

Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku

Filozofski fakultet Osijek

Sveučilišni prijediplomski dvopredmetni studij Sociologija i Pedagogija

Borna Bertić

BIOLOŠKA OSNOVA AGRESIVNOSTI

Završni rad

Mentor: prof. dr. sc. Hrvoje Lepeduš

Osijek, 2024.

Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku
Filozofski fakultet Osijek
Odsjek za sociologiju
Sveučilišni prijediplomski dvopredmetni studij Sociologija i Pedagogija

Borna Bertić

BIOLOŠKA OSNOVA AGRESIVNOSTI

Završni rad

Znanstveno područje: društvene znanosti; znanstveno polje: sociologija;
znanstvena grana: posebne sociologije

Mentor: prof. dr. sc. Hrvoje Lepeduš

Osijek, 2024.

IZJAVA

Izjavljujem s punom materijalnom i moralnom odgovornošću da sam ovaj rad samostalno napisao/napisala te da u njemu nema kopiranih ili prepisanih dijelova teksta tuđih radova, a da nisu označeni kao citati s navođenjem izvora odakle su preneseni.

Svojim vlastoručnim potpisom potvrđujem da sam suglasan/suglasna da Filozofski fakultet u Osijeku trajno pohrani i javno objavi ovaj moj rad u internetskoj bazi završnih i diplomskih radova knjižnice Filozofskog fakulteta u Osijeku, knjižnice Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku i Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu.

U Osijeku 12.09.2024.

Borna Bertić, 01222356565

Ime i prezime studenta, JMBAG

SAŽETAK

Biološke osnove agresivnosti obuhvaćaju različite genetske, neurokemijske i neuroanatomske čimbenike koji mogu utjecati na sklonost pojedinca prema agresivnom ponašanju. Razumijevanje bioloških osnova agresivnosti omogućava znanstvenicima da sagledaju kompleksnu mrežu faktora koji oblikuju naše ponašanje i reakcije na okolinu. Genetika igra važnu ulogu u predispoziciji za agresiju, pri čemu se istražuju geni povezani s neurotransmitorima kao što su serotonin, dopamin i gaba, kao i geni koji utječu na razvoj mozga i emocionalnu regulaciju. Genetika, neurokemijski procesi i hormonalne regulacije mogu doprinijeti varijacijama u agresivnom ponašanju.

Neurokemijski čimbenici poput niskih razina serotonina povezani su s povećanom agresivnošću, dok su visoke razine dopamina karakteristične za agresivno ponašanje kod određenih mentalnih poremećaja. Također, neuroanatomske studije ukazuju na povezanost između određenih moždanih struktura, poput amigdale i prefrontalnog korteksa, s agresivnim ponašanjem. Završni rad ima za cilj razumjeti biološke faktore koji doprinose agresivnom ponašanju kod ljudi. Svrha ovog završnog rada jest izvršiti analizu kompleksnih interakcija između genetike, neurobiologije, hormona i okoliša u oblikovanju agresivnog ponašanja.

Ključne riječi: *agresivnost, biologija, hormoni, mozak, emocije*

Sadržaj

1. UVOD.....	1
2. AGRESIVNOST U FUNKCIJI SUVREMENOG DRUŠTVA.....	2
2.1. Koncept agresije u društvenom kontekstu	2
2.2. Etiologija i epidemiologija agresije.....	3
3. BIOLOŠKE KOMPONENTE AGRESIVNOSTI.....	5
3.1. Biološki čimbenici agresivnosti.....	6
3.2. Psihološki čimbenici agresivnosti.....	12
3.3. Sociokulturni i ekonomski čimbenici agresivnosti	14
4. UTJECAJ AGRESIVNOSTI NA OKOLINU I KVALITETU ŽIVOTA	15
4.1. Utjecaj negativnih emocija na agresivnost i posljedice za okolinu	15
4.2. Individualne razlike u biološkim aspektima agresije u funkciji utjecaja na okolinu	19
4.3. Potencijali bioloških spoznaja agresije u prevenciji problematičnog ponašanja	23
4.4. Buduće perspektive bioloških osnova agresije – smjernice istraživanja	24
5. ZAKLJUČAK.....	26
LITERATURA	28
POPIS SLIKA.....	30

1. UVOD

Agresija i nasilje ostaju ključna pitanja u kliničkom, javnozdravstvenom i sigurnosnom kontekstu diljem svijeta. Pojam agresivnosti ima različita značenja i pojavljuje se u različitim kontekstima. Agresivnost, kao složen oblik ljudskog ponašanja, intrigira znanstvenike već desetljećima. Razumijevanje njezinih temelja zahtijeva interdisciplinarni pristup koji uključuje biologiju, psihologiju, sociologiju i neuroznanost. U središtu istraživanja o agresivnosti nalazi se potraga za biološkim mehanizmima koji doprinose ovom ponašanju. Biološka osnova agresivnosti uključuje širok spektar faktora: genetske predispozicije, neurokemijske procese, hormonalne utjecaje, te strukturne i funkcionalne karakteristike mozga.

Agresija podrazumijeva svako ponašanje, uključujući verbalne manifestacije, koje uključuje napad na drugu osobu, životinju ili predmet s namjerom nanošenja ozljede. Slično tome, nasilje je namjerna uporaba fizičke sile kako bi se nekoga ili nešto povrijedilo, oštetilo ili ubilo. Razmatranje etiologije agresije zahtijeva uzimanje u obzir bioloških, psiholoških i socioekonomskih utjecaja. Biološki uzroci uključuju genetiku, medicinske i psihijatrijske bolesti, neurotransmitore, hormone, zlouporabu supstanci i lijekove. Psihološki uzroci obuhvaćaju niz dijagnoza iz Dijagnostičkog i statističkog priručnika za mentalne poremećaje (DSM-5), uključujući bipolarni afektivni poremećaj, shizofreniju, veliku depresiju, opći anksiozni poremećaj i antisocijalnu osobnost. Socioekonomski uzroci uključuju međuljudske odnose, društvene i grupne dinamike, uvjete u susjedstvu, ekonomske prilike i kulturne faktore koji mogu stvoriti potencijal za nasilje ili ga izravno uzrokovati. Važno je napomenuti da ti čimbenici često djeluju simultano.

Biološki faktori rijetko djeluju izolirano. Agresivnost je rezultat složene interakcije genetskih predispozicija, neurokemijskih procesa, hormonalnih utjecaja i moždanih struktura. Osim toga, okolišni faktori poput socijalnih interakcija, traumatskih iskustava i kulturnih normi također oblikuju i moduliraju biološke temelje agresivnosti. Primjerice, pojedinac s genetskom predispozicijom za agresivnost možda nikada neće razviti agresivno ponašanje ako odrasta u podržavajućem i stabilnom okruženju. Razumijevanje biološke osnove agresivnosti ključno je za razvoj učinkovitih intervencija i terapija. Integriranje znanja iz genetike, neurokemije, endokrinologije i neuroznanosti pruža dublji uvid u mehanizme koji pokreću agresivno ponašanje. Takav holistički pristup omogućava bolje prepoznavanje rizičnih čimbenika i dizajniranje ciljanih

strategija za prevenciju i liječenje agresivnosti, čime se može značajno unaprijediti javnozdravstvena i sigurnosna situacija u društvu.

2. AGRESIVNOST U FUNKCIJI SUVREMENOG DRUŠTVA

Agresivnost je kompleksan oblik ponašanja koji proizlazi iz međudjelovanja različitih čimbenika. Među njima, biološki čimbenici igraju ključnu ulogu u oblikovanju i manifestaciji agresivnih tendencija. U drugom će se poglavlju opisati kako genetske predispozicije, neurokemijski procesi, hormonalni utjecaji i strukturne karakteristike mozga doprinose agresivnom ponašanju.

2.1. Koncept agresije u društvenom kontekstu

Agresija je složen i višeslojan fenomen koji se manifestira u različitim oblicima i situacijama. Dok se njezini biološki aspekti bave genetskim predispozicijama, neurotransmitorima i hormonalnim utjecajima, društveni kontekst pruža dublje razumijevanje kako i zašto agresija nastaje i kako se izražava u različitim društvenim situacijama. Društveni kontekst agresije obuhvaća širok raspon faktora, uključujući kulturne norme, socioekonomske uvjete, međuljudske odnose, medijske utjecaje i institucionalne strukture (Hewstone, 2003). Kultura igra ključnu ulogu u oblikovanju ponašanja, uključujući agresivnost. Kulturne norme i vrijednosti definiraju što se smatra prihvatljivim ili neprihvatljivim ponašanjem u određenom društvu. U nekim kulturama, određeni oblici agresije mogu biti društveno prihvaćeni ili čak poticani kao sredstvo za rješavanje sukoba ili pokazivanje snage i dominacije. Primjerice, u društvima s visokom razinom naglasaka na časti i sramoti, agresivna reakcija na percepciju uvrede može biti društveno podržavana.

U drugim kulturama, miroljubivost i nenasilje mogu biti ključne vrijednosti, što rezultira nižom društvenom tolerancijom prema agresivnom ponašanju (Lorenz, 2004). Kulturne razlike u percepciji i izražavanju agresije mogu značajno utjecati na individualno ponašanje i međuljudske odnose, oblikujući kako ljudi reagiraju na sukobe i provokacije. Socioekonomski status također je značajan faktor u razumijevanju agresije u društvenom kontekstu. Istraživanja (Alniak i sur., 2016, Sumner i sur., 2016, Čorkalo Biruški, 2009) pokazuju da osobe s nižim socioekonomskim statusom imaju veću vjerojatnost za iskazivanje agresivnog ponašanja. Siromaštvo, nezaposlenost, nedostatak obrazovnih i zdravstvenih resursa te nesigurni životni uvjeti mogu stvoriti stresne

okolnosti koje povećavaju rizik od agresije. Socioekonomski uvjeti također utječu na dostupnost društvene podrške i resursa za rješavanje sukoba. U zajednicama s visokim stopama siromaštva i društvene nepravde, nasilje može postati uobičajeno sredstvo za postizanje ciljeva ili rješavanje sukoba, dodatno perpetuirajući ciklus agresije.

Međuljudski odnosi igraju ključnu ulogu u razvoju i izražavanju agresivnog ponašanja. Obiteljska dinamika, prijateljski odnosi i romantične veze mogu značajno utjecati na sklonost agresiji (Supek, 1992). Na primjer, nasilje u obitelji može dovesti do usvajanja agresivnih obrazaca ponašanja kod djece, koja kasnije u životu mogu ponavljati te obrasce. Vrsta i kvaliteta međuljudskih odnosa također mogu djelovati kao zaštitni čimbenici protiv agresije. Pozitivni odnosi, podrška prijatelja i obitelji te zdrava komunikacija mogu smanjiti rizik od agresivnog ponašanja. S druge strane, negativni odnosi, zlostavljanje, zanemarivanje ili emocionalna hladnoća mogu povećati sklonost agresiji.

