

Sveučilište u Zagrebu
Katolički bogoslovni fakultet

Jakov Milić
(br. Jakov od Križa)

**BIOETIČKI ASPEKTI PROGLAŠENJA SMRTI PREMA NEUROLOŠKIM
KRITERIJIMA: TEMELJNA PITANJA I PITANJA PROIZAŠLA IZ
ISTRAŽIVANJA VRSELJE I SURADNIKA**

Zagreb, 2020.

Ovaj rad izrađen je na Katedri za moralnu teologiju Katoličkog bogoslovnog fakulteta u Zagrebu pod vodstvom doc. dr. sc. Mislava Kutleše i predan je na natječaj za dodjelu Rektorove nagrade u akademskoj godini 2019./2020.

Popis kratica objavljenih u radu

ATP - adenzin-trifosfat

CT - kompjutorizirana tomografija, prema engl. *computed tomography*

KBC - klinički bolnički centar

MR - magnetska rezonancija

NMDA -N-metil-D-aspartat

pH - mjera za kiselost

SAD - Sjedinjene Američke Države

UK - Ujedinjeno Kraljevstvo

Sadržaj

Uvod	1
Hipoteza	3
Metodologija	4
1. Pitanje smrti u kontekstu biomedicinskih znanosti i bioetike	6
1.1. Patofiziologija smrti neurona uslijed ishemije	12
2. Moždana smrt u svjetlu istraživanja Vrselje i suradnika i reakcije šire i stručne javnosti... 15	
2.1. Pregled članka " <i>Restoration of brain circulation and cellular functions hours post-mortem</i> "	16
2.2. Potencijalne bioetičke dileme proizašle iz ovoga istraživanja - prikaz komentara bioetičara, neuroznanstvenika i liječnika	20
3. Bioetički aspekti vezani uz smrt definiranu prema neurološkim kriterijima s osvrtom na istraživanje Vrselje i suradnika	29
3.1. Bioetički aspekti vezani uz definiciju smrti prema neurološkim kriterijima u kontekstu katoličke bioetike	29
3.2. Analiza mogućeg utjecaja istraživanja Vrselje i suradnika na definiciju smrti prema neurološkim kriterijima i na katoličku bioetiku općenito	51
Zaključak	58
Zahvale	61
Popis literature:	62
Sažetak:	70
Summary:	71

Uvod

Pitanje smrti jedno je od pitanja koje je pobuđivalo maštu čovjeka od njegovih početaka, o čemu svjedoče grobovi kod raznih čovjekovih predaka. Čini se da najranije podatke o pokapanju mrtvih imamo od *Homo Naledija*, hominina starog oko 250 000 godina.¹ Mnogi će autori upravo pokapanje mrtvih navoditi kao dokaz da je čovjek postao *homo religiosus*, odnosno da je došlo do hominizacije čovjeka. Premda je to tema koja je uvijek intrigirala čovjeka, čini se da se o njoj sve više priča od druge polovice dvadesetog stoljeća, što je moguće povezano s brojnim ljudskim žrtvama prvoga i drugoga svjetskoga rata, kao i španjolske gripe.²

U ovome radu nastojat ćemo prikazati suvremene stavove o pitanju kada nastupa smrt, primarno s baveći definicijom smrti prema neurološkim kriterijima.

U prvome ćemo poglavlju nastojati prikazati dominantne stavove u biomedicinskim znanostima i bioetici vezane uz definiciju smrti prema neurološkim kriterijima te ćemo ponuditi aktualne smjernice koje se koriste u većini zemalja, uz poseban osvrt na status u Republici Hrvatskoj. U drugome ćemo se dijelu toga poglavlja pozabaviti biomedicinskim aspektima smrti mozga na staničnoj i lokalnoj razini.

U drugome poglavlju predstaviti ćemo znanstveni članak skupine istraživača sa Sveučilišta Yale predvođenih prof. Nenadom Šestanom. U prvome potpoglavlju učinit ćemo prikaz toga članka da bismo mogli jasnije uočiti što je članak uspio dokazati, a što nije ni pokušavao dokazati. U drugome ćemo potpoglavlju prikazati osvrt znanstvene i stručne na to istraživanje, s posebnim naglaskom na bioetička pitanja koja su proizašla iz njega.

Treće poglavlje čini jezgru ovoga rada budući da ćemo nastojati prikazati bioetičke aspekte vezane uz definiciju smrti prema neurološkim kriterijima, pri čemu ćemo u prvome potpoglavlju nastojati pružiti širu sliku *statusa questionis* bioetičkih pitanja vezanih uz definiciju smrti prema neurološkim kriterijima, s posebnim naglaskom na katoličku bioetiku. U drugome ćemo se potpoglavlju nastojati, uzimajući u obzir rečeno u prethodnih poglavljima, kritički osvrnuti na bioetičke dileme koje bi mogle proizaći iz prethodno obrađenoga članka Vrselje i suradnika. Cilj ovoga rada pokazati je da je definicija smrti

¹ Usp. Paige MADISON, Who First Buried the Dead? (16.II.2018.), u: <https://www.sapiens.org/culture/hominin-burial/> (17. V. 2020.).

² Usp. Christopher A. PALLIS, Death (7.V.2020.), u: <https://www.britannica.com/science/death> (17. V. 2020.).

prema neurološkim kriterijima prihvatljiva prema standardima katoličke moralne teologije te da istraživanje Vrselje i suradnika nije dovelo tu prihvatljivost u pitanje.

Hipoteza

Terminološki odrediti smrt multidimenzionalan je problem, ali definicija smrti prema neurološkim kriterijima valjan je način definiranja smrti koji je u skladu s naukom Katoličke Crkve, a istraživanje Vrselje i suradnika "*Restoration of brain circulation and cellular functions hours post-mortem*", nije dovelo u pitanje prihvatljivost ove definicije.

Metodologija

U ovome radu koristili smo više metoda primjenjivih u humanističkim znanostima: analitička, sintetička, deduktivna, induktivna, deskriptivna, interpretacijska, komparativna, kompilacijska metoda, kao i metode dokazivanja i opovrgavanja.

Analitička metoda je postupak kod kojega se složeni pojmovi raščlanjuju na njihove jednostavnije sastavne dijelove.³ Korištena je kod analize stavova i argumenata pojedinih istraživača ili istraživačkih skupina.

Sintetička je metoda suprotna prethodnoj te se kod nje jednostavniji pojmovi povezuju u složenije.⁴ Korištena je s ciljem stvaranja zaokruženog stava vezano uz pitanje prihvatljivosti definicije smrti prema neurološkim kriterijima.

Deduktivna metoda podrazumijeva sustavnu primjenu deduktivnog načina zaključivanja pri čemu se iz općih sudova izvode posebni i pojedinačni zaključci.⁵ Koristili smo ju kod primjene općih načela u Crkvi, kao što su *in dubio pro vita*, te u primjeni načela ljudskog dostojanstva i nedodirljivosti ljudske osobe.

Induktivna metoda podrazumijeva sustavnu primjenu induktivnog načina zaključivanja pri čemu se na temelju analize pojedinačnih činjenica dolazi do zaključka o općem sudu.⁶ Ova je metoda korištena s ciljem donošenja zaključaka nakon uvažavanja niza mišljenja vodećih stručnjaka koji se bave pitanjem definicije smrti.⁷

Metoda deskripcije označava postupak jednostavnog opisivanja ili iznošenja činjenica te utvrđivanja odnosa i veza među pojmovima, u odsustvu znanstvenog tumačenja i objašnjavanja.⁸ Radi se o osnovnoj metodi koja je bila često korištena u radu s ciljem prezentacije temeljnog problema i mogućih rješenja.

³ Usp. SVEUČILIŠTE U ZADRU, http://www.unizd.hr/Portals/4/nastavni_mat/1_godina/metodologija/METODE_ZNANSTVENIH_ISTRAZIVANJA.pdf (17. V. 2020.)

⁴ Usp. *Isto.*

⁵ Usp. *Isto.*

⁶ Usp. *Isto.*

⁷ Usp. *Isto.*

⁸ Usp. *Isto.*

Interpretacijska metoda podrazumijeva izlaganje smislenosti nekoga teksta.⁹ Koristili smo ju u tumačenju izjava stručnjaka koji su donijeli svoje sudove vezane uz bioetički problem predstavljen u radu.

Komparativna se metoda sastoji od promatranja sličnosti i razlika između dvije ili više stvari ili pojava sa ciljem da se izvedu određeni zaključci.¹⁰ Koristili smo ju kod usporedbe stavova različitih istraživača vezanih uz tematiku pitanja moždane smrti.

Kompilacijska je metoda postupak preuzimanja tuđih rezultata znanstvenoistraživačkog rada, odnosno tuđih opažanja, stavova, zaključaka i spoznaja.¹¹ Korištena je na više mjesta u radu s ciljem pokazivanja različitih stavova vezanih uz složeno pitanje bioetike ljudske smrti i umiranja.

Metoda dokazivanja jedna je od najvažnijih znanstvenih metoda u kojoj su inkorporirane skoro sve metode. Svrha ove metode utvrditi je točnost neke spoznaje.¹² Upotrijebljena je nakon primjene drugih metoda s ciljem pokazivanja točnosti hipoteze.

Metoda opovrgavanja sastoji se od dokazivanja pogrešnosti teze. Izravno ili direktno opovrgavanje sastoji se u pobijanju teze ili argumentacije.¹³ Primijenjeno je u opovrgavanju pojedinih teza autora koji su zagovarali neprihvatljivost definicije smrti prema neurološkim kriterijima.

Metoda klasifikacije najjednostavnija je znanstvena metoda. Radi se o sistematskoj i potpunoj podjeli općega pojma na posebne.¹⁴ Ova je metoda bila korištena na više mjesta u radu kada su se htjeli prikazati glavni aspekti pojedinog problema.

⁹ LEKSIKOGRAFSKI ZAVOD MIROSLAV KRLEŽA, Tumačenje ili interpretacija, u: *Filozofski leksikon*, Zagreb, 2012., 1187.

¹⁰ César COLINO, Método comparativo, u: *Diccionario Crítico de Ciencias Sociales. Terminología Científico-Social*, I-IV, Madrid-México, 2009., pristupljeno preko http://webs.ucm.es/info/eurotheo/diccionario/M/metodocomparativo_a.htm (20.V.2020.)

¹¹ Usp. SVEUČILIŠTE U ZADRU, http://www.unizd.hr/Portals/4/nastavni_mat/1_godina/metodologija/METODE_ZNANSTVENIH_ISTRAZIVA_NJA.pdf (17.V.2020.)

¹² Usp. *Isto*.

¹³ Usp. *Isto*.

¹⁴ Usp. *Isto*.

1. Pitanje smrti u kontekstu biomedicinskih znanosti i bioetike

Pitanje definiranja trenutka smrti pitanje je koje oduvijek muči čovječanstvo. Važno je točno odrediti kada život prestaje.¹⁵ Kroz povijest mogu se pronaći anegdotalne priče o "oživljavanju" onih za koje se prethodno mislilo da su umrli zbog čega je često vladao strah da će ljudi biti pokopani živi. Tako je, prema predaji, George Washington tražio da ga se pokopa tek poslije dva dana nakon što umre.¹⁶ Drugi anegdotalni primjer možemo naći kod sv. Terezije Avilske koju su jednom proglasili mrtvom i započeli pripremu za njen pokop, stavljajući vosak na njene oči, da bi na posljeticu shvatili da nije bila mrtva.¹⁷

Budući da se pitanju smrti može pristupiti s mnogih gledišta (psihološkog, medicinskog, filozofskog, teološkog), imajući u vidu smjernice crkvenog učiteljstva o tome da se pitanjem određivanja smrti treba baviti medicina, dok teologija samo treba provjeravati usklađenost tih odredbi s kršćanskim vrijednostima, u ovom ćemo se poglavlju najviše baviti upravo medicinskom definicijom smrti i smjernicama za njezino određivanje.¹⁸

Riječ smrt nije jednoznačna i ne radi se o empirijskoj konstataciji niti o vrijednosnom sudu.

Bioetičar i moralni teolog Aramini će istaknuti da je smrt "teoretska dedukcija koja polazi od nekih činjenica, dakle, radi se o metaempiričkoj razini, odnosno radi se o interpretaciji činjenica".¹⁹ Zadaća je medicine dati biološku definiciju smrti i odrediti znakove koji omogućuju određivanje smrti na što točniji način.²⁰

Tradicionalna definicija korištena u medicini je:

¹⁵ Usp. Valentin POZAIĆ, *Život prije rođenja. Etičko-moralni vidici*, Zagreb, 1990., 20.

¹⁶ engl. "Have me decently buried, but do not let my body be put into a vault in less than two days after I am dead.", navodni zahtjev Georgea Washingtona iz 1799., citirano prema David GARDINER - Sam SHERMIE - Alexander MANARA - Helen Ingrid OPDAM, International perspective on the diagnosis of death, u: *British Journal of Anaesthesiology*, 108 (2012) (Suppl 1), i14-i28.

¹⁷ Usp. Terezija AVILSKA, *Sabrana djela, Svezak I*, Jure Zečević (ur.), Zagreb, 2015., 46.

¹⁸ Usp. IVAN PAVAO II, Address Of The Holy Father John Paul II To The 18th International Congress Of The Transplantation Society (29. VIII. 2000.), u: http://www.vatican.va/content/john-paul-ii/en/speeches/2000/jul-sep/documents/hf_jp-ii_spe_20000829_transplants.html (7. III. 2020.), br. 5.; PIO XII, Address to an International Congress of Anesthesiologists (24. XI. 1957.), u: *The National Catholic Bioethics Quarterly* (2002.), 2, 312.

¹⁹ Michele ARAMINI, *Uvod u bioetiku*, Zagreb, 2009., 277.

²⁰ Usp. Maurizio Pietro FAGGIONI, *La vita nelle nostre mani. Manuale di bioetica teologica*, Torino, 2009., 210.

