

# Korištenje neuroznanosti u predviđanju budućeg kažnjivog ponašanja i etički problemi

---

**Rabar, Stefani**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Law / Sveučilište u Zagrebu, Pravni fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:199:466354>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-12**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository Faculty of Law University of Zagreb](#)



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**PRAVNI FAKULTET**

Student:

**Stefani Rabar**

Naslov diplomskog rada:

**KORIŠTENJE NEUROZNANOSTI U PREDVIĐANJU BUDUĆEG KAŽNJIVOG  
PONAŠANJA I ETIČKI PROBLEMI**

Kolegij:

**KAZNENO PRAVO**

Mentor:

**Prof. dr. sc. Anna- Maria Getoš Kalac**

**Zagreb, studeni 2024.**

## Izjava o izvornosti

Ja, Stefani Rabar pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključiva i samostalna autorica diplomskog rada te da u radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja i/ili navođenja korištenih izvora) upotrebljavani dijelovi tuđih radova, da se prilikom izrade rada nisam koristila drugim izvorima od onih navedenih u radu te je u radu jasno naznačeno ukoliko su pojedini njegovi dijelovi nastali korištenjem umjetne inteligencije.

**Vlastoručni potpis:**



**Datum:** 15.11.2024.

## SAŽETAK

### KORIŠTENJE NEUROZNANOSTI U PREDVIĐANJU BUDUĆEG KAŽNJIVOG PONAŠANJA I ETIČKI PROBLEMI

Zainteresiranost u neuroznanost i njezina istraživanja u posljednja dva desetljeća je iznimno porasla. Neuroznanstvena istraživanja koriste se u raznim znanstvenim područjima, a svoj su put našla i u kriminologiji čime se stvara nova znanstvena disciplina, neurokriminologija. Ta relativno nova grana znanosti, bavi se istraživanjem povezanosti između anti-socijalnoga ponašanja i neurobioloških faktora. Uvidjelo se da se rezultati takvih istraživanja mogu upotrijebiti za predviđanje budućega kažnjivog ponašanja, odnosno recidivizma.

Ovaj rad pobliže pojašnjava kako se neuroznanost koristi u kriminologiji i koja je njezina uloga, daje se uvid u njezine metode i kako se te metode mogu primijeniti pri predviđanju budućeg kažnjivog ponašanja te se ukratko osvrće na etičke i moralne probleme koji se pritom javljaju.

Ključne riječi: neuroznanost, kriminologija, neurokriminologija, recidivizam, neuropredikcije, etički problemi

## SUMMARY

### THE USE OF NEUROSCIENCES IN PREDICTING FUTURE CRIMINAL BEHAVIOUR AND ETHICAL CHALLENGES

Interest in neuroscience and its research has significantly increased over the past two decades. Neuroscientific research is being applied in various scientific fields, including criminology, leading to the emergence of a new scientific discipline – neurocriminology. This relatively new branch of science explores the relationship between antisocial behavior and neurobiological factors. It has been found that the results of such research can be used to predict future criminal behavior, specifically recidivism.

This paper provides a detailed explanation of how neuroscience is used in criminology and its role within the field. It offers insights into its methods and how these methods can be applied to predict future criminal behavior. Additionally, the paper briefly addresses the ethical and moral issues that arise in this context.

Keywords: neuroscience, criminology, neurocriminology, recidivism, neuro-predictions, ethical issues

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. NEUROKRIMINOLOGIJA .....	3
2.1. Definicija neurokriminologije.....	3
2.2. Razvoj neurokriminologije .....	4
2.3. Svrha neurokriminologije .....	5
3. TEORIJSKA PODLOGA KAŽNJIVOG PONAŠANJA .....	5
3.1. Psihološka perspektiva.....	6
3.2. Okolišna perspektiva.....	7
3.3. Međusobna interakcija čimbenika .....	7
4. NEUROBIOLOŠKI FAKTORI KAŽNJIVOG PONAŠANJA .....	7
4.1. Neuroimaging ili brainimaging.....	8
4.2. Neurokemija.....	11
4.3. Neuropsihologija.....	12
5. PREDVIĐANJE RECIDIVIZMA .....	12
5.1 Recidivizam .....	12
5.2. Neuropredikcije.....	13
5.2.1. Značenje neuropredikcija u kaznenom sustavu.....	13
5.2.2. Istraživanja provedena u sklopu neuropredikcija.....	14
5.3. Smanjenje recidivizma.....	18
6. IZAZOVI NEUROZNANOSTI U KAZNENOME PRAVU .....	19
7. DANAŠNJE STANJE NEUROKRIMINOLOGIJE.....	24
8. ZAKLJUČAK.....	24
9. LITERATURA .....	26

## 1. UVOD

Neuroznanost, mlada je grana znanosti, koja se kao samostalna grana pojavila tek sedamdesetih godina dvadesetog stoljeća, kao derivacija neurologije.<sup>1</sup> Međutim svoj pravi zamah u razvoju dobila je tijekom 21. stoljeća kroz razne znanstvene projekte i znanstvena istraživanja provedena od strane SAD-a<sup>2</sup> te je danas grana koja se iznimno brzo razvija. Neuroznanost se može opisati kao znanost koja se bavi proučavanjem aktivnosti i anatomije mozga. Zanima ju kako mozak funkcionira općenito, kako neuroni i ostale anatomske strukture mozga utječu na stvaranje naše svijesti i percepcije svijeta oko sebe, na stvaranje misli, emocija i, u konačnici, kako se to oslikava na naše ponašanje u vanjskom svijetu.<sup>3</sup> Upravo ta mogućnost neuroznanosti da odgovori na pitanje kako se utjecaj naših unutarnjih cerebralnih procesa prenosi na naše vanjsko ponašanje, omogućila joj je da proširi svoje područje utjecaja i na ostale, ne samo prirodne već i, društvene znanosti. Tako je neuroznanost našla svoj put i u pravnome sustavu, a njen se najveći utjecaj vidi u području kriminologije i kaznenog prava.<sup>4</sup>

Vežano uz to, u posljednja dva desetljeća zabilježen je rast korištenja neuroznanosti u kaznenome pravu. Osnovni razlog tomu je intenzivan razvoj tehnologije koji je omogućio dostupnost novih oblika i vrsta tehničkog snimanja mozga.<sup>5</sup> Nove tehnologije, kao što su kompjutorska analiza EEG-a, magnetoencefalografija (MEG), pozitronska emisijska tomografija (PET), funkcionalna magnetska rezonanca (fMRI), jednofotonska emisijska kompjutorska tomografija (SPECT) i dr., u kaznenome pravu imaju veliki značaj jer su omogućile istraživanje odnosa između bioloških faktora i kažnjivoga ponašanja.<sup>6</sup> Takva su istraživanja dovela znanstvenike do zaključka da su određene karakteristike strukture i/ ili funkcioniranja mozga gotovo uvijek prisutne kod počinitelja pojedinih kaznenih djela, primjerice kod ubojica ili pedofila,<sup>7</sup> kod kojih, prema studijima, postoje aliteracije u prednjem režnju mozga, zbog čega teško kontroliraju svoje ponašanje.<sup>8</sup>

---

<sup>1</sup> Čorlukić Mirko; Škifić Lucija, Neuroznanost i psihoanaliza: neuropsihoanalitičko razumijevanje čovjeka, Socijalne teme, vol. 4, br. 4, 2017., 81-102, str. 83., dostupno na: <https://core.ac.uk/download/pdf/212457414.pdf>

<sup>2</sup> *Ibid.*

<sup>3</sup> *Ibid.*, str. 84.

<sup>4</sup> Posa, F.; Losa, G.A., Neurosciences in criminology, 2016., str. 1-7, str. 1, dostupno na: <https://www.oatext.com/pdf/FGNAMB-2-134.pdf>

<sup>5</sup> Coppola, F., Mapping the brain to predict antisocial behaviour: new frontiers in neurocriminology, 'new' challenges for criminal justice, UCL Journal of Law and Jurisprudence-Special Issue, vol. 1, br. 1, 2018., str. 103-126., str. 106.

<sup>6</sup> *Ibid.*

<sup>7</sup> *Ibid.*, str 104.

<sup>8</sup> Glenn, A. L.; Raine, A., Neurocriminology: implications for the punishment, prediction and prevention of criminal behaviour, Nature Reviews Neuroscience, vol. 15, br. 1, 2014., str. 54-63., str.56.

U tom kontekstu, može se zaključiti da, se neuroznanost i njene metode danas u kaznenom pravu koriste kao alat za identifikaciju određenih karakteristika mozga koje se pojavljuju kod pojedinaca, a koja se mogu povezati s antisocijalnim ponašanjem toga pojedinca.

Spoznaje na tome području dovele su do razvoja potpuno nove grane kriminologije, neurokriminologije, čija su istraživanja posvećena upravo razumijevanju neurobioloških karakteristika mozga počinitelja kaznenih djela, koja su povezana s njihovim antisocijalnim tendencijama.<sup>9</sup> Takva istraživanja pomažu u izračunavanju vjerojatnosti hoće li pojedinac počiniti kazneno djelo u budućnosti, a uočila se i njihova točnost pri izračunavanju vjerojatnosti recidivizma okrivljenika koji su pušteni na slobodu nakon odslužene kazne.<sup>10</sup> Unatoč pozitivnim stvarima koje neurokriminologija donosi u kaznenome sustavu, s njenim rezultatima treba postupati oprezno, i postepeno ih uvoditi u sustav kažnjavanja pojedinca jer određivanje kazne pojedincu na temelju neurobioloških faktora i neurobioloških faktora pokazatelja recidivizma, za sobom donose razne pravne, ali i etičke probleme uz koje se veže opasnost od povrede osobnih prava pojedinaca, diskriminacija i stigmatizacija.<sup>11</sup>

Svrha je ovoga rada pojasniti na koji način neurokriminologija, kao znanost koja spaja neuroznanost i kriminologiju, doprinosi u razumijevanju funkcioniranja mozga pojedinca, njegove povezanosti s antisocijalnim ponašanjem i na koji način se istraživanja u neurokriminologiji mogu primijeniti na predviđanja budućeg kažnjivog ponašanja i recidivizma. Uz to, rad se osvrće i na etičke probleme koji se pritom javljaju, a zbog kojih valja biti vrlo oprezan pri uvođenju metoda neuroznanosti na području predviđanja kažnjivog ponašanja u svrhe kažnjavaju pojedinca.

Nakon uvoda, drugo poglavlje daje kratak uvid u neurokriminologiju, poglavlje sadrži definiciju neurokriminologije i kratak opis njenog povijesnog razvoja te svrhu koju ona ima u razumijevanju zločina. Sljedeće, treće, poglavlje daje kratak uvid u teorijsku podlogu kažnjivoga ponašanja, pojašnjava koji to endogeni i egzogeni faktori i njihova međusobna interakcija mogu potaknuti osobu na određeno ponašanje te se uvodi pojam neurobioloških faktora. Četvrto poglavlje bavi se generalnim pregledom utjecaja neurokriminologije na kaznenopravni sustav, a posebna pažnja pridaje se utjecaju na predviđanje budućega kažnjivog ponašanja. Poglavlje sadrži opis neurobioloških faktora kažnjivog ponašanja i opis metoda neurokriminologije kao što je neuroimaging, a kratko se opisuju uloga i metode neurokemije i

---

<sup>9</sup> *Ibid.*

<sup>10</sup> *Ibid.*

<sup>11</sup> *Ibid.*, str. 105.



neuropsihologije u predviđanju budućeg kažnjivog ponašanja. Peto poglavlje, središnji dio samoga rada, bavi se recidivizmom. Sadrži definiciju recidivizma i kako neurokriminologija može utjecati na njegov predviđanje, uvodi se novi pojam, neuropredikcije i koje je značenje takvih predikcija u kaznenome sustavu. Nadalje, poglavlje opisuje neke od najpoznatijih istraživanja provedenih u sklopu neuropredikcija, koje podržavaju samu tezu o neuropredikcijama i na kraju, poglavlje daje odgovor na pitanje može li se recidivizam smanjiti upotrebom metoda neuroznanosti u kriminologiji. Šesto poglavlje bavi se etičkim problemima koji se javljaju pri primjeni neurokriminologije u predviđanju recidivizma, a zbog čega valja biti oprezan pri upotrebi takvih metoda. Sedmo poglavlje daje kratak osvrt na današnje stanje neurokriminologije u pravnim sustavima diljem svijeta. Posljednje, osmo, poglavlje sadrži osvrt na rad i završne misli i zaključke.

Kako je već rečeno u uvodu, utjecaj neuroznanosti u kaznenome pravu vidljiv je kroz razvoj neurokriminologije. Što je to neurokriminologija i koje je njeno značenje? Odgovore na ta pitanja daje nam sljedeće poglavlje.

## 2. NEUROKRIMINOLOGIJA

### 2.1. Definicija neurokriminologije

Neurokriminologija jest interdisciplinarna znanost koja spaja, s jedne strane, neuroznanost kao znanost koja proučava aktivnosti mozga i njegove funkcije i, s druge strane, kriminologiju. Jedinствena definicija kriminologije ne postoji<sup>12</sup>, svaki stručnjak na tome području definira kriminologiju drugačije, ali s obzirom na zajedničke elemente svake od tih definicija, kriminologiju se može opisati kao „znanost koja se bavi pojavnim oblicima i uzrocima kažnjivih ponašanja.”<sup>13</sup> Spajanjem ta dva naizgled nespojiva područja, neuroznanost i kriminologiju, nastaje potpuno nova disciplina izučavanja ljudi i njihova ponašanja. Na temelju toga, neurokriminologiju možemo opisati kao znanost koja je specijalizirana u proučavanja mozga pojedinca u kontekstu načina kako pojedina oštećenja i bolesti mozga mogu pojedinca potaknuti na kazneno i kažnjivo ponašanje.<sup>14</sup>

---

<sup>12</sup> Derenčinović, D.; Getoš, A.M., Uvod u kriminologiju s osnovama kaznenog prava, Pravni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2008., str. 19.

