Neuroznanstveno razumijevanje empatije

Vuk, Vjekoslav

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:105:308150

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET

Vjekoslav Vuk

Neuroznanstveno razumijevanje empatije

DIPLOMSKI RAD



Zagreb, 2015.

Diplomski rad je izrađen na Katedri za psihijatriju i psihološku medicinu Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod vodstvom prof.dr.sc. Rudolfa Gregureka i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2014./2015.

Sadržaj

1. **SAŽETAK**
2. **SUMMARY**
3. **UVOD** 1
4. **NEUROPSIHIJATRIJA** 2
5. **EMPATIJA** 8
6. **ZAKLJUČAK** 16
7. **ZAHVALE** 18
8. **LITERATURA** 19
9. **ŽIVOTOPIS** 21

1. SAŽETAK

Neuroznanstveno razumijevanje empatije

Vjekoslav Vuk

Cilj ovog rada je analizirati što nam najnovija saznanja u području neuroznanosti mogu reći o empatiji te pružiti kratak pregled neuropsihijatrije. Rad je podijeljen u tri dijela. Prvi dio se bavi modernim razumijevanjem te temeljima neuropsihijatrije prema tumačenju Eric R. Kandelovih publiciranih radova. Upuštamo se u definicije i neuroznanstveno razumijevanje sjećanja i iskustva, te kako one mogu mijenjati samu ekspresiju proteina unutar neurona. U drugom dijelu se definira empatija, razmatra njena veza sa sustavom zrcalnih neurona i analiziraju neki zanimljivi eksperimenti. U zaključku raspravljamo mogućnosti koje leže u budućnosti neuropsihijatrije i empatije te teoretiziramo o empatijskim implikacijama budućih otkrića i dajem svoj stav po tom pitanju.

Ključne riječi: neuroznanost, neuropsihijatrija, empatija, psihoanaliza

2. SUMMARY

The understanding of empathy through neuroscience

Vjekoslav Vuk

The purpose of this paper is to analyze what the latest findings in neuroscience can tell us about empathy and a short summary of modern neuropsychiatrics. The paper is comprised of three parts. The first chapter of this paper is about the modern understanding and fundamentals of neuropsychiatry based on Eric R. Kandels published works. We delve into definitions and neuroscientific understanding of memory and experience and how those can alter even protein expression within brain cells. In the second part we define empathy, analyze its link to the mirror neuron system and analyze some interesting experiments. In the conclusion we explore the possibilities that lie in store for the future of neuropsychiatry and empathy, we theorize about the treatment implications of future discoveries and I present my stance on the question.

Keywords: neuroscience, neuropsychiatry, empathy, psychoanalysis

3. UVOD

Kako mi razmišljamo? Kako smo svjesni sebe? Kako smo svjesni svoje okoline? To su neka od mnogih pitanja koje se čovjek pita još od kad je spoznao samog sebe. Neuroznanost je mlada znanstvena grana koja traga za odgovorima na ovakva i slična pitanja. Još je znanost u povojima i nije jasno hoće li njena skora budućnost biti blistava ili tmurna, ali privlači mnoge mlade istraživače da uđu u njen zagrljaj. Neuropsihijatrija kao ideja je postojala i u prošlosti, ali tek odnedavno dobiva i tehnološku pomoć da se razvija kao zasebna grana znanosti i medicine. Od svih pitanja vezanih za mozak, najatraktivnija su za znanstvenike, ali i širu javnost pitanja vezana uz svijest i emocije. Empatija kao emocija i proces je veoma zanimljiva iz toga razloga, ali hoće li nas potraga za odgovorima dovesti samo do daljnjih pitanja?

4. NEUROPSIHIJATRIJA

Mislim da je prikladno da prije nego uđemo u problematiku samoga rada, raspravimo neke temelje neuropsihijatrije. Neuropsihijatrija je relativno mlada grana medicine, koja je spoj neurologije i psihijatrije. Ona promatra biološku etiologiju mentalnih bolesti te uzima da je to i postavka njihovog liječenja. Mnogi smatraju da je podjela psihijatrije i neurologije u zasebne entitete u prošlosti donijela puno prednosti, omogućujući sistematsko definiranje ponašanja i bolesti koje se još nisu znale povezati s neurološkim mehanizmima. Također je omogućila razvoj psihoterapije u velikim razmjerima, ali nemogućnost kvantifikacije (te stoga razvitak znanstvenih istraživanja vezanih uz psihoterapiju) koči daljnji napredak psihijatrije koja ne promatra biološku podlogu raznih mentalnih bolesti. Čak je i Freud u mlađim danima smatrao kako još ne postoji dovoljno saznanja u biologiji kako bi se povezala sa psihijatrijom, ali kasnije je on, kao i mnogi drugi, smatrao biologiju nepotrebnom u razumijevanju psihijatrijskih bolesti, stav koga se neki još i dan danas drže. Naravno kao i uvijek u povijesti čovječanstva, ljudima treba vremena da prihvate nove ideje. Danas je i opće prihvaćeno da neke psihijatrijske bolesti imaju genetsku komponentu, recimo shizofrenija koja ima incidenciju od 1% u populaciji, unutar obitelji ima veću pojavnost, a u jednojajčanim blizancima čak i 50%. Čovjek koji ne samo da prihvaća nove ideje, već zagovara mijenjanje starih stavova je Eric R. Kandel. On je predložio 5 principa kao intelektualni okvir za daljnji razvoj neuropsihijatrije, a to su principi o trenutnim biološkim saznanjima o mozgu:

1. Sva mentalna zbivanja, bez obzira koliko kompleksna proizlaze iz mozga. Rad mozga nije zadužen samo za jednostavne motoričke funkcije, kao hod ili hranjenje,

nego i sve kompleksne kognitivne akcije, svjesne i podsvjesne. Stoga su psihičke bolesti odraz poremećene moždane funkcije.

2. Geni te njihovi proteini su važni određivači sinaptičkih veza i njihove funkcije. Stoga skupine gena imaju direktnu kontrolu nad ponašanjem, a jedna od komponenta razvoja psihičkih bolesti je nasljedna.
3. Promijenjeni geni nisu sami odlučni za razvoj psihičkih bolesti. Socijalni i razvojni faktori isto imaju veliku ulogu u njihovom nastanku. Isto kako geni utječu na ponašanje, tako ponašanje i socijalni faktori utječu na mozak i mijenjaju ekspresiju gena te s time funkciju neurona. Učenje, dakle i učenje lošeg ponašanja, utječu na promijenjenu ekspresiju gena. Moglo bi se reći da okolina onda utječe na urođeno.
4. Promjene nastale na gensku ekspresiju učenjem također mijenjaju neuronske veze. Ove promjene nisu samo biološka osnova individualnosti, nego su i zaslužne za početak i održavanje abnormalnosti ponašanja uvjetovane socijalnom nuždom.
5. Psihoterapija se smatra efektivnom i rezultira dugoročnim promjenama u ponašanju, smatra se da to uspijeva kroz učenje, mijenjajući gensku ekspresiju neurona te utječući na sinapse i njihove jačine i broj, tako mijenja samu anatomsku strukturu mozga. Ovaj princip će se daljnjim razvojem metoda slikanja mozga moći i kvantificirati (Kandel, 2005).

Malo ću više reći o svakom od ovih principa. Prvi princip se danas smatra očiglednim, ali sam i prije već naglasio kako su neki psihijatri odbijali to prihvatiti i danas još odbijaju. Ovaj princip je temelj neuroznanosti, dokazano je da specifične lezije mozga imaju kao posljedicu specifične promjene u ponašanju, a sukladno tome specifične promjene u ponašanju imaju specifične funkcionalne promjene mozga. Već sam rekao kako je ovo danas općeprihvaćeno među neuroznanstvenicima, ali problemi se nalaze u tome da se detalji odnosa mozga i mentalnih procesa ne razumiju u

potpunosti, odnosno kako mozak daje „život“ mentalnim procesima se ne zna. Također, ovakvo shvaćanje mentalnih procesa bi bilo čak i izvedivo i zamislivo na razini pojedinca, ali je potreban veći angažman sociologa, radi promatranja društvenih fenomena koji se teže definiraju na individui, ali definitivno imaju svoju podlogu u mozgu. Sami sociolozi su odbacivali neke od ovih pretpostavka, jer smatraju da interpretacija socijalnih i mentalnih procesa kroz gene ima negativne implikacije te smatraju da mora postojati dualizam tijelo-um, gdje su procesi uma nevezani za fizičku manifestaciju tijela. Tu treba naglasiti da se radi o malo krivom shvaćanju i doživljavanju biologije. Jednostavno rečeno, to što postoji gen u stanici ne znači da će on doći do izražaja, već okolišni faktori imaju velik utjecaj na ekspresiju gena. To je najbolje u modernoj medicini dokazano bolestima s nasljednom komponentnom tumačenom poligenskim nasljeđivanjem, od kojih bi shizofrenija bila najzačajniji primjer. Postoji dakle genetska komponenta, ali okolišni faktori čine barem polovicu čimbenika za nastanak shizofrenije. Isto tako ako vi i ja imamo isti genotip, naša drugačija iskustva i drugačije okruženje će dovesti do različitog aktiviranja gena te ćemo imati drukčiji fenotip. Drugi princip je tu isto taknut, a i prije sam već pisao o nasljednoj komponenti psihičke bolesti. Treći princip u suštini govori o tome kako vlastito ponašanje utječe na ekspresiju gena, nekom vrstom povratne sprege. Ovo je dokazano na u jednostavnim životinjama gdje se pokazalo da iskustvo utječe na jačinu i povezanost neurona i to promjenom same ekspresije gena. Ovo nas dovodi do zaključka, koji je već općeprihvaćen u novim klasifikacijama psihijatrijskih bolesti (koje su se prije dijelile na organske i funkcionalne ovisno o tome je li promijenjena struktura mozga ili nije) da zapravo ne postoji poremećaj funkcije bez poremećaja građe mozga, makar mikroskopske ili nanoskopske, a isto tako nema promjene građe bez promjene funkcije. Ovo samo