"Trenutak u vremenu tijekom procesa umiranja u kojem pojedinac prelazi iz stanja bivanja živim u stanje bivanja mrtvim."²¹

Povijesno se smrt određivala jednostavnim uvidom, odnosno, bilo je dovoljno uvjeriti se da čovjek ne diše i da nema rad srca. U dvadesetom stoljeću dolazi do pojave problema uslijed razvoja metoda održavanja života i zbog razvoja transplantacijske medicine.²² Da bi se pojedini organ mogao uzeti, važno je utvrditi da je donor organa mrtav, a vijabilnost organa je to bolja što je smrt nastupila neposrednije prije uzimanje organa.

Stručni tim u suradnji sa Svjetskom zdravstvenom organizacijom predlaže novu definiciju smrti koja u sebi obuhvaća njezine najvažnije odrednice o kojima ćemo poslije više govoriti:

"Smrt je trajan gubitak sposobnosti bivanja svjesnim i gubitak svih funkcija moždanog debla. Ovo može proistjecati iz trajnog zaustavljanja cirkulacije ili iz katastrofalne ozljede mozga. U kontekstu određivanja smrti "trajan" se odnosi na gubitak funkcije koji se ne može nastaviti spontano i neće se povratiti nekom intervencijom."²³

Već iz ove definicije vidljiva su dva naglaska, odnosno dva kriterija definiranja smrti koja su danas najšire prihvaćena. Autori su nastojali izbjegavati anatomske izraze kao što su moždana ili srčana smrt radi sprječavanja zbunjivanja šire javnosti te su se odlučili za operacionalnu definiciju koja naglašava gubitak funkcije, odnosno onoga što je primarna i temeljna funkcija organa koja se može odrediti proučavanjem i ispitivanjem i koja je nužna za održavanje života, a nisu se fokusirali na fiziološka svojstva stanica i skupina stanica koja se mogu mjeriti laboratorijskim putem.²⁴

Godine 1981. Predsjedničko povjerenstvo za proučavanje etičkih problema u medicini i biomedicinskim i bihevioralnim istraživanjima²⁵ u suradnji s više drugih ustanova razvilo je *Pravilnik o uniformnom određivanju smrti*²⁶ koji je gotovo univerzalno prihvaćen i danas, uz

²¹ Sam D. SHERIDAN - Laura HORNBY, Andrew BAKER - I DRUGI, International guideline development for the determination of death, u: *Intensive Care Medicine* (2014), 40, 794.

²² Usp. Michele ARAMINI, *Uvod u bioetiku*, 277.

²³ Sam D. SHERIDAN - Laura HORNBY, Andrew BAKER - I DRUGI, International guideline development for the determination of death, 794. Za pregled različitih definicija i teorija vezanih uz smrt pogledati članak: James L. BERNAT, Whole-Brain Concept of Death, u: *Hastings Center Report* (1998) 28, 14-23.

²⁴ Usp. Sam D. SHERIDAN - Laura HORNBY, Andrew BAKER - I DRUGI, International guideline development for the determination of death, 794.

²⁵ engl. *President's Commission for the Study of Ethical Problems in Medicine and Biomedical and Behavioral Research*

²⁶ engl. *Uniform Determination of Death Act*

pojedine preinake i mjesne specifičnosti.²⁷ Ovaj Pravilnik definira pojavak smrti u slučaju jednoga ili oba od sljedećih kriterija: kardiopulmonalni kriterij, koji se definira kao nepovratan prekid cirkulacijske i respiracijske funkcije, te neurološki kriterij, koji se definira kao nepovratan prekid svih moždanih funkcija, uključujući i onih iz moždanog debla.²⁸

Prvu definiciju smrti prema neurološkim kriterijima, odnosno moždanom smrću, nalazimo 1968. kada je *ad hoc* Povjerenstvo Medicinskog fakulteta Sveučilišta Harvard poistovjetilo stanje pod nazivom nepovratna koma sa stanjem smrti. Potreba za ovom definicijom proistekla je velikim dijelom iz potreba transplantacijske medicine, što je očito iz činjenice da je prva presađa srca učinjena prethodne godine, 1967.²⁹

Neurološkom i cirkulacijskom kriteriju valja pridodati i treći, na kojega podsjećaju Gardiner i suradnici, a to je somatski kriterij koji podrazumijeva postojanje fizičke odrednice koja upućuje na smrt, kao što su, primjerice, dekapitacija, *rigor mortis*, mrtvačke pjege, raspadanje tijela, opsežne opekline nespojive sa životom i slično.³⁰ Ovaj je kriterij često od manje praktične važnosti budući da takva obilježja nastupaju u iznimnim situacijama i nakon duljeg vremena od nastupa smrti i podrazumijevaju izostanak cirkulacije i moždane funkcije. Ovi autori ističu ono što će biti primaran fokus ovog rada, a to je da postoji sve širi konsenzus da je ljudska smrt anatomski locirana u ljudskom mozgu, odnosno, da smrt nastaje uslijed nepovratnog gubitka sposobnosti za svjesnost spojenu s nepovratnim gubitkom sposobnosti disanja.³¹

²⁷ Usp. Aimee MILLIKEN - Melissa UVEGES, Brain Death: History, Updates, and Implications for Nurses, u: *American Journal of Nursing* (2020), 120, 33; Sarah WAHLSTER - Eelco F. WIJDICKS - Pratik V. PATEL - I DRUGI, Brain death declaration: Practices and perceptions worldwide, u: *Neurology*, 84(2015.) 1870.

²⁸ Usp. Aimee MILLIKEN, Melissa UVEGES, Brain Death: History, Updates, and Implications for Nurses, 33.; Eelco F. M. WIJDICKS - Panayiotis N. VARELAS - Gary S.GRONSETH -David M. GREER, Evidence-based guideline update: determining brain death in adults: report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology, u: *Neurology*, 74 (2010.) 1911. Za više detalja o smrti definiranoj prema cirkulatornim kriterijima pogledati članke: David GARDINER - Sam SHEMIE - Alexander MANARA - Helen Ingrid OPDAM, International perspective on the diagnosis of death, i14; Andrew MCGEE - Dale GARDINER - PAUL MURPHY, Determination of death in donation after circulatory death: An ethical propriety, u: *Current Opinion in Organ Transplantation*, 23 (2018.) 114–119. Važno je poznavati temeljnu strukturu živčanog sustava. Središnji živčani sustav možemo podijeliti na mozak i leđnu moždinu. Mozak dalje možemo podijeliti na 1) moždano deblo (lat. *truncus encephalicus*), 2) mali mozak (lat. *cerebellum*), 3) veliki mozak (lat. *cerebrum*). Za više informacija, pogledati Miloš JUDAŠ - Ivica KOSTOVIĆ, *Temelji neuroznanosti*, 1997., Zagreb, 1; Dale PURVES - George J. AUGUSTINE - David FITZPATRICK - I DRUGI (ur.), *Neuroznanost*, 2016, Zagreb, 13-14.

²⁹ Usp. Maurizio Pietro FAGGIONI, *La vita nelle nostre mani: Manuale di bioetica teologica*, 212., Tonči MATULIĆ, Analitičko-kritička evaluacija nekih aspekata simetrijski impostiranih teorija moždanog života prema teorijama moždane smrti, u: *Bogoslovska smotra*, 69 (1999.), 4, 593.

³⁰ Usp. David GARDINER - Sam SHEMIE - Alexander MANARA - Helen Ingrid OPDAM, International perspective on the diagnosis of death, i14, i16.

³¹ Usp. *Isto*, i14.

James Bernat govori o tri kriterija nužna da bi se govorilo o smrti. Uz prethodno spomenuta dva kriterija, govori o integrativnim funkcijama koje osiguravaju homeostazu organizma.³²

Aramini će na tragu kršćanske tradicije i suvremenog crkvenog učiteljska, ali i u skladu s Bernatovim govorom o integrativnim funkcijama, o smrti reći sljedeće:

"Osoba je mrtva kada na biološkoj razini prestaje biti cjeloviti organizam, tj. cjelina. Nije nužno da prestane živjeti svaka pojedina stanica organizma, već organizam kao cjelina, čak ako i dalje postoje neke životne funkcije."³³

Nemoguće je smrt definirati prestankom svih funkcija, jer neke funkcije ostaju aktivne i dugo nakon smrti definirane prema bilo kojim drugim kriterijima. Primjer može biti rast dlake i noktiju, koji se mogu nastaviti i dulje vrijeme nakon smrti.³⁴

U pozadini definicije smrti kao gubitka cjelovitosti organizma "stoji antropološka argumentacija temeljnog jedinstva ljudskog bića. U čovjeku je tjelesna dimenzija nerazdvojivo povezana sa psihičkom dimenzijom. Tijelo proživljava i podržava svaku psihičku aktivnost, kao što i psiha prožima čitavo tijelo. Samo kada tijelo prestaje postojati kao živo tijelo, prestaju postojati i psihičke dimenzije."³⁵ Isti autor također uočava da liječnici ne izriču sud o smrti, već samo ustanovljuju odsutnost životnih funkcija kao posljedicu smrti.³⁶

Američka neurološka akademija smatra se autoritativnim tijelom vezano uz pitanja moždane smrti. Svoje su smjernice za određivanje moždane smrti objavili 1995. te su ih obnovili 2010.³⁷

Da bi se mogao utvrditi izostanak svih funkcija cijeloga mozga, uključujući i moždanog debla, liječnici moraju odrediti postojanje kome uz izostanak reaktivnosti, izostanak refleksa moždanog debla i izostanak respiracijskog poriva nakon izazvane hiperkapnije (povišene razine CO₂). Da bi se odredila nepovratnost, liječnici moraju odrediti uzrok kome, isključiti medicinska stanja koja mogu oponašati moždanu smrt (kao npr. intoksikacija ili hipotermija) i proučavati bolesnika određeno vremensko razdoblje da bi se

³² Usp. James L. BERNAT, *Whole-Brain Concept of Death*, 16.

³³ Michele ARAMINI, *Uvod u bioetiku*, 278.

³⁴ Usp. Lawrence E. JOHNSON, *A Life-Centered Approach to Bioethics: Biocentric Ethics*, New York, 2013., 215.

³⁵ Michele ARAMINI, *Uvod u bioetiku*, 278.

³⁶ Usp. Michele ARAMINI, *Uvod u bioetiku*, 279.

³⁷ Usp. Mack DRAKE - Andrew BERNARD - Eugene HESSEL, *Brain Death*, u: *Surg Clin N Am* 97 (2017.) 1256.

isključio spontani oporavak.³⁸ Ključni elementi dijagnostike su klinički pregled i tzv. test apneje. Test apneje se koristi da bi se odredilo nepostojanje spontanog disanja. Postoji nekoliko načina na koji se provodi, ali se sažeto može objasniti da se bolesniku zasiti krv kisikom nakon čega mu se tijekom određenog razdoblja prekine aktivnost stroja za disanje te se prati razina CO₂ u krvi. Ukoliko ta razina prijeđe određene vrijednosti, a ne dođe do spontanog disanja, zaključuje se da ne postoji spontano disanje.³⁹ U slučaju nesigurnosti ili radi uspješnijeg priopćavanja smrti obiteljima, moguće je koristiti pomoćne testove. U praksi se koriste elektroencefalografija (EEG), cerebralna angiografija, scintigrafija, transkranijalni dopler (TCD, od engl. *transcranial doppler*), CT (od engl. *computed tomography*, kompjutorizirana tomografija) angiografija i magnetska rezonancija (MR), odnosno MR angiografija. Najčešće korišteni testovi su EEG, scintigrafija i cerebralna angiografija.⁴⁰ U mnogim su zemljama, među kojima možemo izdvojiti Italiju, Francusku, Španjolsku, Singapur, testovi za određivanje cirkulacije mozga standardna metoda pri određivanju smrti.⁴¹ Bernat smatra da je najbolji način dokazivanja gubitka funkcije mozga dokazivanje izostanka cirkulacije u periodu duljem od 30 minuta,⁴² ali će istaknuti da u slučaju produljenog oživljavanja, intrakranijski tlak može opasti, tako da dokazivanje gubitka cirkulacije gubi na važnosti.⁴³ U Hrvatskoj je na snazi *Pravilnik o načinu, postupku i medicinskim kriterijima za utvrđivanje smrti osobe čiji se dijelovi tijela mogu uzimati radi presađivanja*.⁴⁴ U skladu s većinom drugih zemalja, naglašava se da "smrt mozga podrazumijeva ireverzibilni prekid funkcije velikoga i malog mozga te moždanoga debla. Dijagnoza se postavlja temeljem kliničkog pregleda, a potvrđuje se jednim od parakliničkih potvrdnih testova".⁴⁵ Postupak utvrđivanja moždane smrti može započeti ako postoji nalaz ireverzibilnog oštećenja mozga, ako su isključeni reverzibilni uzroci koji mogu oponašati moždanu smrt te ako postoji klinička

³⁸ Usp. Eelco F. M. WIJDICKS - Panayiotis N. VARELAS - Gary S.GRONSETH - David M. GREER, Evidence-based guideline update: determining brain death in adults: report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology, 1914.

³⁹ Usp. Mack DRAKE - Andrew BERNARD - Eugene HESSEL, Brain Death, 1259.

⁴⁰ Usp. Eelco F. M. WIJDICKS - Panayiotis N. VARELAS - Gary S.GRONSETH - David M. GREER, Evidence-based guideline update: determining brain death in adults: report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology, 1916.

⁴¹ Usp. Michele ARAMINI, *Uvod u bioetiku*, 280.; Nicholas TONTI-FILIPPINI, Religious And Secular Death: A Parting Of The Ways, u: *Bioethics*, 26 (2012.) 8, 411.

⁴² Usp. James L. BERNAT, How Do Physicians Prove Irreversibility in the Determination of Death?, u: PAPINSKA AKADEMIJA ZA ZNANOST, *The Signs of Death. The Proceedings of the Working Group* (11.–12. IX. 2006.), Marcelo SANCHEZ SORONDO (ur.), Vatican City, 2007., 170.