Razumijevanje agresije u društvenom kontekstu zahtijeva holistički pristup koji uzima u obzir interakciju brojnih čimbenika. Kulturne norme, socioekonomski uvjeti, međuljudski odnosi, medijski utjecaji i institucionalne strukture zajedno oblikuju načine na koje se agresija izražava i doživljava u društvu (Čorkalo Biruški, 2009). Proučavanje tih čimbenika ne samo da pomaže u boljem razumijevanju agresije, već također pruža temelje za razvoj učinkovitih strategija prevencije i intervencija koje mogu smanjiti učestalost i posljedice agresivnog ponašanja u zajednici.

2.2. Etiologija i epidemiologija agresije

Patofiziologija agresivnosti odnosi se na biološke i fiziološke mehanizme koji dovode do agresivnog ponašanja. Ova disciplina istražuje kako različiti sustavi u tijelu – uključujući mozak, neurotransmitore, hormone i genetske čimbenike – međusobno djeluju da bi proizveli agresivne reakcije (Čorkalo Biruški, 2009). Mozak je središte regulacije svih oblika ponašanja, uključujući agresiju. Amigdala, dio limbičkog sustava, ključna je za obradu emocija, uključujući strah i agresiju. Hiperaktivnost amigdale povezana je s povećanom sklonošću agresivnim reakcijama, osobito u situacijama percipirane prijetnje. Prefrontalni korteks odgovoran je za izvršne funkcije, uključujući donošenje odluka, kontrolu impulsa i regulaciju emocija (Čorkalo Biruški, 2009). Disfunkcija u prefrontalnom korteksu može smanjiti sposobnost kontrole agresivnih impulsa. Smanjena aktivnost u ovom području često je povezana s impulzivnim i nekontroliranim

agresivnim ponašanjem. Hipotalamus je uključen u regulaciju autonomnih funkcija i emocionalnih reakcija. Istraživanja (Alniak i sur., 2020., Greitemeyer i sur., 2017) su pokazala da stimulacija određenih dijelova hipotalamusa može izazvati agresivno ponašanje kod životinja, što sugerira njegovu ulogu u regulaciji agresivnih impulsa.

Neurotransmitori su kemijski posrednici koji prenose signale između neurona u mozgu i igraju ključnu ulogu u regulaciji ponašanja. Serotonin je neurotransmitor koji je povezan s regulacijom raspoloženja, impulzivnosti i socijalnog ponašanja (Čorkalo Biruški, 2009). Niska razina serotonina često je povezana s povećanom impulzivnošću i agresivnošću. Dopamin je uključen u sustav nagrade i motivacije. Disfunkcija u dopaminskom sustavu može dovesti do poremećaja u procesima nagrade i motivacije, što može povećati sklonost agresivnim reakcijama, osobito u situacijama frustracije ili percipiranih prijetnji. Norepinefrin je povezan s odgovorom na stres i regulacijom budnosti (Čorkalo Biruški, 2009). Povećane razine norepinefrina mogu pojačati fiziološku spremnost na stresne situacije, što može dovesti do povećane agresivnosti.

Agresivnost je složeno i multifaktorsko ponašanje koje može biti uzrokovano širokim spektrom bioloških, psiholoških i socioekonomskih čimbenika. Razumijevanje etiologije agresivnosti zahtijeva interdisciplinarni pristup koji razmatra kako ovi različiti čimbenici međusobno djeluju i utječu na razvoj agresivnog ponašanja. Svake godine više od 1,3 milijuna ljudi širom svijeta izgubi život zbog nasilja i agresivnog ponašanja, uključujući samousmjereno, međuljudsko i kolektivno nasilje (Poorolajal, 2020). Među osobama starosti od 15 do 44 godine, nasilje i agresivno ponašanje predstavljaju četvrti vodeći uzrok smrti na globalnom nivou (WHO, 2014). Za svaku osobu koja umre zbog nasilja, mnogo je više onih koji su povrijeđeni i pate od raznih fizičkih, psiholoških i seksualnih problema zbog nefatalnog agresivnog ponašanja.

Određeni autori (Poorolajal, 2020, Alniak i sur., 2016) dokazali su da postoji mogućnost povezanosti između različitih tipova agresije i mnogih temeljnih faktora rizika. Na primjer, ekonomska nejednakost, religija, bračni status, mediji, prethodne kazne i zlostavljanje djece, zloupotreba alkohola, upotreba supstanci, i mnogi drugi faktori mogu povećati ili smanjiti rizik od agresivnog ponašanja.

Etiologija agresivnosti je složena i uključuje međusobno djelovanje bioloških, psiholoških i socioekonomskih čimbenika. Genetska predispozicija, neurokemijski procesi, hormonalni utjecaji i strukturalne karakteristike mozga tvore biološku osnovu agresivnosti (Lorenz, 2004). Psihološki čimbenici, poput učenja, emocionalne regulacije i kognitivnih procesa, oblikuju način

na koji pojedinci reagiraju na različite situacije. Socioekonomski uvjeti, uključujući obiteljske odnose, društvene mreže, obrazovanje, zaposlenje i životne uvjete, pružaju kontekst u kojem se agresija razvija i izražava (WHO, 2014).

Slika 1. Međudjelovanje čimbenika agresije

Biološki čimbenici

1. **Genetska predispozicija:** Nasljedni faktori koji mogu utjecati na sklonost agresivnom ponašanju
2. **Hormoni:** Razina testosterona i drugih hormona povezana je s agresivnim ponašanjem
3. **Neurološke strukture:** Aktivnost u određenim dijelovima mozga, poput amigdale, može utjecati na agresivnost
4. **Kemijska neravnoteža:** Disbalans neurotransmitora poput serotonina može povećati agresiju

Situacijski čimbenici

1. **Provokacija:** Neposredni događaji ili ponašanja koja izazivaju ljutnju ili frustraciju
2. **Alkohol i droge:** Konzumacija alkohola i drugih psihoaktivnih tvari može smanjiti inhibicije i povećati agresivno ponašanje
3. **Okolinska frustracija:** Situacije koje izazivaju stres, frustraciju ili osjećaj nemoći mogu potaknuti agresiju
4. **Anonimnost:** Situacije u kojima je pojedinac anonimniji mogu smanjiti osjećaj odgovornosti i povećati sklonost ka agresivnom ponašanju

Psihološki čimbenici

1. **Osobnost:** Osobe s određenim osobinskim karakteristikama, kao što su visoka razina neuroticizma ili niska razina savjesnosti, mogu biti sklonije agresiji
2. **Emocionalna regulacija:** Problemi s kontroliranjem emocija, osobito ljutnje, mogu dovesti do agresivnog ponašanja
3. **Kognitivne distorzije:** Način na koji pojedinac interpretira situacije može utjecati na njihovu reakciju (npr. percepcija prijetnje)

Socijalni čimbenici

1. **Obiteljski čimbenici:** Način odgoja, prisutnost nasilja u obitelji, te odnos s roditeljima mogu utjecati na razvoj agresivnog ponašanja
2. **Vršnjački utjecaj:** Pritisak vršnjaka i socijalne norme u grupi mogu poticati agresivno ponašanje
3. **Medijski utjecaj:** Izloženost nasilnom sadržaju u medijima može desenzibilirati pojedinca na nasilje i potaknuti agresivno ponašanje

Izvor: izrada autorice prema Poorolajal, 2020.

Razumijevanje ovih čimbenika (slika 1.) ključno je za razvoj učinkovitih intervencija i strategija prevencije agresivnog ponašanja. Holistički pristup koji uzima u obzir sve ove aspekte može pomoći u smanjenju učestalosti i posljedica agresivnosti, poboljšavajući time individualno blagostanje i društvenu sigurnost.

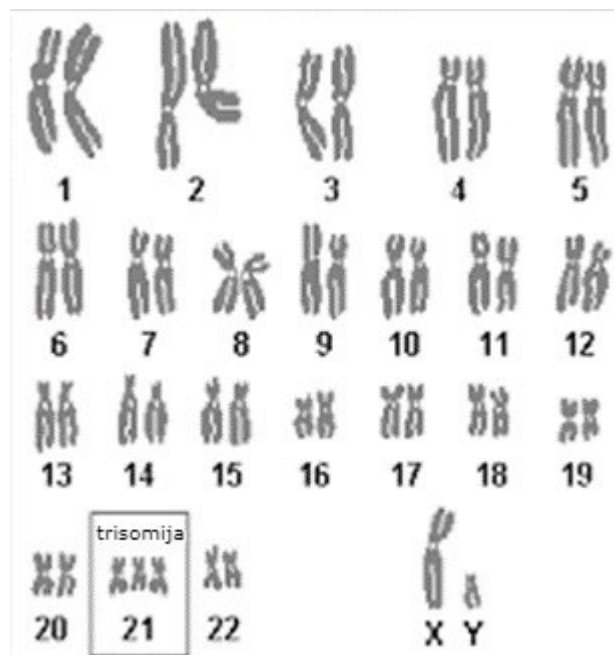
3. BIOLOŠKE KOMPONENTE AGRESIVNOSTI

Agresivnost, kao kompleksno ponašanje koje može imati širok spektar posljedica, intrigira i izaziva interes istraživača već dugi niz godina. Dok su socijalni, psihološki i okolišni faktori tradicionalno bili srž pažnje u proučavanju agresivnosti, sve veći broj istraživanja naglašava važnost bioloških komponenti u oblikovanju ovog fenomena. U trećem poglavlju istražiti će se biološke osnove agresivnosti, istražujući genetičke, neurobiološke i hormonalne faktore koji mogu utjecati na pojavu i ekspresiju agresivnog ponašanja.

3.3. Biološki čimbenici agresivnosti

Genetska predispozicija može pridonijeti agresivnom ponašanju na nekoliko načina (Fernandez-Castillo, 2016). Muški spol najvažniji je prediktor agresije. Bilo zbog učinaka testosterona ili društvenih očekivanja, muškarci su značajno previše zastupljeni kao počinitelji nasilja, što se jasno vidi u zatvorskoj populaciji. Osobe rođene s trisomijom 21 (slika 2), poznatijom kao Downov sindrom, u određenim izazovnim situacijama doživljavaju intelektualne poteškoće koje mogu dovesti do agresivnog ponašanja (Cashdan, 2003).