znači da u budućnosti valja očekivati kako će većina poremećaja biti na neki način mapirana u mozgu, odnosno da ćemo napretkom neinvazivih metoda prikazivanja mozga, na razini neurona i sinapsi, dobiti bolji uvid u problematična područja, mjesta na kojima moramo i možemo intervenirati. Četvrta postavka nam govori o tome kako nam individualna iskustva mijenjaju ekspresiju gena, što može pak dovesti do razvoja bolesti. Ali isto tako ako dvije osobe mogu imati iste faktore rizika za razvoj ateroskleroze, ne znači da će ga obje i razviti, tako je i sa psihijatrijskim bolestima. Dvije osobe mogu doživjeti istu traumu, ali zbog drugačijih genetskih predispozicija, jedna može razviti PTSP, a druga ne mora. Ovo nam govori da bi se teoretski moglo djelovati na genetskoj razini na prevenciji nastanka nekih bolesti. Peti princip govori više o učenju i njegovom utjecaju na sinapse. Pokazano je da su životinje koje su izlagane kontroliranom učenju imale dvostruko veći broj presinaptičkih priključaka od netreniranih životinja, dok recimo neki oblici učenja, kao dugoročno navikavanje djeluje regresivno na sinaptičke veze. Ovo je specifično za dugoročno, ali ne i za kratkoročno pamćenje. U sisavaca, a pogotovo ljudi, svaka funkcionalna komponenta živčanog sustava je predstavljena stotinama tisuća živčanih stanica. U tako kompleksnom sustavu, čak i neko malo učenje bi trebalo utjecati na promjenu genske ekspresije u mnogim stanicama, radi velikog međudjelovanja među njima. Razni radovi su pokazali da je ovo uistinu točno. Dokazano je da je recimo senzorni korteks (Brodmannova područja 1, 2, 3a i 3b) u svakom pojedincu različit te je odraz korištenja pojedin, a ona nisu statična niti u odraslim životinjama. Određena područja se mogu širiti i smanjivati ovisno o tome koliko se koriste. Pošto smo svi mi odrastali u barem pomalo drugačijim okruženjima, izloženi drugačijoj kombinaciji stimulusa, a motoričke vještine razvijamo na drugačiji način, svaki je mozak modificiran na svoj

jedinstven način. Ova specifična modifikacija mozga, te jedinstvena genetska struktura su biološka osnova individualnosti (Kandel, 2005).

Slijedeći ove principe možemo doći do temeljne ideje neuropsihijatrije, mozak i um su jedno. Neke od ovih ideja su i u prošlosti prije bioloških dokaza imale empirijski dokaz u samoj psihoterapiji, kasnije potkrijepljen otkrićem psihofarmaka te ustanovljenjem njihove djelotvornosti. Danas je nemoguće zamisliti psihijatriju bez antipsihotika ili stabilizatora raspoloženja. Njihova uspješnost i dokazuje biološku podlogu psihijatrijskih bolesti, ali treba naglasiti da isto kao u internoj medicini gdje možemo dati statin, ali ako pacijent ne mijenja način života neće imati svoj maksimalni učinak, tako i u psihijatriji samo djelovanje lijeka je potkrijepljeno psihoterapijom. Kay Jamison je 1996 najbolje opisala to međudjelovanje na vlastitom primjeru, rekla je kako ne bi mogla zamisliti da vodi normalan život bez litija i psihoterapije u kombinaciji, kaže da ju litij „stabilizira“ da joj miče depresivne i maglovite misli, ali ju psihoterapija liječi, psihoterapija je utočište u kojem nestaje zbunjenost i vraća se kontrola, nada i mogućnost učenja iz tog iskustva. Dalje kaže kako joj niti jedna pilula ne može pomoći sa željom da ne uzima pilule, a isto tako nema količine psihoterapije koja može sama za sebe spriječiti pojavu manije i depresije. Dakle potrebna je kombinacija oba za ikakav uspjeh u liječenju (Kandel, 2005).