⁴³ Usp. James L. BERNAT, How Do Physicians Prove Irreversibility in the Determination of Death?, 173.

⁴⁴ Usp. MINISTARSTVO ZDRAVSTVA I SOCIJALNE SKRBI, Pravilnik o načinu, postupku i medicinskim kriterijima za utvrđivanje smrti osobe čiji se dijelovi tijela mogu uzimati radi presađivanja (9. I.2006.), u: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006_01_3_92.html (9. IV. 2020.).

⁴⁵ *Isto*, br. 3.

slika apneične kome.⁴⁶ Nakon utvrđivanja ovih kriterija, može započeti klinički pregled.⁴⁷

Važno je da je za utvrđivanje smrti mozga obvezno nakon kliničkog pregleda učiniti i jedan od potvrdnih testova koji uključuju selektivnu panangiografiju mozga, transkranijску Doppler sonografiju, perfuzijsku radionuklearnu scintigrafiju, evocirane moždane potencijale, EEG ili CT multislice kontrastnu panangiografiju.⁴⁸ Ukoliko se čini EEG, potrebno je da dva nalaza u trajanju od 20 minuta u jednakim razmacima kao i klinički pregled pokazuju izostanak moždane aktivnosti, dok je za ostale potvrdne testove dovoljno da se učine jednokratno.⁴⁹ Za klinički je pregled nužno da ga obavljaju dva liječnika.⁵⁰

Treba uočiti da je već 1957., prije nego što je u znanstvenoj javnosti prihvaćen pojam moždane smrti, papa Pio XII. govorio o "bolesnicima koji su u besvjesnom stanju uslijed centralne paralize, ali čiji je život, odnosno, krvotok, održan putem umjetnog disanja i čije se stanje ne popravlja tijekom nekoliko dana."⁵¹ Smatra se da je u govoru o centralnoj paralizi zapravo govor o moždanoj smrti. Implikacije vezane uz ovo stanje bit će razložene poslije.

Pri govoru o moždanoj smrti važno je ovaj pojam razgraničiti od trajnog vegetativnog stanja. Ovo se stanje može definirati kao

"kliničko stanje nesvjesnosti sebe i okoline u kojemu bolesnik spontano diše, ima stabilnu cirkulaciju i pokazuje ciklično otvaranje i zatvaranje očiju, što može simulirati spavanje i budnost."⁵²

Iz ove definicije mogu se razlučiti neke od temeljnih razlika, odnosno, uočljivo je da u trajnom vegetativnom stanju postoji spontano disanje i stabilna cirkulacija, što upućuje na očuvanost moždanog debla, dok moguće postojanje cirkadijanog ritma upućuje na očuvanost i drugih moždanih struktura. Premda je zadovoljen kriterij nepostojanja svijesti, zabilježeni su slučajevi povratka svijesti zbog čega ne možemo govoriti o stanju moždane smrti, a očuvano je i spontano disanje, dva čimbenika koji se smatraju ključnim za definiciju moždane smrti.⁵³

Treba naglasiti da otkako je američko neurološko društvo uvelo smjernice za dijagnozu moždane smrti 1995., nije zabilježen ni jedan slučaj oporavka moždane funkcije

⁴⁶ Usp. *Isto*, br. 4.

⁴⁷ Usp. *Isto*, br. 5.

⁴⁸ Usp. *Isto*, br. 7.

⁴⁹ Usp. *Isto*, br. 8.

⁵⁰ Usp. *Isto*, br. 9.

⁵¹ PIO XII, Address to an International Congress of Anesthesiologists (24. XI. 1957.), 311.

⁵² Derick T. WADE - Claire JOHNSTON, The permanent vegetative state: practical guidance on diagnosis and management, u: *BMJ*, 319 (1999.) 7213, 841.

⁵³ Usp. David GARDINER - Sam SHEMIE - Alexander MANARA - Helen Ingrid OPDAM, International perspective on the diagnosis of death, i14.

nakon dijagnoze moždane smrti premda su zabilježeni složeni spontani pokreti koji nisu bili posredovani moždanom funkcijom i koji su izazivali nedoumice. Osim toga, autocikliranje stroja za disanje može sugerirati udisaje inicirane od strane bolesnika.⁵⁴

Gardiner i suradnici navode tri primjera iz stručnog štiva u kojima je došlo do djelomičnog oporavka neurološke funkcije nakon dijagnoze moždane smrti, ali ističu da se detaljnom analizom radova uviđa da je u dijagnostici moždane smrti došlo do pogreške te se liječnici nisu držali ustaljenih kriterija ili je postojalo nerazumijevanje koncepta moždane smrti.⁵⁵

Premda je moždana smrt rijetka u ukupnom broju smrti (podatci govore o 15000 do 20000 smrti godišnje u Sjedinjenim Američkim Državama (SAD),⁵⁶ odnosno o tome da tek 5-10 % svih bolesnika s vrlo ozbiljnim moždanim oštećenjem razvije moždanu smrt, odnosno 2 % svih smrti),⁵⁷ najveći broj organa dobivenih za presadbu dobiven je iz ovih pokojnika.

Glavni uzroci moždane smrti su traumatske ozljede mozga (32 %), intracerebralni hematomi ili aneurizmatičko subarahnoidalno krvarenje (39 %), anoksična ozljeda (11 %) i ishemični moždani udar s otokom mozga (8 %).⁵⁸ O velikoj važnosti transplantacije govori podatak da trenutno u SAD-u na presadbu jetre ili bubrega čeka oko 90000 ljudi.⁵⁹

1.1. Patofiziologija smrti neurona uslijed ishemije

Moždano tkivo ima relativno veliku potrošnju glukoze i kisika i ovisi gotovo isključivo o oksidativnoj fosforilaciji. Uslijed gubitka cirkulacije i posljedičnog poremećaja energetske opskrbe, dolazi do gubitka ionskog gradijenta.⁶⁰

⁵⁴ Usp. Eelco F. M. WIJCKS - Panayiotis N. VARELAS - Gary S.GRONSETH - David M. GREER, Evidence-based guideline update: determining brain death in adults: report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology, 1912.

⁵⁵ Usp. David GARDINER - Sam SHEMIE - Alexander MANARA - Helen Ingrid OPDAM, International perspective on the diagnosis of death, i19-i20.

⁵⁶ Usp. Aimee MILLIKEN - Melissa UVEGES, Brain Death: History, Updates, and Implications for Nurses, 35.

⁵⁷ Usp. Eelco F. M. WIJCKS - Alejandro A. RABINSTEIN - Edward M. MANNO - John D. ATKINSON, Pronouncing brain death: Contemporary practice and safety of the apnea test, u: *Neurology*, 71 (2008.) 1240.; THE ANSCOMBE BIOETHICS CENTRE, *On the Ethics of Organ Transplantation: A Catholic Perspective*, Oxford, 2014., 21.

⁵⁸ Usp. Eelco F. M. WIJCKS - Alejandro A. RABINSTEIN - Edward M. MANNO - John D. ATKINSON, Pronouncing brain death: Contemporary practice and safety of the apnea test, 1241.

⁵⁹ Usp. Marcia A. LEWIS - Carol D. TAMPARO, *Medical Law Ethics & Bioethics for the Health Professions*, 2007., Philadelphia, 233.

⁶⁰ Usp. Ulrich DIRNAGL - Costantino IADECOLA - Michael A. MOSKOWITZ, Pathobiology of ischaemic stroke: an integrated view, u: *Trends in Neurosciences* (1999.) 22, 391.

U animalnim je modelima dokazana apoptoza neurona nekoliko minuta nakon nastanka globalne ishemije, uz zabilježene izuzetke u životinja u kojih je zabilježen povrat funkcije i sat vremena od početka ishemije.⁶¹

Uslijed ishemije dolazi do oštećenja funkcije stanične membrane koja počinje propuštati unutarstanični kalij u izvanstanični prostor i izvanstanični kalcij u unutarstanični prostor. Smatra se da je kalcij i unutarstanični putovi koje on aktivira jedan od glavnih čimbenika daljnjeg propadanja neurona.⁶² Osim toga, dolazi do otpuštanja mliječne kiseline i vodikovih iona što dovodi do lokalne acidoze. Dolazi do izlaska i glutamata, važnog eksitotoksičnog neuroprijenosnika koji, premda ima izuzetno važnu ulogu u normalnom sinaptičkom prijenosu, u velikim koncentracijama djeluje toksično.⁶³ Uslijed energetske neravnoteže dolazi do smanjenog ponovnog unosa glutamata, što još više doprinosi ekcitoloksičnosti.⁶⁴ Glutamat dodatno doprinosi utoku kalcija u stanice preko svojih receptora NMDA (od engl. *N-methyl-D-aspartate*, N-metil-D-aspartat).⁶⁵ Dolazi do sekundarne aktivnosti više enzima, uključujući lipaze, proteaze i nukleaze koje razgrađuju neurone. Uslijed većeg utoka natrija i klora nego izlaska kalija, dolazi do povećanog utoka vode u stanice što dovodi do njihovog bubrenja.⁶⁶ Uslijed povećanja permeabilnosti membrane mitohondrija, dolazi do energetskog disbalansa, izlaska slobodnih radikala i citokroma C koji je važan signal za apoptozu.⁶⁷ Ukoliko dođe do spontanog povratka cirkulacije, može doći do reoksigenacijskog oštećenja uslijed stvaranja slobodnih radikala, otpuštanja dodatnih količina glutamata i pomaka kalcija. Dolazi i do pojave edema i mikrokrvarenja uslijed oštećenja funkcije kapilara, što dodatno doprinosi moždanom edemu. Značajna je pojava koja prati povrat cirkulacije, a to je pojava multifokalne hipoperfuzije, pri čemu dolazi do smanjenog protoka krvi u prethodno oštećenim dijelovima mozga. Velik dio ovog poremećenog protoka krvi posljedica je nagomilavanja eritrocita, diseminirane

⁶¹ Usp. David M. GREER, Mechanisms of Injury in Hypoxic-Ischemic Encephalopathy: Implications to Therapy, u: *Seminars In Neurology* (2006.) 26, 373.

⁶² Usp. Ulrich DIRNAGL - Costantino IADECOLA - Michael A. MOSKOWITZ, Pathobiology of ischaemic stroke: an integrated view, u: *Trends in Neurosciences* (1999.) 22, 391.; Dennis W. CHOI - Steven M. ROTHMAN, The Role of Glutamate Neurotoxicity in Hypoxic- Ischemic Neuronal Death, u: *Annual Review of Neuroscience*,(1990.) 13, 173. Za više informacija o ulozi iona kalcija kao unutarstaničnog glasnika u neuronu pogledati Miloš JUDAŠ - Ivica KOSTOVIĆ, *Temelji neuroznanosti*, 102-105.

⁶³ Usp. David M. GREER, Mechanisms of Injury in Hypoxic-Ischemic Encephalopathy: Implications to Therapy, 373.

⁶⁴ Usp. Ulrich DIRNAGL - Costantino IADECOLA - Michael A. MOSKOWITZ, Pathobiology of ischaemic stroke: an integrated view, 391.

⁶⁵ Usp. *Isto*, 391.

⁶⁶ Usp. *Isto*, 391.

⁶⁷ Usp. *Isto*, 392.

intravaskularne koagulacije, otoka stanica endotela i povećane interakcije leukocita i endotela.⁶⁸

Hoće li nakon ishemije doći do nekroze ili apoptoze, ovisi o više čimbenika. Ukoliko se radi o težem oštećenju, obično dolazi do nekroze, dok je apoptoza češća u rubnim područjima ishemije sa slabijim oštećenjima.⁶⁹

Histološki se navedene promjene očituju zamućenjem jezgre neurona i gubitkom bazofilnosti jezgre. Nakon osam do deset sati pojavljuju se klasični "crveni neuroni" kod kojih dolazi do napredujućeg pojavljivanja eozinofilnosti. Ova eozinofilnost posljedica je skvrčavanja jezgara uz pojavu piknotičnih jezgara koje imaju grubi nuklearni kromatin uz eozinofilnu citoplazmu.⁷⁰

Posebno osjetljiva područja mozga na ishemiju su CA1 piramidni neuroni hipokampusa, cerebelarne Purkinjeve stanica, retikularni neuroni talamusa, strijatalni neuroni srednje veličine i piramidni neuroni u slojevima 3, 5 i 6 neokorteksa.⁷¹

⁶⁸ Usp. David M. GREER, Mechanisms of Injury in Hypoxic-Ischemic Encephalopathy: Implications to Therapy, 373-374.

⁶⁹ Usp. Ulrich DIRNAGL - Costantino IADECOLA - Michael A. MOSKOWITZ, Pathobiology of ischaemic stroke: an integrated view, 395.

⁷⁰ Usp. David M. GREER, Mechanisms of Injury in Hypoxic-Ischemic Encephalopathy: Implications to Therapy, 374; Hao CHI - Hui-Yun CHANG - Tzu-Kang SANG, Neuronal Cell Death Mechanisms in Major Neurodegenerative Diseases, u: *Int. J. Mol. Sci* (2018.) 19, 3082.; doi:10.3390/ijms19103082

⁷¹ Usp. David M. GREER, Mechanisms of Injury in Hypoxic-Ischemic Encephalopathy: Implications to Therapy, 374.; Dennis W. CHOI - Steven M. ROTHMAN, The Role of Glutamate Neurotoxicity in Hypoxic-Ischemic Neuronal Death, 171.

