražaja i vremenskog

intervala među podražajima te intenziteta ciljnih podražaja i raspona prezentiranih podražaja na prosječne procjene ciljnih (bolnih) podražaja.

Slike 5., 6. i 7. pokazuju te interaktivne utjecaje.



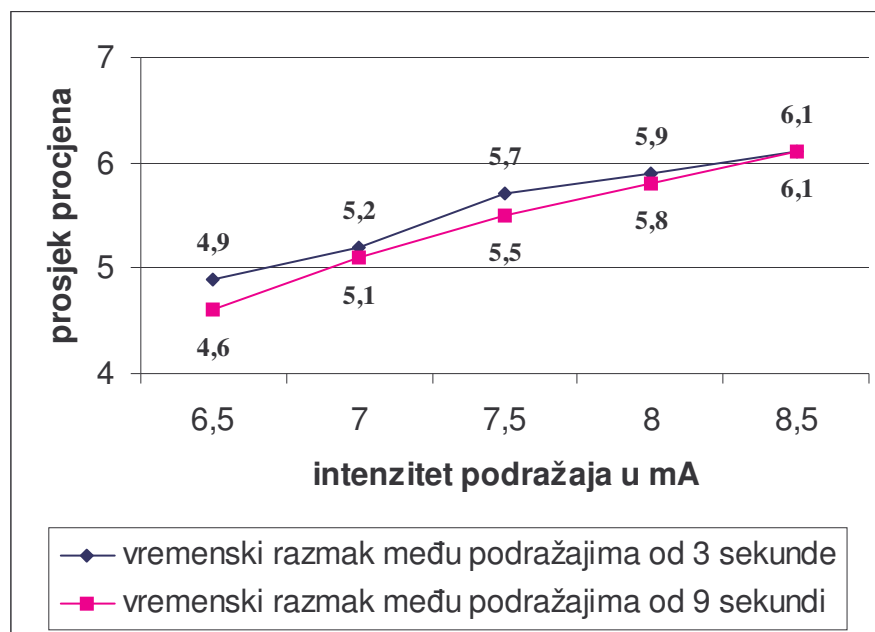
Slika 5. Interaktivni utjecaj između intenziteta ciljnih podražaja i raspona prezentiranih podražaja na prosječne procjene intenziteta ciljnih (bolnih) podražaja

Iz slike se vidi da su prosječne procjene intenziteta ciljnih podražaja niže pri prezentaciji užeg (kontekst jačih podražaja) u odnosu na prezentaciju šireg podražajnog raspona (kontekst slabijih podražaja). Međutim, glavni efekt raspona nije statistički značajan.

Dobiveni trend je u skladu s očekivanjem koje se temelji na Helsonovoj teoriji nivoa adaptacije, odnosno na djelovanju efekta kontrasta.

Interakcija između intenziteta ciljnih podražaja i raspona prezentiranih podražaja (koja je statistički značajna) očituje se u tome da se, idući od najslabijeg k najjačem ciljnom podražaju, razlika u prosječnim procjenama ciljnih podražaja sve više gubi, tj. prosječne

procjene podražaja od 8 i 8,5 mA u situaciji užeg, odnosno šireg raspona, zapravo se ne razlikuju što znači da su najjači podražajni intenziteti "otporni" na ovakvu eksperimentalnu manipulaciju.



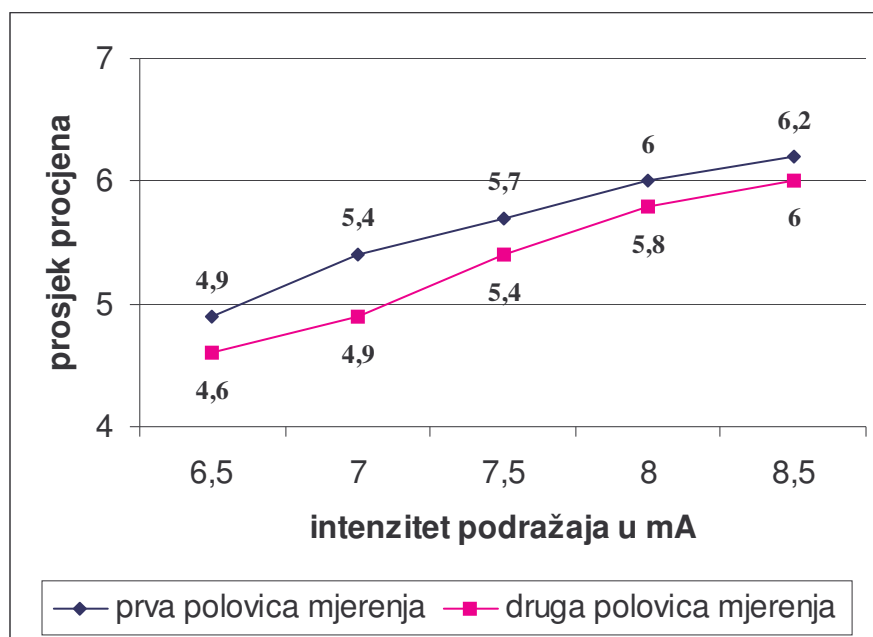
Slika 6. Interaktivni utjecaj između intenziteta ciljnih podražaja i vremenskog intervala među podražajima na prosječne procjene intenziteta ciljnih (bolnih) podražaja