Treba svejedno napomenuti kako je neuroznanost i razumijevanje mozga tek u povojima. Znanstvenici nisu ni zagrebli površinu otkrivanja podloga raznih svakodnevnih aktivnosti mozga, kamoli neke kompleksne interakcije potrebne za razumijevanje nastanka te funkcije psihički bolesnog mozga. Treba otvorenog uma pratiti nove napretke i stalno razmišljati kako se oni mogu primijeniti na kliničku praksu moderne psihijatrije, jer iako nisu još razvijene, uvjeren sam da oglušavanje

na nove neuroznanstvene spoznaje može samo značiti zatupljavanje psihijatrijske znanosti.

Jedna od zanimljivijih definicija psihoterapije iz 1978. Daya i Semrada glasi: „Bit terapije shizofrenog pacijenta leži u interakciji kreativnih izvora terapeuta i pacijenta. Terapeut se mora osloniti na svoja životna iskustva i znanje terapeutskih principa u značajnoj interakciji sa pacijentom, pritom prepoznavati, evocirati i širiti pacijentova iskustva i kreativnost, tako da oboje uče i rastu kroz to iskustvo. Kako bi se mogao razumjeti sa pacijentom, terapeutov osnovni stav mora biti prihvaćanje pacijenta kakav je, njegovih ciljeva u životu, njegovih vrijednosti i njegovog načina funkcioniranja, čak i kada su znatno drugačiji ili čak u kontrastu s njegovima. Voljeti pacijenta kakav je, u njegovom stanju dekompenzacije je primarni način pristupa pacijentu. Sukladno tome, terapeut mora svoje osobno zadovoljstvo tražiti drugdje. Njegov posao je izrazito iscrpljujući u svojoj kontradikciji, jer mora voljeti pacijenta, očekivati da će se promijeniti, a zadovoljstvo pak tražiti drugdje te tolerirati frustracije“ (Kandel, 2005). Iz ove definicije možemo iščitati i temelj psihoterapije, empatija.

5. EMPATIJA

Empatija je mogućnost da se dijeli ili prepozna emocija koju proživljava netko drugi. Ona omogućava pojedincu da dijeli afektivno stanje drugoga, predvidi njegove akcije i stimulira socijalno ponašanje. Smatra se da je proksimalni mehanizam empatije moduliran neuropeptidima poput oksitocina te kontrolira način interakcije sa socijalnim okolišem. Prema jednom radu smatra se da se konceptualno ne smije zamijeniti sa mimikrijom te emocionalnom zarazom, od kojih filogenetski potječe, te su joj psihološki preduvjeti za nastanak. Rana iskustva sa primarnim skrbnikom, trenutno raspoloženje te nepredviđene situacije mogu modulirati empatiju. Neki dokazi upućuju da empatija ima i mračnu stranu, zavist i zluradost (schadenfreude) (Gonzalez-Liencres, et al. 2013).

Neka ključna neuroznanstvena pitanja proizašla su iz istraživanja empatije, a to su: zajedničke neuralne aktivacije i da li se one mogu interpretirati kao dokaz o načinu rada empatijskog sustava, veza između empatije i zrcalnog sustava te da li povećanje empatije dovodi do boljih moralnih odluka i ponašanja (Lamm i Majdandžić, 2014). Velik udio u novim otkrićima u razumijevanju empatije je povezan s razvitkom metoda poput funkcionalne magnetske rezonancije. Jedan od prvih radova vezanih uz ovo područje je rad Singera i njegovih kolega koji je pokazao da se osjećajući bol i empatiju s tuđom boli evociraju preklapajuće neuralne aktivnosti u cinguli i insulumu (Singer et al. 2004). Pozabavimo se onda malo neuralnim mrežama uključenim u empatiju. Jedno od zanimljivijih otkrića vezanih uz empatiju je da empatija aktivira iste neurone koji bi se aktivirali da se osobno proživljava emocija s kojom se empatira. Tako je dokazano da prednji insulum i prednji srednji cingularni korteks (aMCC) se aktiviraju kada promatramo tuđu bol. Ti isti centri se aktiviraju