2. Moždana smrt u svjetlu istraživanja Vrselje i suradnika i reakcije šire i stručne javnosti

Kako su domaći⁷² i svjetski⁷³ mediji, od New York Timesa do BBC-a, iscrpno izvještavali u prvoj polovici i sredinom 2019. godine, tim je znanstvenika sa Sveučilišta Yale na čelu s prof. Nenadom Šestanom uspio uspostaviti cirkulaciju i staničnu aktivnost neurona mozga svinje (lat. *Sus scrofa domestica*) nekoliko sati nakon smrti.⁷⁴

S obzirom na činjenicu o postojanju brojnih zavodljivih naslova koji govore o znanstvenicima koji su vodili ovo istraživanje kao o "Frankenstein znanstvenicima",⁷⁵ važno

⁷² Usp. Mladen SMREKAR, Znanstvenik koji je oživio mozak mrtve svinje ne stvaramo novog Frankensteina (19.IV.2019.), u: <https://www.tportal.hr/teho/clanak/znanstvenik-koji-je-ozivio-mozak-mrtve-svinje-ne-stvaramo-novog-frankensteina-20190419> (25. II. 2020.); Usp. Tanja RUDEŽ, Ekskluzivno: Veliko postignuće tima pod vodstvom hrvata Nenada Šestana: Mozak sisavaca može se dijelom vratiti u život i nekoliko sati nakon smrti (17.IV.2019.), u: <https://www.jutarnji.hr/life/znanost/ekskluzivno-veliko-postignuce-tima-pod-vodstvom-hrvata-nenada-sestana-mozak-sisavaca-moze-se-dijelom-vratiti-u-zivot-i-nekoliko-sati-nakon-smrti/8752376/> (25. II. 2020.); Usp. Ema NENADIĆ, I Zvonimir Vrselja s Yalea sudjelovao u oživljavanju mozga (23.IV.2019.), u: <http://www.glas-slavonije.hr/397201/1/I-Zvonimir-Vrselja-s-Yalea-sudjelovao-u-ozivljavanju-mozga> (25. II. 2020.).

⁷³ Usp. Antonio REGALADO, Scientists have restored circulation to severed pig brains in a step that blurs the definition of death (17.IV.2019.), u: <https://www.technologyreview.com/f/613324/scientists-restored-circulation-to-severed-pig-brains-in-step-that-blurs/> (25. II. 2020.); Usp. Nell GREENFIELD BOYCE, Scientists Restore Some Function In The Brains Of Dead Pigs (17.IV.2019.), u: <https://www.npr.org/sections/health-shots/2019/04/17/714289322/scientists-restore-some-function-in-the-brains-of-dead-pigs?t=1582642068744> (25. II. 2020.); Usp. James GALLAGHER, Pig brains partially revived four hours after death (17.IV.2019.), u: <https://www.bbc.com/news/health-47960874> (25. II. 2020.); Usp. Michael GRESHKO, Pig brains partially revived hours after death—what it means for people (17.IV.2019.), u: <https://www.nationalgeographic.com/science/2019/04/pig-brains-partially-revived-what-it-means-for-medicine-death-ethics/> (25. II. 2020.); Usp. Dennis THOMPSON, Scientists partially revived a pig's brain after the animal died (17.IV.2019.), u: <https://www.cbsnews.com/news/scientists-partially-revived-a-pigs-brain-after-the-animal-died/> (25. II. 2020.); Usp. Nicola DAVIS, Researchers 'reboot' pig brains hours after animals died (17.IV.2019.), u: <https://www.theguardian.com/science/2019/apr/17/scientists-reboot-pig-brain-hours-after-animals-died-yale-university-researchers> (25. II. 2020.); Usp. Nicola DAVIS, Scientists 'keep pigs' brains alive without a body for up to 36 hours (27.IV.2018.), u: <https://www.theguardian.com/science/2018/apr/27/scientists-keep-pigs-brains-alive-without-a-body-for-up-to-36-hours> (25. II. 2020.); Usp. Sara REARDON, Disembodied pig brains revived: Your questions answered (22.IV.2019.), u: <https://www.nature.com/articles/d41586-019-01289-1> (25. II. 2020.); Usp. Gina KOLATA, 'Partly Alive': Scientists Revive Cells in Brains From Dead Pigs (17.IV.2019.), u: <https://www.nytimes.com/2019/04/17/science/brain-dead-pigs.html> (25. II. 2020.); Usp. Matthew SHAER, Pig brains partially revived hours after death—what it means for people (2.VII.2019.), u: <https://www.nytimes.com/2019/07/02/magazine/dead-pig-brains-reanimation.html> (25. II. 2020.);

⁷⁴ Usp. Zvonimir VRSELJA - Stefano G. DANIELE - John SILBEREIS – I DRUGI, Restoration of brain circulation and cellular functions hours post-mortem, u: *Nature*, (2019.) 568, 336–343.

⁷⁵ Usp. PRESS ASSOCIATION, 'Frankenstein' scientists instil life into pig brains four hours after death (17. IV. 2019.), u: <https://www.eveningexpress.co.uk/news/frankensteinscientistsinstilllifeintopigbrainsfourhoursafterdeath/> (27. II. 2020.); Usp. Jeff PARSONS, Frankenstein scientists bring pig brains 'back to life' after death (18. IV. 2019.), u: <https://metro.co.uk/2019/04/18/frankensteinscientistsbringpigbrainsbacktolife-death-9243460/> (27. II. 2020.).

je učiniti detaljan pregled članka te razlučiti što je ovo istraživanje uistinu uspjelo dokazati, a što nije dokazalo.

2.1. Pregled članka "*Restoration of brain circulation and cellular functions hours post-mortem*"⁷⁶

Kako je prethodno navedeno, stav biomedicinske struke jest da zalihe kisika, globalna električna aktivnost (dokaziva EEG-om) i svjesnost nestaju nekoliko sekunda nakon prekida dotoka krvi u mozak, te da se zalihe glukoze i ATP-a (adenozin-trifosfata) gube unutar prvih nekoliko minuta.⁷⁷ Osim toga, ukoliko ne dođe do reperfuzije mozga u kratkom vremenskom razdoblju, dolazi do depolarizacije membrane, gubitka ionske homeostaze, disfunkcije mitohondrija i ekscitotoksične akumulacije glutamata.⁷⁸ Zbroj svih ovih čimbenika dovodi do napredujuće i većim dijelom nepovratne kaskade apoptoze, nekroze i oštećenja aksona.⁷⁹ Autore ovog članka na promišljanje o stvarnoj istinitosti tih teza potaknulo je nekoliko znanstvenih opažanja koja su govorila u prilog suprotnoga.

Uočili su da je u znanstvenim istraživanjima moguće koristiti vijabilne stanice ljudskog mozga i mozga drugih sisavaca nekoliko sati nakon smrti te da se te stanice mogu upotrijebiti kako za stanične kulture, tako i za elektrofiziološka mjerenja.

Drugo, mitohondriji ostaju funkcionalni i do deset sati nakon smrti u kori velikoga mozga čovjeka.

Treće, uočeno je u mačaka i makaki majmuna da nakon jednog sata potpune globalne ishemije može doći do neuronalnog, elektrofiziološkog i metaboličkog oporavka nakon reperfuzije.

⁷⁶ hrv. "Oporavak moždane cirkulacije i staničnih funkcija nakon nekoliko sati poslije smrti".

⁷⁷ Usp. Zvonimir VRSELJA - Stefano G. DANIELE - John SILBEREIS – I DRUGI, Restoration of brain circulation and cellular functions hours post-mortem, 336.; David M. GREER, Mechanisms of Injury in Hypoxic-Ischemic Encephalopathy: Implications to Therapy, 373.

⁷⁸ Za više informacija o glutamatu kao neurotransmiteru, pogledati Miloš JUDAŠ - Ivica KOSTOVIĆ, *Temelji neuroznanosti*, 126-127.; Dale PURVES - George J. AUGUSTINE - David FITZPATRICK – I DRUGI (ur.), *Neuroznanost*, 116-122.

⁷⁹ Usp. Zvonimir VRSELJA - Stefano G. DANIELE - John SILBEREIS – I DRUGI, Restoration of brain circulation and cellular functions hours post-mortem, 336.; David M. GREER, Mechanisms of Injury in Hypoxic-Ischemic Encephalopathy: Implications to Therapy, 373.

Četvrto, u ljudi s hipotermijom, zabilježen je potpun neurološki oporavak nakon dugotrajne asistolije, kao i to da je zabilježen pozitivan ishod u bolesnika kojima je učinjena trombektomija i 16 sati nakon ishemičnog moždanog udara.⁸⁰

Prethodno navedeni rezultati upućivali su na to da je moguć oporavak moždane funkcije dulje nego što je to bilo općenito prihvaćeno.

Podležeća želja za istraživanjem mozga u cjelini, a ne samo u obliku mikroskopskih preparata, vezana je uz autorovu želju za istraživanjem konektoma, odnosno, na koji su način neuroni u mozgu povezani jedni s drugima i kako čine mreže, odnosno, o konektomu se može govoriti kao o "moždanoj mapi".⁸¹ Općenito je prihvaćeno da je istraživanje konektoma kojega sačinjava 90 milijardi neurona i stotine bilijuna sinapsi nužno za razumijevanje i eventualno liječenje niza moždanih poremećaja, a sadašnjom je tehnologijom vrlo teško pratiti sve te veze u mozgovima velikih sisavaca.⁸²

Da bi ispitali svoju hipotezu o mogućnosti preživljenja stanica mozga dulje nego je to bilo općenito prihvaćeno, razvili su sustav u kojem su prvotno izvadili mozak svinja, te bi ga perfundirali posebnom otopinom (nazvanom BrainEx) koja je oponašala krv i koja je bila acelularna, ehogena, nekoagulabilna i citoprotektivna, i to strojem koji je oponašao pulsatilno strujanje krvi i koji je navedeni perfuzat oksigenirao i filtrirao u normotermičnim uvjetima (37°C). Za prvotnu razradu metode koristili su mozgove 300 svinja. Budući da su autori smatrali žrtvovanje tolikog broja životinja etički neopravdanim, koristili su mozgove svinja ubijenih u obližnjoj klaonici za prehrambene potrebe. Za sam tijek eksperimenata, nakon razvoja metode, koristili su mozgove 32 svinje.

Ovim eksperimentalnim pristupom, autori su uočili usporenje stanične smrti i očuvanje integriteta globalne anatomije i morfologije pojedinih neurona. Još je zanimljivije što su uočili oporavak pojedinih staničnih funkcija, točnije, reaktivnost žilja i glije na farmakološke i imunogenične utjecaje, spontanu sinaptičku aktivnost i aktivan moždani metabolizam, ali u odsustvu globalne moždane aktivnosti.⁸³

⁸⁰ Usp. Zvonimir VRSELJA - Stefano G. DANIELE - John SILBEREIS – I DRUGI, Restoration of brain circulation and cellular functions hours post-mortem, 336.; David M. GREER, Mechanisms of Injury in Hypoxic-Ischemic Encephalopathy: Implications to Therapy, 373.

⁸¹ Usp. Matthew SHAER, Pig brains partially revived hours after death—what it means for people.

⁸² Usp. Matthew SHAER, Pig brains partially revived hours after death—what it means for people; Nita A. FARAHANY - Henry T. GREELY - Charles M. GIATTINO, Part-revived pig brains raise slew of ethical quandaries, u: *Nature*, (2019.) 568, 299-300.

⁸³ Usp. Zvonimir VRSELJA - Stefano G. DANIELE - John SILBEREIS – I DRUGI, Restoration of brain circulation and cellular functions hours post-mortem, 336.; Joseph DEFRANCO - Edward CALABRESE -

Eksperiment su započinjali četiri sata nakon smrti, te su perfuziju nastavili tijekom šest sati.⁸⁴

Partikularni rezultati ovoga istraživanja, koji su potkrepa sveukupnim rezultatima, su sljedeći:

Ultrazvučnim doplerom uočeno je značajno poboljšanje cirkulacije kad se koristio prethodno opisani perfuzat u odnosu na klasični perfuzat. Nakon primjene klasičnog perfuzata uočili su pojavu edema i blokade protoka krvi nakon šest sati.⁸⁵ CT angiografijom potvrđena je prisutnost perfuzata u žilju kore mozga. Elektronskom je mikroskopijom dokazana prisutnost perfuzata u lumenu krvnih žila u području hipokampusa i prefrontalnog korteksa, područja koja su inače osjetljiva na hipoksiju.⁸⁶

Nadalje, za određivanje reaktivnosti vaskulature mozga na farmakološke intervencije, što bi bio dokaz funkcionalnosti stanica, dali su bolus nimodipina, antagonista kalcijevih kanala ovisnih o naponu tipa L. Ovaj lijek povećava protok krvi u mozgu, a u isto vrijeme održava konstantnim krvni tlak. Nakon primjene ovog lijeka, došlo je do značajnog povećanja protoka krvi, što upućuje na održanu mogućnost dilatacije krvnih žila mozga.⁸⁷

Očuvanje integriteta tkiva mjereno je MR-om te je pokazano očuvanje neuroanatomske strukture koja nije bila značajno drukčija od one mozga žive životinje.

Potvrđeno je i očuvanje ultrastrukture hipokampalnog polja CA1, koje je vrlo osjetljivo na anoksiju i ishemiju. Dokazano je očuvanje mijelina i postsinaptičkih zgušnjenja, premda je postojala određena razina vakuolizacije, lize citoplazme i oštećenja staničnih membrana.⁸⁸ Struktura stanica mozgovih tretiranih novorazvijenim perfuzatom pokazala je očuvaniju strukturu čak i od mozgovih jedan sat nakon smrti, što upućuje na to da je ovaj perfuzat usporio znakove ishemijske ozljede izazvane citotoksičnim edemom.⁸⁹

Nadalje, budući da je perfuzat sadržavao antiapoptična sredstva, utvrđeno je smanjenje postotka jezgara pozitivnih na aktiviranu kaspazu 3 u odnosu na kontrolne

James GIORDANO, Restoring cerebral circulation and function postmortem: A multidimensional analysis, u: *Brain Circulation*, 5 (2019.), 94.

⁸⁴ Usp. Zvonimir VRSELJA - Stefano G. DANIELE - John SILBEREIS - I DRUGI, Restoration of brain circulation and cellular functions hours post-mortem, 336.

⁸⁵ Usp. *Isto*, 337.

⁸⁶ Usp. *Isto*.

⁸⁷ Usp. *Isto*.

⁸⁸ Usp. *Isto*.

