

I.5

Biološke osnove moralnosti

Tina Tinkara Peternelj

Povzetek

Skozi evolucijo so se v interakciji z okoljskimi izzivi izoblikovali vedenjski vzorci, ki spodbujajo povezovanje, sodelovanje in skrb drug za drugega. Napredek v kapaciteti sočutja in empatični skrbi je mogoče opaziti tudi skozi perspektivo ontogenetskega razvoja posameznika, torej od spočetja do smrti. Danes je znano, da imajo pomembno vlogo v razvoju in modulaciji moralnosti človeka živčni sistem, hormoni ter tudi epigenetski mehanizmi, ki vključujejo podedovane genetske zapise, ki se lahko v specifičnih življenjskih okoliščinah različno intenzivno izražajo. Nevrobiologija empatije predstavlja trenutno najbolj preučevano področje, raziskave kažejo, da gre za kompleksno sodelovanje tako nižjih kot višjih možganskih struktur, avtonomnega živčevja in verjetno tudi osi črevesje–možgani. Pri tem je treba poudariti, da vzgoja, kultura in družbena naravnost širijo ali pa ožajo prostor za izražanje altruistično usmerjenih bioloških sistemov, posegajo celo v celično okolje ter tako kritično oblikujejo človekov moralni ustroj. Plastičnost oz. prilagodljivost organizma, vključno s čustveno inteligentnostjo ter sposobnostjo sodelovanja, je močno orodje preživetvene in produktivne

Peternelj, T. T. (2023). Biološke osnove moralnosti. V V. Poštuvan in M. Čerče (ur), *Psiholog v dilemi: etične vsebine in etična zavest v praksi* (str. 77–85). Založba Univerze na Primorskem. <https://doi.org/10.26493/978-961-293-275-6.77-85>

uspešnosti. Razumevanje biologije moralnega vedenja človeka lahko pripomore k sinergiji naših naravnih danosti in socialnih spodbud za krepostno ter sočutno delovanje posameznika in skupnosti.

Ključne besede: evolucija, nevrobiološke funkcije, biosocialni konstrukt, empatija

Uvod

Biopsihološka perspektiva človekovega razpoloženja in delovanja pridobiva vse pomembnejše mesto pri razumevanju naših emocionalnih stanj, motivacij ter tudi osebnostnih lastnosti in vedenjskih vzorcev. Celovito preučevanje moralnosti človeka vključuje poglobitev v biološke mehanizme, kot so nevrologija osrednjega živčevja, endokrini sistem in epigenetske modulacije. Ob tem je pomembno upoštevati dinamično interakcijo z okoljskimi dejavniki, ki so prisotni že prednatalno in vseživljenjsko v različni meri vplivajo na človekovo fiziologijo ter obratno. V nadaljevanju bodo orisane vsebine, s katerimi želimo poglobiti razumevanje moralnega delovanja človeka pri študentih biopsihologije in prispevati k uspešnosti raziskovanja ter delovne prakse.

Jedro

Filogenetski razvoj

Človek je socialno, čuteče bitje, sposobno zavestnega premišljevanja in s precejšno kapaciteto pomnjenja. Povezuje se v večje in manjše skupine ter sporazumeva preko različnih komunikacijskih kanalov. Tekom evolucije so se oblikovali in izpopolnili biološki programi¹, ki podpirajo sodelovanje, sočutje in skrb drug za drugega. Pred dvema milijonoma leti so se s pojavom rodu *Homo* pričele prve očitne kolaboracije pri iskanju virov in tekmovanju z ostalimi primati (Tomasello in Vaish, 2013). Okoli 400.000 let nazaj se pri rodu *Homo heidelbergensis* opazi prvo aktivno povezovanje v skupine za pridobivanje hrane. Vzajemnost, kooperativno razmišljanje in izbiranje partnerja postanejo ključne komponente socialnega uspe-