Slika 2. Kariotip kromosoma osobe s Down sindromom



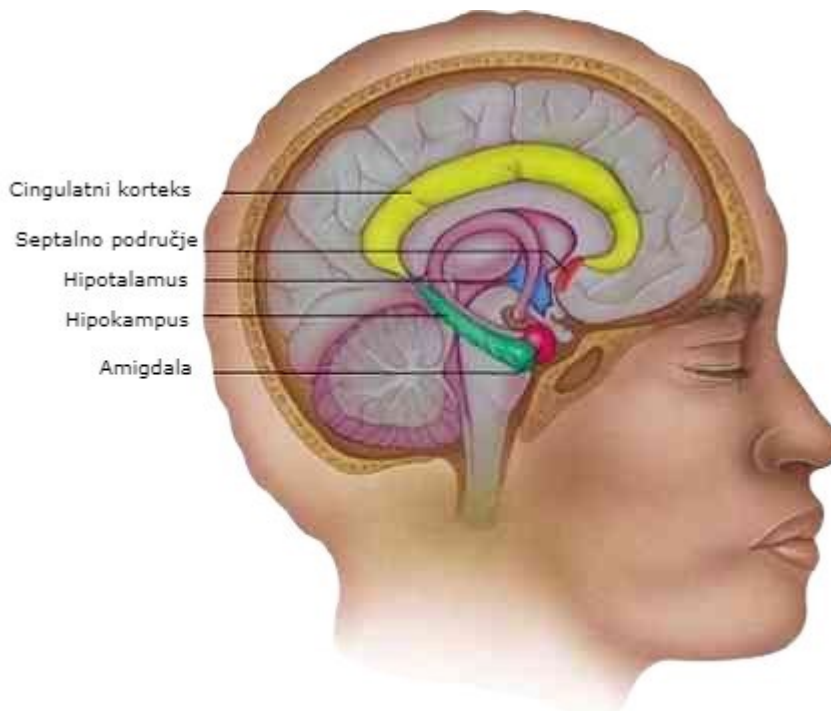
Izvor: Dominko, M. (2018). *Downov sindrom* (Završni rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:147:777854>, pristupljeno 09.09.2024.

Neki ljudi imaju nedostatak alela za enzim monoaminoooksidazu (MAO), koji metabolizira serotonin. Ovaj manjak može uzrokovati povišene razine serotonina, što je povezano s agresijom, posebno kod pojedinaca koji žive u stresnim socioekonomskim uvjetima.

Određene moždane strukture (slika 3.) i njihove funkcije povezane su s agresivnim ponašanjem. Prefrontalni korteks igra ključnu ulogu u izvršnim funkcijama središnjeg živčanog sustava. Smanjena aktivnost prefrontalnog korteksa, posebno u medijalnim i orbitofrontalnim regijama, povezana je s nasilnom agresijom. Lezije ili neuronske promjene, kao što su one koje se javljaju kod Alzheimerove bolesti, mogu smanjiti inhibicije koje inače ograničavaju agresivno ponašanje, što rezultira nekontroliranom agresivnošću (Dahlberg i sur., 2005). Preaktivna

amigdala u kombinaciji s manje aktivnim prefrontalnim korteksom također povećava potencijal za nasilje.

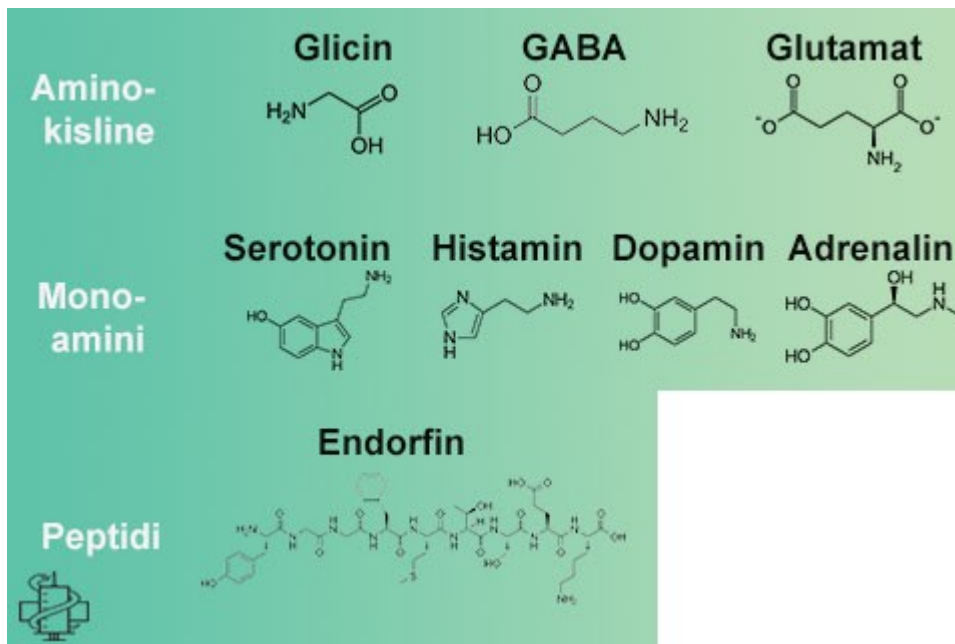
Slika 3. Moždane strukture koje potiču agresiju



Izvor: Buss, D. M., Duntley, J. D. (2006): Evolucija agresije. Madison, CT: Psychosocial Press, str. 49

Određena medicinska stanja mogu rezultirati agresijom. Pacijenti s epilepsijom, osobito oni s žarištima u temporalnom ili frontalnom režnju, pokazuju povećanu sklonost nasilju (Buss i sur., 2006). Pacijenti s respiratornim bolestima, posebno astmom ili kroničnom opstruktivnom plućnom bolešću (KOPB), mogu postati agresivni tijekom napada otežanog disanja. Bol, bez obzira na fizičko podrijetlo, često izaziva agresivne reakcije zbog nepodnošljive nelagode koju uzrokuje. Neurotransmitori igraju važnu ulogu u agresivnom ponašanju, često kada su u prekomjernim ili manjkavim količinama. Serotonin, primjerice, pokazuje dvostruki utjecaj na agresiju. Prekomjerni serotonin može biti rezultat nedostatka monoaminoooksidaze (MAO), enzima koji metabolizira serotonin, što može potaknuti agresivnost (Fernandez -Castillo i sur., 2016). S druge strane, niska razina serotonina povezana je s depresijom, nasiljem i čak samoubojstvom. Dopamin, još jedan neurotransmiter, također je povezan s agresivnim ponašanjem. Visoke razine dopamina često su prisutne kod osoba sa shizofrenijom ili kod pacijenata s Parkinsonovom bolešću koji se liječe dopaminskim lijekovima, što može potaknuti agresivnost.

Slika 4. Struktura pojedinih neurotransmitora



Izvor: Zona medicine (2018), dostupno na: <https://zonamedicine.com/neurotransmiteri-glutamat-gaba-dopamin/>, pristupljeno 10.09.2024.

Neurotransmitori igraju ključnu ulogu u regulaciji različitih oblika ponašanja (slika 4.), uključujući agresiju. Oni su kemijske tvari koje omogućuju prijenos signala između neurona u mozgu, što utječe na naše emocije, raspoloženja i reakcije. Razumijevanje funkcija moždanih neurotransmitora u poticanju agresije može pomoći u identifikaciji bioloških mehanizama koji stoje iza agresivnog ponašanja i razviti strategije za njegovo upravljanje. U nastavku su navedeni ključni neurotransmitori koji su povezani s agresijom i njihova funkcija (Cashdan, 2003):

- Serotonin (5-HT):

Serotonin je jedan od najvažnijih neurotransmitora u regulaciji raspoloženja, emocija i impulzivnosti. Niska razina serotonina često je povezana s povećanom agresijom i impulzivnim ponašanjem. U mozgu, serotonin djeluje kroz različite receptore. Na primjer, smanjena aktivnost serotoniniskog receptora 5-HT1A i 5-HT1B može biti povezana s povećanom agresijom. Serotonin također utječe na druge neurotransmitore poput dopamina, modulirajući njihov učinak na agresivno ponašanje.

- Dopamin:

Dopamin je uključen u nagrađivanje, motivaciju i regulaciju emocija. Povećana dopaminska aktivnost može biti povezana s agresivnim ponašanjem, osobito u situacijama koje uključuju nagrađivanje agresije ili dominaciju. Dopaminski sustav može biti preaktivan u pojedincima s povećanom sklonošću ka agresiji, što može rezultirati pretjeranom reakcijom na provokaciju ili stres.

- Norepinefrin (noradrenalin):

Norepinefrin je neurotransmiter povezan s odgovorom na stres i regulacijom budnosti. Povišene razine norepinefrina mogu povećati agresivno ponašanje, posebno u stresnim situacijama. Aktivacija noradrenergičkog sustava može pojačati osjećaj ljutnje i agresije, osobito u kombinaciji s niskim razinama serotonina.

- Gama-aminomaslačna kiselina (GABA):

GABA je glavni inhibitorni neurotransmiter u mozgu i igra ključnu ulogu u smanjenju neuronskih aktivnosti. Niska razina GABA može dovesti do povećane agresivnosti zbog smanjenja inhibicijskog učinka na neuralne mreže povezane s agresivnim ponašanjem. Povećanje GABA aktivnosti može pomoći u smanjenju agresivnih impulsa.

- Glutamat:

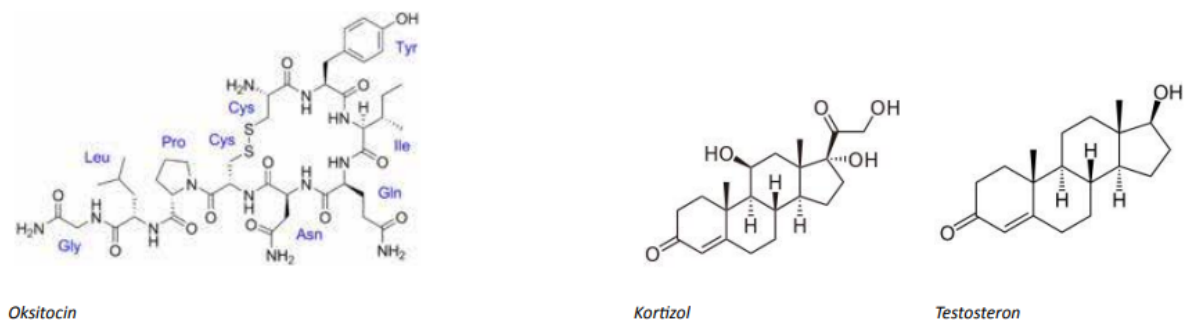
Glutamat je glavni ekscitatorni neurotransmiter u mozgu i uključen je u različite kognitivne funkcije. Prekomjerna aktivnost glutamata može biti povezana s povećanom agresijom, osobito ako su prisutni poremećaji u inhibicijskim sustavima poput GABA. Ravnoteža između glutamatergičkog i GABA-ergičkog sustava je ključna za regulaciju agresivnog ponašanja.