⁸⁹ Usp. *Isto*, 339.

uzorke.⁹⁰ Ovaj rezultat upućuje na to da su stanice rjeđe ulazile u apoptozu, programiranu staničnu smrt.

Autori su uspjeli postići i očuvanje glije, ne samo u smislu broja stanica, već i u smislu mogućnosti upalnog odgovora stanica glije nakon davanja lipopolisaharida, pri čemu su stanice reagirale na isti način na koji bi reagirale i u živom organizmu.⁹¹

Da bi se dokazala funkcionalna učinkovitost stanica, elektronskomikroskopski je dokazano postojanje presinaptičkih vezikula, što upućuje na mogućnost sinaptičnog prijenosa.⁹² Druga potvrda sačuvanost je normalnog akcijskog potencijala i reaktivnosti neurona.⁹³ Ipak, premda je postojalo zasebno odašiljanje impulsa, elektrokorikografski⁹⁴ nije dokazana spontana globalna aktivnost, što govori da je organizacija i zbrajanje pojedinačnih impulsa bilo nedovoljno da bi dovelo do detektabilnih aktivnosti mreža, koje bi bile znak složenijih aktivnosti mozga.⁹⁵

Sljedeći dokaz koji govori u prilog povratka funkcionalnosti mozga postojanje je arterijskovenskih gradijenata koji upućuju na jednoliku uporabu glukoze i kisika kod mozгова pri normalnoj tjelesnoj temperaturi, uz susljedno stvaranje CO₂ i fiziološki pad pH-a.⁹⁶

Unatoč vrlo impozantnim rezultatima, autori naglašavaju razliku između resuscitacije neurofiziološke aktivnosti i oporavka funkcije mozga, odnosno, neurološkog oporavka. Drugim riječima, opaženi oporavak funkcije na molekulskoj i staničnoj razini nipošto se ne smije razmatrati kao oporavak normalne funkcije mozga, budući da autori ni u jednom

⁹⁰ Usp. *Isto*, 339.

⁹¹ Usp. *Isto*, 340.

⁹² Usp. *Isto.*; za više informacija o sinaptičkom prijenosu pogledati Miloš JUDAŠ - Ivica KOSTOVIĆ, *Temelji neuroznanosti*, 105-121.; Dale PURVES - George J. AUGUSTINE - David FITZPATRICK - I DRUGI (ur.), *Neuroznanost*, 77-106.

⁹³ Usp. Zvonimir VRSELJA - Stefano G. DANIELE - John SILBEREIS – i dr., Restoration of brain circulation and cellular functions hours post-mortem, 341.; Za više informacija o membranskim potencijalima pogledati Miloš JUDAŠ - Ivica KOSTOVIĆ, *Temelji neuroznanosti*, 76-93.; Dale PURVES - George J. AUGUSTINE - David FITZPATRICK - I DRUGI (ur.), *Neuroznanost*, 26-40.

⁹⁴ Elektrokortikografija je oblik elektroencefalografije kod koje su elektrode postavljene izravno na koru mozga, odnosno, radi se o intraoperativnom mjerenju potencijala moždane kore, vidi u: Jeremy HILL - DISHA GUPTA - Peter BRUNNER – i dr., Recording human electrocorticographic (ECoG) signals for neuroscientific research and real-time functional cortical mapping, u: *Journal of visualized experiments: JoVE*, 64, 2012, 3993.; Daniel L. KEENE - Sharon WHITING - Enrique C. VENTUREYRA, Electrocorticography. u: *Epileptic Disorders*, 2 (2000.)1, 57.

⁹⁵ Usp. Zvonimir VRSELJA - Stefano G. DANIELE - John SILBEREIS – I DRUGI, Restoration of brain circulation and cellular functions hours post-mortem, 341.

⁹⁶ Usp. *Isto*.

trenutku nisu opazili organiziranu električnu aktivnost koja se povezuje sa sviješću, percepcijom ili drugim moždanim funkcijama višeg reda.⁹⁷

Autori su veliku pažnju posvetili upravo tomu da izbjegnu bilo kakvu mogućnost razvoja generalnog odašiljanja u mozgu⁹⁸ upravo zbog bioetičkih razloga. Protokol u slučaju sumnje na razvoj svjesnosti bio bi uporaba anestezije i hlađenje mozga da bi se generalizirano odašiljanje spriječilo. Ovo bi se učinilo s ciljem minimiziranja mogućnosti razvoja boli ili druge nelagode koja bi mogla nastati. Osim toga, perfuzat je sadržavao lamotrigin, antiepileptik koji sprječava spontano odašiljanje u mozgu.⁹⁹ Profesor Šestan govori da nisu pokušali ukinuti antiepileptik i smatra da to sada neće učiniti, a možda to neće nikad ni učiniti.¹⁰⁰

2.2 Potencijalne bioetičke dileme proizašle iz ovoga istraživanja - prikaz komentara bioetičara, neuroznanstvenika i liječnika

Autori su od samoga početka istraživanja veliku pažnju posvetili bioetičkim problemima, u istraživački su tim uključili bioetičara te su o planiranom istraživanju obavijestili više institucijskih tijela koja se bave bioetikom. Kako navode bioetičari čiji je komentar pratio objavu ovoga istraživanja u časopisu *Nature*¹⁰¹ istraživači su poduzeli sve što su mogli, i vjerojatno više nego što bi mnogi drugi istraživači učinili da bi osigurali da postupaju na prikladan način u ovoj situaciji pravne praznine.

Šestan priznaje da teoretski ništa ne sprječava istraživače da primjene ovu tehnologiju na čovjeka budući da se radi o tehnologiji koja je otvorenog pristupa, a poznato je da su ljudski i svinjski mozak u mnogočemu slični. Eventualne primjene mogle bi biti u testiranju lijekova ili kao dio hitne medicinske pomoći, primjerice, na bojnopolju gdje bi se mogao zaštititi mozak teško ozlijeđenog vojnika, dok mu se pruža druga medicinska pomoć. Šestan se ipak jasno ograđuje od primjene ove tehnologije na mozgovima umrlih ljudi:

⁹⁷ Usp. *Isto*, 342.

⁹⁸ Usp. Nell GREENFIELD BOYCE, Scientists Restore Some Function In The Brains Of Dead Pigs.

⁹⁹ Usp. *Isto*.

¹⁰⁰ Usp. Matthew SHAER, Pig brains partially revived hours after death—what it means for people.

¹⁰¹ Usp. Nita A. FARAHANY - Henry T. GREELY - Charles M. GIATTINO, Part-revived pig brains raise slew of ethical quandaries, 302.

"Ako biste bili apsolutno sigurni da biste ovo mogli učiniti na ljudskom mozgu nakon smrti i ne dobiti električnu aktivnost bilo kakve vrste, tada bismo možda, možda mogli razgovarati dalje. Ali u ovom trenutku ne vidim opravdanje takvih postupaka".¹⁰²

Frances Edwards, profesorica neurodegeneracije na *University College London* ograđuje se od mogućnosti primjene ove tehnologije na ljudima u skoroj budućnosti prvenstveno zbog toga što se u slučaju svinjskih mozgova radilo o nadziranim uvjetima i da su se mozgovi uzimali neposredno nakon smrti. Mozgovi su potom bili ohlađeni i zagrijani tek kad su bili oksigenirani. Profesorica ističe sumnju da će takvi uvjeti biti mogući s ljudskim mozgovima.¹⁰³

U prethodno navedenom komentaru iz *Naturea*,¹⁰⁴ autori ističu nekoliko etičkih problema koji mogu proizaći iz ovoga istraživanja. Na prvome mjestu ističu problem definiranja toga što životinju, i čovjeka, čini živim. I prije ovoga istraživanja, autori su uspijevali održati pojedine stanice i uzorke tkiva mozga živim te su ih istraživali. U tome smislu, ovo istraživanje ne donosi potpuno novi problem, pogotovo ako se uzme u obzir da u ovom istraživanju nije došlo do generaliziranog odašiljanja detektabilnog EEG-om. Ono što ostaje velika nepoznanica ovog istraživanja je pitanje je li došlo do izostanka detektabilnih valova zbog uporabe antiepileptika ili je ravan EEG rezultat nepovratnog oštećenja funkcije izazvanog ishemijom. Kako smo prethodno istaknuli autori su veliku pažnju posvetili upravo tome da ne dođe do pojave generaliziranog odašiljanja s ciljem izbjegavanja mogućih etičkih dilema. Ne znamo ni hoće li u ovakvom slučaju biti potreban početni "okidač" koji bi potaknuo moždanu aktivnost, analogno defibrilatoru koji potiče srčanu aktivnost.¹⁰⁵ Moguće je da je nakon početne ishemije potrebno dulje vrijeme perfuzije *BrainExom* da bi se znatnije oporavila moždana funkcija, a to produljenje perfuzije sljedeći je korak znanstvenika s Yalea.¹⁰⁶

Problem s definiranjem života autori komentara vide u pravnoj zaštiti istraživačkih životinja. Kako ističu, legislative triju najznačajnijih znanstvenih sila, SAD-a, Europske unije i Kine ne definiraju posebne kriterije zaštite životinja nakon njihove smrti. Regulative engl. *US Public Health Service* posebno isključuju životinje koje su korištene za ljudsku prehranu,

¹⁰² *Isto*.

¹⁰³ Usp. Nicola DAVIS, Scientists 'keep pigs' brains alive without a body for up to 36 hours.

¹⁰⁴ Usp. Nita A. FARAHANY - Henry T. GREELY - Charles M. GIATTINO, Part-revived pig brains raise slew of ethical quandaries, 300-302.

¹⁰⁵ Usp. *Isto*, 300.

¹⁰⁶ Usp. Zvonimir VRSELJA, Destined for destruction? Brain circulation and cell function can be restored after prolonged global anoxia, u: *Science*, 366 (2019.), 6461, 46

upravo one životinje kakve su korištene u ovom istraživanju. Slične propise donosi i *Direktiva za zaštitu životinja* korištenih u znanstvene svrhe Europske unije.¹⁰⁷ Ova direktiva nastoji prevenirati ili umanjiti bilo kakvu bol, patnju ili distres kojega doživljavaju žive životinje, dok izričito isključuje životinje uzgojene za ljudsku prehranu. U Kini Ministarstvo znanosti i tehnologije i provincijski uredi za znanost i tehnologiju zahtijevaju od istraživača da slijede lokalne regulative i da se vode Nacionalnim standardom za dobrobit laboratorijskih životinja u Kini.¹⁰⁸ I ovdje su iz zaštite isključene životinje uzgojene za hranu te je naglasak stavljen na smanjenje moguće patnje živih životinja.¹⁰⁹ Autori ističu potrebu za novom legislativom za ovakve granične slučajeve u kojima se životinje ne mogu definirati ni kao potpuno mrtve ni kao potpuno žive. Analogno tomu, treba istaknuti da postoji različita legislativa vezana uz eksperimente vezane uz uzorke tkiva i organa živih i umrlih ljudi. Taj problem ističe Christine Grady, voditeljica odjela za bioetiku pri *National Institutes of Health Clinical Center*.¹¹⁰ Premda zaslužuje pozornost, ovaj bioetički problem izlazi izvan okvira ovoga rada.

Osim ovoga, autori ističu pet mogućih novih problema koje ovo istraživanje donosi:

Prvi problem vezan je uz detekciju moždane aktivnosti. EEG se može pokazati kao neprikladan budući da on detektira aktivnost i u anestetiziranih osoba, koje ne osjećaju bol niti su svjesne. Autori predlažu kombinaciju EEG-a i transkranijске magnetske stimulacije koja je neinvazivna metoda stimulacije mozga nakon čega se mogu detektirati moždani valovi. Osim toga, novija istraživanja govore u prilog mogućnosti detekcije moždane aktivnosti funkcionalnim MR-om. Ovi obrasci neuronske aktivnosti mogu pružiti korelat za svjesnost.¹¹¹ S druge strane, EEG nije dovoljno osjetljiv za detekciju svih moždanih valova, zbog čega je bilo potrebno koristiti druge metode, kao što je elektrokorikografija.¹¹²

Drugi problem tiče se uporabe ovoga modela, pri čemu autori postavljaju pitanje koji su životinjski modeli prikladni za ovaj tip istraživanja perfuzije, i koji bi tipovi istraživanja i očekivani rezultati opravdali korištenje drugih modela?

¹⁰⁷ engl. *Directive on the Protection of Animals Used for Scientific Purposes*

¹⁰⁸ engl. *National Standard on Laboratory Animal Welfare in China*

¹⁰⁹ Usp. Nita A. FARAHANY - Henry T. GREELY - Charles M. GIATTINO, Part-revived pig brains raise slew of ethical quandaries, 300.

¹¹⁰ Usp. Nell GREENFIELD BOYCE, Scientists Restore Some Function In The Brains Of Dead Pigs .

¹¹¹ Usp. Nita A. FARAHANY - Henry T. GREELY - Charles M. GIATTINO, Part-revived pig brains raise slew of ethical quandaries, 300.

¹¹² Usp. Matthew SHAER, Pig brains partially revived hours after death—what it means for people; Nita A. FARAHANY - Henry T. GREELY – I DRUGI, The ethics of experimenting with human brain tissue, u: *Nature* (2018.) 556, 431.

Treći problem tiče se uporabe blokatora moždane aktivnosti, pri čemu autori predlažu obvezno korištenje blokatora dok se ne sazna više o ovome modelu kako bi se spriječilo osposobljavanje funkcija povezanih sa svijješću, kao što je sposobnost osjećanja boli. Autori jednako tako predlažu eksperimente na mozgovima miševa ili štakora, s i bez blokatora neuronske aktivnosti s ciljem boljeg razjašnjavanja uloge tih blokatora u ovome modelu.

Četvrto, u kojim bi se okolnostima trebali koristiti anestetici u studijama praćenja¹¹³ s ciljem sprječavanja mogućnosti izazivanja iskustava nalik na bol ili patnju i u kojim bi okolnostima bilo dopustivo ne koristiti anestetike u ovim istraživanjima? Autori donose i mišljenje da bi, dok se ne sazna više o ovome modelu, uporaba anestetika trebala biti obvezna.