1 Biološki programi so vedenjski vzorci, ki izhajajo iz bioloških mehanizmov, vključujoč kontinuirne interakcije geni – okolje (na ravneh nevronskega, endokrinega, imunskega sistema itd.), ki do neke mere omogočajo tudi adaptacijo oz. odzivnost na spremembe v življenjskem prostoru, to pa seveda zahteva določen čas, v katerem se izpopolnijo sposobnosti in načini delovanja, ki ultimativno omogočajo večje možnosti preživetja in reprodukcije.

ha. Konkurenca med človeškimi skupinami spodbudi nastanek tesnejših skupnosti, organizacijo dela in tudi kolektivno skupinsko identiteto in zvestobo. Okoli 150.000 let nazaj število prebivalcev prične naraščati in pojavijo se prvi zametki kulturnih praks. Člani iste kulture si delijo vrednote in načine dela ter si medsebojno pomagajo, razvijati se pričnejo družbene norme in moralno utemeljevanje (Tomasello, 2018). Vse to spremlja razvoj človeških možganov, zlasti možganske skorje. *Homo erectus* (1,5 milijonov let nazaj) kaže povečano prostornino asociativnega korteksa, hipokampusa in malih možganov, občutno napredujejo motorične sposobnosti. *Homo sapiens* (200.000–35.000 let nazaj) ima splošno povečan možganski volumen, pa tudi larinks, kar prispeva k večji kapaciteti za govor. Jezik postane osrednje orodje komunikacije, vendar tudi motorično vedenje, neverbalna in simbolna reprezentacija, očesni stik, mimikrija ter imitacija predstavljajo pomemben del sporazumevanja. Skozi čas (45.000–10.000 let nazaj) napreduje tudi spomin. Povečanje prefrontalnega korteksa omogoči večjo fleksibilnost in kontrolo vedenja (Kronenfeld, 1993). Človek se v nasprotju z ostalimi primati usmerja v vedenja, ki prinašajo dolgoročne koristi in ne le trenutnega ugodja. Moralnost se tako izpopolni in ohrani skozi filogenetski razvoj človeške vrste, solidarnost in usklajenost omogočata živeti v socialnih skupinah ter prispevata k večjim možnostim preživetja in reprodukcije (Rosati, 2017).

Ontogenetski razvoj

Ontogenetski razvoj, od spočetja do smrti, je pravzaprav plod filogenetskega razvoja posamezne vrste. Človek je ob rojstvu, v primerjavi z ostalimi sesalci, precej bolj neobglen in potreben nege ter preskrbe. Dojenček pride na svet pozoren in zelo odziven na okolico. Kaže osnovne, prirojene emocije, ki puščajo tudi biološke odtise. Številni družbeni dražljaji omogočajo napredek telesne govorice in razvoj kompleksnejših čustev, prepoznavanje čustev in vzrokov zanje pri sebi ter drugih in regulacijo izražanja čustev. Otroci pri enem letu starosti že razumejo koncept pravičnosti, pri letu in pol so sposobni tolažb ter pomoči tistim, za katere zaznajo, da so v čustveni stiski. Pri dveh letih razumejo, da so določena dejanja koristna tudi za druge (Cowell in Decety, 2015). Pomembno je poudariti, da so človekovi možgani oz. natančneje možganska skorja ob rojstvu še daleč od polne razvitosti. Limbični sistem in evlucijsko stare možganske strukture, kot je možgansko deblo, so postavljeni in predstavljajo osnovo odzivanja ter primarnega zadovoljevanja potreb. Neokorteks (t. i. »razmi-

šljujoči« možgani) se razvija do pozne adolescence, do približno 25. leta starosti. Sinaptične povezave se oklestijo, saj je delovanje možganov izjemno energetsko zahtevno, ohranijo se nevronske tokokrogi, ki so vključeni v ponavljajoča se dejanja oz. jih posameznik redno uporablja. Pri tem je okolica, vključno s starši ali z drugimi skrbniki, pomemben dejavnik, ki vpliva na potek zorenja izjemno nevroplastičnih otrokovih možganov (Innocenti, 2022). Še več, okoljski dejavniki lahko posežejo celo v spreminjanje izražanja genov, kjer po načelu epigenetskega označevanja utišajo ali aktivirajo ekspresijo posameznih genov, kar lahko vodi v spremembo koncentracije, aktivnosti in stabilnosti njihovih produktov – proteinov (Fujisawa idr., 2019).