kada sami doživljavamo bol (Vogt, 2005). Ovakva otkrića su dovela do zaključka da je centralni mehanizam empatije mogućnost da se aktiviraju isti dijelovi mozga koji sudjeluju u direktnom doživljavanju tih emocija. Slični fenomeni su se pokazali da postoje i u motoričkom sustavu, putem zrcalnih neurona, ali više o tome malo kasnije. Empatija ima različite definicije od različitih stručnjaka, ali ono u čemu se većina slaže je da u definiciji treba stajati da je empatija istovjetno dijeljenje emocija s drugim. Nije se dovoljno samo fokusirati na afektivne sastavnice empatije, jer su mnogobrojni radovi pokazali da ona sadrži motornu i kongnitivnu komponentu, koje ju mogu započeti ili modulirati. Tako je pokazano da kada vidimo nekoga kako si pričepi prste vratima ili dobiva injekciju, aktivira se rezonanca u motoričkom dijelu mozga, što dalje dovodi do afektivnog odgovora na tuđu bol. Isto tako kada promatramo kako se nekoga dodiruje, kod nas se aktivira somatosenzorni sustav, koji omogućuje da afektivno doživimo promatrani dodir. U kongitivnoj domeni, mogućnost da zamislimo perspektivu drugoga te njihove emocije može biti dovoljan poticaj da sami doživimo afektivni odgovor (Lamm et al., 2007). Ovo je svojstvo asocirano s medijalnim prefrontalnim korteksom, prekuneusom i temporo-parijetalnom spojnicom, odnosno dijelovima mozga koji se koriste kada razmišljamo o neafektivnim mentalnim stanjima drugih. Neki su prema ovim spoznajama razdijelili empatiju na motornu, kognitivnu i afektivnu, ali ima puno više smisla doživljavati ih kao jednu cjelinu pošto motorne i kognitivne stimulacije dovode do afektivne (Lamm i Majdandžić, 2014).

Kako smo već prije zaključili, slične se jezgre mozga aktiviraju kada empatiziramo emociju i kada ju sami doživljavamo. Ali nije razjašnjeno kako to utječe na empatiju, je li to put koji pomaže u razumijevanju tuđih emocija ili trag tom putu.. Problem fMRI-a je u tome što to što se signali preklapaju, ne znači da se isti neuralni mehanizam aktivirao. Problem se javlja zbog samog načina funkcioniranja fMRI-a.

On radi na principu procjene hemodinamičke aktivnosti mozga, koja je indirektna procjena moždane aktivnosti. Daljni problem je to što jedan voxel (trodimenzionalna pixela) fMRI-a pokriva tisuće neurona. Stoga može biti da se drugi neuroni aktiviraju na istom području, a zbirni metabolizam im je sličan pa se dobije slična slika. Ovaj problem se da izbjeći pronalaskom objektivnijih metoda prikaza, neke od kojih su u začecima i pokazuju obećanja (Lamm i Majdandžić, 2014).

Zrcalni neuroni su prvi puta otkriveni 1992., a značajni su jer su u prvi plan neuroznanstvenih istraživanja doveli pitanje kako razumijemo jedni druge,. Još su zanimljiviji bili jer su bili motorni neuroni, što je dovelo do jednog neočekivanog zaključka: motorni sustav je uključen u razumijevanje tuđih akcija i namjera. Smatralo se dakle da je razumijevanje u kojem je uključen zrcalni mehanizam direktna aktivacija motornih neurona. Teorija da razumijemo druge uspoređujući njihove radnje s našim radnjama u sličnim situacijama, time je dobila pokriće. Kasnije je pronađeno da zrcalni mehanizam postoji i u emocionalnim centrima mozga. Dokazano je kako dijelovi mozga zaduženi za integraciju i kontrolu emocija (insula i prednji cingularni korteks) reagiraju kada mi prirodnim stimulansima proživljavamo emociju (npr. bol ili odbojnost), ali ikada i tu istu emociju promotrimo na drugima. Ovaj mehanizam dopušta direktno razumijevanje tuđih emocija iz prvog lica („Tvoja bol je moja bol“). Neko vrijeme se sumnjalo u postojanje zrcalnih neurona u ljudi, ali mnogobrojna istraživanja raznim tehnikama (PET, fMR, MEG i EEG) su ih dokazala. Iako je zanimljivo razmotriti zašto bi nastalo takvo mišljenje, kada je za druge mehanizme dokazane na sisavcima i drugim životinjama je odmah pretpostavljeno da postoje i u ljudima. Mora se shvatiti da se funkcija mozga najviše saznavala tako da se primijeti određeni ispad funkcije kada je ozljedom zahvaćeno neko područje, a tu je pokazan drugačiji redoslijed. Drugi razlog je bio to što se smatralo da motorički