Posljednje pitanje je pitanje potrebnog vremena korištenja, odnosno perfuzije *BrainExom* ili sličnim umjetnim cirkulacijskim sustavima. Takvi bi sustavi mogli biti korišteni tijekom određenog razdoblja ili bi se moglo postaviti ograničenje vezano uz razinu oporavka koju je moguće postići.¹¹⁴

Premda smo još daleko od moguće uporabe ove tehnologije na ljudima, autori ističu da će prije toga biti potrebno ispitanicima dati dovoljno informacija da mogu donijeti informirane odluke. Temeljno je da bolesnici ili darovatelji razumiju do koje razine moždane aktivnosti može doći i što to može značiti. Moraju znati i da su izgledi za oporavak samo djelomični i koje su moguće implikacije takvog oporavka.¹¹⁵

Zadnje pitanje koje autori ističu je pitanje sadržaja informacija koje bismo mogli dobiti iz takvoga mozga, u svjetlu novih istraživanja koji nastoje dekodirati neuralnu aktivnost živih ljudi, npr. istraživanja koja nastoje detektirati memorije ili slike koje ljudi vide u svojim snovima.¹¹⁶

Drugi komentar priložen uz navedeni članak bioetičke probleme prvenstveno razmatra u kontekstu transplantacije, te smo skloni prikloniti se tomu mišljenju zbog velike važnosti definicije moždane smrti u kontekstu transplantacijske medicine, o čemu je bilo govora.¹¹⁷

¹¹³ engl. *follow-on studies*

¹¹⁴ Usp. Nita A. FARAHANY - Henry T. GREELY - Charles M. GIATTINO, Part-revived pig brains raise slew of ethical quandaries, 300.

¹¹⁵ Usp. *Isto*, 301.

¹¹⁶ Usp. *Isto*.

¹¹⁷ Usp. Stuart YOUNGNER - Insoo HYUN, Pig brain study could fuel debates around death, u: *Nature*, (2019.) 568, 302-304.

Autori uočavaju da bi mogućnost oživljavanja mozga mogla povećati tenzije koje postoje između napora da se sačuvaju životi pojedinaca i napori da se dobiju organi za presadbu. Za razrješenje ovog problema autori predlažu opsežnu raspravu stručnjaka iz neuroznanosti, transplantacije, i drugih da se nađe kompromis koji bi svima bio prihvatljiv.¹¹⁸

U kontekstu bioetike postoji velik problem određivanja trenutka smrti, odnosno, kada oživljavanje postaje beskorisno?¹¹⁹ Autor ističe da se taj problem na koncu svodi na argument bez definitivnog dokaza i da ovisi o vrijednostima pojedinog istraživača ili kliničara.¹²⁰ Prema ovom stavu kliničar treba odrediti kad je oživljavanje beskorisno, odnosno, kada više nema mogućnosti za oporavak. Različiti kliničari imaju različita mišljenja vezana uz to kada više nema mogućnosti za oporavak, a ne postoji ni konsenzus oko toga koja je razina oporavka "dovoljno dobra" iz perspektive bolesnika i njihovih obitelji, posebno kad se uzme u obzir i ograničenost medicinskih resursa.¹²¹

Kako smo detaljnije tumačili u prvome poglavlju, autori ističu da u većini zemalja osoba može biti proglašena mrtvom ako pokazuje znakove nepovratnog gubitka moždane funkcije, odnosno, ukoliko je došlo do moždane smrti ili nepovratnog gubitka cirkulacijske funkcije, odnosno ukoliko je došlo do cirkulacijske smrti.

Autori nadalje ističu da nije jasno ni što znači taj pojam nepovratno. Znači li to da medicinski djelatnici ne mogu povratiti funkciju, ili da su to razborito odlučili ne pokušavati. Većina zagovornika transplantacije zagovara drugo navedeno tumačenje.¹²²

Dodatan čimbenik koji stoji kao uteg u ovoj raspravi činjenica je velike potrebe za organima. Autori donose podatak da je u SAD-u u 2017. godini svaki dan umrlo 18 ljudi koji su čekali na presadbu organa.

U svjetlu ovog istraživanja postoji mogućnost da će u budućnosti biti teže uvjeriti liječnike ili obitelj da su daljnji terapijski postupci beskorisni¹²³ jer će postojati nada u vraćanje moždane funkcije nakon produljenog vremena ishemije.

Problematiku ovoga istraživanja u kontekstu transplantacije razmatrala je i druga skupina istraživača predvođena Jamesom Bernatom kojega se smatra za jednog od najvećih

¹¹⁸ Usp. *Isto*, 302.

¹¹⁹ engl. *futile*

¹²⁰ Govori se o engl. *value laden concept*, o konceptu koji je povezan s vrijednosnim sudom.

¹²¹ Usp. Stuart YOUNGNER - Insoo HYUN, Pig brain study could fuel debates around death, 302.

¹²² Usp. *Isto*, 303.

¹²³ Usp. *Isto*.

stručnjaka za pitanje definicije smrti prema neurološkim kriterijima.¹²⁴ Oni ističu činjenicu da istraživanje u sadašnjem obliku ne donosi nikakve promjene u aktualnu definiciju smrti budući da ni prema aktualnoj definiciji moždane smrti nije nužno da svaki neuron bude dokazano mrtav, što bi u praksi bilo neizvedivo. Autori donose kriterije za moždanu smrt i ističu, u kontekstu laicističke bioetike, etičku opravdanost donacije organa nakon cirkulacijske smrti kod koje se osoba deklarira kao mrtva, neovisno o postojanju potencijalno vijabilnih neurona u slučaju kad je liječnik ili skrbnik odlučio da bolesnik ne bi želio živjeti u vegetativnom stanju.¹²⁵

S ovim je mišljenjem suglasan i Robert Veatch, profesor medicinske etike sa Sveučilišta Georgetown.¹²⁶ On smatra da čak i kad bi se više stanica uspjelo oživjeti, to ne bi bio ekvivalent povraćanja moždane funkcije, budući da i u mozgu osoba kojima je dijagnosticirana moždana smrt mogu postojati otoci stanica koji su opskrbljeni krvlju i koje funkcioniraju. Naglašava da čak i kad bi znanstvenici uspjeli oživjeti sve stanice, to opet ne bi značilo da je povraćena koordinirana moždana aktivnost.¹²⁷ Veatch nastavlja govoreći da osim što moždanu smrt možemo smatrati fiziološki nepovratnom, da je ona i moralno i zakonski nepovratna. Navodi primjer u kojemu pacijentova obitelj odbija daljnje intervencije. U takvim bi situacijama teoretski bilo moguće povratiti neke od moždanih funkcija, ali bi to, prema njemu, bilo nemoralno.¹²⁸

Drugi autori misle da se ovo istraživanje ne mora negativno odraziti na transplantaciju. Kevin Cmunt, direktor jedne od najvećih mreža za darovanje organa u SAD-u, "Gift of Hope" smatra da je većina darovatelja organa koji su deklarirani kao moždano mrtvi doživjeli hipoksiju koja uvelike nadmašuje onu koja je definirana ovim istraživanjem ili su doživjeli znatnu fizičku traumu. Također smatra da bi uporaba tehnologije *BrainEx* mogla utjecati samo na manji postotak potencijalnih darovatelja organa. Ako bi se *BrainEx* počeo primjenjivati u klinici u sklopu popisa intervenata prije nego što je osoba deklarirana kao moždano mrtva ili prije odluke o prekidanju održavanja života, moglo bi doći do poboljšanja kvalitete organa budući da bi zdravstveni djelatnici veći trud uložili u održavanje cirkulacije.

¹²⁴ Usp. James L. BERNAT - Francis L. DELMONICO, Restoring Activity of Pig Brain Cells After Death Does not Invalidate the Determination of Death by Neurologic Criteria or Undermine the Propriety of Organ Donation After Death, u: *Transplantation* (2019.)103, 1295-1297.

¹²⁵ Usp. *Isto*, 1297.

¹²⁶ Usp. Lara C. PULLEN, The Death Debate, u: *American Journal of Transplantation* (2019.) 19, 2146.

¹²⁷ Usp. *Isto*.

¹²⁸ Usp. *Isto*.

Ukoliko bi nakon primjene *BrainExa* osoba bila proglašena mrtvom, organi bi bili vijabilniji za darovanje nego što su to prethodno bili.¹²⁹

Za mišljenje vezano uz ovu tematiku zamolili smo u osobnoj korespondenciji i stručnjake iz Hrvatske. Doc. dr. sc. Ozana Katarina Tot s Klinike za anesteziologiju i reanimatologiju KBC-a Osijek i s istoimene Katedre Medicinskog fakulteta Osijek o ovome istraživanju govori sljedeće:

"...Važno je znati kako bi rezultati takvog istraživanja dali nadu za oporavak mozga koji ima djelomična funkcijska oštećenja, ali je anatomski cjelovit. To se ne bi nikako odnosilo na osobe kojima je potvrđena moždana smrt. Razlog tome je što je potvrda smrti mozga nastupila posljedično teškoj destruktiji mozga traumom, masivnom ishemijom ili krvarenjem. Takvom anatomski narušenom integritetu mozga bilo bi upitno vraćati funkciju. Tu se postavlja pitanje ukoliko uspijemo vratiti samo djelomičnu moždanu funkciju koja bi osigurala tijelu samo bazalnu funkciju i osobu zarobila u stanju „*coma vigile*” imamo li pravo tako upravljati životom i smrti.

Za drugu klinički važnu činjenicu, vremenski interval, vraćam se na svoju drugu rečenicu da je umiranje proces. Rezultati istraživanja koji bi donijeli spoznaju o „vremenskom prozoru” u kojemu bi još bio moguć optimalan oporavak moždane funkcije, ali tako da osigura povratak osobe u „kvalitetan” život. „Oživljavanje” mozga koje bi donijelo patnju osobi, obitelji i medicinskom osoblju bio bi za kliničara korak unatrag..."

Docentica Tot ističe razliku između osoba kojima je dijagnosticirana moždana smrt, s jedne strane su one osobe koje nemaju opsežna oštećenja mozga i za njih smatra da bi napretkom ovih istraživanja moglo doći do oživljavanja i to smatra etički opravdanim, ali ukazuje i na velik broj osoba kojima je dijagnosticirana smrt prema neurološkim kriterijima, ali koje imaju opsežna oštećenja za koje smatra da ne bi bilo prikladno oživljavati ih jer bi to dovelo samo do produljenja patnje osoba i njihovih obitelji. U kontekstu gore navedenog govora o tome da je umiranje proces, željeli bismo ukazali na činjenicu da smrt nije proces, kako je to naučavao Singer, već treba razlikovati umiranje od smrti. Umiranje je proces, a smrt je ishod tog procesa.¹³⁰

¹²⁹ Usp. Michael GRESHKO, Pig brains partially revived hours after death—what it means for people.

¹³⁰ Usp. Marijan VALKOVIĆ, *Etičko-moralna problematika. Uloga teologa*, Zagreb, 2017., 512.; Valentin POZAIĆ, Umrijeti u ljudskom dostojanstvu, u: *Revija za sociologiju*, 21 (1990.)2, 288

Za mišljenje smo zamolili i prof. prim. dr. sc. Ladu Zibar, dr. med., nefrologinju sa Zavoda za nefrologiju Klinike za internu medicinu KB Merkur, profesoricu na Katedri za patofiziologiju Medicinskog fakulteta Osijek te predsjednicu Povjerenstva za medicinsku etiku i deontologiju Hrvatske liječničke komore. Ona o problemu moždane smrti i o istraživanju Vrselje i suradnika govori sljedeće:

"U svakodnevnom životu se čini da nema nikakvih loših posljedica postupanja u skladu s konceptom moždane smrti kao konačne smrti. Ne čini se da bi itko moždano mrtav, a ostavljen „umrijeti“ i cirkulacijskom smrću, uz respiracijsku potporu, oživio. (...) Zašto bi mozak jedini bio samostalan oblik ljudskog života. Svaka ljudska stanica (i svaka živa stanica) je život *per se*. Ovo što sada pišem nije moje originalno, dio je štiva koje sam čitala pa me se nekako dojmilo i ostalo vrijedno razmišljanja. Činjenica je da živimo bez ruke, bez žučnjaka, pa čak i bez plućne funkcije (uz potporu), da možemo primiti i tuđe srce i nastaviti živjeti. No ne i mozak. Bez vlastite moždane funkcije ne možemo dalje. Znači li to druge stanice, osim moždanih, ne predstavljaju naš život?

U vezi s Vrseljnim otkrićem, mislim da mijenja filozofski i (pato)fiziološki dogmatični dosadašnji koncept. Za sada samo toliko. Ali otvara filozofska i bioetička pitanja na temelju novih znanstvenih istina.

Vrseljino otkriće bi u budućnosti moglo utjecati i na definiciju moždane smrti i na presadbu organa. Nije izvjesno da bi to bilo uskoro. Kao što je prikladan medij pogodio povratku znakova života moždanih stanica svinje, bez bilo kakvih daljnjih učinaka, tako se s razvojem znanosti, tehnologije i biokemijskog usavršavanja može očekivati izum još boljih medija koji bi, kao u filmu koji se vrti unatrag, mogli vraćati patofiziološke događaje unatrag radi ponovne ispostave punog staničnog integriteta sa svim posljedičnim učincima u smislu povezivanja s okolinom i prijenosom impulsa te preuzimanjem nadzora nad ostatkom tijela i tjelesnih funkcija. Tada ne bi bila upitna etičnost oživljavanja (*u slučaju kada postoje*) velika moždana oštećenja koja često prethode moždanoj smrti u stvarnom životu u darovatelja organa nakon moždane smrti, a koji su doživjeli fizičku traumu mozga ili veliku nekrozu tkiva zbog ishemije ili krvarenja. Naravno da bi se u takvim okolnostima, uz takve mogućnosti napustio koncept moždane smrti, a samim time i darovanje organa nakon takve smrti. Za sada je to znanstvena fantastika u punom smislu toga pojma."