Na slici 6. vidi se da su prosječne procjene intenziteta ciljnih podražaja niže u situaciji kada vremenski razmak među podražajima iznosi 9 sekundi u odnosu na situaciju kada je interval među podražajima 3 sekunde. No, glavni efekt vremenskog intervala među podražajima nije statistički značajan. Stoga se može reći da je samo trend rezultata u skladu s očekivanjem koje se temelji na djelovanju efekta sumacije.

I ovdje se razlike u prosječnim procjenama ciljnih podražaja s obzirom na vremenski razmak među podražajima smanjuju idući od podražaja jakosti 6,5 do podražaja jakosti 8,5 mA. Prosječne procjene intenziteta za podražaj od 8.5 mA u ove dvije situacije se ne

razlikuju (iznose 6,1) što je osnova statistički značajne interakcije (postojanje razlike na slabijim podražajima koja se gubi kod jačih).

Višestruka analiza varijance (vidi tablicu 2.) pokazala je da je značajan i glavni efekt polovice mjerenja te da postoji interaktivni utjecaj između polovice mjerenja i intenziteta ciljnih podražaja na prosječne procjene intenziteta ovih podražaja.



Slika 7. Interaktivni utjecaj između polovice mjerenja i intenziteta ciljnih podražaja na prosječne procjene intenziteta ciljnih (bolnih) podražaja

Na slici 7. može se vidjeti da su prosječne procjene intenziteta ciljnih podražaja niže u drugoj u odnosu na prvu polovicu mjerenja, tj. efekt polovice mjerenja je značajan ($F_{(1,56)} = 28,1$; $p < 0,001$). Dobiveni nalaz može se objasniti pomoću faktora očekivanja. Naime, ispitanice su tijekom prve polovice mjerenja upoznale sve intenzitetne razine i kvalitativne aspekte korištenih podražaja, tj. u drugoj polovici mjerenja podražaji su postali

manje "strašni". Očekivanje "poznatih" i manje "strašnih" podražaja u drugom dijelu mjerenja je zatim dovelo do pada u intenzitetu doživljaja neugode (boli).

Razlike u prosječnim procjenama intenziteta ciljnih podražaja u prvoj i drugoj polovici mjerenja također se smanjuju idući od najslabijih do najjačih ciljnih podražaja (najmanje su za podražaje jakosti 8 i 8,5 mA) što je osnova dobivene interakcije koja je statistički značajna.

Dakle, ako se dobiveni rezultati sagledaju u cjelini, može se zaključiti da su eksperimentalne manipulacije imale efekta samo na ciljne podražaje slabijeg intenziteta (6,5 ; 7 i 7,5 mA). Dva najjača podražaja (8 i 8,5 mA) po svojim su doživljajnim karakteristikama očito takvi da nije došlo do narušavanja stabilnosti procjena njihovih intenziteta.

Ovakav nalaz je u skladu s rezultatima sličnih istraživanja, u kojima je zavisnu varijablu predstavljalo jednostavno vrijeme reakcije (Murray, 1979; Babkoff, 1974; Ivanec, 1994; 1996) gdje se pokazalo da su podražaji slabijeg intenziteta redovito podložniji utjecaju podražajnog konteksta.

Navedena pojava može se ilustrirati sljedećim primjerom: ako trebamo procijeniti visinu izrazito visokog čovjeka u društvu drugih ljudi, vjerojatno ćemo manje pogriješiti, nego ako je ciljna osoba prosječne ili tek nešto iznad prosječne visine. Isto tako, visinu ekstremno visoke osobe dosljedno ćemo procjenjivati bez obzira da li je uspoređujemo s djecom ili odraslima.