sustav nije uključen u kognitivne funkcije. Otkriće drugih motornih neurona uključenih u kogniciju, poput neurona zaduženih za uski osobni prostor ili neurona zaduženih za pretvorbu mogućih radnji predmeta u potencijalne motoričke radnje zvanih kanonski neuroni su radikalno promijenili ovaj stav. Podrijetlo zrcalnih neurona je još uvijek nepoznanica. Žustro se raspravlja jesu li zrcalni neuroni nastali kao posljedica učenja asocijacijama ili evolucijskog procesa koji je skupinu neurona obdario s mehanizmom potrebnim da ispune specifičnu funkciju. Iako treba razmotriti mogućnost da niti jedan neuronski krug nije nastao za jednu fukciju. Nažalost promatranje ranog razvitka zrcalnih neurona nije lako izvedivo na ljudskoj populaciji, ali zato je moguće na životinjskim modelima. Jedno od zanimljivijih istraživanja je provedeno na pticama pjevačicama. One tijekom ranih interakcija između roditelja i ptića imaju izrazito kompleksne interakcije ključne za učenje pjevanja. Stoga nije čudno da su pronađeni zrcalni neuroni sa audio-motoričkim funkcijama za koje je pokazano da su zaduženi za njihovo učenje pjevanja i komunikacije. Tu se da povući izrazito zanimljiva paralela sa Brokinim područjem u ljudi, koji je zadužen za percepciju i stvaranje govora. Na pticama bi se mogao proučiti i molekularni nivo razvitka i nastanka ovih procesa, što bi moglo dati zanimljive spoznaje vezane uz rad zrcalnih nivoa na molekularnoj razini. Postoje i neke naznake da se u autista i ljudi sa psihijatrijskim bolestima u kojima je socijalna kompetencija smanjena nalazi nedovoljna razvijenost zrcalnih neurona. Bolje poznavanje molekularne i neurokemijske osnove ovog procesa bi moglo biti korisno u razvitku novih terapijskih intervencija (Ferrari i Rizzolatti, 2014).

Otkrićem i istraživanjem zrcalnih neurona se u javnosti, ali i među znanstvenim svijetom prizanje njihova uloga u empatiji. Možda im se pridodaje i prevelika važnost u toj ulozi. Nedostaje dosta empirijskih dokaza koje bi potvrdile te tvrdnje. Iako je

pronađeno kako se zrcalni sustav aktivira kada majmun opservira radnju, nije pronađeno da se isti sustav aktivira kada promatra emocionalnu ekspresiju u drugih. Drugi problem koji je prisutan uvelike u neuroznanosti, je to što neke eksperimente koje možemo raditi na majmunima ne možemo na ljudima. Stoga smo ograničeni na indirektne i često neprecizne metode mjerenja. Međutim, ne treba isključiti funkciju motornih sustava u empatiji. Već smo napomenuli kako su to sustavi koji se nadopunjuju u svojim interakcijama. Ali to ne znači da ne može postojati empatijski odgovor bez motoričke rezonance. Često empatiju doživimo kada ni ne vidimo niti smo u kontaktu sa drugom osobom, primjerice čitajući knjigu ili novine. Dokazi, ali i teoretska razmatranja upućuju na to kako empatiji nije potreban zrcalni sustav, niti je empatija dobro objašnjena kroz naša trenutna saznanja o zrcalnom sustavu. Treba i promijeniti razmišljanja o urođenosti empatije i kako ona funkcionira na razini automatizma, jer ima više dokaza koji upućuju na to da je razina empatije vezana za rani razvoj, kulturu i socijalizaciju, nego da je urođeno zrcaljenje ili automatizam (Lamm i Majdandžić, 2014).

Je li empatija lijek za moderno društvo, koje je postaje sve više i više apatično. Sebičnost od strane banaka te političara, ratovi i krize koje traju skoro i pred našim kućnim pragom, u Ukrajini, te uzdizanje islamskog ekstremizma mogu samo čovjeka navesti da se pita bi li svijet bio mirnije i ljepše mjesto da svi pokažemo malo empatije jedni prema drugima. U jednom radu je pokazano da se moglo predvidjeti hoće li jedan čovjek uskočiti u pomoć drugome ovisno jesu li mu se aktivirali neuroni u lijevoj prednjoj insuli (Hein et al. 2010). Iz toga bi se dalo zaključiti da zbog veze između altruizma i empatije ako se poveća razina empatije u zajednici, smanjit će se egoizam i sebičnost te socijalni sukobi koji proizlaze iz njih. Međutim, takav pogled na empatiju zanemaruje njenu zapravo uskoumnu i malogrupnu komponentu,