Najvažniji aspekt njenog komentara je ono što smo već naznačili, da istraživanje Vrselje i suradnika u sadašnjem obliku ne donosi promjene u definiciju moždane smrti, ali da bi napredak ovih istraživanja mogao dovesti do potrebe za revidiranjem te definicije.

Komentatori ističu i problem mogućnosti ponovne uspostave svijesti, budući da bi bilo nemoguće odrediti posljedice povratka svijesti prethodno preminuloj osobi. Bi li oživljena svijest imala sjećanja, bi li osjećala bol? U slučaju eventualne mogućnosti postizanja povratka svijesti, trebalo bi imati jasno definirano zakonodavstvo koje bi osiguralo etičnost takvih postupaka.¹³¹ Vezano uz pitanje svjesnosti, Christof Koch, neuroznanstvenik koji se bavi tematikom svjesnosti, ističe da je električna aktivnost nužna za misao. Ipak, nove tehnologije, kao što je stroj šaljivo nazvan “*zip-and-zap*”, koji koristi EEG mjerenja i transkranijalnu magnetsku stimulaciju, mogu detektirati moždanu aktivnost u bolesnika za koje se smatralo da su u vegetativnom stanju. Koch smatra da ovi strojevi potiču kliničare da razviju bolje mjere za detekciju finih znakova svjesnosti.¹³²

¹³¹ Usp. Emma HUNGASKI, ‘Ethical concerns need to be addressed in reviving the ‘brain-dead’.

¹³² Usp. Matthew SHAER, Pig brains partially revived hours after death—what it means for people.

3. Bioetički aspekti vezani uz smrt definiranu prema neurološkim kriterijima s osvrtom na istraživanje Vrselje i suradnika

U ovome ćemo poglavlju nastojati prikazati *status questionis* pitanja moždane smrti u kontekstu bioetike, uz primaran fokus na katoličku bioetiku nakon čega ćemo nastojati pružiti kritički osvrt na istraživanje Vrselje i suradnika u kontekstu aktualne definicije smrti prema neurološkim kriterijima.

3.1 Bioetički aspekti vezani uz definiciju smrti prema neurološkim kriterijima u kontekstu katoličke bioetike

Treba uvažiti široko prihvaćanje ovih kriterija i unutar službenih institucija Katoličke Crkve. Najznačajnija potvrda neuroloških kriterija za definiciju smrti došla je od pape Ivana Pavla II. 2000. godine. Papa na sljedeći način govori o smrti:

"Korisno je prisjetiti se da je smrt osobe jedinstven događaj, koji se sastoji od potpune dezintegracije unitarne i integrirane cjeline koja je osobni ja. Ona rezultira iz odvajanja principa života (ili duše) iz tjelesne realnosti osobe. Smrt osobe, shvaćena u ovome primarnom smislu, događaj je koji nijedna znanstvena tehnika ni empirijska metoda ne može izravno identificirati. (...) Ipak nam ljudsko iskustvo pokazuje da kad jednom smrt nastupi, neizbježno uslijede određeni biološki znakovi, koje je medicina naučila prepoznavati sa sve većom preciznošću. U ovome smislu "kriteriji" za određivanje smrti koje današnja medicina koristi ne smiju se shvatiti kao tehničko-znanstveno određivanje točnog trenutka smrti osobe, već kao znanstveno sigurno sredstvo za određivanje bioloških znakova da je osoba uistinu umrla."¹³³

Jednako tako, papa uvažava postojanje neuroloških kriterija:

"Dobro je poznata činjenica da su se već neko vrijeme određeni znanstveni pristupi određivanju smrti prebacili s naglašavanja tradicionalnih kardiorespiratornih znakova na takozvani "neurološki" kriterij. Točnije, ovo se sastoji u određivanju, prema točno određenim parametrima koje međunarodna znanstvena javnost uobičajeno drži, da je došlo do potpunog i nepovratnog prestanka svih moždanih aktivnosti (u velikom mozgu,

¹³³ IVAN PAVAO II, Address Of The Holy Father John Paul II To The 18th International Congress Of The Transplantation Society, br. 4.

malom mozgu i moždanom deblu). (...) Crkva ne donosi tehničke odluke. Ona se ograničava na evanđeosku dužnost uspoređivanja podataka koje joj pruža medicinska znanost s kršćanskim razumijevanjem jedinstva osobe. (...) Zdravstveni djelatnik profesionalno odgovoran za određivanje smrti može koristiti ove kriterije u svakome pojedinome slučaju kao temelj za dolaženje do onog stupnja sigurnosti u etičkom sudu što ga moralni nauk opisuje kao "moralnu sigurnost".¹³⁴

Kada učiteljstvo govori o moralnoj sigurnosti, to znači da priznaje empirijske dokaze koje je dala medicinska znanost. Ne radi se o nižoj razini sigurnosti, već se radi o visokoj razini sigurnosti.¹³⁵

Osim toga, neurološke je kriterije za definiranje smrti prihvatila Njemačka biskupska konferencija 1990., Biskupska konferencija Ujedinjenog Kraljevstva i Walesa 2005., te Komisija biskupskih konferencija Europe 2007.¹³⁶ Uz to, u prethodno navedenome tekstu treba uočiti da je papa izričito naznačio da ne spada u domenu Crkve definirati trenutak smrti, već da je to zadaća medicinske struke, što je na tragu onoga što je rekao i Pio XII.¹³⁷ To mišljenje prije papinog dokumenta istaknulo je i Papinsko vijeće za zdravstvena pitanja "Cor Unum" (1981.) koje govori da pitanje definiranja trenutka smrti nije teološko, već medicinsko,¹³⁸ kao i Papinska akademija za znanost (1985. i 1989.) koja je prihvatila cirkulacijske i neurološke kriterije smrti te koja je istaknula da je konstatacija potpunog i ireverzibilnog gubitka svih moždanih funkcija pravi kriterij određivanja smrti.¹³⁹ Na svome zasjedanju 2006. godine, radna skupina Papinske akademije za znanost donijela je svoje argumente zašto smatra da je definicija smrti prema neurološkim kriterijima valjana te ćemo u nastavku prikazati najvažnije elemente ovoga dokumenta. Skupina želi jasno i nedvosmisleno istaknuti da smrt mozga nije sinonim za smrt, niti implicira smrt, niti je jednak smrti, već da ona „jest“ smrt.¹⁴⁰ Smrt mozga definiraju kao „ireverzibilan gubitak svih vitalnih aktivnosti

¹³⁴ IVAN PAVAO II, Address Of The Holy Father John Paul II To The 18th International Congress Of The Transplantation Society, br. 5.

¹³⁵ Usp. Maurizio Pietro FAGGIONI, *La vita nelle nostre mani: Manuale di bioetica teologica*, 223.

¹³⁶ Usp. THE ANSCOMBE BIOETHICS CENTRE, *On the Ethics of Organ Transplantation: A Catholic Perspective*, 18.

¹³⁷ Usp. IVAN PAVAO II, Address Of The Holy Father John Paul II To The 18th International Congress Of The Transplantation Society, br. 5., PIO XII, Address to an International Congress of Anesthesiologists, 312.

¹³⁸ Usp. Edward J. FURTON, Brain Death, the Soul, and Organic Life, u: *The National Catholic Bioethics Quarterly*, (2002.), 2, 458.; PONTIFICIO CONSIGLIO COR UNUM, *Questioni etiche relative ai malati gravi e ai morenti* (27. VI. 1981.), u: *Eutanasia e Magistero della Chiesa*, Napulj, 2006., br 5.

¹³⁹ Usp. Edward J. FURTON, Brain Death, the Soul, and Organic Life, 458.; Maurizio Pietro FAGGIONI, *La vita nelle nostre mani: Manuale di bioetica teologica*, 216.

¹⁴⁰ Usp. RADNA SKUPINA, Why the Concept of Brain Death Is Valid as a Definition of Death. *Statement by Neurologists and Others*, u: PAPINSKA AKADEMIJA ZA ZNANOST, *The Signs of Death*. The Proceedings of the Working Group (11.–12. IX. 2006.), Marcelo SANCHEZ SORONDO (ur.), Vatican City, 2007., XXI.

mozga (moždanih polutki i moždanog debla). Ovo podrazumijeva ireverzibilan gubitak stanica mozga i njihove potpune, ili gotovo potpune destrukcije.¹⁴¹ Mozak je mrtav i funkcija drugih organa održavana je direktno i indirektno umjetnim sredstvima, i uz rijetke iznimke, to je umjetno održavanje moguće samo kroz ograničeno vrijeme.¹⁴²

Nadalje opisuju proces moždane smrti te govore da, općenito, ovaj proces uključuje progresivan moždani edem koji nije moguće kontrolirati, što dovodi do povećanja intrakranijskog tlaka. Kada ovaj tlak prijeđe sistolički tlak, dolazi do gubitka cirkulacije u mozgu, uslijed edema dolazi do hernijacije mozga kroz tentorij i foramen magnum što na koncu dovodi do potpunog gubitka krvne opskrbe. Na koncu ovoga procesa dolazi do smrti mozga i smrti pojedinca.¹⁴³ Autori ističu da je većina zemalja prihvatila ovu definiciju te navode sljedeće zemlje: SAD, Francusku, Njemačku, Italiju, UK, Španjolsku, Nizozemsku, Belgiju, Švicarsku, Austriju, Indiju, Japan, Argentinu i druge.¹⁴⁴

Neizravno se osvrćući na argumente filozofa Spaemanna, o kojima će kasnije biti više govora, činjenicu da to što se ne čini evidentnim da je moždana smrt smrt, papinska akademija za znanost tumači tako što ukazuje na to da mnoga znanstveno dokazana otkrića nisu bila evidentna, te navode primjer heliocentričnosti.¹⁴⁵ U nastavku navode i citat sv. Augustina koji je smatrao da kada mozak koji upravlja tijelom prestane funkcionirati, da se duša odvaja od tijela.¹⁴⁶

Autori će kao protuargument prigovoru da je smisao definicije moždane smrti samo eksplantacija organa, istaknuti da je određivanje smrti mozga bilo rezultat nezavisne studije mozga koja je prethodila transplantaciji i koja je nepovezana s temom transplantacije.¹⁴⁷

Nadalje smatraju da drugi argumenti kao što je rezidualna sekrecija antidiuretskog hormona i drugih hormona hipofize u pojedinim slučajevima moždane smrti, označuju prolazni fenomen i tehnički su argumenti s kojima se treba baviti na pojedinačnoj razini.

¹⁴¹ *Isto*, XXII.

¹⁴² Usp. *Isto*, XXII.

¹⁴³ Usp. *Isto*, XXIII.

¹⁴⁴ Usp. *Isto*, XXIII.

¹⁴⁵ Usp. *Isto*, XXIV.

¹⁴⁶ Usp. *Isto*, XXV; engl. „Thus, when the functions of the brain which are, so to speak, at the service of the soul, cease completely because of some defect or perturbation – since the messengers of the sensations and the agents of movement no longer act, it is as if the soul was no longer present and was not [in the body], and it has gone away“ (De Gen. ad lit., L. VII, pogl. 19; PL 34, 365, citirano prema RADNA SKUPINA, Why the Concept of Brain Death Is Valid as a Definition of Death. Statement by Neurologists and Others, XXV.).

¹⁴⁷ Usp. RADNA SKUPINA, Why the Concept of Brain Death Is Valid as a Definition of Death. Statement by Neurologists and Others, XXV.

Nema potrebe da svaka stanica u mozgu bude mrtva da bi smrt mozga bila potvrđena.¹⁴⁸ Ovom su izjavom zapravo u skladu s onim što govori i Shewmon, inače protivnik definicije smrti prema neurološkim kriterijima, koji smatra da u slučajevima klinički dijagnosticirane moždane smrti, pojedini dijelovi mozga mogu zadržati funkciju, pri čemu navodi primjere očuvanja funkcije hipotalamusa u slučajevima izostanka dijabetesa insipidusa, relejnih jezgara koje posreduju evocirane potencijale i kore velikoga mozga koja posreduje elektroencefalografsku aktivnost, što on tumači u svjetlu nedosljednosti ovih kriterija i potrebe za odbacivanjem ove definicije.¹⁴⁹

Zaključno, radna skupina smatra da kad se osobama koje su moždano mrtve isključi ventilator, tijelo prolazi kroz isti slijed događaja i fizičke disolucije koja se događa kod osoba sa zastojem rada srca.¹⁵⁰

Na ovome mjestu željeli bismo ukazati na neke od argumenata za dopuštenost prihvaćanja definicije smrti prema neurološkim kriterijima, dok će u drugome dijelu poglavlja biti predstavljeni protuargumenti.

Prvi i vjerojatno najznačajniji argument, posebno u kontekstu laicističke bioetike možemo nazvati argumentom iz znanstvenog konsenzusa.¹⁵¹ Bernat će istaknuti da je pitanje moždane smrti prihvaćeno na razini kakva se rijetko događa u bioetici tako da većina bioetičara ovo više čak ni ne smatra kontroverznim pitanjem.¹⁵² Ipak postoje varijacije u konkretnom definiranju moždane smrti. Pojedini autori zagovaraju ideju moždane smrti u slučaju gubitka viših moždanih funkcija, pri ovome tumačenju funkcija moždanog debla nije relevantna.¹⁵³ Takvo mišljenje zastupa Robert Veatch sa Sveučilšta Georgetown.¹⁵⁴ U Velikoj Britaniji pak postoji definicija smrti u slučaju smrti moždanog debla, dok se zanemaruju više moždane funkcije.¹⁵⁵ Premda u praksi često izostanak jedne od funkcija prati i onu drugu, ovakav redukcionistički pristup ne može biti opravdan, posebno ne u kontekstu katoličke

¹⁴⁸ Usp. *Isto*, XXVII.

¹⁴⁹ Usp. D. Alan SHEWMON, Brain Death or Brain Dying?, u: *Journal of Child Neurology* 27(2012.)1, 5.