<sup>13</sup> *Ibid.*, str. 20.

<sup>14</sup> Anderson, N.E., Neurocriminology: Brain- Based Perspective on Antisocial Behavior, u: Barnes, J.C.; Forde, D.R. (ur.), The Encyclopedia of Research Methods in Criminology and Criminal Justice, vol. 2, 2021., str. 633-641, str. 663., dostupno na: <https://doi.org/10.1002/9781119111931.ch122>

## 2.2. Razvoj neurokriminologije

Neurokriminologija je relativno mlada grana znanosti, a njezin intenzivan rast zabilježen je u posljednja dva desetljeća, rast se odvijao paralelno s razvojem novih metoda i tehnologija neuroznanosti u snimanju mozga.<sup>15</sup> Međutim smatra se da korijenje svoga razvoja neurokriminologija ima u talijanskoj pozitivističkoj školi koja se razvila pod utjecajem pozitivističke filozofije krajem 19. i početkom 20. stoljeća.<sup>16</sup> Time se začetnikom, odnosno ocem, neurokriminologije smatra Cesare Lombroso, talijanski profesor psihijatrije i zatvorski liječnik.<sup>17</sup> Lombroso je u svojem dijelu „Rođenom zločincu“ postavio teoriju o determiniranosti pojedinca biološkim čimbenicima. Nakon postavljene teorije, okrenuo se eksperimentalnom istraživanju, čija je svrha bila traženje uzroka činjenja kaznenih djela i antisocijalnog ponašanja.<sup>18</sup> Došao je do zaključka da se „zločinački umovi“ nasljeđuju i da se takav um može prepoznati po fizičkim značajkama, primjerice nisko čelo, nizak rast, izbočena čeljust, spojene obrve i dr.<sup>19</sup> Njegova je teorija kasnije napuštena, jer, utvrđeno je da se zasnivala na političkim ciljevima i diskriminaciji prema određenim skupinama, a osim toga uzorci na kojima je proveo svoje istraživanje bili su mali i temeljili su se samo na fizičkim mjerenjima kriminalaca u zatvorima.<sup>20</sup> Lombroso je bio kritiziran i od strane svoga učenika Enrica Ferria.<sup>21</sup> Ferri je ponajviše kritizirao Lombrosovu preveliku koncentriranost samo na fizičke faktore, on je smatrao da osim fizičkih faktora veliki značaj u determinizmu kaznenoga ponašanja imaju i psihološki faktori pojedinca. Pa je tako, djelomično prihvativši Lombrosovu teoriju, razvio vlastitu teoriju o podjeli zločinaca, tzv. „Ferrijev pentagon“, prema kojem on zločince dijeli na rođene, duševno bolesne, slučajne, zločince iz navike i zločince iz strasti.<sup>22</sup> Uz dva navedena pozitivista, rad još jednog pozitivista doprinio je razvoju moderne neurokriminologije, Rafael Garofalo, koji je uz shvaćanja o biološkom determinizmu zločinaca temeljem rođenja i psihičkih čimbenika dodao i sociološku komponentu.<sup>23</sup> Takve

---

<sup>15</sup> Posa, Franco; Losa, G.A., *op.cit.*, u bilj. 4, str.1.

<sup>16</sup> Dragičević Prtenjača, M., Počinitelji kaznenih djela prema talijanskoj pozitivističkoj školi u svjetlu zauzetih shvaćanja pozitivnopravne teorije, Zbornik Pravnog fakulteta u Zagrebu, vol. 64, br. 5-6 2014., str. 1147-1164, str 1147, dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/195819>

<sup>17</sup> Berryessa, Collen M.; Raine, Adrian, Neurocriminology, u: Brisman, Avi, Eamonn Carrabine, Nigel South (ur.), The Routledge companion to criminological theory and concepts, Routledge, London, 2017., poglavlje 1.16, [https://www.google.de/books/edition/The\\_Routledge\\_Companion\\_to\\_Criminologica/m9ZiDwAAQBAJ?hl=hr&gbpv=1](https://www.google.de/books/edition/The_Routledge_Companion_to_Criminologica/m9ZiDwAAQBAJ?hl=hr&gbpv=1)

<sup>18</sup> Dragičević Prtenjača, M.,*op.cit.*, u bilj. 16, str. 1148.

<sup>19</sup> *Ibid.*

<sup>20</sup> *Ibid.*, str. 1149.

<sup>21</sup> *Ibid.*

<sup>22</sup> *Ibid.*, str. 1150.

<sup>23</sup> *Ibid.*, str. 1151.

postavke čine bazu za kasnije studije koje će biti rađene sa svrhom utvrđivanja biološke predispozicije za činjenje kaznenih djela.

Tako su suvremena istraživanja u neurokriminologiji i dalje temeljena na utvrđivanju bioloških faktora koji mogu potaknuti pojedinca na činjenje kaznenih djela. Međutim, za razliku od pozitivističkih teza koje su inzistirale na tome da biološki faktori sami za sebe mogu pojedinca potaknuti na kažnjivo ponašanje, moderna neurokriminologija inzistira na tome da će biološki faktori, kao što su razina hormona i transmitera, kombinacija gena i pojedina oštećenja mozga, tek u kombinaciji s određenim okolišnim, socijalnim i psihološkim faktorima koji su prisutni kod pojedinca, izazvati i/ ili utjecati na želju za antisocijalnom ponašanjem.<sup>24</sup>

### 2.3. Svrha neurokriminologije

Uzmemo li to u obzir može se zaključiti da, su osnovna istraživanja u neurokriminologiji zaokupljena proučavanjem odnosa između mozga, gena, okoliša i individualnih predispozicija za kažnjivo ponašanje.<sup>25</sup>

Svrha tih istraživanja jest razumijevanje zločina kao takvog, te na temelju rezultata istraživanja, predvidjeti vjerojatnost budućeg kažnjivog ponašanja i pokušati prevenirati sam zločin.<sup>26</sup>

## 3. TEORIJSKA PODLOGA KAŽNJIVOG PONAŠANJA

Neurokriminologija jest orijentirana ponajviše na proučavanje neurobioloških faktora kažnjivog ponašanja i njihova utjecaja na pojedinca, međutim ti neurobiološki faktori, iako mogu potaknuti osobu na antisocijalno ponašanje, neće sami za sebe izazvati kažnjivo ponašanje kod osobe. Iz tog razloga, moderna se istraživanja u neurokriminologiji fokusiraju na to kako neurobiološki faktori u kombinaciji s okolišnim i psihološkim rizičnim faktorima mogu potaknuti osobu na kažnjivo ponašanje.<sup>27</sup>

Imajući to na umu, valja predstaviti dvije kriminološke teorijske perspektive koje pojašnjavaju način na koji ljudi donose odluke o svojem ponašanju. Te dvije teorije dijele se s obzirom na njihovu orijentaciju prema snagama, endogenim ili egzogenim, koje potiču osobu na kriminalno ponašanje, tako se dijele na: personalno (psihološko) orijentiranu i okolišno

---

<sup>24</sup> Anderson, N.E., *op.cit.*, u bilj. 14.

<sup>25</sup> *Ibid.*

<sup>26</sup> Glenn, A. L.; Raine, A., *op.cit.*, u bilj. 8 str.54.

<sup>27</sup> Focquaert, F., *Neurobiology and crime: A neuro-ethical perspective*, Journal of criminal justice, vol. 65, 2019., 101533, str. 1, dostupno na: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0047235217305299?casa\\_token=BuYgzl-dMTkAAAAA:R3mFvjW\\_MKKkCak2DpM3h35svdvCJjajCblBsfxre8lZp5kP9DeQh8K5LtZrhXqvpNVm3ssaCgI](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0047235217305299?casa_token=BuYgzl-dMTkAAAAA:R3mFvjW_MKKkCak2DpM3h35svdvCJjajCblBsfxre8lZp5kP9DeQh8K5LtZrhXqvpNVm3ssaCgI)

orijentiranu teoriju.<sup>28</sup> U konačnici međuodnos i interakcija između te dvije teorijske perspektive dovest će do razumijevanja na koji način osoba donosi odluku o svom ponašanju i činjenju kaznenog djela.

### 3.1. Psihološka perspektiva

Istraživanja na tome području sugeriraju da pri određivanju sklonosti osobe za činjenjem kaznenog djela treba uzeti u obzir trajne individualne razlike između pojedinaca, tzv. endogeni faktori.<sup>29</sup> Ključni psihološki, odnosno endogeni, faktori koji pokazuju individualnu sklonost ka kriminalnom ponašanju, prema posljednjim istraživanjima su, samokontrola i moral osobe.<sup>30</sup> Faktor samokontrole odnosi se na sposobnost osobe da obuzda svoju trenutnu, prirodno impulzivnu reakciju na situaciju i uskladi svoje ponašanje prema višim moralnim i pravnim standardima i normama.<sup>31</sup> S druge strane, faktor morala se može opisati kao kognitivno- emocionalni mehanizam koji omogućuje osobi da raspozna razliku između dobrog i lošeg, društveno prihvatljivog i neprihvatljivog te osjećaj empatije, grižnje savjesti i srama ukoliko se moralne norme prekrše.<sup>32</sup>

Ako uzmemo u obzir starija istraživanja, ova dva faktora su uvijek bila proučavana odvojeno te je uočeno da niska razina morala i niska razina samokontrole povećavaju vjerojatnost da će se osoba upustiti u kažnjivo ponašanje.<sup>33</sup> Međutim, nedavna istraživanja, a veliki doprinos tome ima SAT, („Situational Action Theory“) koja pokazuje da moral i samokontrola nisu sami za sebe pokazatelji kažnjivog ponašanja već njihova međusobna interakcija.<sup>34</sup> SAT dokazuje da su moral i moralna uvjerenja pojedinca ta koja određuju hoće li kriminal biti percipiran kao jedna od opcija za rješenje situacije, ali faktor samokontrole potom ima zaštitnu ulogu i služi kao mehanizam koji sprječava pojedinca na impulzivnu reakciju, koja bi za posljedicu imala kazneno ponašanje.<sup>35</sup>

---

<sup>28</sup> Hirtenlehner, H.; Bacher, J.; Leitgöb, H.; Schartmueller, D., *Do Morality and Self-Control Protect from Criminogenic Peer Influence? Testing Multidimensional Person–Environment Interactions*, Justice Quarterly, vol. 39, br. 1, 2021., 78–112., str. 78, <https://doi.org/10.1080/07418825.2021.1903069>.

<sup>29</sup> *Ibid.*

<sup>30</sup> Nagin, D.S.; Paternoster, R., *Enduring Individual Differences and Rational Choice Theories of Crime*. *Law & Society Review*, vol. 27, br. 3, 1993., 467-496., str. 467., dostupno na: <https://www.cambridge.org/core/journals/law-and-society-review/article/abs/enduring-individual-differences-and-rational-choice-theories-of-crime/DE81D920A64AF006A812BC42BF5BB8C4>

<sup>31</sup> Hirtenlehner, H.; Bacher, J.; Leitgöb, H.; Schartmueller, D., op.cit., bilj. 28, str. 80.

<sup>32</sup> *Ibid.*, str. 81.

<sup>33</sup> *Ibid.*, str. 82.

<sup>34</sup> Wikström, P.O.H., *Situational Action Theory: A General, Dynamic and Mechanism-Based Theory of Crime and Its Cause*, u: Krohn, M.; Hendrix, N.; Penly Hall, G.; Lizotte, A. (ur), *Handbook on Crime and Deviance. Handbooks of Sociology and Social Research*, Springer, Cham., 259- 281, str. 266, [https://doi.org/10.1007/978-3-030-20779-3\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20779-3_14)

<sup>35</sup> *Ibid.*, str. 268.

### 3.2. Okolišna perspektiva

Osim endogenih čimbenika kažnjivog ponašanja, navedenih u prethodnom odlomku, moderna istraživanja uočavaju da veliki utjecaj na pojedinca ima njegova bliža okolina. Ta bliža okolina odnosi se na roditeljski odgoj, školovanje, socioekonomski status, a posebice, uočeno je, vršnjačko društvo.<sup>36</sup> Kroz razna istraživanja,<sup>37</sup> dokazano je da pojedinac koji ima delinkventne prijatelje ima i veću vjerojatnost da će se uključiti u devijantno ponašanje. Veliku ulogu u razumijevanja istog, ima teorija socijalnog učenja. Prema toj teoriji pojedinac se uči kriminalno ponašati putem interakcije s drugima. Društvo ga izlaže određenim definicijama, vrijednostima i stavovima koji su povoljni ili nepovoljni za određeno ponašanja, pa tako i kazneno.<sup>38</sup>

### 3.3. Međusobna interakcija čimbenika

Svaki čimbenik zasebno neće dovesti do toga da se osoba upusti u antisocijalno ponašanje, već će složeni međuodnos između njih potaknuti osobu na određeno devijantno ponašanje. Tako primjerice uzmemo li situaciju u kojoj su varijable postavljene tako da dijete ima nisku razinu samokontrole, nema čvrsto postavljene moralne standarde i okružen je devijantnim vršnjacima i/ ili nema nadzora od strane roditelja, tada možemo govoriti o situaciji u kojoj je interakcija čimbenika takva da postoji visoka razina vjerojatnosti da će se osoba u budućnosti upustiti u kažnjivo ponašanje.<sup>39</sup>

Istraživanja u neurokriminologiji dodala su u ovu kompleksnu jednadžbu još jedan čimbenik, odnosno pokazatelj kažnjivog ponašanja, a to su određeni neurobiološki faktori.