odnosno prije ćemo se ponašati altruistično prema ljudima koji su nam sličniji. Primjer za to je recimo etnička nesklonost, dobro zabilježen fenomen negativne percepcije ili ponašanja prema članovima etničkih podskupina. Zanimljiv je stoga niz istraživanja koji su pokazali da je odgovor na bol koja se radi nad članom etničke podskupine smanjen naspram normalnog. Također utjecaj na empatijski odgovor ima i odnos s osobom, jesmo li u kompetitivnom ili kooperativnom odnosu s njima, što može dovesti i do antisocijalnih reakcija poput schadenfreudea. Schadenfreude (zluradost) je termin koji opisuje radost nevolji ili nesreći koja se dogodi drugoj osobi ili skupini. Ona može biti potajna ili otvorena (prezir, ismijavanje, ironija, zloba, sarkazam). Još jedan primjer za empatiju prema grupi je nađen u nogometnih navijača. Pokazano je kako navijači istog kluba pokazuju veću razinu empatije prema drugim navijačima svojeg kluba, a prema protivničkim navijačima manje (Hein et al., 2010). Ta razlika je pokazana kao smanjena aktivnost prednje inzule. Slično su i etničke grupe prije uskakale u pomoć pripadnicima svoje grupe nego drugoj. Treba razmotriti vezu između morala i empatije. Neka moralna načela poput želje da se ne naudi drugima se mogu suprotsaviti drugim moralnim načelima poput principa da se prema svima odnosi jednako. Izrazita empatijska privrženost jednoj osobi bi mogla, onda, u određenim okolnostima dovesti do nemoralnih odluka vezanih uz princip neškođenja drugima. Stoga racionalniju i moralniju odluku u korist većine mogu donositi ljudi s manjom empatijskom brigom (Gleichgerrcht i Young, 2013). Stoga povećanje empatije ne znači da ćemo donijeti i moralniju odluku, niti moralno ponašanje zahtijeva empatiju kao motivaciju ili preduvjet. To je predstavljeno i u mozgu, gdje iako se aktiviraju i afektivni procesi, moralne odluke bazirane na osjećaju pravde regrutiraju neurone dorzolateralnog prefrontalnog korteksa. To bi dodatno potvrdilo da se moralne odluke mogu donositi i mimo utjecaja empatije (Lamm i Majdandžić,

2014). Iz ovoga se javlja jedan zanimljiv zaključak. Društvo bi bilo u boljem stanju ne kada bi bila veća razina empatije, već kada bi se povećala nepristranost u socijalnim odnosima. Jedna budistička meditacija *Mettā* (dobrota puna ljubavi) ima cilj nadvladati unutarnju uskogrudnost prema strancima te pokušava povećati suosjećanje sa svim živim bićima, čak i neprijateljima. Možda u *Mettā*-i leže pravi odgovori na trenutnu društvenu problematiku.

Prije se već pokazalo kako sustav nagrade vrijedi i za empatijski sustav. Jedno zanimljivo istraživanje na ovu tematiku je proučilo kako se pozitivnom povratnom spregom može jačati empatijski sustav. Alfa i beta mu supresija se smatra elektroencefalografskim indeksom aktivnosti sustava zrcalnih neurona. Pomoću igre kartama sparivala su se nasmiješena ljudska lica s nagradom ili gubitkom. Kasnije kada su im prikazivana ta lica, mu supresija je bila jača u onih koji su ta lica asocirali sa nagradom, nego u onih kojima su ista lica bila povezana sa negativnim ishodom. Ovaj pokus je pokazao povezanost sustava za nagradu i empatijskog sustava (Gros, et al. 2015.).

Pokazano je kako ljudi koji demonstriraju veću razinu topline i altruizma imaju bolju sposobnost prepoznavanja emocionalnih stanja drugih ljudi. Ti isti ljudi imaju veću neuralnu aktivnost u temporoparijetalnoj spojnici i medijalnom prefrontalnom korteksu, područjima koja su asocirana sa empatijom. To bi značilo da isti ljudi demonstriraju veće razine empatije radi toga što češće koriste te dijelove mozga (Haas, et. al. 2015). Dakle empatija kao i sve funkcije mozga bi se mogla jačati vježbanjem mozga. To ima zanimljive implikacije u izobrazbi određenih zanimanja, uključujući medicinu, za koju empirijski gledajući neke kolege mogu reći da imaju zabrinjavajući manjak empatije, a jedan rad je pokazao to i brojčano. Došli su do

zaključka da bi bilo dobro uvesti treniranje empatije u nastavu medicine (Hur, et. al. 2014).