Moralnost kot biosocialni konstrukt

Razvoj moralne občutljivosti izhaja iz kompleksnega prepleta emocionalnih, kognitivnih in socialnih komponent, ki so plod evolucije, bioloških procesov in kulturne zgodovine. K razumevanju razvoja etičnosti človeka je pomembno prispevalo preučevanje majhnih skupnosti lovcev – nabiralcev ter zapisov starodavnih kultur. V kombinaciji Darwinove filozofije in MacLeanove teorije o možganih Darcy Narvaez² (2018) v svoji troedini teoriji etičnosti (angl. *triune ethics theory*) poudarja tri orientacije: etiko varnosti, kjer so vključeni ekstrapiramidalni živčni sistem in spodnja limbična regija ter možgansko deblo (preživetveni mehanizmi, instinkti), etiko delovanja z aktivnostjo v višjem limbičnem sistemu (socialne emocije, odnosi, odprtost) in etiko domišljije s centri v prefrontalnem korteksu (kognitivne funkcije, zavzemanje perspektive). Okolje nudi stalno stimulacijo za prilagajanje organizma na fiziološki in vedenjski ravni. Utelesene izkušnje, zlasti v zgodnjem razvoju, so kritičnega pomena za oblikovanje nevrobioloških funkcij, ki so v ozadju dinamične moralne naravnosti. Skozi več milijonov let so se oblikovale razvojne niše, kjer je otroku zagotovljeno varno, ljubeče okolje, ki se hitro odziva na primarne potrebe in nudi pestro senzorno stimulacijo ter priložnosti za učenje (Narvaez, 2017).

Pomembno je izpostaviti pomen človeškega dotika za zdrav razvoj čustvovanja, regulacije stresa in občutka za moralnost. Pomanjkanje socialnih stikov in afektivnega dotika lahko vodi v motnje v psihofizičnem

2 Darcy Narvaez (2018) povezuje biologijo in psihologijo oz. evlucijsko psihologijo. Drugi avtorji so ali bolj nevrološko (biološko) ali bolj psihološko usmerjeni. Kot primer zato navajamo njo, saj dobro združuje več konceptov ter izpostavlja načela, o katerih pišemo v pričujočem prispevku.

razvoju. Fizični stik predstavlja pomembno komponento povezovanja, pripadanja, občutka sprejetosti in varnosti. Okoliščine dotika so ključne, saj neprimeren kontekst (okolje, oseba, karakteristike dotika) lahko ustvari travmatično izkušnjo z dolgoročnimi posledicami (Jablonski, 2021).

Še precej neraziskan, a globoko vpleten v človekovo sposobnost razumevanja in sočustvovanja z drugimi je fenomen interoceptije, tj. sposobnosti zaznavanja notranjega stanja telesa (npr. srčnega utripa, lakote, dehidracije, bolečine). Zdrava interoceptija je sestavni del telesne inteligentnosti in se lahko krepi s tehnikami čuječnosti, meditacije, z izobraževanjem na področju zdravja ipd. Motnje v interoceptiji so lahko povezane tudi s težavami v čustvovanju in empatiji (Murphy idr., 2017).