Sljedeće poglavlje bavi se opisom bioloških uzroka koje, naravno tek uz interakciju s okolišnim i psihološkim čimbenicima, mogu potaknuti na kažnjivo ponašanje pojedinca, dalje, poglavlje pojašnjava na koji način biološki faktori, a posebice neurobiološki, doprinose i predviđanju budućeg kažnjivog ponašanja.

## 4. NEUROBIOLOŠKI FAKTORI KAŽNJIVOG PONAŠANJA

Kao što je navedeno u prethodnom poglavlju, istraživanja u neurokriminologiji dovela su znanstvenike i stručnjake u tom području do spoznaje da se određena antisocijalna i kažnjiva ponašanja mogu povezati s određenim tipom neurobiološkog sklopa u mozgu, odnosno da

---

<sup>36</sup> Hirtenlehner, H., Bacher, J., Leitgöb, H., & Schartmueller, D., *op.cit.*, bilj., 28, str.83.

<sup>37</sup> Akers, R.L.; Jennings, W.G., *The Social Learning Theory of Crime and Deviance*, u: Krohn, M.; Hendrix, N.; Penly Hall, G.; Lizotte, A. (ur), *Handbook on Crime and Deviance. Handbooks of Sociology and Social Research*, Springer, Cham., 2019, str. 113- 129, str. 120., [https://doi.org/10.1007/978-3-030-20779-3\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20779-3_6)

<sup>38</sup> *Ibid.*, str. 115.

<sup>39</sup> Hirtenlehner, H., Bacher, J., Leitgöb, H., & Schartmueller, D., *op.cit.*, u bilj. 28, str., 84.

kažnjiva ponašanja pojedinca mogu biti pripisana određenom oštećenju ili bolesti na pojedinom dijelu mozga. Takva je spoznaja potaknula znanstvenike na istraživanje mogu li onda isti ti neurobiološki sklopovi biti korisni pri predviđanju vjerojatnosti kod pojedinca na uključivanje ili ponovno uključivanje (integraciju ili reintegraciju) u kažnjivo i antisocijalno ponašanje, tzv. neuropredikcije.<sup>40</sup>

Posebna se pažnja pridaje dijelovima mozga koji su povezani s kontrolom i izražavanjem nasilja, agresije i kontrolom impulsa<sup>41</sup>, vjeruje se da ovisno o tome jesu li ta područja više ili manje aktivna, postoji veća, odnosna manja vjerojatnost pojedinca za uključivanje u kažnjivo ponašanje.<sup>42</sup> Za razumijevanje kako ta područja mozga mogu potaknuti pojedinca na kažnjivo ponašanje potrebno je prethodno razmotriti i razumjeti neurobiološke rizične faktore kažnjivog ponašanja. Ti su faktori, prema znanstvenim studijama: „faktori neurološkog sklopa u mozgu koji značajno utječu na ponašanje i stanje pojedinca.“<sup>43</sup>

Ovo poglavlje donosi objašnjenje istih.

Istraživanja neurobioloških faktora koji doprinose antisocijalnom ponašanju pojedinca, u neurokriminologiji mogu se podijeliti na tri grane, a to su: neuroznanstvene metode snimanja mozga (također zvane i neuroimaging ili brainimaging), neurokemijska istraživanja i neuropsihološka istraživanja.<sup>44</sup> Zadnje dvije navedene vrste istraživanja ne bave se direktno studijom mozga, ali njihova istraživanja doprinose boljem razumijevanju načina funkcioniranja mozga i njegova utjecaja na ponašanje pojedinca. Ovo poglavlje donosi opis i svrhu svake od metoda, uz detaljniji opis prve navedene metode, kao metode koja je najvažnija za razumijevanje strukture i funkcioniranje mozga.<sup>45</sup>

#### **4.1. Neuroimaging ili brainimaging**

Tehnološki napredak metoda snimanja mozga omogućio je stvaranje jedinstvene slike strukture i funkcioniranja mozga, što je dovelo do identifikacije strukturalnih anomalija u temporalnom i limbičkom području mozga, hipokampusu, amigdali i frontalnom režnju mozga.<sup>46</sup> Ta

---

<sup>40</sup> Coppola, F., *op.cit.*, u bilj. 5, str. 110.

<sup>41</sup> *Ibid.*

<sup>42</sup> Glenn, A.L.; Raine, A., *op.cit.*, u bilj. 8, str 56.

<sup>43</sup> Neurobiological factors, Definition, dostupno na: <https://library.fiveable.me/key-terms/ap-psych/neurobiological-factor> (07.05.2024.).

<sup>44</sup> Berryessa, Collen M.; Raine, Adrian, *op.cit.*, u bilj. 17.

<sup>45</sup> Bunge, S.; Kahn, I., Cognition: An overview of neuroimaging techniques, Encyclopedia of Neuroscience 2, 2009., 1063- 1067, str 1063.

<sup>46</sup> Posa, Franco; Losa, G.A., *op.cit.*, u bilj. 4.

područja mozga su područja koja su zadužena za kontrolu nasilnog i agresivnog ponašanja.<sup>47</sup> Razne studije dokazale su da dio mozga koji je najviše povezan s antisocijalnim ponašanjem pojedinca jest frontalni režanj mozga,<sup>48</sup> čije reducirano djelovanje, bilo zbog oštećenja ili zbog nekih drugih anomalija, može potaknuti pojedinca na kažnjivo ponašanje. Smanjeno funkcioniranje frontalnog režnja mozga uključuje djelovanje orbitofrontalnog korteksa, prednjeg cingularnog korteksa i dorzolateralnog prefrontalnog korteksa.<sup>49</sup> Dorzolateralni prefrontalni korteks povezan je sa samokontrolom, upravlja našom mogućnošću za održavanjem pažnje i kognitivnim sposobnostima, i kao takav smatra se da je povezan s antisocijalnim značajkama impulzivnosti i lošim društvenim sposobnostima.<sup>50</sup> Prednji cingularni korteks povezan je sa sistemom nagrada i obradom emocija, što vezano uz antisocijalno ponašanje, može dovesti do pogrešaka pri obradi emocija i izbjegavanjem učenja temeljem nagrada.<sup>51</sup> Orbitofrontalni korteks je također zadužen za obradu emocija, prosudbe situacija i učenje, kod osobe koje imaju određene anomalije u tom dijelu mozga može dovesti do teškoća s obradom emocija, teškoća pri učenju temeljem nagrada i kazni i donošenja loših ili društveno neetičkih odluka.<sup>52</sup> Stoga, oštećenja i ozljeda tih dijelova mozga mogu potaknuti osobu na antisocijalno, a posljedično i kažnjivo ponašanje.<sup>53</sup> To je dokazano tehničkim snimanjima mozga prije i nakon ozlijede glave.<sup>54</sup> Istraživanje je rađeno na ratnim veteranima, utvrđeno je da ratni veterani koji su imali ozljedu glave na prednjem dijelu mozga imaju i veći stupanj agresije.<sup>55</sup> Osim toga poznat je i slučaj razvoja tumora u orbitofrontalnom režnju mozga koji je pojedinca potaknuo na počinjenje kaznenog djela pedofilije.<sup>56</sup> Riječ je o slučaju iz 2000. u kojem je 40-godišnji otac maloljetne djevojčice iznenadno počeo imati pedofilske porive prema njoj. Muškarac je bio uhićen i osuđen za kazneno djelo zlostavljanja djeteta. Tijekom svog boravka u zatvoru žalio se na nepodnošljivu bol u glavi te mu je, skeniranjem mozga, otkriven tumor u prednjem režnju mozga. Tumor je bio odstranjen te je i poriv za pedofilijom nestao, nekoliko godina kasnije pojedinac je ponovno počeo osjećati poriv za pedofilijom te je

---

<sup>47</sup> Glenn, A.L.; Raine, A., *op.cit.*, u bilj. 8., str 56.

<sup>48</sup> *Ibid.*

<sup>49</sup> *Ibid.*

<sup>50</sup> *Ibid.*

<sup>51</sup> Berryessa, Collen M., Raine, A., *op.cit.*, u bilj. 17.

<sup>52</sup> Blair, R. J., The roles of the orbital frontal cortex in the modulation of antisocial behavior, *Biosocial Theories of Crime*, 2017., 423- 433.

<sup>53</sup> Glenn, L.; Raine, A., *op.cit.*, bilj. 8, str. 56.

<sup>54</sup> Grafman, J. et al., Frontal lobe injuries, violence, and aggression: a report of the Vietnam Head Injury Study, *Neurology* 46, 1996., str. 1231–1238., str. 1231.

<sup>55</sup> *Ibid.*

<sup>56</sup> Burns, J. M.; Swerdlow, R. H., Right orbitofrontal tumor with pedophilia symptom and constructional apraxia sign, *Archives of Neurology*, vol. 60, br. 3, 2003., 437–440, str. 437.

bilo utvrđeno da se tumor vratio, nakon drugog, ujedno i posljednjeg, odstranjivanja tumora poriv za pedofilijom je u potpunosti nestao.<sup>57</sup>

Osim prednjeg dijela mozga koji se povezuje s antisocijalnim ponašanjem pojedinca, još je jedna regija mozga čije anomalije pokazuju povezanost s antisocijalnim ponašanjem, amigdala. Amigdala je mala regija mozga bademastog oblika koja se nalazi u limbičkom sustavu, povezana je s kontrolom straha i ljutnje te općenito emotivnom reakcijom na vanjske podražaje.<sup>58</sup> Zanimljivo je da se, vezano uz antisocijalno ponašanje, anomalije u amigdali mogu pojaviti i u slučaju smanjenog i u slučaju povišenog djelovanja amigdale.<sup>59</sup> Najbolji primjeri za to su psihopati, s jedne strane i impulzivni ubojice, s druge strane. Utvrđeno je da je jedan od uzroka zbog kojeg psihopati ne pokazuju strah i hladno emotivno odgovaraju na vanjske podražaje, jest smanjeno djelovanje amigdale<sup>60</sup>, to dovodi do toga da u situacijama kada bi se od uobičajenoga pojedinca očekivalo pokazivanja emocija straha, psihopati takve emocije ne pokazuju, štoviše istraživanja pokazuju da imaju i smanjeni osjećaj za opasnost.<sup>61</sup> Zbog toga smanjeni obujam amigdale, kombiniran s određenim genetskim i okolišnim faktorima, može potaknuti na razvoj psihopatije.<sup>62</sup>

S druge strane, jedan od razloga zašto impulzivni ubojice teško kontroliraju svoju agresiju i impulzivno odgovaraju na vanjske podražaje jest smanjena aktivnost u prefrontalnom korteksu i istodobno, povećana aktivnost amigdale.<sup>63</sup>

Prema navedenom možemo zaključiti da su neurobiološki faktori antisocijalnog ponašanja u slučaju istraživanja temeljenim na tehničkim snimanjima mozga, određene anomalije u frontalnom režnju mozga, smanjeni ili povećani obujam amigdale te određena fizička oštećenja glave locirana na prednjem djelu mozga. Kada se ti faktori nađu u kombinaciji sa socijalnim čimbenicima i psihološkom predispozicijom pojedinca za činjenje kaznenih djela to će ga potaknuti na antisocijalno ponašanje.<sup>64</sup>

---

<sup>57</sup> *Ibid.*

<sup>58</sup> Coppola, F., *op.cit.* u bilj. 5 str. 106.

<sup>59</sup> Glenn, A.L.; Raine, A., *op.cit.*, u bilj. 8., str 56.

<sup>60</sup> *Ibid.*

<sup>61</sup> Tranel, D.; Gullickson; G.; Koch, M.; Adolphs, R., Altered experience of emotion following bilateral amygdala damage, *Cognitive neuropsychiatry*, vol. 11, br. 3, 2006., str. 219–232, str. 219.

<sup>62</sup> Coppola, F., *op.cit.* u bilj 5., str. 107.

<sup>63</sup> Glannon, W., What Neuroscience can (and cannot) tell us about criminal responsibility, u: Freeman, M. (ur), *Law and Neuroscience: Current Legal Issues*, OUP Oxford, vol. 13, 2011., str 17., dostupno na: [https://books.google.hr/books?id=Yz1NvkhJxq8C&hl=hr&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.hr/books?id=Yz1NvkhJxq8C&hl=hr&source=gbs_navlinks_s)

<sup>64</sup> *Ibid.*, str. 108.