6. ZAKLJUČAK

Kao što sam u uvodu najavio, potraga nas je dovela do samo još pitanja. Tehnologija nažalost još nije sasvim sustigla našu znatiželju i pruža najveće ograničenje neuroznanstvenim istraživanjima. Ali unatoč tim ograničenjima pronađeno je mnogo zanimljivih stvari. Naizgled kada vidimo kako netko proživljava neku emociju, u našem mozgu se pokreću u istom području procesi kao u promatranoj osobi. Nije sigurno da su to isti procesi, ali pošto se događaju u istom području, nezamislivo je da nisu povezani. Kao što smo zaključili u dijelu o neuropsihijatriji, svaki vanjski događaj utječe na mozak i način kako on radi. Stoga nije nezamislivo da će se jednoga dana učiti i trenirati empatija u sklopu našeg obrazovanja, a i u drugim područjima, jer zasigurno bi na razini individualnih odnosa uvelike pomogla, pogotovo u medicinskoj struci. Isto tako bi mogla značiti jednu vrstu katastrofe, jer razna zanimanja već i sada pomoću empatije igraju na slabosti svojih „žrtva“ poput nadrilječništva. U slučaju nadrilječništva, veća empatija u medicinskih zaposlenika bi zasigurno smanjila potražnju takvih usluga. Međutim razne druge struke koje sada već koriste empatiju u svoju korist (poput raznih prodavača) bi kada bi se razvile jasnije tehnike treniranja empatije mogle dodatno okoristiti ljudima. Kao i uvijek u znanosti svako otkriće je dvosjekli mač i u krivim rukama može biti devastirajuće. Postoje i interesantne implikacije kada bi se našao biokemijski mehanizam rada ovih sustava. Moguće bi bile medikamente intervencije na empatijski sustav, što bi moglo značiti njegovo kočenje ili naglašavanje. Znači li to da ćemo jednog dana uzimati terapiju jačanja empatije u sklopu studija ili ne, tek je za vidjeti, ali javlja se i mogućnost obrnutog. Bi li kočenje empatijskog sustava kako je bila jedna teorija dovela do društva koje je moralnije odnosno objektivnije u svojim odlukama? Je li moralno utjecati na takvo što na razini populacije? Odgovor na drugo pitanje je

definitivno ne, pogotovo u svijetu koji je veoma osjetljiv na primjenu lijekova koji djeluju na mozak i u pojedinaca s mentalnim bolestima. Ali je zanimljivo razmotriti takve moguće budućnosti, a tko zna možda nas slične diskusije čekaju već u skoroj budućnosti.

7. ZAHVALE

Zahvaljujem svojem mentoru, prof.dr.sc. Rudolfu Gregureku na njegovim sugestijama i na dostupnosti. Također bih zahvalio svojoj obitelji na bodrenju i potpori tijekom studija, dragim kolegama i prijateljima na fakultetu na podršci, a ponajviše svojoj djevojci bez koje ne bih bio gdje sam danas.

8. LITERATURA

1. Eric R. Kandel (2005.), Psychiatry, psychoanalysis, and the new biology of mind, Vancouver, American Psychiatric Publishing, Inc.

2. Gonzalez-Liencres C, Shamay-Tsoory S.G, Brüne M (2013) Towards a neuroscience of empathy: Ontogeny, phylogeny, brain mechanisms, context and psychopathology, Neurosci Biobehav Rev. 2013;37(8):1537-48.

3. Lamm C, Majdandžić J. (2015) The role of shared neural activations, mirror neurons, and morality in empathy--a critical comment. Neurosci Res. 2015;90:15-24

4. Singer T, Seymour B, O'Doherty J,Kaube H, Dolan R.J, Frith C.D (2004) Empathy for pain involves the affective but not the sensory components of pain, Science 2004; 303: 1157–1161

5. Vogt B.A (2005) Pain and emotion interactions in subregions of the cingulate gyrus. Nat. Rev. Neurosci. 2005; 6: 533–544

6. Lamm C, Batson C.D, Decety J (2007) The neural substrate of human empathy: effects of perspective-taking and cognitive appraisal, J. Cogn. Neurosci. 2007, 19: 42–58

7. Ferrari, P.F, Rizzolatti G (2014) Mirror neuron research: the past and the future. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2014; 369(1644): 20130169., doi: 10.1098/rstb.2013.0169

8. Hein G, Silani G, Preuschoff K, Batson C.D, Singer T (2010) Neural responses to ingroup and outgroup members' suffering predict individual differences in costly helping, Neuron 2010; 68: 149–160

9. Gleichgerrcht E, Young L (2013) Low Levels of Empathic Concern Predict Utilitarian Moral Judgment, PLoS ONE 2013; 8(4), e60418. doi: 10.1371/journal.pone.0060418

10. Trilla Gros I, Panasiti M.S, Chakrabarti B (2015) The plasticity of the mirror system: How reward learning modulates cortical motor simulation of others, Neuropsychologia 2015;70:255-62

11. Haas B.W, Brook M, Remillard L, Ishak A, Anderson I.W, Filkowski M.M (2015) I Know How You Feel: The Warm-Altruistic Personality Profile and the Empathic Brain, PLoS One. 2015; 10(3): e0120639. doi: 10.1371/journal.pone.0120639

12. Hur Y, Cho AR, Kim S (2014) How well do medical students express empathy?, Korean J Med Educ 2014;26(3):217-21

9. ŽIVOTOPIS

Rođen sam 24.02.1991. u Zagrebu. 2005. g. sam završio Osnovnu školu „Jure Kaštelana“. 2009. g. završio sam V. Gimnaziju u Zagrebu te iste godine upisao Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Imam položenu diplomu CAE iz engleskog (C1 stupanj) te dobro znanje njemačkog jezika. Položio sam vozački ispit za B kategoriju vozila.