- Endorfini:

Endorfini su prirodni opijati mozga koji reguliraju bol i emocionalni stres. Niska razina endorfina može biti povezana s povećanom osjetljivošću na bol i stres, što može potaknuti agresivno ponašanje kao način suočavanja s neugodnim osjećajima. Povećanje razine endorfina kroz fizičku aktivnost ili druge metode može pomoći u smanjenju agresivnih impulsa.

Hormoni također imaju svoj udio u agresivnom ponašanju, pri čemu testosteron igra ključnu ulogu. Iako je veza između testosterona i agresije najizraženija kod muškaraca, primjena testosterona kod žena također može potaknuti agresivno ponašanje. Niske razine glukokortikoida također su povezane s agresivnom aktivnošću, dok visoke razine ovih hormona, putem liječenja lijekovima poput deksametazona, mogu također biti povezane s agresivnošću (Cashdan, 2003). Mnoge tvari mogu izazvati agresivno ponašanje, često kroz njihova farmakološka svojstva. Alkohol je jedan od najčešćih uzroka agresije, budući da može smanjiti inhibicije i osloboditi prije kontrolirane emocije poput bijesa. Halucinogeni poput LSD-a ili ekstazija, kao i PCP, poznat i kao anđeoska prašina, također mogu potaknuti nasilno ponašanje (Ganson i sur., 2019), stvarajući zastrašujuća iskustva koja mogu rezultirati agresijom. Anabolički steroidi, koji se često koriste za poboljšanje tjelesnih performansi, također mogu uzrokovati izražen agresivni bijes.

Slika 5. Struktura pojedinih hormona povezanih s agresijom i agresivnim ponašanjem



Izvor: Toljan, K., i sur., (2015): Hormoni i ponašanje. Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, str. 228

Struktura hormona i njihov utjecaj na agresivno ponašanje mogu se analizirati kroz nekoliko ključnih hormona (slika 5.) koji su najviše povezani s agresijom: testosteron, kortizol, oksitocin, estrogen i vazopresin. Testosteron je često povezan s povećanom razinom agresije. Istraživanja su pokazala da viša razina testosterona može povećati agresivnost, posebno u situacijama koje uključuju dominaciju i natjecanje. Međutim, utjecaj testosterona na agresiju nije jednostavan i može biti moduliran drugim čimbenicima kao što su socijalne interakcije i individualne razlike u osjetljivosti na hormon.

Kortizol je steroidni hormon koji pripada glukokortikoidima. Sastoji se od četiri ugljikova prstena s hidroksilnim skupinama, a njegova kemijska formula je $C_{21}H_{30}O_5$ (Gansnon i sur., 2019). Kortizol je poznat kao hormon stresa i ima složen odnos s agresijom. Visoke razine kortizola obično su povezane sa stresom i anksioznošću, što može smanjiti agresivno ponašanje. Niska razina kortizola, s druge strane, može biti povezana s povećanom agresivnošću, posebno u kontekstu impulzivnog ponašanja. Oksitocin je peptidni hormon koji se sastoji od devet aminokiselina (nonapeptid). Oksitocin je često povezan s pozitivnim socijalnim ponašanjem, poput empatije, povjerenja i vezivanja. Međutim, njegova uloga u agresiji je složena. Istraživanja sugeriraju da oksitocin može smanjiti agresivnost u nekim kontekstima, ali može također povećati agresivno ponašanje u situacijama koje uključuju obranu ili zaštitu bliskih osoba.

Estrogeni su skupina steroidnih hormona, od kojih su najpoznatiji estradiol, estriol i estron. Estradiol ima kemijsku formulu $C_{18}H_{24}O_2$ i sadrži tri ugljikova prstena. Estrogeni su povezani s regulacijom raspoloženja i emocionalnih stanja (Ganson i sur., 2019). Njihov utjecaj na agresiju može biti indirektan, kroz modulaciju drugih neurotransmitora i hormona. Niska razina estrogena može biti povezana s povećanom agresivnošću kod žena, posebno tijekom menstrualnog ciklusa kada razina hormona varira. Vazopresin je peptidni hormon koji se sastoji od devet aminokiselina (nonapeptid), vrlo sličan oksitocinu. Vazopresin je povezan s regulacijom agresivnog i društvenog ponašanja. Povećana aktivnost vazopresina može potaknuti agresivno ponašanje, posebno u kontekstu teritorijalnosti i društvene dominacije. Muškarci s višom razinom vazopresina često pokazuju veće sklonosti ka agresivnosti i zaštitničkom ponašanju.

Kortizol i adrenalin su dva ključna hormona koji igraju važnu ulogu u fiziološkom odgovoru na stresne situacije. Oba su povezana s aktivacijom borba-bijeg odgovora tijela, pripremajući organizam za suočavanje s izazovima ili opasnostima (Cashdan, 2003). U stresnim situacijama, njihova uloga u poticanju agresivnog ponašanja može biti kompleksna, ali značajna.

Adrenalin, također poznat kao epinefrin, oslobađa se iz nadbubrežnih žlijezda u odgovoru na stres. On je odgovoran za trenutačno povećanje srčanog ritma, povećanje krvnog tlaka i ubrzanje disanja kako bi tijelo bilo spremno za akciju (Ganson i sur., 2019). Adrenalin također potiče oslobađanje glukoze iz jetre kako bi se osiguralo dodatno gorivo mišićima. Ovaj fiziološki odgovor naziva se "borba-bijeg" odgovor - (Soreff i Gupta, 2023) jer priprema tijelo da se bori protiv prijetnje ili pobjegne od nje. U nekim situacijama, posebno ako su percipirane kao prijetnja ili ako se pojedinac osjeća ugroženo, adrenalin može potaknuti agresivno ponašanje kao odgovor na stres. Kortizol, poznat i kao stresni hormon, također se oslobađa iz nadbubrežnih žlijezda u

odgovoru na stres. Njegova uloga je regulacija metabolizma glukoze, poticanje imunološkog sustava i upravljanje tijelom u dugotrajnim stresnim situacijama (Cashdan, 2003). Kortizol pomaže u mobilizaciji energije iz skladištenih izvora u tijelu kako bi se osiguralo da organizam ima dovoljno goriva za suočavanje sa stresom. U nekim slučajevima, povećane razine kortizola mogu utjecati na raspoloženje i ponašanje pojedinca, uključujući potencijalno agresivno ponašanje.

Kortizol je hormon koji izlučuje nadbubrežna žlijezda kao odgovor na stres. Njegova primarna funkcija je priprema tijela za "borbu ili bijeg" reakciju, mobilizirajući energiju i povećavajući budnost (Cashdan, 2003.). Povišena razina kortizola povezana je s povećanom agresivnošću iz nekoliko razloga. Kronični stres može dovesti do stalno povišenih razina kortizola, što može smanjiti prag za agresivne reakcije. Osobe koje se suočavaju s dugotrajnim stresom mogu biti sklonije impulzivnom ponašanju, uključujući agresiju, kao način suočavanja s frustracijom. Kortizol utječe na područja mozga poput amigdale, koja je povezana s emocionalnim odgovorima, uključujući strah i agresiju.

Biološki čimbenici igraju važnu ulogu u manifestaciji agresivnosti kod ljudi. Međutim, važno je naglasiti da biološki faktori nisu jedine determinante agresivnosti; socijalni, okolišni i psihološki čimbenici također imaju značajan utjecaj. Razumijevanje kompleksne interakcije između bioloških, psiholoških i okolišnih čimbenika ključno je za razvoj učinkovitih strategija prevencije i intervencije u kontekstu agresivnog ponašanja.

3.2. Psihološki čimbenici agresivnosti

Psihološki čimbenici imaju važnu ulogu u formiranju i izražavanju agresivnosti kod pojedinaca. Ovi čimbenici obuhvaćaju širok spektar emocionalnih, kognitivnih i socijalnih faktora koji mogu utjecati na način na koji osoba percipira, interpretira i reagira na različite situacije (Dollard i sur., 1939).

Iako agresivnost može imati različite uzroke kod svakog pojedinca, postoji niz specifičnih dijagnoza prema DSM-5 koje karakterizira nasilno ponašanje. To uključuje bipolarni afektivni poremećaj, shizofreniju, demenciju, posttraumatski stresni poremećaj (PTSP) i akutni stresni poremećaj (Soreff i Gupta, 2023). Također, nekoliko poremećaja koji se pojavljuju u djetinjstvu i adolescenciji, intelektualni nedostaci, poremećaji osobnosti te povremeni eksplozivni poremećaj

povezani su s nasilnim ponašanjem. Agresivnost često može biti rezultat kombinacije više ovih uvjeta. Na primjer, neki ljudi s PTSP-om mogu postati nasilni nakon konzumacije alkohola.

Pacijenti s bipolarnim afektivnim poremećajem često pokazuju pretjeranu uznemirenost i agresivnost, posebno tijekom maničnih epizoda. Velike iluzije o vlastitoj važnosti ne samo da dramatično povećavaju njihov osjećaj važnosti, već ih čine zahtjevnima prema drugima i agresivnima prema onima koji ne priznaju njihovu percipiranu veličinu (Saylor i sur, 2016). Pacijenti sa shizofrenijom mogu biti agresivni kada reagiraju na zapovjedne halucinacije koje im nalažu da povrijede druge. Osobe s demencijom, poput Alzheimerove bolesti, osim gubitka pamćenja, često gube i izvršne funkcije koje omogućuju dobru prosudbu i inhibiraju neprihvatljive impulse (Dahlberg i sur, 2005). Ovo djelomično može objasniti nasilje koje se ponekad vidi u ustanovama za dugotrajnu skrb ili tamo gdje se liječe pacijenti s traumatskim ozljedama mozga.

Prekomjerni stres može potaknuti agresivnost kod nekih osoba, budući da je to način na koji se nose s teškim situacijama. Pacijenti s PTSP-om suočavaju se s nizom simptoma koji mogu potaknuti potencijalnu agresiju, uključujući hipervigilanciju, ponovna proživljavanja traumatskih događaja i noćne more. Nekoliko dijagnoza u djetinjstvu, poput poremećaja ponašanja i poremećaja pažnje/hiperaktivnosti (ADHD), može rezultirati agresivnim ponašanjem (Buss i sur, 2006), kao i poremećaji duž spektra autizma, zbog poteškoća u komunikaciji, impulzivnosti, niske tolerancije i frustracije.