## 4.2. Neurokemija

Neurokemijska istraživanja bioloških rizičnih faktora svoj utjecaj u neurokriminologiji imaju kroz prikaz povezanosti između hormona, neurotransmitera i antisocijalnog ponašanja.<sup>65</sup> Istraživanja hormona se baziraju na proučavanju razine kortizola, hormona stresa, i razine testosterona, muškog spolnog hormona.<sup>66</sup> Kod mjerenja razine hormona stresa proučava se hipotalamsko-hipofizno-nadbubrežna osovina, to je tjelesni sistem koji odgovara na vanjske podražaje i prema tome regulira ispuštanje hormona stresa.<sup>67</sup> Tako je uočeno je da niske razina kortizola kod djece, povećava vjerojatnost budućeg antisocijalnog ponašanja tijekom adolescencije.<sup>68</sup> S druge strane, visoke razine testosterona kod odraslih muškaraca povećavaju njihovo agresivno ponašanje.<sup>69</sup>

Kada govorimo o neurotransmiterima mjerenja se temelje na mjerenju razine serotonina. Serotonin je neurotransmiter koji je povezan s kontrolom impulzivnosti i agresivnosti pojedinca, te ako je razina serotonina u mozgu mala povećava se vjerojatnost antisocijalnog ponašanja.<sup>70</sup>

Uz studije hormona i neurotransmitera, jedno od područja neurokemije istražuje povezanost između gena i antisocijalnog ponašanja. Posebna je pažnja posvećena MAO genima. Taj se gen grana na dvije kategorije MAO-A i MAO-B<sup>71</sup>. U neurokriminologiji pažnja je posvećena MAO-A enzimu, koji je zaslužan za oksidaciju neurotransmitera serotonina. Prema navedenom, dalo bi se pretpostaviti da smanjena razina enzima MAO-A u mozgu znači ujedno povećanu razinu serotonina<sup>72</sup>, međutim, studije pokazuju suprotno. Longitudinalna studija provedena 2011. pokazuje da smanjena razina MAO-A u mozgu kod djece u kombinaciji s fizičkim i/ ili seksualnim zlostavljanjem u djetinjstvu utječe na povećano agresivno ponašanje pojedinca i veću vjerojatnost kažnjivoga ponašanja u budućnosti.<sup>73</sup>

Neurokemijska istraživanja produbljuju naše znanje o funkcioniranju mozga i kako ono utječe na ponašanje pojedinca. Tako možemo zaključiti da niska razina kortizola, povišena razina

---

<sup>65</sup> Berryessa, Collen M.; Raine, Adrian: *Neurocriminology*, *op.cit.*, u bilj. 17.

<sup>66</sup> *Ibid.*

<sup>67</sup> Glenn, A.L.; Raine, A., *op.cit.*, u bilj. 8., str 55.

<sup>68</sup> *Ibid.*

<sup>69</sup> *Ibid.*

<sup>70</sup> Berryessa, Collen M.; Raine, Adrian, *op.cit.*, u bilj. 17.

<sup>71</sup> Posa, Franco; Gabriele A. Losa., *op.cit.*, u bilj. 4, str. 6.

<sup>72</sup> Glenn, A. L.; Raine, A., *op.cit.*, u bilj. 8, str 55.

<sup>73</sup> Fergusson, D.M.; Boden, J.M.; Horwood, L.J.; Miller, A.L.; Kennedy, M.A., MAOA, abuse exposure and antisocial behaviour: 30-year longitudinal study, *British Journal of Psychiatry*, vol. 198., br. 6, 2011., str. 457-463, dostupno na: <https://www.cambridge.org/core/journals/the-british-journal-of-psychiatry/article/maoa-abuse-exposure-and-antisocial-behaviour-30-year-longitudinal-study/B32E1FFD94CA5CB43E9039536D4BB>

testosterona i smanjena razina serotonina u mozgu povećavaju vjerojatnost antisocijalnog ponašanja pojedinca. Uz to studije pokazuju da aktivnost određenih gena, kao što je MAO-A, mogu utjecati na antisocijalno ponašanje pojedinca.

### **4.3. Neuropsihologija**

Neuropsihološka istraživanja u neurokriminologiji temelje se na istraživanju psihofizičkih različitosti između grupa kod kojih je zabilježeno antisocijalno ponašanje i zdravih kontroliranih grupa.<sup>74</sup> Na temelju tih istraživanja utvrđeno je da je niska razina otkucaja srca povezana sa smanjenom mogućnošću kontroliranja i izražavanja straha, te se takve osobe lakše upuštaju u kažnjivo ponašanje.<sup>75</sup> Ta su se istraživanja pokazala korisna i pri predikciji recidivizma, o čemu će biti riječi u sljedećem poglavlju.

## **5. PREDVIĐANJE RECIDIVIZMA**

Prethodno poglavlje dalo je jasniji uvid u to kako se anomalije u mozgu mogu preslikati na ponašanje pojedinca i potaknuti ga antisocijalno ponašanje. Nakon što su znanstvenici utvrdili te neurobiološke faktore antisocijalnoga ponašanja i kroz razne studije potvrdili da se takva saznanja mogu iskoristiti pri predviđanju vjerojatnosti da se osoba uključi u kažnjivo ponašanje, postavilo se pitanje mogu li se ta saznanja iskoristiti i za predviđanje buduće, potencijalne, reintegracije u kazneno ponašanje, odnosno u svrhu predviđanja recidivizma.

Ovo poglavlje ukratko pojašnjava pojam recidivizma i njegovo značenje u kaznenome sustavu, uvodi se i pojašnjava pojam neuropredikcija i njihovo značenje i važnost u kaznenome sustavu, a kako bi se pojam pobliže pojasnio, poglavlje sadrži i kratak opis nekih od najvažnijih istraživanja provedenih u području neuropredikcija. Uz to poglavlje se također bavi pitanjem imaju li neuropredikcije utjecaj na smanjenje recidivizma, te koje etičke i pravne probleme neuropredkcije mogu izazvati, a zadnji dio poglavlja ukratko predstavlja kakvo je današnje stanje neurokriminologije u kaznenome pravu.

### **5.1 Recidivizam**

Terminološki recidivizam, u kriminologiji, se opisuje kao povrat u antisocijalno ponašanje i kriminalne aktivnosti od strane osobe koja je u prošlosti već počinila kazneno djelo.<sup>76</sup> Toj se definiciji pridaje i temporalni element koji određuje koliko vremena može proći od puštanja na slobodu do počinjenja drugog kaznenog djela, a da se osoba i dalje smatra recidivistom. Iako

---

<sup>74</sup> Berryessa, Collen M., Raine, A., *op.cit.*, u bilj. 17.

<sup>75</sup> *Ibid.*

<sup>76</sup> Getoš- Kalac, A.M., Feuerbach, L., On (Measuring) Recidivism, Penal Populism and the Future of Recidivism Research: Neuropenology, Godišnjak Akademije pravnih znanosti Hrvatske, vol. 14, br.1, 2023., str 1-28, str 8.

se o temporalnom elementu i dalje vode diskusije koji bi to period zapravo trebao biti, kriminološka definicija sadrži preporučeni period od dvije godine.<sup>77</sup>

Postotak recidivizma je bitan pokazatelj funkcionalnosti sustava kažnjavanja počinitelja i uspješnosti programa liječenja počinitelja kaznenih djela.<sup>78</sup> U tom kontekstu rezultati strukture i funkcioniranja mozga pojedinca, počinitelja kaznenog djela, koje nam daju neuroznanstvene metode pomažu pri određivanju jedinstvenog programa liječenja pojedinca. Ako se koristi program koji je posebno dizajniran za individualno izliječene točno određenog pojedinca očekuje se da će ujedno smanjiti i postotak vjerojatnosti da će se taj pojedinac u budućnosti ponovno uključiti u kriminalne aktivnosti.<sup>79</sup> Time neuroznanstvene metode potiču kaznene sudove da pri izricanju kazne pojedincu, imaju na umu prvenstveno mogućnost i vjerojatnost socijalne rehabilitacije pojedinca, a ne samo puko kažnjavanje za počinjeno kazneno djelo.<sup>80</sup>

## 5.2. Neuropredikcije

Zbog sve većeg značenja neuroznanosti u mogućnosti predikcije vjerojatnosti budućeg povratništva u kazneno ponašanje, razvio se je poseban termin u neurokriminologiji kojim se označavaju sve predikcije recidivizma na temelju metoda neuroznanosti, neuropredikcije.<sup>81 82</sup>

### 5.2.1. Značenje neuropredikcija u kaznenom sustavu

Kazneni sudovi, nakon što utvrde da je pojedinac odgovoran za kazneno djelo, moraju odrediti vrstu i oblik kazne za pojedinca te duljinu trajanja te kazne. Pri određivanju tih elemenata kazne, kazneni sudovi se oslanjaju na procjenu rizika kaznenoga ponašanja („*risk assessments*“)<sup>83</sup> Procjenom rizika sudovi određuju postotak vjerojatnosti da će pojedinac (osuđenik) u budućnosti ponovno počiniti kazneno djelo, s jedne strane, i s druge strane, procjenu vjerojatnosti rehabilitacije osuđenika na temelju dane kazne i reintegracije u društvo nakon odrađene kazne.<sup>84</sup> Pri toj procjeni kazneni se sudovi koriste njima dostupnim

---

<sup>77</sup> *Ibid.*

<sup>78</sup> *Ibid.*

<sup>79</sup> Coppola, F., *op.cit.*, u bilj. 5, str. 105.

<sup>80</sup> *Ibid.*

<sup>81</sup> J.D.M. van Dongen, Y. Haveman, C.S. Sergiou, et al., *Neuroprediction of violence and criminal behavior using neuro-imaging data: From innovation to considerations for future directions*, *Aggression and Violent Behavior* 102008, 2024., str 14.

<sup>82</sup> „Neuropredikcija je upotreba strukturnih ili funkcionalnih varijabli mozga ili živčanog sustava za bilo koju vrstu predviđanja, uključujući medicinske prognoze i prognoze ponašanja, poput pokazatelja budućeg opasnog ponašanja u svrhu prisilnog civilnog pritvaranja.“

Morse; S., *Neuroprediction: New technology, old problems*, In *Bioethica Forum*, Vol. 8, No. 4, 2015., 128-129, str 128, dostupno na: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2722765](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2722765)

<sup>83</sup> Mackintosh, N.; Baddeley, A., *Brain waves module 4: neuroscience and the law*, Royal Society, London 35 2011., str.20, dostupno na: [http://www.antonioacasella.eu/archipsy/royal\\_society\\_NS\\_2011.pdf](http://www.antonioacasella.eu/archipsy/royal_society_NS_2011.pdf)

<sup>84</sup> *Ibid.*

informacijama o samom počinitelju i dostupnim informacijama o njemu sličnim počiniteljima.<sup>85</sup> S obzirom na to, procijene rizika dijelimo na kliničke i aktuarske.<sup>86</sup> Kliničke procjene rizika se odnose na procjenu pojedinca od strane psihologa ili psihijatra, na temelju njegove osobnosti, dok se aktuarske odnose na procjenu rizika pojedinca svrstavanjem pojedinca u grupu osoba s, njemu, sličnim karakteristikama te određivanje rizičnosti temeljem informacija koje se ima o toj grupi.<sup>87</sup>

Iako bi dodavanje neuropredikcija kao alata za procjene rizika bio bi od velike koristi sudovima, neurobiološki faktori kaznenog ponašanja ne mogu sami za sebe stvoriti pouzdanu informaciju o tome hoće li se osoba okrenuti k recidivizmu,<sup>88</sup> međutim u kombinaciji s ostalim elementima procjene rizika povećava se njihova točnost.<sup>89</sup>

Osim što neuropredikcije pomažu pri predviđanju recidivizma, njihova korist je i u tome što mogu utjecati na smanjenje recidivizma tako da mogu utjecati na određivanje kvalitetnijeg i za pojedinca svrhovitijeg tretmana liječenja.<sup>90</sup>

### **5.2.2. Istraživanja provedena u sklopu neuropredikcija**

Procjena, predviđanje i liječenje osuđenika i njegova ponašanja su tri osnovna elementa koja je potrebno odrediti radi uspješne rehabilitacije pojedinca.<sup>91</sup> To se postiže određivanjem rizičnih faktora nasilnog ponašanja. Rizični faktori nasilnog i/ ili antisocijalnog ponašanja se dijele na statične i dinamične.<sup>92</sup> Statični rizični faktori, npr. povijest korištenja alkohola, loše obrazovanje, loše roditeljstvo i odgoj..., su nepromjenjivi. S druge strane, dinamični rizični faktori su promjenjivi, to su primjerice impulzivnost, loša kooperacija i odnos s drugim osobama, agresija,... Upravo su ti dinamični faktori oni koji će utjecati na rehabilitaciju pojedinca i smanjenje vjerojatnosti recidivizma.<sup>93</sup> Zato su istraživanja u neurokriminologiji od velikog značenja za predviđanje recidivizma, međutim rezultati tih istraživanja se trenutno ne koriste u svojem punom potencijalu zbog raznih kontroverzi vezanih uz njihovu upotrebu.<sup>94</sup>

---

<sup>85</sup> Coppola, F., *op.cit.*, u bilj. 5, str. 104.

<sup>86</sup> Mackintosh, N.; Baddeley, A., *op.cit.*, u bilj. 83, str 21.

<sup>87</sup> Coppola, F., *op.cit.*, u bilj. 5, str. 104.

<sup>88</sup> Mackintosh, N.; Baddeley, A., *op.cit.*, u bilj. 83., str 21.

<sup>89</sup> *Ibid.*, str 22.

<sup>90</sup> *Ibid.*, str 23.

<sup>91</sup> Wong, S. C.; Olver, M. E.; Stockdale, K. C., *The utility of dynamic and static factors in risk assessment, prediction, and treatment*. Handbook of violence risk assessment and treatment: New approaches for mental health professionals, 2009., 83-120., str. 83.

<sup>92</sup> *Ibid.*, str. 84.

<sup>93</sup> *Ibid.*

<sup>94</sup> Vidi: poglavlje 6.