Posebno vlogo v razvoju empatičnih sposobnosti ima igra oz. njena prisotnost v posameznikovem življenju. Tekom evolucije se je poleg emocij in kognitivnih sposobnosti oblikoval tudi biološki program, ki podpira prosto, spontano igro v okolju z nizkim tveganjem, a raznolikimi priložnostmi za preizkušanje različnih vlog in situacij oz. razpletov. Igranje je vseživljenjska, prirojena karakteristika, ki predstavlja pomemben portal nevroplastičnosti in učenja različnih sposobnosti, vključno s prilagajanjem izzivom okolja, samoregulacijo, čustveno inteligentnostjo in z občutkom moralnosti. Današnji način življenja in dela ter tudi sistemi vzgoje in izobraževanja puščajo malo prostora za igro oz. vključevanje elementov nepredvidljivosti ter preizkušanja, kljub vedno večjemu številu dokazov o pomembnih funkcijah in koristih igre za človekovo psihofizično blagostanje (Gray, 2019).

Nevrobiološke osnove moralnosti in empatije

V uravnavanje človekovega moralnega delovanja so vključeni centralno živčevje, periferno živčevje, intrinzični živčni sistem srca ter enterično živčevje, ki aktivno komunicira preko različnih kanalov osi črevesje – mikrobiota – možgani. Socialni stiki so, kot mnogo fizioloških procesov, homeostatsko uravnavani, pri tem imajo pomembno vlogo nevromodulatorji (živčni prenašalci) in hormoni. Preučevanje možganskih lezij in uporaba tehnik, kot so MRI in EEG ter razne farmakološke manipulacije, je prineslo spoznanje, da so v moralno vedenje vključene tako filogenetsko stare strukture, kot je možgansko deblo, kot tudi limbični sistem in neokorteks. Gre torej za preplet treh ravni možganov: primitivnih oz. pre-

živetvenih, emocionalnih in racionalnih. Aktivnost in regulacija se vršita tako od spodaj navzgor kot od zgoraj navzdol (Yoder in Decety, 2018).

Največ raziskav je bilo opravljenih na področju empatije. Definicij empatije je več, v splošnem se jo opredeljuje kot sposobnost občutenja in razumevanja stanja drugega, kar večkrat spremlja čustvena izkušnja opazovalca, ki pa ohranja individualnost in ločenost od opazovanca. Empatijo spodbudita vizualno doživljanje, lahko le domišljjsko, in tudi posnemanje dejanj, drže ali govornice opazovanca. Najpogostejše kategorije empatije so afektivna empatija (pozitivna in negativna), kognitivna empatija in empatična skrb. Za posamezno kategorijo so značilne določene fiziološke spremembe in različna aktivnost v posameznih možganskih strukturah ter drugačna razmerja hormonov v krvi (Marsh, 2018).

Regulacija sočustvovanja lahko poteka od spodaj navzgor, kjer senzorične informacije sprožijo odziv centralnega živčevja. Najbolj poznan proces je t. i. zrcaljenje. Zrcalni nevroni so bili prvič identificirani pri opicah, v premotoričnem korteksu (F5) in nato še v drugih regijah. Do aktivacije pride med ciljno usmerjeno dejavnostjo, kot je seganje za predmetom. Zrcalni nevroni se aktivirajo tudi ob opazovanju, imitaciji ali predstavljanju nekega gibanja. Gre za avtomatičen proces, ki prispeva k razumevanju vedenja drugih (Jankowiak-Siuda idr., 2011). Dokazi o sistemu zrcalnih nevronov pri ljudeh so šibki. Kritiki poudarjajo, da do aktivacije pride tudi pri opazovanju robota oz. nenaravnega gibanja, odziv je pasiven, v razumevanje dejavnosti so vključeni tudi drugi nevralni mehanizmi (Hickok, 2015). Primarno se torej aktivira avtonomen vrojeni sistem, kjer emocionalni dražljaj sproži somatski odziv, minimalno odvisen od subjektivih namenov, visceralne in vedenjske spremembe so podobne stanju opazovanca (primer: interakcija mama – dojenček, kjer se njuni avtonomni živčevji uskladita in delujeta sinhrono). Temu lahko sledita proces, kontroliran od zgoraj navzdol, in ciljno orientirana dejavnost. Višje možganske strukture omogočajo kognitivno perspektivo, vključujoč oceno avtonomnega odziva, odnosa z opazovancem, okoliščin in prioritet, primerjavo s preteklimi izkušnjami ter pričakovanje določenih izidov. Lahko se pridruži metakognitivna dejavnost, redko pa sekundarni proces deluje samostojno, mimo upoštevanja avtonomnega odziva (Heyes, 2018).