Kontekstualni efekti u percepciji načelno se mogu objasniti na dva načina: preko promjena na kognitivnoj razini i preko promjena na fiziološkoj razini. Objašnjenje na fiziološkoj razini značilo bi da okolinski podražaji imaju jasnu manifestaciju u biološkim procesima (uglavnom na razini periferije) koji onda utječu na doživljavanje ciljnih podražaja.

Tek su neka istraživanja (i objašnjenja) pokušala direktno dokazati takvu vezu. Primjerice, Bujas i sur. (1980) mjerili su amplitudu evociranih potencijala za slušne podražaje koji su se jednom nalazili u seriji šireg raspona, a drugi puta u seriji užeg raspona podražaja.

Rezultati su pokazali da nije bilo razlike u amplitudi evociranih potencijala za isti fizikalni intenzitet u dvije različite podražajne situacije što upućuje na zaključak da je biološka podloga percepcije intenziteta podražaja ostala ista, bez obzira što su verbalne procjene intenziteta bile drugačije s obzirom na kontekst u kojem se podražaj nalazio.

Marks (1993) je u području sluha pokušao manifestirane kontekstualne efekte (iskazane putem verbalnih procjena) objasniti pomoću promjena u recepciji zvuka na razini bazalne membrane, ali za to još nema direktne potvrde.

Uglavnom, kontekstualni efekti za sada se objašnjavaju na kognitivnoj razini i to pomoću razine adaptacije, dakle konstrukta koji dobro tumači rezultate, ali se njegova točna osnova ipak ne poznaje.

Na kraju treba reći da je ovo istraživanje naznačilo neke moguće utjecaje podražajnog konteksta na procjene intenziteta ciljnih podražaja koji su averzivni po svojoj prirodi. Njegovo najveće ograničenje proizlazi iz svojstava električne struje kao podražajnog medija.

Na temelju rezultata na upitniku o kvalitativnim aspektima doživljaja povodom stimulacije električnom strujom (vidi prilog 3.) može se zaključiti da je podražajna situacija bila neugodna, pa i bolna, ali i neprirodna i neuobičajena. Naime, pokazalo se da su riječ "bolan" birale samo 4 ispitanice (7%) kao najbolji opis, odnosno 12 ispitanica (20%) kao dodatni opis ukupnog doživljaja prilikom strujne stimulacije (vidi prilog 3., tablicu 3. i 4.), a najčešće su birani termini "neugodan", "neobičan", "čudan" i "iznenađenje".

Sve navedeno pokazuje koliko je u eksperimentalnim uvjetima teško odabrati podražaj koji će izazvati doživljaj boli, a koji će pri tome biti neškodljiv, prirodan, kontrolabilan, lako primjenjiv itd.

Zaključak

Utjecaj podražajnog konteksta na doživljavanje neugode (boli) očituje se putem interakcije s intenzitetom ciljnih (bolnih) podražaja, tj. s porastom intenziteta ciljnih podražaja gube se razlike u prosječnim procjenama njihovih intenziteta u uvjetima različitog vremenskog intervala među podražajima, odnosno u kontekstu podražaja slabijeg/jačeg intenziteta.

U prvoj polovici mjerenja ciljni podražaji su procijenjeni intenzivnijima u odnosu na drugu polovicu mjerenja, međutim, razlike u prosječnim procjenama intenziteta ciljnih podražaja u prvoj i drugoj polovici mjerenja također se smanjuju idući od najslabijih do najjačih ciljnih podražaja.

Dakle, rezultati pokazuju da su ciljni podražaji slabijeg intenziteta (6,5 ; 7 i 7,5 mA) podložniji utjecaju podražajnog konteksta u odnosu na podražaje jakosti 8 i 8,5 mA koji su "otporni" na eksperimentalne manipulacije, tj. oni su, očito, toliko intenzivni da nije došlo do narušavanja stabilnosti procjena njihovih intenziteta.