U prijašnjim poglavljima bili su izneseni neurobiološki faktori rizičnih ponašanja. Na temelju tih faktora provedena su istraživanja koja daju odgovor na pitanje na koji način se mogu ti faktori primijeniti u predikciji budućeg ponovnog uključivanja u kažnjivo ponašanje, odnosno u predikciji recidivizma. Radi boljeg razumijevanja same tematike ovo poglavlje donosi pregled nekih od najvažniji istraživanja na tome području.

Jedno od najpoznatijih, a ujedno i najvažnijih, modernih studija koje je olakšalo razumijevanje neuropredikcija i recidivizma jest ono provedeno 2013. od strane dr. Aharonija.<sup>95</sup>

Dr. Aharoni je u svome istraživanju<sup>96</sup> naveo da je jedan od najsnažnijih pokazatelja recidivizma impulzivnost pojedinca. Regija mozga koja je najviše uključena u kontrolu impulzivnosti jest prednji cingularni korteks (ACC), te je istraživanje dokazalo da se ovisno o razini aktivnosti te regije mozga može predvidjeti hoće li počinitelj ponoviti kazneno djelo, i to u periodu od četiri godine od puštanja na slobodu.<sup>97</sup> Istraživanje je provedeno korištenjem funkcionalne magnetske rezonancije (fMRI) skeniranja mozga, s pomoću koje se mjerila moždana aktivnost ACC-a tijekom obavljanja zadataka koji su zahtijevali kontrolu impulsa. Sudionici istraživanja bili su 96 odraslih muškaraca, u dobi od 25 do 52 godine, a koji su odsluživali kaznu za različita kaznena djela.<sup>98</sup> Utvrđeno je da pojedinci koji imaju nisku razinu aktivnosti ACC-a imaju i dvostruko veću vjerojatnost ponovnoga počinjenja kaznenoga djela nakon puštanja na slobodu od onih pojedinaca koji imaju višu aktivnost u tom području mozga.<sup>99</sup>

Sljedeće istraživanje koje je bitno spomenuti jest ono provedeno 2014.<sup>100</sup> od strane četiri stručnjaka na tome području prof. Pardinija, dr. Rainea, dr. Ericksona i prof. Loebera. Istraživanje je bilo fokusirano na dokazivanje veze između smanjenog volumena amigdale kod mladih prijestupnika i vjerojatnosti kažnjivog ponašanja takvih osoba u budućnosti. Riječ je o longitudinalnom istraživanju razvoja delinkvencije kod 503 mladića u dobi od 6 do 25 godina. Metoda koja je pritom bila primjenjivana jest magnetska rezonanca (MRI) s pomoću koje je

---

<sup>95</sup> „Dr. Eyla Aharoni is an Associate Professor of Psychology, Philosophy, and Neuroscience at Georgia State University in Atlanta. His research investigates the prediction and deterrence of antisocial behavior and the influence of emotion and other extra-legal factors on legal decision-making.“, dostupno na: <https://www.aharonilab.com/members-1> (07.05.2024.).

<sup>96</sup> Eyal, Aharoni; Gina M. Vincent; Carla L. Haren; Vince D. Calhoun; Walter Sinnott-Armstrong; Michael S. Gazzaniga; Kent A. Kiehl, *Neuroprediction of future rearrest*, *Proceedings of the National Academy of Science*, vol. 110, br. 15, 2013., str. 6223-6228, str. 6223., dostupno na: <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.1219302110>

<sup>97</sup> *Ibid.*

<sup>98</sup> *Ibid.*, str. 6225.

<sup>99</sup> *Ibid.*

<sup>100</sup> Pardini, D. A.; Raine, A.; Erickson, K.; Loeber, R., *Lower amygdala volume in men is associated with childhood aggression, early psychopathic traits, and future violence*, *Biological psychiatry*, vol.75, br. 1, 2014., str. 73-80., str. 1., dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3751993/pdf/nihms466837.pdf>

bio mjeren volumen amigdale kod sudionika. Istraživanje je ukazalo na to da pojedinci sa smanjenim volumenom amigdale pokazuju manje empatije i imaju smanjenu sposobnost kontroliranje agresije, a što također ukazuje na visoki rizik upuštanja takvih osobe u kažnjivo ponašanje u budućnosti.<sup>101</sup> Rezultati ovoga istraživanja, osim što pridaju veliki značaj u području neuropredikcija, također, mogu pomoći pri razvoju preventivnih programa za mlade prijestupnike koji su na temelju rezultata mjerenja volumena amigdale svrstani u skupinu s visokim rizikom razvoja agresije i antisocijalnog ponašanja. Međutim, treba napomenuti da pri takvim mjerenjima postoji visoka razina opasnosti od stigmatizacije osoba i povrede ljudskih prava.

Još jedno od nedavno provedenih istraživanja koje pobliže pojašnjava pojam neuropredikcija je provedeno 2011. od strane poznatog neuroznanstvenika Davida Eaglemana.<sup>102</sup> U svome je istraživanju<sup>103</sup> pokušao razumjeti kako pojedine vrste kazni utječu na mozak pojedinca i na njegovu potrebu za budućim ponovnim počinjenjem kaznenog djela. Zbog novih saznanja u neuroznanosti, zaključio je da je današnji sustav kažnjavanja osuđenika, temeljen na krivnji, zastario: „Krivicu treba ukloniti iz pravnog argona. To je koncept koji gleda unatrag i zahtjeva nemoguć zadatak raspeljavanja beznadno složene mreže genetike i okruženje koje konstruira putanju ljudskog života.“<sup>104</sup> Umjesto toga sugerira da se kaznenopravni sustav treba temeljiti na pitanjima koji pokušavaju dati odgovor o tome kolika je vjerojatnost ponovnog počinjenja kaznenog djela. Primjerice: „Kako će se osoba vjerojatno ponašati u budućnosti? Koje su kriminalne radnje koje će se vjerojatno ponoviti? Može li se ovoj osobi pomoći u pro socijalnom ponašanju?“<sup>105</sup> Eagleman u svojim istraživanjima koristi razne metode skeniranja mozga, pomoću kojih mjeri aktivnosti u prefrontalnom korteksu mozga zatvorenika prije i nakon završenog rehabilitacijskog programa. Rezultati tih istraživanja ukazuju na promjene u prefrontalnom korteksu nakon završenog rehabilitacijskog programa, a posljedica toga jest i manji postotak recidivizma kod takvih osoba, čime Eagleman zaključuje da se individualiziranjem programa rehabilitacije za pojedinog zatvorenika, smanjuje njegova potreba za ponovnim počinjenjem kaznenog djela.<sup>106</sup>

---

<sup>101</sup> *Ibid.*

<sup>102</sup> David Eagleman, Stanford University, <https://deagle.people.stanford.edu/> (07.08.2024.).

<sup>103</sup> Eagleman, D., The brain on trial, The Atlantic, vol. 7, 2011., str. 112-123, str. 120, dostupno na: [https://eagleman.com/papers/Eagleman\\_Atlantic\\_The\\_Brain\\_on\\_Trial.pdf](https://eagleman.com/papers/Eagleman_Atlantic_The_Brain_on_Trial.pdf)

<sup>104</sup> *Ibid.*

<sup>105</sup> *Ibid.*

<sup>106</sup> *Ibid.*, str. 122.

Vratimo li se ponovno na dinamične rizične faktore nasilnog ponašanja, jedeno od istraživanja provedeno je na adolescentima, a cilj je tog istraživanja bio odrediti koji dinamični rizični faktori i u kojoj mjeri utječu na recidivizam adolescenata.<sup>107</sup> Kao što je već rečeno, spoj raznih rizičnih faktora dovodi do potrebe pojedinca za kažnjivim ponašanjem. Što je osoba starija utjecaj nekih od tih rizičnih faktora slabi, dok se utjecaj drugih povećava.<sup>108</sup> Tako, primjerice, utjecaj roditelja na pojedinca se smanjuje, a utjecaj vršnjaka na osobu se povećava. Iz tog je razloga istraživanje rađeno na nekoliko grupa adolescenata, 12-godišnjaci, 13-godišnjaci, adolescenti od 14 do 15 godina i adolescenti od 16 do 17 godina. Među ostalim faktorima koji su bili u istraživanju mjereni, mjereni su bili i individualni faktori kao što su: razina agresije, impulzivnost, empatija, nepoštovanje prema drugima, nerazumijevanje posljedica svoje radnje, loše izražavanje emocija, i dr. Uočeno je da utjecaj individualnih rizičnih faktora nakon petnaeste godine života slabi.<sup>109</sup> Zbog toga, autori istraživanja sugeriraju, kako bi se u budućnosti smanjio recidivizam potrebno je provesti potrebne intervencije u ranijim fazama adolescencije.<sup>110</sup>

Istraživanja u neuropsihologiji na tome području su također od velikog značenja, kao što je prethodno bilo navedeno, smanjeni ritam otkucaja srca kod djece i adolescenata pokazatelj je kažnjivog ponašanja u odrasloj dobi. Mnogo je istraživanja koji podržavaju tu tezu, jedno od tih istraživanja provedeno je 2011.<sup>111</sup> Uključivalo je maloljetnike (14-godišnjake) koji su počinili manji prekršaj, utvrđeno je da je smanjeni ritam srca povezan s vremenom potrebnim za ponovnim počinjenjem kaznenog djela. Vrijeme potrebno za ponovno počinjenje prekršaja, kod maloljetnika sa smanjenim otkucajem srca se smanjuje, a osim toga kod takvih maloljetnika zabilježen je povećani broj ponovljenih prekršaja u periodu od pet godina.<sup>112</sup>

---

<sup>107</sup> Van der Put, C. E.; Stams, G. J. J.; Hoeve, M.; Deković, M.; Spanjaard, H. J.; Van Der Laan, P. H.; Barnoski, R. P., *Changes in the relative importance of dynamic risk factors for recidivism during adolescence*, International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology, vol. 56, br. 2, 2012., 296-316, str. 296, dostupno na: [https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0306624X11398462?casa\\_token=Ffb4DlfXy5IAAAAAA:4fYUonLg0AiEmAOLjC4t0Ahd\\_Kfp58K8\\_pYKrLnhytOgWv2prFu43p2yEWrhXbaGQNr5yMKAIb1A](https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0306624X11398462?casa_token=Ffb4DlfXy5IAAAAAA:4fYUonLg0AiEmAOLjC4t0Ahd_Kfp58K8_pYKrLnhytOgWv2prFu43p2yEWrhXbaGQNr5yMKAIb1A)

<sup>108</sup> *Ibid.*, 298.

<sup>109</sup> *Ibid.*, 302.

<sup>110</sup> *Ibid.*, 298.

<sup>111</sup> De Vries-Bouw, M.; Popma, A.; Vermeiren, R.; Doreleijers, T. A.; Van De Ven, P. M.; Jansen, L. M., The predictive value of low heart rate and heart rate variability during stress for reoffending in delinquent male adolescents, *Psychophysiology*, vol. 48, br. 11., 2011., str. 1597-1604., str. 1597, dostupno na: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1469-8986.2011.01233.x?saml\\_referrer](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1469-8986.2011.01233.x?saml_referrer)

<sup>112</sup> *Ibid.*

Na području neurokemije poznata je studija vezana uz utjecaj MAO-A gena, na agresivnost pojedinca. Studija<sup>113</sup> je provedena 2006. godine s pomoću fMRI skena mozga i morfometrije temeljene na vokselu, a koja pokazuje i genetske varijacije, te je ispitana veća grupa osoba (volontera), a koji su bili smatrani zdravima, odnosno nisu imali zabilježenu povijest korištenja alkohola ili droge.<sup>114</sup> Tijekom eksperimenta bila su inducirana ljutita i uplašena lica volontera, te je uočeno da osobe s nižom razinom MAO-A gena imaju veću reakciju prilikom pokazivanja negativnih emocija. Time, autori zaključuju da su, neuralni mehanizmi u mozgu povezani s određenim genotipom, ako je MAO-A genotip niži postoji i povećani rizik od nepromišljene agresivne reakcije, a time i rizik od nasilnog i antisocijalnog ponašanja. Autori su naveli kako taj gen sam za sebe pridonosi samo maloj količini rizika, no u kombinaciji i s drugim čimbenicima koji pospešuju nasilno ponašanje veoma je značajan.<sup>115</sup>

### 5.3. Smanjenje recidivizma

Prethodno navedena istraživanja dokazuju da se rezultati neuroznanosti uistinu mogu iskoristiti kako bi se predvidjela vjerojatnost recidivizma pojedinca, daljnje pitanje koje su znanstvenici postavili bilo je: kako se mogu ti rezultati onda primijeniti na smanjenje postotka recidivizma?

Provedena je studija koja je imala za svrhu odrediti mogu li neurobiološki faktori antisocijalnog ponašanja predvidjeti uspješnost tretmana liječenja počinitelja.<sup>116</sup> Utvrdila je da kognitivno-bihevioralni program liječenja prilagođen pojedincu temeljem utvrđenog neurobiološkog faktora antisocijalnog ponašanja doista dovodi do smanjenja anomalije u mozgu, a time i do poriva za antisocijalnim ponašanjem.