Raziskave moralnosti in empatije poročajo o aktivnosti številnih možganskih struktur oz. sistemov, kot so periakveduktna sivina, limbični sistem, bazalni gangliji, cingulatni korteks in posamezni deli možganske skorje. Za afektivno empatijo je značilna povišana aktivnost v amigдали,

insuli, anteriornem cingulatnem korteksu in medialnem prefrontalnem korteksu. Empatična skrb je povezana z aktivacijo orbiofrontalnega korteksa, anteriornega cingulatnega korteksa, striatuma, amigdale, hipotalamusa in periakveduktne sivine. Kognitivna empatija oz. zavzemanje perspektive vključuje dejavnost več predelov prefrontalnega korteksa in prekuneusa ter nevronske aktivnosti stika senčnega in temenskega režnja (Marsh, 2018; Stevens in Taber, 2021). Precej raziskav se osredotoča tudi na empatijo bolečine. Mrežje, ki se stimulira tako ob osebni izkušnji bolečine kot ob opazovanju drugega in celo ob poslušanju ali branju o njegovi bolečini, vključuje cinguladni korteks, somatosenzorni korteks, insulo in periakveduktno sivino (Stevens in Taber, 2021). Mozaična aktivnost možganov kaže na kompleksno uravnavanje vedenja.

Prenos informacij med nevroni poteka preko sinaptičnih stikov, bodisi kemičnih ali električnih. Najpogostejše omenjeni nevromodulatorji moralnosti so oksitocin, dopamin in serotonin. Vplivajo na težnjo po socialnih stikih, navezovanje, zaupanje, afektivne odzive, razpoloženje, odprtost doživljanja ter tudi na pristranskost, zavist in agresivnost. Velja omeniti še adrenalin in kortizol, ki se pospešeno sproščata med stresom in načeloma ne spodbujata prosocialnosti. Empatično doživljanje lahko vodi v osebni stres in kognitivno oceno, ki sproži socialni umik oz. samozaščitno delovanje (Stevens in Taber, 2021).

Potencial moralnosti

Motnje empatije so lahko posledica možganskih poškodb, prirojenih nevroloških abnormalnosti ali kombinacije genetskih predispozicij in neugodnih okoljskih dejavnikov, prisotnih zlasti prednatalno in v obdobju odraščanja. Glede na človekovo vseživljenjsko plastičnost možganov in tudi epigenoma se sposobnost moralnega vedenja lahko izboljša z uporabo tehnik, kot so čuječnost, meditacija, psihoterapevtski pristopi, in posredno tudi s spremembami načina življenja. V osnovi smo opremljeni z biološkimi programi za humanost, vzajemnost in sodelovanje, ki so se oblikovali skozi dolgo zgodovino in so v času hitrega tempa življenja ter individualistično usmerjene družbe precej na preizkušnji. Poznavanje biopsiholoških mehanizmov vedenja lahko prispeva k boljšemu razumevanju moralnega ustroja človeka in ustvarjanju okolja za zdrave odnose s soljudmi ter z ostalo naravo.