Literatura

- Algom, D. (1992). Psychophysical analysis of pain: a functional perspective. U: Geissler H.G., Link, S.W. & Townsend, J.T. (Ur.). *Cognition, information processing, and psychophysics* (str. 267-291). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Babkoff, H., Bergman, Y. & Brandeis, R. (1974). Response probability and response latency to threshold electrocutaneous stimuli. *Perception & Psychophysics*, 15 (3), 171-181.
- Berkly, K.J. (1997). Sex differences in pain. *Behavioral and Brain Sciences*, 20, 371-380.
- Bujas, R. (1925). Sugestivna analgezija. *Liječnički vjesnik*, 8, 439-445.
- Bujas, Z., Dogan, S., Mayer, D., Szabo, S., & Ajduković, D. (1980). Relation between stimulus range, direct loudness estimation and averaged cortical V-potential. *Acta Instituti Psychologici Universitatis zagrabensis*, 87, 11-21.
- Carlson, N.R. (1995). *Foundations of physiological psychology*. Massachusetts: Allyn & Bacon.
- Ferner, H., Staubesand, J. (1982). *Sobotta Atlas of Human Anatomy I*. Munich: Urban & Schwarzenberg.
- Gescheider, G.A. (1997). *Psychophysics. The Fundamentals*. (3rd edition). London: Lea, Publishers.
- Gracely, R.H. (1989). Methods of testing pain mechanisms in normal man. U: Wall, P.D. & Melzack, R. *Textbook of Pain* (str.257-267). Edinburgh: Churchill & Livingstone.
- Guyton, A.G. (1988). *Medicinska fiziologija*. Beograd-Zagreb: Medicinska knjiga.

- Havelka, M. (1990). *Zdravstvena psihologija*. Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Havelka, M. i Despot Lučanin, J. (1991). *Psihologija boli*. Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Helson, H. (1964). *Adaptation-Level Theory*. New York: Harper & Row, Publishers.
- Horn, S., Munafò, M. (1977). *Pain. Theory, research and intervention*. Buckingham: Open University Press.
- Ivanec, D. (1994). *Utjecaj podražajnog konteksta na vrijeme jednostavne senzomotorne reakcije*. Magistarski rad. Odsjek za psihologiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu.
- Ivanec, D. (1996). Stimuli context effect on simple reaction time: the importance of preparatory interval. *Proceedings of the Twelfth Annual Meeting of the International Society for Psychophysics*, 293-298. Padua.
- Karoly, P. (1985). *Measurement strategies in health psychology*. New York: John Wiley & Sons.
- Krmpotić-Nemanić, J. i sur. (1984-1985). Temelji vanjske morfologije mozga. *Medicinar*, 1, 111-139.
- Liebeskind, J.C., Paul, L.A. (1977). Psychological and physiological mechanisms of pain. *Annual Review of Psychology*, 28, 41-60.
- Marks, L.E. (1993). Contextual Processing on Multidimensional and unidimensional Auditory Stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 17 (4), 986-996.
- Melzack, R. (1973). *The Puzzle of Pain*. Harmondsworth: Penguin Education.

Murray, H.G. (1979). Stimulus intensity and reaction time: evaluation of a decision-theory model. *Journal of Experimental Psychology*, 84 (3), 383-391.

Petz, B. (1992). *Psihologijski riječnik*. Zagreb: Prosvjeta.

Reading, A.E. (1989). Testing pain mechanisms in persons in pain. U: Wall. P.D. & Melzack. R. *Textbook of Pain* (str.269-280). Edinburgh: Churchill & Livingstone.

Prilog 1. Raspored podražaja (u mA) po serijama, u situaciji kada su prezentirani svi podražaji - širi raspon i u situaciji kada su prezentirani samo jaki podražaji - uži raspon (crnom bojom su označeni ciljni podražaji pri prezentaciji užeg podražajnog raspona)