Nadalje, studije pokazuju da postotak recidivizma kod počinitelja s ozbiljnim mentalnim poremećajima, kao što su psihopatija, antisocijalni poremećaj osobnosti, bipolarni poremećaj..., je manji nego kod počinitelja koji nemaju takve poremećaje.<sup>117</sup> Naravno, osim što to ovisi o profilu počinitelja, mjestu gdje je odgojen, završenoj školi, društvu..., i težini počinjenog kaznenoga djela, smatra se da je i jedan od razloga tomu taj što je počiniteljima s

---

<sup>113</sup> Meyer-Lindenberg, A.; Buckholtz, J. W.; Kolachana, B., R.; Hariri, A.; Pezawas, L.; Blasi, G., ... ; Weinberger, D. R., *Neural mechanisms of genetic risk for impulsivity and violence in humans*, Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 103, br. 16, 2006., 6269-6274., str. 6269.

<sup>114</sup> *Ibid.*

<sup>115</sup> *Ibid.*, str. 6270.

<sup>116</sup> Cornet, L. J.; de Kogel, C. H.; Nijman, H. L.; Raine, A.; van der Laan, P. H., *Neurobiological factors as predictors of cognitive-behavioral therapy outcome in individuals with antisocial behavior: a review of the literature*, International journal of offender therapy and comparative criminology, vol. 58, br. 11, 2014., 1279-1296., str. 1279, dostupno na: [https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0306624X13494694?casa\\_token=RXkxRA\\_Y6tsAAAAA:76qSd\\_dfmXsyG7weuAIAQIRpk4GNjFj272bUZBT-8SFdW19yTLDUF7pn7d08MF3ir8I8K-Wa\\_dRozag](https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0306624X13494694?casa_token=RXkxRA_Y6tsAAAAA:76qSd_dfmXsyG7weuAIAQIRpk4GNjFj272bUZBT-8SFdW19yTLDUF7pn7d08MF3ir8I8K-Wa_dRozag)

<sup>117</sup> Focquaert, F., *op.cit.*, u bilj. 27, str. 6.



mentalnim poremećajima pružena potrebna skrb i tretman prilikom odrađivanja kazne<sup>118</sup>, svoju kaznu odrađivali su u tzv. socijalno i mentalno stimulativnom okruženju koje potiče neurološke sklopove mozga na razvoj empatije i transformacije prema socijalno poželjnom ponašanju.<sup>119</sup> Za razliku od toga obični zatvorenici ne dobivaju potrebnu skrb, ili barem ne u količini koja je pojedincu potrebna i dovoljna za njihovu rehabilitaciju.<sup>120</sup>

Također, bitno je napomenuti da su zatvori okruženja kod kojih postoji manjak socijalne interakcije i „dodira“ sa svijetom.<sup>121</sup> Kad se osoba dugo nalazi u okruženju koje je socijalno izolirano to će negativno utjecati na dijelove mozga koji su zaduženi za upravljanje njegovim emocijama i empatijom te će takvo okruženje potaknuti na razvoj poremećaja društvenih sposobnosti,<sup>122</sup> čime se povećava i antisocijalno ponašanje. Iz navedenog, bitno je zaključiti da, kako bi se recidivizam smanjio bitno je pružiti počiniteljima potrebni individualizirani tretman liječenja. U određivanju tretmana i rehabilitacijskih opcija koji će najbolje utjecati na pojedinca, kao što je navedeno, veliku podršku danas pruža neuroznanost.

## 6. IZAZOVI NEUROZNANOSTI U KAZNENOME PRAVU

Dosadašnji dio rada je bio posvećen pozitivnom utjecaju neuroznanosti u kriminologiji. Taj značaj neuroznanosti za razumijevanje antisocijalnog ponašanja je neupitan i ne može se osporavati teza da određeni neurobiološki sklop mozga može potaknut pojedinca na antisocijalno i kažnjivo ponašanje, međutim upotreba neuroznanosti nije neograničena te ima i svoje negativne strane.

Negativne strane neuroznanstvenih istraživanja u kriminologiji se prvenstveno odnose na to da izazivaju razne etičke i pravne probleme. Ovo poglavlje donosi opis neke od najvažnijih i najkontroverznijih problema, odnosno izazova neuroznanosti.

Kad se upotrebljavaju rezultati neuroznanosti u kriminologiji radi razumijevanja i predikcije antisocijalnog ponašanja bitno je ne zaboraviti da do antisocijalnog ponašanja ne dolazi samo zbog postojanja neurobioloških rizičnih faktora, već da do takvog ponašanja dolazi kada se određeni neurobiološki rizični faktori kombiniraju s određenim okolišnim i psihološkim

---

<sup>118</sup> *Ibid.*

<sup>119</sup> Coppola, F., *op.cit.*, u bilj. 5, str. 124.

<sup>120</sup> Focquaert, F., *op.cit.*, u bilj. 27.

<sup>121</sup> Coppola, F., *op.cit.* u bilj. 5, str. 124.

<sup>122</sup>Stranahan, A.; Khalil, D.; Gould, E., Social isolation delays the positive effects of running on adult neurogenesis, *Nature Neuroscience*, vol. 9, br. 4, 2006., str. 526-533, str. 526, dostupno na: <https://www.nature.com/articles/nn1668#Sec2>

faktorima.<sup>123</sup> Vezano uz to javlja se problem neurodeterminizma, odnosno pretjeranog oslanjanja na rezultate neuroznanosti.<sup>124</sup> Zbog svoje uvjerljivosti i točnosti o neurobiološkoj uvjetovanosti antisocijalnog ponašanja, neuroznanost može dovesti znanstvenike, stručnjake, suce, i druge osobe uključene u proces evaluacije počinitelja, do zablude da su samo neurobiološki faktori ti koji uvjetuju antisocijalno ponašanje počinitelja te da su neurobiološke intervencije i liječenje dovoljne za „ozdravljenje“ pojedinca. Ako se u obzir uzmi samo neurobiološki faktori i tretman liječenja bude određen samo temeljem tih faktora jednom kad je počinitelj „rehabilitiran“ i bude pušten na slobodu njegova okolina i psihičko stanje, koji su prilikom određivanja tretmana liječenja i rehabilitacije bili zanemareni, dovest će ga do ponovnoga antisocijalnoga ponašanja i počinjenja kaznenoga djela.<sup>125</sup>

Sljedeći problem neuropredikcija tiče se stvaranje stigme kažnjivoga ponašanja.<sup>126</sup> Studije mozga su nam pomogle u razumijevanju kako pojedina oštećenja strukture mozga i smanjeno funkcioniranje pojedinih regija mozga može navesti pojedinca na antisocijalno ponašanje, takva znanja bi se mogla zlorabiti. Do zlorabe dolazi kada se takvi rezultati generaliziraju na način da se za svaku osobu koja ima anomaliju mozga, koja se inače može povezati s povećanom vjerojatnošću antisocijalnoga ponašanja, označava (stigmatizira) kao osobu koja spada u tu „rizičnu“ skupinu<sup>127</sup>, bez da se oprezno sagledaju i ostali čimbenici antisocijalnog ponašanja.

Postoji još jedan problem stigmatizacije vezan ne uz oštećenja, već uz bolesti mozga koje uzrokuju mentalne bolesti poput shizofrenije, antisocijalnog poremećaja i dr. Postoji opasnost od stigmatizacije tih bolesti kao neizlječive i opasne, što može dovesti do općeg izbjegavanja takvih osoba i smanjene empatije njegovatelja prema takvim pacijentima.<sup>128</sup> Tako pojedinci, a onda i počinitelji kaznenih djela, nemaju motivaciju uopće pokušati promijeniti svoje ponašanje, a s druge strane oni koji bi im trebali biti podrška i izliječiti ih smatraju da to nije u njihovoj moći.<sup>129</sup>

---

<sup>123</sup> Focquaert, F., *op.cit.*, u bilj. 27, str 1.

<sup>124</sup> Coppola, F., *op.cit.*, u bilj. 5, str. 116.

<sup>125</sup> Focquaert, F., *op.cit.*, u bilj. 27.

<sup>126</sup> Gkotsi, G.M.; Gasser, J., Neuroscience in forensic psychiatry: From responsibility to dangerousness. Ethical and legal implications for using neuroscience for dangerousness assessments, *International Journal of Law and Psychiatry*, vol. 46, 2016., str. 58-67, str. 64.

<sup>127</sup> *Ibid.*

<sup>128</sup> Chandler, J. A., The impact of biological psychiatry on the law: Evidence, blame, and social solidarit, *Alta. L. Rev.*, vol. 54, 2016., str. 6.

<sup>129</sup> Pickard, H., Responsibility without blame: Empathy and the effective treatment of personality disorder, *Philosophy, psychiatry, & psychology*, vol. 18, br. 3, 2011., str. 209.- 224. str. 209.

Daljnji problem, srodan stigmatizaciji, jest diskriminacija. Rezultati neuropredikcija mogli bi pojedincu, počinitelju kaznenog djela koji je odslužio svoju kaznu i pušten je na slobodu, otežati svakodnevni život. Primjerice poslodavac može, zbog neuropredikcija o većoj vjerojatnosti recidivizma takve osobe, odbiti ga zaposliti, može se zbog neuropredikcija neopravdano osobu diskriminirati kao mentalno zaostalom, itd.<sup>130</sup>

Još jedan od etičkih problema vezan je uz mentalnu privatnost i mentalni integritet pojedinca. Moždani procesi dio su identiteta pojedinca, podvrgavanjem pojedinca neuroznanstvenim metodama neizostavno se pojedinca podvrgava otkrivanju: njegovih moždanih procesa koji dovode do stvaranja emocija i motivacije i povezanosti tih moždanih procesa s mislima<sup>131</sup> koje u konačnici dovode do određenog ponašanja. Iako je svrha tih metoda utvrđivanje neurobioloških faktora, ipak se to može smatrati zadiranjem u mentalnu privatnost pojedinca i kršenjem njegovih prava.<sup>132</sup> To se također veže uz to imali li počinitelj pravo na davanje informiranog pristanka na tehničko snimanje mozga ili odbijanje istog. Ukoliko nema to se ujedno smatra i povredom njegova prava na izražavanje mišljenja.<sup>133</sup>

U prethodnim poglavljima sam navela da sudovi određuju kaznu počinitelju temeljem različitih faktora, te da je jedan od različitih faktora postotak vjerojatnosti ponovnoga počinjenja kaznenoga djela. Kako neuroznanost na tome području ima sve veće značenje, postoji opasnost od toga da se sudovi pri određivanju kazne počinitelju kaznenoga djela počnu previše oslanjati na rezultate neuropredikcija.<sup>134</sup> To može dovesti do toga da se kazna pojedincu ne utvrdi na temelju njegove stvarne krivnje i proporcionalno s odgovornosti za počinjeno kazneno djelo, već na temelju neuroznanstvenih rezultata o vjerojatnosti recidivizma.<sup>135</sup> To dovodi do mogućeg problema instrumentalizacije neuroznanosti, odnosno korištenja neuroznanosti kao alata za „očuvanje opće sigurnosti javnosti.“<sup>136</sup> Iako bi se na prvi pogled taj čin mogao smatrati časnim i opravdanim, takav način korištenja rezultata neuroznanosti neizostavno dovodi do izricanja kazne veće no što je u pojedinom slučaju potrebno,<sup>137</sup> a čime se vrijeđaju načela pravednoga sudovanja i proporcionalnosti pri određivanju kazne.

---

<sup>130</sup> Fuchs, T., Ethical issues in neuroscience, *Current opinion in psychiatry*, vol. 19, br. 6, 2006., str. 600-607, str. 601.

<sup>131</sup> *Ibid.*, str 602.

<sup>132</sup> *Ibid.*

<sup>133</sup> Focquaert, F. *op.cit.*, u bilj. 27., str. 7.

<sup>134</sup> Coppola, F., *op.cit.*, u bilj. 5, str. 116.

<sup>135</sup> Nadelhoffer, T.; Sinnott-Armstrong, W., *Neurolaw and neuroprediction: Potential promises and perils*, *Philosophy Compass*, vol. 7., br. 9, 2012., str. 631-642., str. 636.

<sup>136</sup> *Ibid.*

<sup>137</sup> Coppola, F., *op.cit.*, u bilj. 5, str. 116.

Sljedeća tri problema neuropredikcija koja će biti opisana tiču se problema povrede tri prava koja pripadaju isključivo okrivljenicima za koje u kaznenome procesu nije još utvrđeno jesu li doista počinili kazneno djelo ili ne. Povrede se odnose na povredu privilegije protiv samooptuživanja, povredu presumpcije nevinosti i povredu prava na odbijanje medicinskog liječenja.<sup>138</sup>

Privilegiji protiv samooptuživanja u Republici Hrvatskoj jest pravo osigurano Ustavom RH,<sup>139</sup> a spada pod kategoriju prava svake okrivljene osobe na obranu.<sup>140</sup> Taj privilegiji u sebi sadrži zabranu da se okrivljenika tijekom kaznenog postupka prisiljava na priznanje krivnje, i općenito, prisiljava na bilo kakvo davanje iskaza koje bi moglo biti samoinkriminirajuće za okrivljenu osobu. Osim te zabrane sadrži i pravo okrivljenika da sam odluči kako će i hoće li dati iskaz i kako će se braniti, odnosno hoće li u tom smislu iskoristiti svoje pravo na šutnju.<sup>141</sup> Kada primijenimo taj privilegiji na neuroznanstvene dokaze skenova mozga postavlja se pitanje spadaju li i ti dokazi pod privilegij samooptuživanja ili ne? Ovisno o odgovoru na to pitanje okrivljenik bi mogao u kaznenom procesu biti primoran na davanje skena mozga. Kod znanstvenika još ne postoji konsenzus oko odgovora na to pitanje. Tako s jedne strane postoje znanstvenici koji podržavaju teoriju da je sken mozga verbalni dokaz koji spada pod privilegij samooptuživanja<sup>142</sup> i ukoliko okrivljenik bude prisiljavan na davanje takvoga dokaza to će dovesti do povrede okrivljenikova prava na obranu i time polučiti nezakonite dokaze, a sudska odluka se neće smjeti na njima temeljiti.<sup>143</sup> S druge strane, neki znanstvenici smatraju da je sken mozga puki fizički dokaz te da bi okrivljenik mogao biti prisiljen u postupku dati sken mozga, bez da to pritom znači povredu njegovih proceduralnih prava. Takvi znanstvenici smatraju da bi sken mozga trebao biti dokaz koji će se u postupku određivanja krivnje i odgovornosti okrivljenika uobičajeno koristiti, poput primjerice dokazivanja identiteta pojedinca davanjem uzorka krvi.<sup>144</sup>

Sljedeća povreda usko je vezana za prethodnu, odnosi se na povredu presumpcije nevinosti. Kod nas presumpcija nevinosti je također ustavna kategorija<sup>145</sup> te se odnosi na „demokratski

---

<sup>138</sup> *Ibid.*, str. 117.