Osobe s intelektualnim nedostatkom, suočene s izazovima i teškim situacijama, mogu se okrenuti nasilju kao načinu suočavanja (Davies, 2016). Određeni poremećaji osobnosti, kao što su antisocijalni poremećaj i granični poremećaj osobnosti, mogu potaknuti ratobornost kod pojedinaca. Osobe s antisocijalnim poremećajem često nemaju empatiju i naginju egocentričnom ponašanju, što može potaknuti agresiju (Soreff i Gupta, 2023.). Osobe s graničnim poremećajem osobnosti, koje često imaju problem s granicama i preopterećene su emocionalno, također mogu postati agresivne. Naposljetku, agresivnost je temeljna karakteristika osoba s intermitentnim eksplozivnim poremećajem. Osim formalnih dijagnoza, kada se ljudi osjećaju preplašeno, ugroženo ili izgube kontrolu, kada su preplavljeni, zbunjeni, dezorijentirani ili frustrirani, često će reagirati agresivno.

3.3. Sociokulturni i ekonomski čimbenici agresivnosti

Sociokulturni i ekonomski čimbenici imaju značajan utjecaj na manifestaciju agresivnosti u društvu. Ovi čimbenici oblikuju društvene norme, vrijednosti i uvjete života pojedinaca, što može utjecati na načine na koje ljudi percipiraju i reagiraju na konflikte i frustracije (Dollard i sur., 1939).

Okolina može potaknuti agresivnost na različitim razinama. Soreff i Gupta (2023) navode kako međuljudski, društveni, grupni, susjedski, ekonomski i kulturni uvjeti mogu stvoriti potencijal za izazivanje agresivnog ponašanja. Agresivno ponašanje može se pojaviti u različitim kontekstima. Jedan od najuočljivijih je obiteljsko nasilje. Intimne veze mogu biti poprište nasilja zbog ljubomore, straha od napuštanja, dominacije i problema s kontrolom. To uključuje nasilje među partnerima ili supružnicima (Dahlberg i sur, 2005). U ekstremnim slučajevima, takvo nasilje može dovesti do ubojstva ili samoubojstva. Ostali oblici obiteljskog nasilja uključuju zlostavljanje djece i zlostavljanje starijih osoba. Veze često izazivaju snažne emocije, što može rezultirati agresivnim ponašanjem. Također, nasilje može proizaći i iz psihijatrijskih institucija, zatvora i sličnih okruženja. U društvenim situacijama, frustracije se mogu nakupljati tijekom vremena, što je poznato kao razdoblje inkubacije. Koncept "relativne deprivacije" sugerira da, iako potlačena skupina može postići neke dobitke, i dalje osjeća nezadovoljstvo zbog onoga što joj nedostaje, što može potaknuti agresiju (Soreff i Gupta, 2023).

Iskustva u grupama također mogu potaknuti agresivnost. Kada se veliki broj ljudi okupi na jednom mjestu, može doći do povećanja rizika od agresije. Visoka razina ekonomske nejednakosti često je povezana s većom razinom agresivnosti u društvu (Buss i sur., 2006). Osobe koje se osjećaju marginalizirano ili nepravedno tretirano zbog ekonomske diskriminacije mogu pokazivati agresivno ponašanje kao način izražavanja svojih frustracija i nezadovoljstva. U nekim društvima, posebno ruralnim ili tradicionalnim zajednicama, postoji kultura koja promiče reakciju na uvrede ili prijetnje snažnom agresivnošću kao načinom zaštite časti ili integriteta pojedinca ili obitelji. Izloženost nasilju u medijima, uključujući televiziju, filmove, video igre i internet, može normalizirati agresivno ponašanje i smanjiti osjetljivost na nasilje u stvarnom svijetu (Khurana i sur, 2019). To može rezultirati povećanom sklonosti agresivnom ponašanju kod pojedinaca, posebno kod mladih. Nedostatak pristupa obrazovanju, zdravstvenoj skrbi i socijalnim uslugama može povećati razinu frustracija i stresa u zajednici, što može rezultirati povećanom agresivnošću među pojedincima koji se osjećaju zapostavljeno ili nepravedno tretirano. Urbanizacija može

stvoriti okolinu s većom stopom stresa, konkurencije i anonimnosti, što može doprinijeti povećanju agresivnosti među stanovništvom (Ganson i sur., 2019).

Društva koja promiču socijalnu podršku, inkluziju i integraciju imaju tendenciju ka nižoj razini agresivnosti. Osjećaj pripadnosti i podrške zajednice može smanjiti osjećaj frustracije i povećati sposobnost rješavanja konflikata na miran način. Uzimajući u obzir ove sociokulturne i ekonomske čimbenike, važno je razviti politike i intervencije koje promiču socijalnu pravdu, ekonomsku jednakost i kulturu nenasilja kako bi se smanjila razina agresivnosti i poboljšala kvaliteta života u društvu.

4. UTJECAJ AGRESIVNOSTI NA OKOLINU I KVALITETU ŽIVOTA

Agresivno ponašanje može imati duboke i široke posljedice koje se protežu kroz društvene, obiteljske i osobne sfere. Kroz analizu različitih aspekata potrebno je ukazati kako agresivnost može destabilizirati interpersonalne odnose, otežati produktivno suživot u zajednici te u konačnici utjecati na mentalno i emocionalno blagostanje pojedinca i zajednice.

4.1. Utjecaj negativnih emocija na agresivnost i posljedice za okolinu

Agresivnost je uglavnom potaknuta negativnim emocionalnim stanjima proizašlim iz iskustva averzivnih situacija i pratećih negativnih kognitivnih procesa (Dollard i sur., 1939). Jedan od oblika negativnog stimulansa koji izaziva povećanje uzbuđenja je frustracija. Frustracija nastaje kada se percipira neuspjeh u postizanju važnih ciljeva. Primjeri frustracije uključuju kvar računala tijekom pisanja važnog rada, narušene socijalne odnose ili loše školske rezultate. Razina frustracije često ovisi o društvenoj usporedbi, gdje usporedba s drugima može potaknuti osjećaj frustracije ako se percipira kao neuspješnija (Dollard i sur., 1939). Na primjer, primanje lošije ocjene ili manja plaća u odnosu na kolege može izazvati frustraciju.

Iako frustracija predstavlja jedan od izvora negativnog stimulansa koji potiče agresiju, postoje i drugi čimbenici. Sve što izaziva nelagodu ili negativne emocionalne reakcije može povećati agresivnost. Na primjer, istraživanja su pokazala da rad u ekstremno visokim temperaturama povećava agresivno ponašanje. Toplina može potaknuti agresivnost (Saylor i sur., 2019). Više temperature povezane su s višim razinama agresije. Toplije regije općenito imaju višu stopu nasilnog kriminala od hladnijih regija, a nasilni zločini veći su u vrućim danima nego u hladnijim danima i, tijekom toplijih godina nego tijekom hladnijih godina.

Slika 6. Utjecaj topline na povećanje agresije



A - depresija

B - verbalna agresija

**C - ošamućenost
u poticaju
agresije**

Izvor: prilagodba autorice prema Lorenz, K. (2004): Takozvano zlo : Prirodoslovni korijeni agresivnosti, Algoritam, Zagreb, str. 94

Utjecaj topline na povećanje agresije (slika 6.) je kompleksan fenomen koji uključuje nastanak različitih emocija i ponašanja. Visoke temperature mogu izazvati fiziološke i psihološke promjene koje potiču agresivno ponašanje. Visoke temperature mogu uzrokovati fiziološki stres koji negativno utječe na raspoloženje. Stalna izloženost toplini može dovesti do dehidracije i iscrpljenosti, što može izazvati osjećaj bezvoljnosti i depresije (Eldera i Congera, 1992). Depresija je često povezana s povećanom razdražljivošću i smanjenom tolerancijom na frustracije. Osobe koje pate od depresije izazvane toplinom mogu biti sklonije agresivnim reakcijama jer se osjećaju bespomoćno i frustrirano zbog svog fizičkog stanja.

Toplina može značajno utjecati na povećanje verbalne agresije. Istraživanja pokazuju da ljudi postaju manje strpljivi i tolerantni kada su izloženi visokim temperaturama. To može dovesti do češćih verbalnih sukoba, jer osobe brže gube kontrolu nad svojim emocijama (Lorenz, 2004.). Povećana razdražljivost i niska tolerancija na stres mogu rezultirati u uvredama, povišenom tonu glasa i općenito neprijateljskom komunikacijom. Verbalna agresija često eskalira u fizičku agresiju, posebno u situacijama gdje su obje strane pod utjecajem toplinskog stresa (Eldera i Congera, 1992). Toplina također može uzrokovati ošamućenost, koja dodatno doprinosi

agresivnom ponašanju. Ošamućenost je stanje koje karakterizira smanjena svijest, slabija koordinacija i povećana konfuzija. U stanju ošamućenosti, ljudi su manje sposobni donositi racionalne odluke i kontrolirati svoje emocije. Ovo stanje može biti uzrokovano dehidracijom, iscrpljenošću i toplinskim udarom, što dodatno povećava rizik od agresivnih reakcija. Kada su ljudi ošamućeni, mogu reagirati impulzivno i nasilno na situacije koje bi inače riješili mirnije.

Kao što negativni osjećaji mogu potaknuti agresivno ponašanje, pozitivni afekti imaju suprotan učinak. U istraživanju provedenom od strane Eldera i Congera (1992), sudionici su prvo bili izloženi provokaciji od strane eksperimentalnog saveznika. Nakon toga, podijeljeni su u dvije skupine kojima su prikazani ili smiješni crtići ili neutralne slike. Kada su imali priliku reagirati šokovima kao dio eksperimentalnog zadatka, sudionici koji su gledali pozitivne crtiće davali su manje šokova od onih koji su gledali neutralne slike. Očito je da osjećaj dobrobiti prema sebi ili drugima nije kompatibilan s ljutnjom i agresijom. Stoga su negativne emocije povezane s agresijom, dok pozitivne emocije potiču altruistično ponašanje. Ovaj fenomen ima smisla jer su emocije signali koji reflektiraju razinu percipirane prijetnje u okolini (Lorenz, 2004.). Kada se osjećamo dobro, osjećamo se sigurno i manje smo skloni agresivnom ponašanju.