Zaključek

Raziskovanje vidnih in nevidnih slojev človekove biti je kompleksen, a hkrati navdihujoč proces. Zavedanje, da sta sočutje in skrb za druge del naše narave, nas lahko motivira pri krepitvi naših kapacitet moralnosti in etičnega delovanja. Dogajanje na mikro ravni celic ali tkiv se odraža v makro svetu posameznika oz. družbe in tudi v obratni smeri vsakodnevnih aktivnosti ter doživljanje puščajo fiziološki odtis. Razumevanje bioloških mehanizmov moralnega vedenja in podrobnejši vpogled v dinamično interakcij z okoljem, skupaj s premišljeno in dobro umeščeno uporabo tehnološke podpore, lahko prispevata k načrtovanju celovitejših terapevtskih pristopov in ustvarjanju življenjskega prostora, ki podpira razcvet vsakega človeka, v vsej njegovi avtentičnosti in organski usmerjenosti k soljudem. Polnost in pestrost dogajanja sodobnega časa vendarle kliče po povratku »nazaj domov«, k izvoru, k človečnosti. Preboj ni enkraten dogodek, temveč pot, ki vključuje spoznanje, da že imamo vse, kar potrebujemo.

Literatura

- Cowell, J. M., in Decety, J. (2015). Precursors to morality in development as a complex interplay between neural, socioenvironmental, and behavioral facets. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(41), 12657–12662.
- Fujisawa, T., Nishitani, S., Saitou, A., Takagishi, H., in Nomura, M. (2019). Epigenetics and its implications for Psychology. V *The Proceedings of the Annual Convention of the Japanese Psychological Association*, 83. https://doi.org/10.4992/pacjpa.83.o_ss-056
- Gray, P. (2019). Evolutionary functions of play: Practice, resilience, innovation, and cooperation. V P. K. Smith in J. L. Roopnarine (ur.), *The Cambridge handbook of play: Developmental and disciplinary perspectives* (str. 84–102). Cambridge University Press.
- Heyes, C. (2018). Empathy is not in our genes. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 95, 499–507.
- Innocenti, G. M. (2022). Defining neuroplasticity. *Handbook of Clinical Neurology*, 184, 3–18.
- Jablonski, N. G. (2021). Social and affective touch in primates and its role in the evolution of social cohesion. *Neuroscience*, 464, 117–125.

- Jankowiak-Siuda, K., Rymarczyk, K., in Grabowska, A. (2011). How we empathize with others: A neurobiological perspective. *Medical Science Monitor*, 17(1), RA18–RA24.
- Kronenfeld, D. B. (1993). Review: Origins of the modern mind; Three stages in the evolution of culture and cognition. *Language*, 69(3), 622–623.
- Marsh, A. A. (2018). The neuroscience of empathy. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 19, 110–115.
- Murphy, J., Brewer, R., Catmur, C., in Bird, G. (2017). Interoception and psychopathology: A developmental neuroscience perspective. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 23, 45–56.
- Narvaez, D. (2017). Evolution, child raising, and compassionate morality. V P. Gilbert (ur.), *Compassion: Concepts, research and applications* (str. 173–186). Routledge/Taylor & Francis.
- Narvaez, D. (2018). Ethogenesis: Evolution, early experience, and moral becoming. V J. Graham in K. Gray (ur.), *The atlas of moral psychology* (str. 451–464). Guilford Press.
- Rosati, A. G. (2017). The evolution of primate executive function: From response control to strategic decision-making. V J. Kaas in L. Krubitzer (ur.), *Evolution of nervous systems* (2. izd., zv. 3, str. 423–437). Elsevier.
- Stevens, F., in Taber, K. (2021). The neuroscience of empathy and compassion in pro-social behavior. *Neuropsychologia*, 159, 107925.
- Tomasello, M. (2018). Précis of a natural history of human morality. *Philosophical Psychology*, 31(5), 661–668.
- Tomasello, M., in Vaish, A. (2013). Origins of human cooperation and morality. *Annual Review of Psychology*, 64, 231–255.
- Yoder, K. J., in Decety, J. (2018). The neuroscience of morality and social decision-making. *Psychology, Crime and Law*, 24(3), 279–295.