<sup>139</sup> člankom 29. stavcima 2. i 3. Ustava Republike Hrvatske, Narodne novine, broj 56/90., 135/97., 113/00., 28/01., 76/10. i 5/14., dalje: Ustav.

<sup>140</sup> Đuras, I., Privilegij od samooptuživanja kao ustavna kategorija, IUS-INFO, 14.01.2019, dostupno na: <https://www.iusinfo.hr/aktualno/u-sredistu/privilegij-od-samooptuzivanja-kao-ustavna-kategorija-36556> (07.05.2024.).

<sup>141</sup> *Ibid.*

<sup>142</sup> Coppola, F., *op.cit.*, u bilj, 5, str. 117.

<sup>143</sup> Čl.10, Zakon o kaznenom postupku (NN 152/08).

<sup>144</sup> Coppola, F., *op.cit.*, u bilj., 5, str. 117.

<sup>145</sup> Čl.28., Ustav Republike Hrvatske (NN 56/90).

standard da je svatko nedužan i nitko ga ne može smatrati krivim za kazneno djelo (i prekršaj) dok mu se pravomoćnom sudskom presudom ne utvrdi krivnja.<sup>146</sup> Problem neuropredikcija u tom kontekstu vezan je uz prethodno navedeni neurodeterminizam i problem pretjeranog oslanjanja na rezultate neuroznanosti. Ako bi se temeljem metoda neuroznanosti utvrdilo da osoba ima određene anomalije mozga koje inače potiču osobu na antisocijalno i kažnjivo ponašanje, postoji opasnost da bi se takvoj osobi mogla oduzeti sloboda i da bi se ta osoba mogla smatrati krivom samo zbog puke činjenice postojanja takve anomalije u mozgu,<sup>147</sup> neovisno o, i zanemarujući stvarnu krivnju za počinjeno kazneno djelo.

Posljednja povreda odnosi se na povredu prava na odbijanje podvrgavanja medicinskom postupku i liječenju, odnosno s druge strane, prava na davanje informiranog pristanka na liječenje. Problem neuropredikcija ovdje je ponovno vezan uz pretjerano oslanjanje na rezultate neuroznanosti, kako sam prethodno spomenula, rezultati neuroznanosti mogli bi se zlorabiti na način da se okrivljeniku izrekne veća kazna no što je doista potrebno, isto tako opasnost postoji da se okrivljeniku odredi određeni preventivni program liječenja radi sprječavanja budućeg počinjenja kaznenog djela, iako taj program liječenja u stvarnosti nije potreban.<sup>148</sup> Primjerice, ako je pojedinac okrivljen za neki manji prekršaj, a sken mozga prikazuje neke anomalije mozga koje se mogu povezati s neurobiološkim rizičnim faktorima koji se inače povezuju s počiniteljima težih kaznenih djela, primjerice pedofilije, mogla bi postojati opasnost da bi sudovi zbog „preventivnih“ razloga mogli odrediti određeni tretman liječenja dizajniran za počinitelje kaznenih djela pedofilije. Takav način određivanja preventivnih mjera liječenja radi sprječavanja budućeg počinjenja kaznenog djela za pojedinca je ponižavajući te vrijeđa njegovo pravo na dostojanstvo.<sup>149</sup> Zato je u takvim slučajevima, kao ovaj gore hipotetski naveden, bitno omogućiti osobi dati informirani pristanak odnosno pravo na odbijanje liječenja.

Ova tri navedena problema neuropredikcija u kaznenome postupku su danas još hipotetska jer upotreba neuroznanosti u kriminologiji i kaznenome pravu općenito, nije još dovoljno razvijena.<sup>150</sup>

---

<sup>146</sup> Coppola, F., *op.cit.*, u bilj. 5, str. 116.

<sup>147</sup> Ashworth, A., Four threats to the presumption of innocence, *South African law journal*, vol. 123, br. 1, 2006., str. 63-97, str 63.

<sup>148</sup> Coppola, F., *op.cit.*, u bilj. 5, str. 119.

<sup>149</sup> Wicks, E., The right to refuse medical treatment under the European Convention of Human Rights, *Medical Law Review*, vol. 9, 2001., str 17.

<sup>150</sup> Greely, H.T., Neuroscience and criminal justice: Not responsibility, but treatment, *Kansas Law Review*, 56, 1103, 2007.

## 7. DANAŠNJE STANJE NEUROKRIMINOLOGIJE

Iako je u posljednjih dva desetljeća neurokriminologija zabilježila ubrzani razvoj, korištenje neuroznanstvenih dokaza u kaznenopravnom postupku diljem svijeta i dalje nije dovoljno zastupljeno.<sup>151</sup> Tek je nekolicina slučajeva u SAD-u zabilježena kao postupci u kojima su takvi dokazi uzeti u obzir pri određivanju krivnje pojedinca za počinjeno kazneno djelo i za određivanje kazne.<sup>152</sup> Jedan od primjera jest slučaj iz 2007. godine<sup>153</sup> u kojem je obrana predstavila neuroznanstveni dokaz PET sken mozga počinitelja. Naime, u tom je slučaju počinitelj, Peter Braunstein, bio optužen za počinjenje nekoliko kaznenih djela među kojima je bio i pokušaj seksualnog zlostavljanja kolegice, PET skenom mozga počinitelja, obrana je pokušala predstaviti da zbog stanja njegova mozga, počinitelj nije bio u stanju kontrolirati svoje seksualno ponašanje.<sup>154</sup> Treba napomenuti da se obrana nije temeljila na nebrojivosti počinitelja, već, na tome da zbog anomalija u prednjem režnju mozga, prefrontalnom korteksu, optuženi nije uopće mogao planirati kazneno djelo, čime se pokazuje nedostatak mens rea-e u vrijeme počinjenja kaznenog djela, a koja je nužna da bi se pojedinca opće moglo uzeti u obzir kao krivog za počinjenje kaznenog djela.<sup>155</sup>

Glavni razlog zbog kojeg takvi dokazi u sudnicama danas još nisu toliko zastupljeni jesu, u prethodnom poglavlju, navedenih etičkih problema koji proizlaze iz upotrebe neuroznanstvenih istraživanja i dokaza u kriminologiji, takvi dokazi, kao i sama neurokriminologija danas nisu još zreli za pravilnu upotrebu u kažnjavanju i osuđivanju optuženika u kaznenome postupku.

## 8. ZAKLJUČAK

Upotreba metoda neuroznanosti u kriminologiji je sve popularnija, te su danas rezultati neuroznanosti neizostavan alat za razumijevanje antisocijalnog ponašanja pojedinca.

Prateći trendove i razvoj tehnologije i neuroznanost je razvila razne nove i tehnološki naprednije metode, a koje su omogućile bolje razumijevanje strukture i funkcioniranja mozga. To razumijevanje strukture i funkcioniranja mozga potaknulo je znanstvenike na dalje istraživanje kako se neuronski sklopovi u mozgu oslikavaju na naše vanjsko ponašanje.

---

<sup>151</sup> Aono, D.; Yaffe, G.; Kober, H., *Neuroscientific evidence in the courtroom: a review*, *Cognitive research: principles and implications*, vol. 4, br. 1, 2019., str 40, dostupno na: <https://cognitiveresearchjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41235-019-0179-y>

<sup>152</sup> *Ibid.*

<sup>153</sup> Glannon, W., *What Neuroscience can (and cannot) tell us about criminal responsibility*, u: Freeman, M. (ur), *Law and Neuroscience: Current Legal Issues*, OUP Oxford, vol. 13, 2011., str 14.

<sup>154</sup> *Ibid.*

<sup>155</sup> *Ibid.*

Znanstvenicima nije trebalo dugo da uoče da se određeni neurobiološki sklopovi u mozgu učestalo javljaju kod počinitelja pojedinih kaznenih djela. Tako se rodila nova, danas još relativno mlada, znanstvena disciplina, neurokriminologija. Neurokriminologija kao multidisciplinarna znanstvena grana predstavlja spoj biologije, psihologije, neurologije i kriminologije, a osnovna joj je svrha metodama neuroznanosti objasniti kako određene neurobiološke anomalije potiču pojedinca na antisocijalno ponašanje. Iako je neurokriminologija još u fazi razvoja, već sada zabilježeni su i provedeni razni eksperimenti i istraživanja koji mogu podržati tezu da oštećenja i bolesti mozga u određenim dijelovima mozga utječu na antisocijalno ponašanje pojedinca. Tako je uočeno da dio mozga koji se najviše može povezati s antisocijalnim ponašanjem pojedinca jest frontalni režanj mozga. Ako je taj dio mozga oštećen, neovisno je li bila riječ o vanjskom fizičkom oštećenju, ili je do oštećenja došlo zbog neke bolesti, zbog čega je smanjeno funkcioniranje tog dijela mozga, to dovodi do raznih komplikacija u kognitivnom razvoju pojedinca. Ovisno o kojem je dijelu frontalnog režnja riječ, oštećenja dovode do smanjene mogućnosti kontrole impulzivnosti i bijesa, smanjene empatije, smanjenog osjećaja straha i općenito smanjenu mogućnost kontrole emocija te povećane agresivnosti pojedinca. To su tzv. neurobiološki rizični faktori antisocijalnog ponašanja.

Bitno je spomenuti da, neurobiološki faktori neće sami za sebe izazvati antisocijalno ponašanje kod pojedinca, neurobiološki faktori su samo jedna dodatna varijabla koja uz ostale čimbenike, okolišne, psihološke i socijalne, pospješuje vjerojatnost da će pojedinac razviti antisocijalne tendencije i u budućnosti počinuti kazneno djelo. Ako pojedinac dolazi iz loše okoline, lošeg je socioekonomskog statusa, ima nisku razinu samokontrole i nema usađene moralne vrijednosti te, uz sve to, ima i određeno moždano oštećenje frontalnog režnja, tek kada su čimbenici postavljeni na takav ili sličan način, možemo govoriti o tome da je njihov međusoban odnos i interakcija takva da su pojedinca potaknuli na činenje kaznenog djela ili na neko drugo antisocijalno ponašanje.

Nadalje, neurobiološki faktori, osim što su koristan pokazatelj budućeg antisocijalnog ponašanja, mogu biti i pokazatelj recidivizma. Mnogi su znanstvenici uočili i dokazali da se neurobiološki rizični faktori uistinu mogu iskoristiti u predviđanju budućeg kažnjivog ponašanja počinitelja, nakon njegova puštanja na slobodu. U ovom su radu nabrojani samo neki od njih, međutim zbog bogate palete istraživanja na tom području, takva su istraživanja dobila i vlastiti naziv te se nazivaju neuropredikcije. Osim što je utvrđeno da neuropredikcije mogu biti dobar pokazatelj vjerojatnosti recidivizma, također neuropredikcije mogu utjecati i na

smanjenje recidivizma. Temeljem studije utvrđeno je da kognitivno- bihevioralni program liječenja prilagođen pojedincu temeljem utvrđenog neurobiološkog faktora antisocijalnog ponašanja doista dovodi do smanjenja anomalije u mozgu, a time i do poriva za antisocijalnim ponašanjem.

Neuroznanstvene metode u kriminologiji same po sebi potiču terapijski pristup kažnjavanju pojedinca, potiču sudove da umjesto pukog kažnjavanja počinitelja, kazna bude više usmjerena na njegovu rehabilitaciju i reintegraciju u društvo, u tome veliko značenje imaju neuropredikcije. Utvrđivanjem određene anomalije mozga i temeljem toga postotak vjerojatnosti recidivizma može se utvrditi pojedinačan, za svakog počinitelja individualno, osmišljen program liječenja i terapije za koje se vjeruje da će najviše doprinijeti njegovog reintegraciji u društvo.

Uz sve te pozitivne strane neuroznanosti u kriminologiji ipak treba imati na umu i mogućnosti zlorabe njezine primjene od strane sudova, ali i društva, uz to, treba imati na umu i ozbiljne etičke probleme koje njena primjena izaziva. Ti se etički problemi odnose na opasnost od stigmatizacije i diskriminacije, problem zadiranja u mentalnu privatnost pojedinca, koja za sobom vuče povredu prava na privatnost pojedinca, također jedan od problema je i pretjerano oslanjanje na neuroznanost od strane sudova i instrumentalizacija neuroznanosti. Primjena neuroznanosti može dovesti i do povrede individualnih prava počinitelja kaznenih djela, a to su pravo protiv samooptuživanja, povredu presumpcije nevinosti, te pravo na odbijanje liječenja.