1. serija			2. serija			3. serija			4. serija			5. serija		
Red.br.	širi	uži	Red.br.	širi	uži	Red.br.	širi	uži	Red.br.	širi	uži	Red.br.	širi	uži
1	4	8,5	1	3,5	8,5	1	3,5	6,5	1	3,5	6,5	1	3	8
2	3	8	2	7	7	2	6,5	6,5	2	3	8	2	3,5	6,5
3	2	7	3	2,5	7,5	3	3	8	3	8,5	8,5	3	2,5	7,5
4	8,5	8,5	4	4	6,5	4	2	7	4	4	8,5	4	3	8
5	8	8	5	8,5	8,5	5	8	8	5	8	8	5	8	8
6	7,5	7,5	6	2	7	6	4	8,5	6	3	8	6	4	8,5
7	6,5	6,5	7	8	8	7	7	7	7	7,5	7,5	7	8,5	8,5
8	3,5	6,5	8	2	7	8	2,5	7,5	8	7	7	8	2	7
9	7	7	9	6,5	6,5	9	8,5	8,5	9	6,5	6,5	9	7,5	7,5
10	2,5	7,5	10	2,5	7,5	10	7,5	7,5	10	2	7	10	6,5	6,5
11	3,5	6,5	11	7	7	11	3,5	6,5	11	6,5	6,5	11	7,5	7,5
12	8	8	12	3,5	6,5	12	4	8,5	12	2,5	7,5	12	2	7
13	8,5	8,5	13	7,5	7,5	13	2,5	7,5	13	7,5	7,5	13	4	8,5
14	7	7	14	4	8,5	14	3	8	14	3,5	6,5	14	7	7
15	4	8,5	15	3	8	15	6,5	6,5	15	7	7	15	6,5	6,5
16	3	8	16	8	8	16	2	7	16	8,5	8,5	16	3,5	6,5
17	7,5	7,5	17	8,5	8,5	17	7	7	17	2	7	17	7	7
18	2	7	18	7,5	7,5	18	7,5	7,5	18	4	8,5	18	2,5	7,5
19	6,5	6,5	19	6,5	6,5	19	8,5	8,5	19	2,5	7,5	19	8	8
20	2,5	7,5	20	3	8	20	8	8	20	8	8	20	8,5	8,5

Prilog 2. Upitnik o kvalitativnim aspektima doživljaja povodom stimulacije električnom strujom

Ime i prezime: _____ Spol M Ž Dob _____

Od dolje navedenih riječi izaberite (zaokružite) jednu za koju smatrate da najbolje opisuje doživljaj koji ste imali prilikom stimulacije strujom. Ako smatrate da još neke riječi mogu opisati Vaš doživljaj, uz već zaokruženu riječ, te riječi podcrtajte.

grčenje

peckanje

bockanje

žarenje

probadanje

maženje

udar

toplina

vibracije

trnci

stezanje

Nešto drugo (može i opisno): _____

Doživljaj je (zaokružite jednu riječ koja najbolje opisuje Vaš doživljaj, a ostale koje ga dodatno opisuju podcrtajte):

ugodan

neugodan

neobičan

bolan

čudan

iznenađenje

nešto neodređeno

Nešto drugo (može i opisno) _____

Prilog 3. Frekvencije odgovora 60 ispitanica na upitniku o kvalitativnim aspektima doživljaja povodom stimulacije električnom strujom

Tablica 1. Frekvencije odabira riječi (termini koji se odnose na kvalitetu osjeta) za koje ispitanice smatraju da najbolje opisuju doživljaj koji nastaje pri strujnoj stimulaciji (ispitanica je mogla zaokružiti samo jednu riječ)

riječ koja najbolje opisuje doživljaj prilikom strujne stimulacije	frekvencija odabira
grčenje	25
stezanje	15
udar	9
trnci	6
bockanje	2
žarenje	1
probadanje	1
vibracije	1
toplina	0
maženje	0
peckanje	0

Tablica 2. Frekvencije odabira riječi (termini koji se odnose na kvalitetu osjeta) za koje ispitanice smatraju da dodatno opisuju doživljaj koji nastaje pri strujnoj stimulaciji (ispitanica je mogla podvući više riječi)

riječ koja dodatno opisuje doživljaj prilikom strujne stimulacije	frekvencija odabira
trnci	25
stezanje	24
grčenje	18
udar	18
probadanje	14
peckanje	12
bockanje	12
vibracije	8
žarenje	4
toplina	3
maženje	2

Tablica 3. Frekvencije odabira riječi (evaluativni termini) za koje ispitanice smatraju da najbolje opisuju doživljaj koji nastaje pri strujnoj stimulaciji (ispitanica je mogla zaokružiti samo jednu riječ)

riječ koja najbolje opisuje doživljaj prilikom strujne stimulacije	frekvencija odabira
neugodan	29
neobičan	14
čudan	7
bolan	4
nešto neodređeno	3
iznenađenje	2
ugodan	1

Tablica 4. Frekvencije odabira riječi (evaluativni termini) za koje ispitanice smatraju da dodatno opisuju doživljaj koji nastaje pri strujnoj stimulaciji (ispitanica je mogla podvući više riječi)

riječ koja dodatno opisuje doživljaj prilikom strujne stimulacije	frekvencija odabira
čudan	17
neobičan	14
bolan	12
iznenađenje	10
neugodan	9
nešto neodređeno	4
ugodan	3