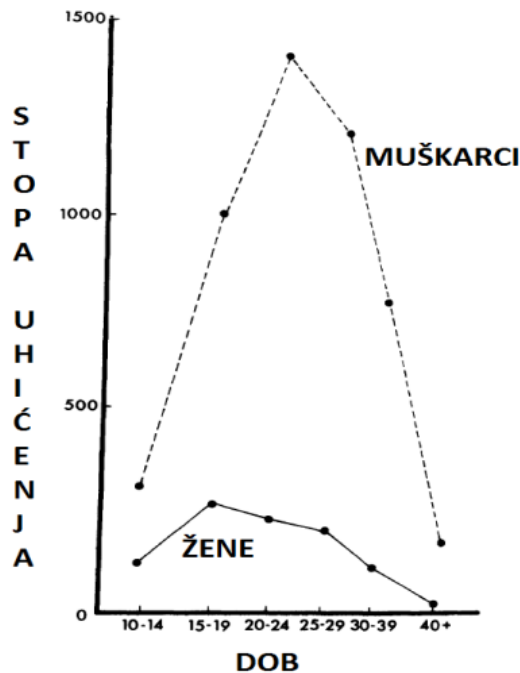
Međutim, negativne emocije ne rezultiraju uvijek agresijom prema izvoru frustracije. Primjerice, ako dobijemo lošu ocjenu od profesora ili primimo kaznu od policajca, malo je vjerojatno da ćemo se izravno obračunati s njima (Buss i sur., 2006). Umjesto toga, naša agresija može biti usmjerena na druge osobe, posebno one koje su slične izvoru frustracije. Ovaj fenomen poznat je kao istisnuta agresija, gdje negativne emocije usmjeravaju agresivno ponašanje prema drugoj osobi umjesto prema izvornom uzroku frustracije.

Negativne emocije, poput ljutnje, frustracije i tuge, često imaju duboke i široke posljedice na okolinu, a jedna od njih je agresivnost. Kada se osoba osjeća negativno emocionalno napeto, to može rezultirati agresivnim ponašanjem prema drugima ili okolini (Soreff i Gupta, 2023). Jedna od posljedica agresivnosti na okolinu je stvaranje neprijateljskih i napetih interpersonalnih odnosa. Osobe sklone agresivnom ponašanju (slika 7.) često imaju poteškoća u održavanju zdravih odnosa s drugima. Njihova agresivnost može izazvati strah, nelagodu ili neprijateljstvo kod drugih, što može rezultirati raskinutim prijateljstvima, sukobima u obitelji ili problemima na radnom mjestu.

Agresivnost može negativno utjecati na kvalitetu života u zajednici. Kada agresivno ponašanje postane učestalo ili intenzivno, može dovesti do stvaranja neprijateljskog i nesigurnog okruženja (Lorenz, 2004.). To može utjecati na opću dobrobit zajednice, smanjiti osjećaj sigurnosti stanovnika i otežati normalno funkcioniranje svakodnevnog života. Agresivnost također može

imati ozbiljne posljedice na mentalno i emocionalno blagostanje pojedinca. Osobe koje često pokazuju agresivno ponašanje mogu patiti od visokog stresa, anksioznosti ili depresije (Saylor i sur., 2019). Ovi emocionalni problemi mogu dodatno pospješiti agresivnost, stvarajući začarani krug negativnih emocija i ponašanja.

Slika 7. Učestalost pojave agresivnog ponašanja kod muškaraca i žena neovisno o dobi



Izvor: obrada autorice prema Archer, J. (2004). Seksualne razlike u agresiji u stvarnom svijetu: Meta-analitički pregled. Pregled opće psihologije, 8, (4), str. 297

Kako bi se smanjile negativne posljedice agresivnosti na okolinu, važno je pružiti podršku i intervenciju osobama koje pokazuju takvo ponašanje. To može uključivati psihološku terapiju za rad na upravljanju emocijama i ponašanjem, obrazovanje o rješavanju sukoba i razvoj alternativnih strategija za izražavanje negativnih emocija. Također je važno raditi na promicanju kulture poštovanja, empatije i razumijevanja među članovima zajednice kako bi se stvorilo sigurno i podržavajuće okruženje za sve.

4.2. Individualne razlike u biološkim aspektima agresije u funkciji utjecaja na okolinu

Individualne razlike u biološkim aspektima agresije igraju ključnu ulogu u tome kako pojedinci reagiraju na svoju okolinu i interakcije s drugima. Iako se biološki faktori kao što su genetika, neurokemijski procesi i neuroanatomske razlike mogu smatrati temeljima agresivnog ponašanja, okolina također ima značajan utjecaj na način na koji se ove biološke predispozicije manifestiraju. Jedna od ključnih varijabli u individualnim razlikama u biološkim aspektima agresije jest genetika. Geni igraju važnu ulogu u određivanju sklonosti prema agresivnom ponašanju kod pojedinca (Sumner i sur., 2015). Na primjer, istraživanja su pokazala da postoje određeni genetski faktori koji su povezani s većom sklonosti agresiji, kao što su varijacije u genima koji kontroliraju metabolizam neurotransmitora poput serotonina i dopamina. Međutim, iako genetika postavlja temelj, okolina može modulirati ili čak preoblikovati ekspresiju tih gena.

MAOA gen kodira enzim monoamin oksidazu A, koji je uključen u razgradnju neurotransmitora poput serotonina, dopamina i norepinefrina. Varijacije u MAOA genu, posebno takozvani "ratnički gen" (MAOA-L), povezane su s povećanom sklonošću agresivnom i impulzivnom ponašanju (Sumner i sur., 2015.). Osobe s nižom aktivnošću MAOA enzima imaju smanjenu sposobnost razgradnje neurotransmitora, što može rezultirati povećanom razinom agresivnosti, posebno u stresnim situacijama. SERT gen kodira protein koji je odgovoran za transport serotonina, ključnog neurotransmitora u regulaciji raspoloženja i ponašanja. Polimorfizmi u SERT genu mogu utjecati na razinu serotonina u mozgu, što može utjecati na agresivno ponašanje (Fernandez - Castillo i sur., 2016).. Niže razine serotonina povezane su s povećanom impulzivnošću i agresivnošću.

DRD4 gen kodira dopaminski receptor D4, koji je uključen u regulaciju dopaminskog sustava u mozgu. Varijante DRD4 gena povezane su s različitim ponašanjima, uključujući impulzivnost i agresiju (Sumner i sur., 2015.). Osobe s određenim varijantama ovog gena mogu biti sklonije traženju novih iskustava i impulzivnom ponašanju, što može dovesti do agresivnih reakcija. COMT gen kodira enzim katehol-O-metiltransferazu, koji je uključen u razgradnju kateholamina poput dopamina. Varijante ovog gena mogu utjecati na razinu dopamina u mozgu i povezane su s različitim aspektima kognitivnog i emocionalnog funkcioniranja. Polimorfizmi u COMT genu mogu biti povezani s povećanom sklonošću agresivnom ponašanju zbog utjecaja na dopaminski sustav.

AVPR1A gen kodira receptor za arginin vazopresin, hormon uključen u regulaciju socijalnog ponašanja, uključujući agresiju. Varijante AVPR1A gena povezane su s agresivnim ponašanjem i socijalnim interakcijama (Fernandez - Castillo i sur., 2016). Istraživanja su pokazala da osobe s određenim varijantama ovog gena mogu biti sklonije agresivnom ponašanju, posebno u kontekstu društvene dominacije i teritorijalnosti. TPH1 i TPH2 geni kodiraju enzime triptofan hidroksilazu, koji su ključni za sintezu serotonina. Polimorfizmi u ovim genima mogu utjecati na razinu serotonina i povezani su s različitim oblicima agresivnog ponašanja. Niže razine serotonina, zbog genetskih varijacija, mogu povećati rizik od impulzivnosti i agresije.

Jedan od načina na koji okolina može utjecati na biološke aspekte agresije je putem stresa. Stresna okolina može potaknuti aktivaciju bioloških mehanizama odgovornih za agresivno ponašanje (Fernandez - Castillo i sur, 2016). Na primjer, povećana razina kortizola, hormona stresa, može potaknuti osjećaj uzbuđenja i tjeskobe te povećati reaktivnost mozga na potencijalno prijeteće situacije. Kada se pojedinac osjeća ugroženo ili nemoćno zbog stresnih okolnosti, agresivno ponašanje može postati način izražavanja te nelagode ili traume. Socijalno učenje igra važnu ulogu u oblikovanju bioloških aspekata agresije. Okolina može pružiti modele agresivnog ponašanja koji se mogu internalizirati i oponašati. Na primjer, ako je osoba izložena nasilnom ponašanju u obitelji ili društvu, može naučiti da je agresija prihvatljiv ili učinkovit način rješavanja sukoba (Soreff i Gupta, 2023). Kroz proces socijalnog učenja, biološki mehanizmi agresije mogu postati aktivirani i ojačani.

Socijalno učenje je proces kroz koji pojedinci usvajaju nova ponašanja, stavove, vještine i norme putem promatranja i interakcije s drugima u svom okruženju. Ovaj oblik učenja temelji se na principu da se značajan dio ljudskog ponašanja uči promatranjem drugih ljudi, poznat kao modeli, te posljedičnim oponašanjem njihovih postupaka. Socijalno učenje provodi se u različitim kontekstima i može uključivati različite osobe: roditelje i obitelj, učitelje i vršnjake, medije, mentore i nadređene. Roditelji i obitelj su primarni izvori socijalnog učenja za djecu, gdje se osnovne norme, vrijednosti i ponašanja usvajaju putem promatranja roditelja, braće i sestara (Soreff i Gupta, 2023). Učitelji i vršnjaci igraju ključnu ulogu u školskom okruženju, pružajući modele ponašanja i društvenih interakcija. Mediji, poput televizije, interneta, društvenih mreža i drugih, također su značajni izvori socijalnog učenja, posebno u današnjem digitalnom dobu. Na radnom mjestu, mentori, nadređeni i iskusniji kolege pružaju modele za profesionalno ponašanje i razvoj vještina.

Najvažnije strategije socijalnog učenja uključuju modeliranje, ojačanje i kaznu, vježbanje i ponavljanje, samoefikasnost te kognitivne strategije (Soreff i Gupta, 2023). Modeliranje je učenje putem promatranja modela, gdje učenici oponašaju ponašanje koje vide kod drugih. Ojačanje i kazna, pozitivno i negativno, mogu pojačati ili smanjiti određena ponašanja; pohvale za dobro ponašanje, primjerice, mogu povećati vjerojatnost ponavljanja tog ponašanja. Vježbanje i ponavljanje uključuju aktivno uključivanje u određene aktivnosti i ponavljanje ponašanja kako bi se usvojila nova vještina ili ponašanje. Samoefikasnost se odnosi na povećavanje vjerovanja pojedinca u vlastitu sposobnost da postigne određene ciljeve putem promatranja uspješnih modela i pružanja podrške (Soreff i Gupta, 2023). Kognitivne strategije uključuju promišljanje i refleksiju o vlastitim ponašanjima i onima koje promatramo kod drugih, te uključuju unutarnje procese poput pažnje, pamćenja i motivacije.