Važnost neurokriminoloških istraživanja se nikako ne dovodi u pitanje, ona su danas veoma važna za razumijevanje potpune slike antisocijalnog ponašanja. Međutim zbog njihove velike tendencije ka povredama prava pojedinaca i ostalim etičkim problemima koje pritom izazivaju, važno je mjere neuroznanosti postepeno i oprezno uvoditi u svakodnevni kazneni sustav radi zaštite prvenstveno pojedinca počinitelja kaznenoga djela, a potom i društva.

## 9. LITERATURA

1. Anderson, N.E., Neurocriminology: Brain- Based Perspective on Antisocial Behavior, u: Barnes, J.C.; Forde, D.R. (ur.), The Encyclopedia of Research Methods in Criminology and Criminal Justice, vol. 2, 2021., str. 633-641, dostupno na: <https://doi.org/10.1002/9781119111931.ch122>
2. Akers, R.L.; Jennings, W.G., The Social Learning Theory of Crime and Deviance, u: Krohn, M.; Hendrix, N.; Penly Hall, G.; Lizotte, A. (ur.), Handbook on Crime and



- Deviance. Handbooks of Sociology and Social Research, Springer, Cham., 2019, str. 113- 129, [https://doi.org/10.1007/978-3-030-20779-3\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20779-3_6)
3. Aono, D.; Yaffe, G.; Kober, H., Neuroscientific evidence in the courtroom: a review, *Cognitive research: principles and implications*, vol. 4, br. 1, 2019., str 40, dostupno na: <https://cognitiveresearchjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41235-019-0179-y>
  4. Ashworth, A., Four threats to the presumption of innocence, *South African law journal*, vol. 123, br. 1, 2006., str. 63-97.
  5. Berryessa, Collen M.; Raine, Adrian, *Neurocriminology*, u: Brisman, Avi, Eamonn Carrabine, Nigel South (ur.), *The Routledge companion to criminological theory and concepts*, Routledge, London, 2017., poglavlje 1.16, dostupno na: [https://www.google.de/books/edition/The\\_Routledge\\_Companion\\_to\\_Criminologica/m9ZiDwAAQBAJ?hl=hr&gbpv=1](https://www.google.de/books/edition/The_Routledge_Companion_to_Criminologica/m9ZiDwAAQBAJ?hl=hr&gbpv=1)
  6. Blair, R. J., The roles of the orbital frontal cortex in the modulation of antisocial behavior, *Biosocial Theories of Crime*, 2017., 423- 433.
  7. Bunge, S.; Kahn, I., Cognition: An overview of neuroimaging techniques, *Encyclopedia of Neuroscience 2*, 2009., 1063- 1067.
  8. Burns, J. M.; Swerdlow, R. H., Right orbitofrontal tumor with pedophilia symptom and constructional apraxia sign, *Archives of Neurology*, vol. 60, br. 3, 2003., 437–440.
  9. Chandler, J. A., The impact of biological psychiatry on the law: Evidence, blame, and social solidarit, *Alta. L. Rev.*, vol. 54, 2016., str. 831.
  10. Coppola, F., Mapping the brain to predict antisocial behaviour: new frontiers in neurocriminology, 'new' challenges for criminal justice, *UCL Journal of Law and Jurisprudence-Special Issue*, vol. 1, br. 1, 2018., str. 103-126.
  11. Čorlukić Mirko; Škifić Lucija, Neuroznanost i psihoanaliza: neuropsihoanalitičko razumijevanje čovjeka, *Socijalne teme*, vol. 4, br. 4, 2017., 81-102, dostupno na: <https://core.ac.uk/download/pdf/212457414.pdf>
  12. David Eagleman, Stanford University, <https://deagle.people.stanford.edu/> (07.08.2024.).
  13. Derenčinović, D.; Getoš, A.M., *Uvod u kriminologiju s osnovama kaznenog prava*, Pravni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2008.

14. De Vries-Bouw, M.; Popma, A.; Vermeiren, R.; Doreleijers, T. A.; Van De Ven, P. M.; Jansen, L. M., The predictive value of low heart rate and heart rate variability during stress for reoffending in delinquent male adolescents, *Psychophysiology*, vol. 48, br. 11., 2011., str. 1597-1604., dostupno na: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1469-8986.2011.01233.x?saml\\_referrer](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1469-8986.2011.01233.x?saml_referrer)
15. Director: Eyal Aharoni, Cooperation, conflict, cognition Laboratory, <https://www.aharonilab.com/members-1> (07.05.2024.).
16. Dragičević Prtenjača, M., Počinitelji kaznenih djela prema talijanskoj pozitivističkoj školi u svjetlu zauzetih shvaćanja pozitivnopravne teorije, *Zbornik Pravnog fakulteta u Zagrebu*, vol. 64, br. 5-6 2014., str. 1147-1164, dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/195819>
17. Đuras, I., Privilegij od samooptuživanja kao ustavna kategorija, IUS-INFO, 14.01.2019, dostupno na: <https://www.iusinfo.hr/aktualno/u-sredistu/privilegij-od-samooptuzivanja-kao-ustavna-kategorija-36556> (07.05.2024.).
18. Eagleman, D., The brain on trial, *The Atlantic*, vol. 7, 2011., str. 112-123. [https://eagleman.com/papers/Eagleman\\_Atlantic\\_The\\_Brain\\_on\\_Trial.pdf](https://eagleman.com/papers/Eagleman_Atlantic_The_Brain_on_Trial.pdf)
19. Eyal, Aharoni; Gina M. Vincentc; Carla L. Harenski; Vince D. Calhoun; Walter Sinnott-Armstrong; Michael S. Gazzaniga; Kent A. Kiehl, Neuroprediction of future rearrest, *Proceedings of the National Academy of Science*, vol. 110, br. 15, 2013., str. 6223-6228, dostupno na: <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.1219302110>
20. Fergusson, D.M.; Boden, J.M.; Horwood, L.J.; Miller, A.L.; Kennedy, M.A., MAOA, abuse exposure and antisocial behaviour: 30-year longitudinal study, *British Journal of Psychiatry*, vol. 198., br. 6, 2011., str. 457-463
21. Focquaert, F. Neurobiology and crime: A neuro-ethical perspective, *Journal of criminal justice*, vol. 65, 2019., 101533, dostupno na: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0047235217305299?casa\\_token=BuYgzl-dMTkAAAAA:R3mFvjW\\_MKKkCak2DpM3h35svdvCJjajCblBsfxre8lZp5kP9DeQh8K5LtZrhXqvpNVm3ssaCgI](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0047235217305299?casa_token=BuYgzl-dMTkAAAAA:R3mFvjW_MKKkCak2DpM3h35svdvCJjajCblBsfxre8lZp5kP9DeQh8K5LtZrhXqvpNVm3ssaCgI)
22. Fuchs, T., Ethical issues in neuroscience, *Current opinion in psychiatry*, vol. 19, br. 6, 2006., str. 600-607.

23. Getoš- Kalac, A.M., Feuerbach, L., On (Measuring) Recidivism, Penal Populism and the Future of Recidivism Research: Neuropenology, *Godišnjak Akademije pravnih znanosti Hrvatske*, vol. 14, br.1, 2023., str 1-28.
24. Gkotsi, G.M.; Gasser, J., Neuroscience in forensic psychiatry: From responsibility to dangerousness. Ethical and legal implications for using neuroscience for dangerousness assessments, *International Journal of Law and Psychiatry*, vol. 46, 2016., str. 58-67.
25. Glannon, W., What Neuroscience can (and cannot) tell us about criminal responsibility, u: Freeman, M. (ur), *Law and Neuroscience: Current Legal Issues*, OUP Oxford, vol. 13, 2011.
26. Glenn, A. L., Raine, A., Neurocriminology: implications for the punishment, prediction and prevention of criminal behaviour, *Nature Reviews Neuroscience*, vol. 15, br. 1, 2014., str. 54-63.
27. Grafman, J. et al., Frontal lobe injuries, violence, and aggression: a report of the Vietnam Head Injury Study, *Neurology* 46, 1996., str. 1231–1238.
28. Greely, H.T., Neuroscience and criminal justice: Not responsibility, but treatment, *Kansas Law Review*, 56, 1103, 2007.
29. Hirtenlehner, H.; Bacher, J.; Leitgöb, H.; Schartmueller, D., Do Morality and Self-Control Protect from Criminogenic Peer Influence? Testing Multidimensional Person–Environment Interactions, *Justice Quarterly*, vol. 39, br. 1, 2021., 78–112., <https://doi.org/10.1080/07418825.2021.1903069>.
30. J.D.M. van Dongen, Y. Haveman, C.S. Sergiou, et al., Neuroprediction of violence and criminal behavior using neuro-imaging data: From innovation to considerations for future directions, *Aggression and Violent Behavior* 102008, 2024.
31. Meyer-Lindenberg, A.; Buckholtz, J. W.; Kolachana, B., R.; Hariri, A.; Pezawas, L.; Blasi, G., ... ; Weinberger, D. R., Neural mechanisms of genetic risk for impulsivity and violence in humans, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 103, br. 16, 2006., 6269-6274.
32. Mackintosh, N.; Baddeley, A., *Brain waves module 4: neuroscience and the law*, Royal Society, London 35 2011., [http://www.antonioacasella.eu/archipsy/royal\\_society\\_NS\\_2011.pdf](http://www.antonioacasella.eu/archipsy/royal_society_NS_2011.pdf)
33. Morse; S., Neuroprediction: New technology, old problems, In *Bioethica Forum*, Vol. 8, No. 4, 2015., 128-129, str 128, dostupno na: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2722765](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2722765)

34. Nadelhoffer, T.; Sinnott-Armstrong, W., Neurolaw and neuroprediction: Potential promises and perils, *Philosophy Compass*, vol. 7., br. 9, 2012., str. 631-642.
35. Nagin, D.S.; Paternoster, R., Enduring Individual Differences and Rational Choice Theories of Crime. *Law & Society Review*, vol. 27, br. 3, 1993., 467-496., <https://www.cambridge.org/core/journals/law-and-society-review/article/abs/enduring-individual-differences-and-rational-choice-theories-of-crime/DE81D920A64AF006A812BC42BF5BB8C4>
36. Neurobiological factors, Definition, dostupno na: <https://library.fiveable.me/key-terms/ap-psych/neurobiological-factor> , 07.05.2024.
37. Pardini, D. A.; Raine, A.; Erickson, K.; Loeber, R., Lower amygdala volume in men is associated with childhood aggression, early psychopathic traits, and future violence, *Biological psychiatry*, vol.75, br. 1, 2014., str. 73-80., dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3751993/pdf/nihms466837.pdf>
38. Pickard, H., Responsibility without blame: Empathy and the effective treatment of personality disorder, *Philosophy, psychiatry, & psychology*, vol. 18, br. 3, 2011., str. 209.- 224.
39. Posa, F.; Losa, G.A., *Neurosciences in criminology*, 2016., str. 1-7, dostupno na: <https://www.oatext.com/pdf/FGNAMB-2-134.pdf>
40. Stranahan, A.; Khalil, D.; Gould, E., Social isolation delays the positive effects of running on adult neurogenesis, *Nature Neuroscience*, vol. 9, br. 4, 2006., str. 526-533, dostupno na: <https://www.nature.com/articles/nn1668#Sec2>
41. Tranel, D.; Gullikson, G.; Koch, M.; Adolphs, R., Altered experience of emotion following bilateral amygdala damage, *Cognitive neuropsychiatry*, vol. 11, br. 3, 2006., str. 219–232.
42. Van der Put, C. E.; Stams, G. J. J.; Hoeve, M.; Deković, M.; Spanjaard, H. J.; Van Der Laan, P. H.; Barnoski, R. P., Changes in the relative importance of dynamic risk factors for recidivism during adolescence, *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology*, vol. 56, br. 2, 2012., 296-316, dostupno na: [https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0306624X11398462?casa\\_token=ffb4DlfXy5IAAAAA:4fYUonLg0AiEmAQljC4t0Ahd\\_KfP58K8\\_pYKrLnhytOgWv2prFu43p2yEWrhXbaGQNr5yMKAIb1A](https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0306624X11398462?casa_token=ffb4DlfXy5IAAAAA:4fYUonLg0AiEmAQljC4t0Ahd_KfP58K8_pYKrLnhytOgWv2prFu43p2yEWrhXbaGQNr5yMKAIb1A)
43. Ustav Republike Hrvatske, *Narodne novine*, br. 56/90., 135/97.,113/00., 28/01., 76/10. i 5/14.

44. Wicks, E., The right to refuse medical treatment under the European Convention of Human Rights, *Medical Law Review*, vol. 9, 2001., str 17.
45. Wikström, P.O.H., Situational Action Theory: A General, Dynamic and Mechanism-Based Theory of Crime and Its Cause, u: Krohn, M.; Hendrix, N.; Penly Hall, G.; Lizotte, A. (ur), *Handbook on Crime and Deviance. Handbooks of Sociology and Social Research*, Springer, Cham., 259- 281, [https://doi.org/10.1007/978-3-030-20779-3\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20779-3_14)
46. Wong, S. C.; Olver, M. E.; Stockdale, K. C., The utility of dynamic and static factors in risk assessment, prediction, and treatment. *Handbook of violence risk assessment and treatment: New approaches for mental health professionals*, 2009., 83-120.
47. *Zakon o kaznenom postupku*, Narodne Novine, br. 152/08.