Očekivani ishodi socijalnog učenja uključuju usvajanje novih ponašanja, razvoj socijalnih vještina, formiranje stavova i vrijednosti, povećanje samoefikasnosti te smanjenje nepoželjnih ponašanja. Usvajanje novih ponašanja je jedan od glavnih ishoda, gdje pojedinci uče nova ponašanja promatranjem drugih (Soreff i Gupta, 2023). Razvoj socijalnih vještina povećava sposobnost za učinkovitu komunikaciju, suradnju i upravljanje konfliktima. Formiranje stavova i vrijednosti znači da učenici usvajaju stavove, norme i vrijednosti koje su prisutne u njihovom socijalnom okruženju. Povećanje samoefikasnosti odnosi se na razvijanje vjerovanja u vlastite sposobnosti kroz uspješno oponašanje i ostvarenje ponašanja koja su promatrana kod modela (Soreff i Gupta, 2023). Smanjenje nepoželjnih ponašanja postiže se primjenom kazne i negativnog ojačanja, što može pomoći u smanjenju ili eliminaciji takvih ponašanja.

Socijalno učenje je ključni mehanizam kroz koji pojedinci usvajaju nova ponašanja, norme i vještine. Ono se provodi u raznim kontekstima, uključujući obitelj, školu, radno mjesto i medije, a koriste se različite strategije poput modeliranja, ojačanja i kognitivnih strategija. Očekivani ishodi uključuju usvajanje novih ponašanja, razvoj socijalnih vještina, formiranje stavova i vrijednosti te povećanje samoefikasnosti, što sve doprinosi boljem socijalnom i profesionalnom funkcioniranju pojedinaca.

Individualne razlike u biološkim aspektima agresije mogu rezultirati različitim reakcijama na iste okolišne podražaje. Na primjer, osoba s genetskom predispozicijom za visoku razinu agresije može reagirati na stresnu situaciju s nasilnim ponašanjem, dok druga osoba s nižom predispozicijom može reagirati na istu situaciju na manje agresivan način. Razumijevanje individualnih razlika u biološkim aspektima agresije u kontekstu okoline ključno je za razvoj

strategija prevencije i intervencije. Identificiranje rizičnih čimbenika okoline koji mogu potaknuti agresivno ponašanje kod osoba s određenim biološkim profilima može pomoći u ciljanom pristupu prevenciji i liječenju agresivnih tendencija.

Rizični čimbenici okoline u poticanju agresije su ključna područja istraživanja u psihologiji i socijalnim znanostima, jer pomažu u razumijevanju kako različiti aspekti okoline mogu utjecati na razvoj i ispoljavanje agresivnog ponašanja. Ova istraživanja fokusiraju se na različite vrste okolišnih utjecaja koji mogu povećati sklonost prema agresiji kod pojedinaca. Ključna područja istraživanja na tu temu su sljedeća (Fernandez - Castillo i sur., 2016., (Soreff i Gupta, 2023., Lorenz, 2004.):

- **Socijalna okolina:** Istraživanja pokazuju da socijalni faktori, kao što su obiteljski konflikti, nasilje u obitelji, i stresne životne okolnosti, mogu značajno utjecati na razvoj agresivnog ponašanja. Djeca koja odrastaju u nasilnim ili disfunkcionalnim obiteljima često su izložena većem riziku od ispoljavanja agresije u kasnijem životu. Također, prisutnost nasilnih uzora ili neadekvatne roditeljske strategije discipliniranja mogu dodatno pogoršati situaciju.
- **Ekspozicija nasilju u medijima:** Istraživanja su pokazala da dugotrajna izloženost nasilnim sadržajima u medijima, kao što su televizijski programi, filmovi i video igre, može dovesti do desenzibilizacije prema nasilju i povećati sklonost ka agresivnom ponašanju. Djeca i adolescenti koji redovito konzumiraju nasilne medijske sadržaje mogu početi percipirati agresiju kao prihvatljivo ponašanje ili kao način rješavanja konflikata.
- **Socioekonomski status:** Osobe koje žive u područjima s niskim socioekonomskim statusom često su izložene višim razinama stresa i frustracija, što može dovesti do agresivnijih reakcija. Loši životni uvjeti, nezaposlenost i financijska nesigurnost mogu povećati napetost i sukobe, što dodatno povećava rizik od agresivnog ponašanja.
- **Školska okolina:** Neprijateljski ili nasilni školski okviri, uključujući maltretiranje, diskriminaciju ili loše odnose s vršnjacima i učiteljima, mogu doprinijeti razvoju agresije kod djece i adolescenata. Mobbing u školi i nedostatak podrške od strane nastavnog osoblja također su identificirani kao rizični čimbenici.
- **Urbanizacija i fizičko okruženje:** Život u urbanim područjima s visokom stopom kriminala i nasilja može utjecati na pojedince, posebno mlade ljude, povećavajući njihovu sklonost ka agresivnim reakcijama. Niska kvaliteta stanovanja, prisutnost vandalizma i nedostatak sigurnosti u lokalnoj zajednici mogu biti dodatni faktori rizika.

- Utjecaj peer grupa: Pripadnost grupama koje potiču agresivno ponašanje može značajno utjecati na pojedinca. Peer grupa može vršiti pritisak na članove da usvoje agresivna ponašanja kao dio grupne dinamike ili normi, što može rezultirati češćim ispoljavanjem agresije.

Integracija bioloških i okolišnih perspektiva ključna je za potpuno razumijevanje složenih mehanizama agresije i njihovih posljedica na okolinu.

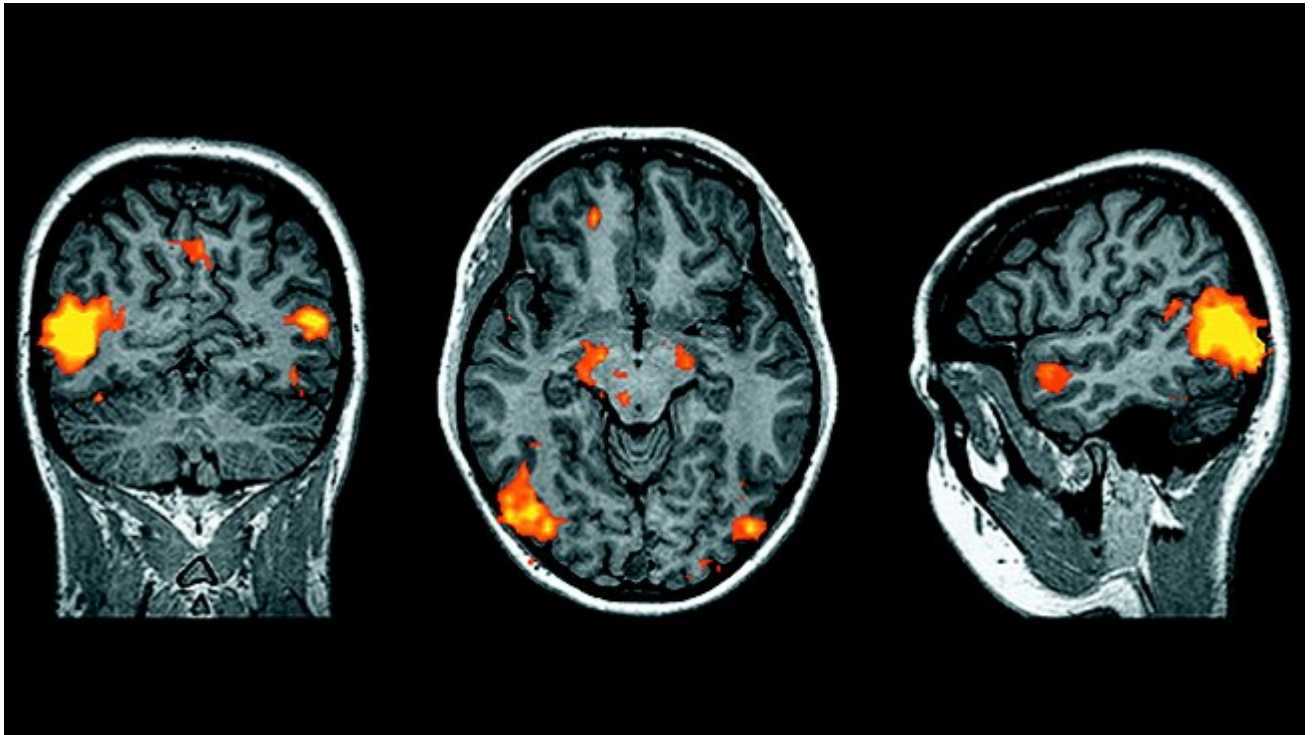
4.3. Potencijali bioloških spoznaja agresije u prevenciji problematičnog ponašanja

Biološka istraživanja agresije (Soreff i Gupta, 2023, Alniak i sur., 2016, Greitemeyer i sur., 2017) pružaju ključne uvide koji mogu poboljšati naše razumijevanje i pristup prevenciji problematičnog ponašanja. Razumijevanje bioloških mehanizama agresije pomaže u identificiranju potencijalnih rizičnih faktora i ciljanim intervencijama kako bi se spriječilo ili smanjilo nasilno ponašanje.

Jedan od potencijala bioloških spoznaja je identifikacija genetskih varijacija povezanih s povećanim rizikom od agresije. Razumijevanje genetskog utjecaja može pomoći u identificiranju ranjivih pojedinaca i pružanju ciljanih intervencija kako bi se smanjio rizik od nasilnog ponašanja (Soreff i Gupta, 2023). Na primjer, programi rane intervencije usmjereni na djecu s genetskom predispozicijom za agresiju mogu pružiti podršku i obuku u emocionalnoj regulaciji i socijalnim vještinama kako bi se smanjio rizik od nasilnog ponašanja u kasnijem životu. Osim toga, istraživanja neurokemijskih procesa (Aliko i sur., 2016, Cashdan, 2003) mogu otkriti nove terapijske metode za prevenciju agresije. Razumijevanje uloge neurotransmitora poput serotonina i dopamina u regulaciji agresivnog ponašanja može dovesti do razvoja lijekova ili terapijskih pristupa koji ciljaju te neurotransmitore kako bi se smanjila sklonost agresiji. Na primjer, lijekovi koji povećavaju razinu serotonina mogu se koristiti u terapiji pojedinaca s poremećajima agresije kako bi se smanjila njihova sklonost nasilnom ponašanju.

Istraživanja neuroanatomskih i neurofizioloških obilježja agresije (Sumner i sur., 2015, Poorolajal, 2020) mogu pružiti uvide u mehanizme koji stoje iza agresivnog ponašanja i identificirati ciljeve za terapijske intervencije. Na primjer, identifikacija specifičnih moždanih regija (slika 8.) ili neuralnih krugova povezanih s agresijom može omogućiti razvoj tehnika neuromodulacije kao što su duboka stimulacija mozga ili transkranijalna magnetska stimulacija za smanjenje agresivnih impulsa.

Slika 8. Lokalizacija moždanih centara na MR snimkama koje potiču agresivno ponašanje



Izvor: Brain Facts (2024). Aggression and the brain, dostupno na <https://www.brainfacts.org/archives/2008/aggression-and-the-brain>, pristupljeno 06.09.2024.

Integracija bioloških spoznaja s drugim aspektima kao što su socijalni i psihološki faktori može pružiti sveobuhvatan pristup prevenciji problematičnog ponašanja. Razumijevanje interakcije između bioloških predispozicija i okolišnih čimbenika omogućuje razvoj personaliziranih intervencija koje uzimaju u obzir individualne karakteristike i potrebe. Na taj način, biološke spoznaje mogu poslužiti kao temelj za učinkovite strategije prevencije problematičnog ponašanja i poboljšanje kvalitete života pojedinaca i zajednica.

4.4. Buduće perspektive bioloških osnova agresije – smjernice istraživanja

Buduće perspektive istraživanja bioloških osnova agresije mogu se usmjeriti na nekoliko ključnih područja kako bi se produbilo razumijevanje ovog složenog fenomena i razvile učinkovite strategije prevencije i intervencije. Daljnja istraživanja usmjerena na identifikaciju gena i genetskih varijacija povezanih s agresivnim ponašanjem mogu pružiti važne uvide u nasljedne uzroke agresije (Fernandez -Castillo i sur., 2016). To bi moglo uključivati istraživanje genetskih

markera koji su povezani s emocionalnom regulacijom, impulzivnošću i socijalnim ponašanjem. Istraživanja epigenetskih i epigenomskih mehanizama, odnosno promjena u ekspresiji gena koje nisu uzrokovane promjenama u DNA sekvenci, mogu pružiti uvide u to kako okolišni čimbenici mogu modulirati biološke osnove agresije (Čorkalo Biruški, 2009). Razumijevanje epigenetičkih procesa može omogućiti razvoj ciljanih terapijskih intervencija usmjerenih na epigenetičke promjene povezane s agresivnim ponašanjem.

Istraživanje neurotransmitorskih sustava i njihove uloge u regulaciji agresije može pružiti temelje za razvoj novih farmakoloških tretmana (Soreff i Gupta, 2023). Istraživanja usmjerena na razvoj lijekova koji ciljaju specifične neurotransmitore ili receptore mogu biti korisna u smanjenju sklonosti agresiji. Daljnja istraživanja struktura mozga i neuralnih krugova povezanih s agresijom mogu pružiti bolje razumijevanje mehanizama koji stoje iza agresivnog ponašanja (Lorenz, 2004). To bi moglo uključivati istraživanje povezanosti između određenih moždanih regija, poput amigdale i prefrontalnog korteksa, i emocionalne regulacije i impulzivnosti.

Buduća istraživanja mogla bi se usredotočiti na integraciju različitih razina analize, uključujući genetske, neurokemijske, neuroanatomske i socijalne aspekte agresije. Razumijevanje kompleksnih interakcija između bioloških i okolišnih čimbenika može pružiti sveobuhvatniji uvid u mehanizme agresivnog ponašanja. Kroz napredovanje u ovim područjima istraživanja, nadamo se da će se razviti nove strategije prevencije i intervencije koje će pridonijeti smanjenju agresivnog ponašanja i poboljšanju kvalitete života pojedinaca i društva u cjelini.

5. ZAKLJUČAK

Biološki čimbenici poput genetike, neurobioloških mehanizama i hormonalne ravnoteže imaju značajan utjecaj na predispozicije pojedinca za agresivno ponašanje. Međutim, važno je istaknuti da biološki determinizam nije jedini faktor koji određuje agresivnost. Interakcija između bioloških čimbenika i okoline, uključujući socijalne, ekonomske, i kulturne faktore, također igra ključnu ulogu u oblikovanju agresivnog ponašanja.

Na primjer, okolina bogata nasiljem ili nedostatak podrške i socijalne integracije mogu pojačati ili potisnuti izražavanje genetske predispozicije za agresiju. S druge strane, promjene u okolini poput edukacije, intervencija za smanjenje stresa ili pristup zdravstvenim resursima mogu modulirati biološke faktore i smanjiti sklonost agresivnom ponašanju.

Redukcija agresije zahtijeva sveobuhvatan pristup koji integrira razumijevanje genetike, neurobiologije i hormonalne regulacije s promjenama u okolini i životnim uvjetima pojedinaca. Rana intervencija i podrška u djetinjstvu mogu smanjiti rizik od razvoja agresivnog ponašanja kasnije u životu. To uključuje programe podrške za roditelje, obrazovne programe o emocionalnoj regulaciji i socijalnim vještinama, kao i pristup kvalitetnoj dječjoj skrbi. Pristup mentalnoj zdravstvenoj skrbi, posebno za osobe koje su pod većim rizikom od agresije zbog genetskih ili neurobioloških faktora, može pomoći u regulaciji emocionalnih i kognitivnih procesa koji su povezani s agresijom.

Redukcija stresnih životnih situacija i intervencije za tretiranje traumatskih iskustava mogu smanjiti aktivaciju bioloških mehanizama povezanih s agresijom. Ovo može uključivati terapijske tehnike poput kognitivno-bihevioralne terapije i tehnike relaksacije. Društvene promjene koje potiču socijalnu inkluziju, podržavajući okoliši i pristup obrazovanju i zdravstvenoj skrbi mogu smanjiti stres i frustraciju te time smanjiti sklonost agresiji. Za pojedince koji pokazuju disfunkciju u hormonalnim sustavima povezanim s agresijom, farmakološke ili terapijske intervencije koje ciljaju hormonalnu regulaciju mogu biti korisne.

Kroz holistički pristup koji uzima u obzir kako biološke tako i socijalne čimbenike, možemo razviti strategije prevencije i intervencije koje su usmjerene na smanjenje agresivnosti i poboljšanje kvalitete života pojedinaca i zajednica. To uključuje promicanje zdravih obrazaca emocionalne regulacije, razvoj socijalnih vještina, smanjenje ekonomske nejednakosti i stvaranje okoline koja potiče nenasilno rješavanje konflikata. Kroz daljnja istraživanja i implementaciju

sveobuhvatnih intervencija, moguće je stvoriti društvo koje je manje podložno agresiji i nasilju, te koje pruža podršku i sigurnost za sve svoje članove.

LITERATURA

1. Alniak, Ā., Erkiran, M. i Mutlu, E. (2016). Substance use is a risk factor for violent behavior in male patients with bipolar disorder. *Journal of Affective Disorders*, 193, 89–93. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2015.12.059>
2. Archer, J. (2004). Sex Differences in Aggression in Real-World Settings: A Meta-Analytic Review. *Review of General Psychology*, 8, (4), 291-322. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.8.4.291>
3. Brain Facts (2024). Aggression and the brain, dostupno na <https://www.brainfacts.org/archives/2008/aggression-and-the-brain>, pristupljeno 06.09.2024.
4. Buss, D. M. i Duntley, J. D. (Ur.) (2006). *The evolution of aggression*. Madison, CT: Psychosocial Press.
5. Cashdan, E. (2003). Hormones and competitive aggression in women. *Aggressive Behavior*, 29(2), 107–115. <https://doi.org/10.1002/ab.10041>
6. Ćorkalo, Biruški, D. (2009). *Primijenjena psihologija: pitanja i odgovori*, Školska knjiga, Zagreb
7. Dahlberg L., i sur. (2005). *Measuring violence-related attitudes, behaviors, and influences among youths: a compendium of assessment tools*, CDC, Atlanta, USA
8. Dollard, J., Miller, N., i Doob, L. (1939). *Frustration and aggression*. New Haven, CT: Yale University Press.
9. Dominko, M. (2018). *Downow sindrom* (Završni rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:147:777854>
10. Elder, G. H., i sur. (1992). Families under economic pressure. *Journal of Family Issues*, 13(1), 5–37. <https://doi.org/10.1177/019251392013001002>
11. Fernàndez-Castillo, N. i Cormand, B. (2016). Aggressive behavior in humans: Genes and pathways identified through association studies. *American Journal of Medical Genetics Part B Neuropsychiatric Genetics*, 171(5), 676–696. <https://doi.org/10.1002/ajmg.b.32419>
12. Ganson, K. T. i Cadet, T. J. (2018). Exploring Anabolic-Androgenic steroid use and teen dating violence among adolescent males. *Substance Use & Misuse*, 54(5), 779–786. <https://doi.org/10.1080/10826084.2018.1536723>
13. Greitemeyer, T., i Sagioglou, C. (2017). Increasing wealth inequality may increase interpersonal hostility: The relationship between personal relative deprivation and aggression. *The Journal of Social Psychology*, 157(6), 766–776. <https://doi.org/10.1080/00224545.2017.1288078>

14. Hewstone, M. (2003). Uvod u socijalnu psihologiju: europske perspektive, Naklada Slap, Jastrebarsko
15. Khurana, A., i sur. (2018). Media violence exposure and aggression in adolescents: A risk and resilience perspective. *Aggressive Behavior*, 45(1), 70–81. <https://doi.org/10.1002/ab.21798>
16. Lorenz, K. (2004). Takozvano zlo : prirodoslovni korijeni agresivnosti, Algoritam, Zagreb
17. Poorolajal, J. i sur. (2020). The Epidemiology of Aggression and Associated Factors among Iranian Adult Population: A National Survey. *Journal of Research in Health Sciences*, 20(4). <https://doi.org/poro10.34172/jrhs.2020.34>
18. Saylor, K. E. i Amann, B. H. (2016). Impulsive aggression as a comorbidity of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in children and Adolescents. *Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology*, 26(1), 19–25. <https://doi.org/10.1089/cap.2015.0126>
19. Soreff, S. i Gupta, V. (2023). Aggression, National Library of Medicine, London, UK
20. Sumner, S. A. i sur. (2015). Violence in the United States. *JAMA*, 314(5), 478. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.8371>
21. Supek, R. (1992). Društvene predrasude i nacionalizam : socijalno - psihološka razmatranja, Globus, Zagreb
22. World Health Organization (2014). WHO global health observatory data repository, Geneva

POPIS SLIKA

Slika 1. Međudjelovanje čimbenika agresije.....	5
Slika 2. Kariotip kromosoma osobe s Down sindromom.....	6
Slika 3. Moždane strukture koje potiču agresiju	7
Slika 4. Struktura pojedinih neurotransmitora	8
Slika 5. Struktura pojedinih hormona povezanih s agresijom i agresivnim ponašanjem.....	10
Slika 6. Utjecaj topline na povećanje agresije.....	16
Slika 7. Učestalost pojave agresivnog ponašanja kod muškaraca i žena neovisno o dobi.....	18
Slika 8. Lokalizacija moždanih centara na MR snimkama koje potiču agresivno ponašanje.....	24