¹⁵⁰ Usp. RADNA SKUPINA, Why the Concept of Brain Death Is Valid as a Definition of Death. *Statement by Neurologists and Others*, XXVIII.

¹⁵¹ Usp. Edward J. Furton, Brain Death, the Soul, and Organic Life, 455.; Ivana KOVAČIĆ, Moždana smrt i transplantacija organa u Japanu: pogled kroz vrijeme, u: *JAH*, 7/1 (2016.) 13, 65.

¹⁵² Usp. James L. BERNAT, Whole-Brain Concept of Death, 14.

¹⁵³ Usp. David F. Kelly, Organ transplantation, u: Bernard HOOSE (ur.), *Christian Ethics. An Introduction*, 1998, London – New York, 312.

¹⁵⁴ Usp. Tonči MATULIĆ, Analitičko-kritička evaluacija nekih aspekata simetrijski impostiranih teorija moždanog života prema teorijama moždane smrti, u: *Bogoslovska smotra*, 69 (1999.), 4, 599.

¹⁵⁵ Usp. James L. BERNAT, Whole-Brain Concept of Death, 14.

bioetike gdje je papa jasno naznačio potrebu smrti cijeloga mozga, a ne samo njegovih pojedinih dijelova.¹⁵⁶

Koncept moždane smrti široko je prihvaćen i u drugim vjerskim tradicijama.¹⁵⁷ U židovstvu postoje dvije struje, konzervativna i reformska struja rabinskog židovstva prihvaća koncept moždane smrti gotovo bez iznimke, dok to nije slučaj za ortodoksno židovstvo. Premda je u prošlosti postojao otpor, vjerski autoriteti više muslimanskih zemalja, uključujući i Saudijsku Arabiju, prihvatilo je koncept moždane smrti i presadbe organa. Hinduisti, Šintoisti i Konfucijanisti također prihvaćaju ovaj koncept.¹⁵⁸

Kako možemo na filozofskoj i teološkoj razini protumačiti smrt kao smrt mozga, uz moguću funkciju drugih organa?

U skladu s naukom sv. Tome, koncil u Vienni i V. Lateranski koncil istaknuli su da je „racionalna ili intelektualna duša uistinu i u sebi forma ljudskog tijela (lat. *forma corporis humani*)“¹⁵⁹. U tom kontekstu duša je jedna te je kao takva princip i mentalnog i tjelesnog života te se ne može shvatiti kao nešto nadodano tijelu, niti kao da je zarobljena u tijelu (kako je to tumačio Platon).¹⁶⁰ Ovo naglašava i II. Vatikanski sabor, ističući da je čovjek jedinstvena cjelina, premda je sačinjen od tijela i duše.¹⁶¹ Iz ovoga slijedi da premda definicije o smrti mogu upućivati na gubitak mentalnih kapaciteta, odnosno svjesnosti, ili na gubitak integrativnih tjelesnih funkcija, u smislu održavanja homeostaze, to treba shvatiti kao jedinstven događaj, što naglašava i papa Ivan Pavao II.¹⁶²

¹⁵⁶ Usp. IVAN PAVAO II, Address Of The Holy Father John Paul II To The 18th International Congress Of The Transplantation Society, br. 5.

¹⁵⁷ Usp. Nicholas TONTI-FILIPPINI, Religious And Secular Death: A Parting Of The Ways, 410.

¹⁵⁸ Usp. Mack DRAKE - Andrew BERNARD - Eugene HESSEL, Brain Death, 1268.; James L. BERNAT, Ethical issues in the perioperative management of neurologic patients, u: *Neurological Clinics*, 22 (2004.), 457–467.

¹⁵⁹ SABOR U VIENNI, *Konstitucija "Fidei catholicae"* (6. V. 1312.), u: Heinrich DENZINGER - Peter HÜNNERMANN, *Zbirka sažetaka vjerovanja, definicija i izjava o vjeri i čudoređu*, Đakovo, 2002. (Dalje: DH), br. 902.: "[O duši kao formi tijela.] Nadalje, uz odobrenje spomenutog svetog sabora odbacujemo kao krivo i protivno istini katoličke vjere, svako učenje ili mišljenje koje proizvoljno tvrdi, ili dovodi u sumnju, da supstancija razumne i umne duše nije po sebi forma ljudskog tijela; a kako bi svima bila poznata istina iskrene vjere, te kako bi se zatvorio pristup svim zabludama da ne uđu, te kako se ne bi dogodilo da bi se neki usudili ponovno ustvrditi ili proizvoljno i tvrdoglavo braniti da ljudska razumna i umna duša nije po sebi i po biti forma ljudskog tijela, definiramo da (takvog) treba smatrati za krivovjernika."; Usp. THE ANSCOMBE BIOETHICS CENTRE, *On the Ethics of Organ Transplantation: A Catholic Perspective*, 16.

¹⁶⁰ Usp. THE ANSCOMBE BIOETHICS CENTRE, *On the Ethics of Organ Transplantation: A Catholic Perspective*, 16.

¹⁶¹ Usp. DRUGI VATIKANSKI KONCIL, *Gaudium et spes. Pastoral Constitution on the Church in the Modern World*. (7. XII. 1965.), u: http://www.vatican.va/archive/hist_councils/ii_vatican_council/documents/vat-ii_cons_19651207_gaudium-et-spes_en.html (9. IV. 2020.).

¹⁶² Usp. THE ANSCOMBE BIOETHICS CENTRE, *On the Ethics of Organ Transplantation: A Catholic Perspective*, 16-17.; IVAN PAVAO II, Address Of The Holy Father John Paul II To The 18th International Congress Of The Transplantation Society, br 4.

Anscombe centar za bioetiku istaknut će da "duša formira i informira tvar da bude jedinstvo koje je ljudsko tijelo. Ovo se jedinstvo empirijski pokazuje bivanjem funkcionalne cjeline tijela."¹⁶³ U tom kontekstu o smrti možemo govoriti u slučaju kada je evidentno da je jedinstvo tijela dezintegrirano.¹⁶⁴ Slično će reći i Fuček, oslanjajući se na katolički nauk o duši kao forme tijela: "Smrt nastaje prestankom one raspoređenosti tijela koja se traži da ga duša mogne oblikovati."¹⁶⁵

Ovaj filozofski argument možemo nazvati argumentom iz tjelesne integracije. U nešto drugačijem kontekstu o važnosti promatranja čovjeka kao cjeline govori i *Donum vitae*:

"Doista, ljudska osoba kao "ujedinjena cjelina" jedino se može ostvariti u smjeru svoje prave naravi: ta narav je, naime, istodobno tjelesna i duhovna. Poradi svog supstancijskog sjedinjenja s duhovnom dušom, ljudsko se tijelo ne smije promatrati isključivo kao nakupina tkiva, organa i funkcija, niti se može vrednovati na isti način kao životinjske tijelo, budući da je sastavni dio osobe koja se kroza nj očituje i izražava."¹⁶⁶

Kako shvatiti tu integriranost tijela? Papa će reći da je moždana aktivnost znak da organizam ima integrativni kapacitet.¹⁶⁷ Svakako ne možemo izjednačiti ljudski mozak s čovjekom, ali je evidentno da mozak ima sposobnost reguliranja sustava o kojima ovisi život čovjeka¹⁶⁸. Taj integrativni kapacitet "treba shvatiti kao integraciju organizma kao čovjeka, a ne samo povezivanje jednog i drugog dijela".¹⁶⁹

U kontekstu sekularne filozofije istaknut ćemo i mereološko načelo Jamesa Bernata. Prema ovome načelu treba činiti ontološku razliku dijela i cjeline. Ako ćemo, primjerice, razmatrati presađeni organ kao živ, to nam ništa ne govori o životu organizma domaćina.

¹⁶³ THE ANSCOMBE BIOETHICS CENTRE, *On the Ethics of Organ Transplantation: A Catholic Perspective*, 17.

¹⁶⁴ Usp. Tonči MATULIĆ, Bioetičko tematiziranje ljudskog umiranja: umiranje u procjepu medicinskog tehnicizma i ontoantropološkog "personizma", u: *Crkva u svijetu*, 40 (2005.)1, 55.; Tonči MATULIĆ, Biomedicinska i bioetička rasprava o ljudskoj smrti (I. dio) Od smrti kao nepoznanice do smrti kao totalne smrti mozga, u: *Obnovljeni život: časopis za filozofiju i religijske znanosti*, 55 (2000.)2, 177.

¹⁶⁵ Ivan FUČEK, Čovjek pred licem smrti, u: *Pred licem smrti*, Valentin Pozaić (ur.), Zagreb, 1990., 30.

¹⁶⁶ ZBOR ZA NAUK VJERE, *Donum vitae, Dar života. Naputak o poštivanju ljudskog života u nastajanju i o dostojanstvu rađanja. Odgovori na neka aktualna pitanja* (22. II. 1987.), u: <http://www.glas-koncila.hr/docs/dovitae.pdf> (9. IV. 2020).

¹⁶⁷ Usp. IVAN PAVAO II, Address Of The Holy Father John Paul II To The 18th International Congress Of The Transplantation Society, br 5.

¹⁶⁸ Usp. Michele ARAMINI, *Uvod u bioetiku*, 278.

¹⁶⁹ Usp. THE ANSCOMBE BIOETHICS CENTRE, *On the Ethics of Organ Transplantation: A Catholic Perspective*, 18.

Jedinstvena mereološka osobina organizma kao cjeline je svrhovitost: dijelovi tijela instrumentalno služe organizmu kao svome konačnom cilju.¹⁷⁰

Isti autor donosi i drugi argument, argument emergentne funkcije. Prema Bernatu emergentna je funkcija "vlastitost cjeline koja nije locirana u niti može biti reducirana na bilo koji od njezinih dijelova. U organizmima, ove funkcije spontano nastaju uslijed normalnog djelovanja dijelova (organa, tkiva, sustava). Emergentne funkcije proizvod su isključivo unificirane cjeline i ostaju različiti od i hijerarhijski viši od funkcije svakoga od njezinih dijelova".¹⁷¹

Emergentne i nadzorne funkcije viših kralježnjaka locirane su uglavnom u središnjem živčanom sustavu, uglavnom se to odnosi na mozak. Među emergentnim funkcijama, najvažnija je svjesnost čije je odsutstvo nužno, ali nije dovoljno za proglašenje smrti.¹⁷² Premda se neuroznanost brzo razvija te svake godine saznajemo nešto novo vezano uz način na koji mozak djeluje, mnogi filozofi ipak smatraju da nikad nećemo moći potpuno razumjeti na koji način se stvara svijest. Imajući u vidu činjenicu da se ljudska svijest ne može umjetno stvoriti niti da je moguća presadba mozga, ta obilježja čine mozak posebnim među organima.¹⁷³

Premda su u katoličkim krugovima neurološki kriteriji smrti široko prihvaćeni, unutar Crkve postoje i protivnici ovoga stava.

Jedna linija argumenata ide u smjeru toga da su svijest i disanje, premda su ključne funkcije, arbitrarno izabrane i da je moguće da neka druga moždana funkcija ostaje prisutna pri proglašavanju osobe mrtvom, odnosno, želi se reći da ovi kriteriji ne naglašavaju potpunu smrt.¹⁷⁴ Ovaj argument možemo nazvati argumentom iz arbitarnosti neuroloških kriterija. Glavni zastupnik ovog argumenta američki je neuropedijatar Alan Shewmon. Poznat je kao najglasniji protivnik definicije smrti prema neurološkim kriterijima. Zanimljivo je ipak da je u početku svoje karijere podržavao ovu definiciju, da bi se tijekom kliničkog rada ipak odlučio za drugi pravac. U ovome ćemo kratkom presjeku njegovih teza predstaviti njegove stavove.

¹⁷⁰ Usp. James L BERNAT, A conceptual justification for brain death, u: *Hastings Cent Rep* 2018; 48 (Suppl 4), S19.

¹⁷¹ *Isto*, S19-S20.

¹⁷² Usp. *Isto*, S20.

¹⁷³ Usp. James L BERNAT, A conceptual justification for brain death, u: *Hastings Cent Rep* 2018; 48 (Suppl 4) S20.

¹⁷⁴ Usp. THE ANSCOMBE BIOETHICS CENTRE, *On the Ethics of Organ Transplantation: A Catholic Perspective*, 18.; David Albert JONES, Loss of faith in brain death: Catholic controversy over the determination of death by neurological criteria, u: *Clinical Ethics*, (2012.), 7, 134.

Autor smatra da je na razini zakona ovaj bioetički problem rezolviran, ali na konceptualnoj razini postoje mnoga nesuglasja, te da unatoč tome da je ovaj koncept na apstraktnoj razini široko prihvaćen, na razini konkretnih razloga zašto je prihvaćen, ostaje mnogo više nepoznanica.¹⁷⁵

Ponajviše se protivi ideji da bi mozak bio nužni integrator tjelesnih funkcija te nastoji ponuditi nužne kriterije koji se moraju zadovoljiti da bi se moglo govoriti o tjelesnoj integraciji.

Da bi se moglo govoriti o integrativnom jedinstvu, ono mora biti: općenito, primjenjivo na sve žive organizme; treba predstavljati temeljnu termodinamsku karakteristiku života kao antientropičnog i smrti kao točke nakon koje nema povratka; treba točno klasificirati sva mrtva tijela kao ona koja nemaju integrativno jedinstvo i da taj gubitak jedinstva započinje neko vrijeme nakon prestanka oživljavanja, ali prije nastupa rigora mortisa; treba na adekvatan način razlikovati kompozitno jedinstvo koje podrazumijeva organizam kao cjelinu od jednostavnog kolektiviteta organa, tkiva ili stanica zbog čega je važna međusobna interakcija svih dijelova; treba postojati dihotomija, odnosno, da je to integrativno jedinstvo ili prisutno ili odsutno; ne smije izjednačavati nedostatak funkcije ili bolest sa samom smrću; svjesnost nije nužan uvjet tjelesnog integrativnog jedinstva.¹⁷⁶ Nadalje će reći da organizam ima integrativno jedinstvo ako posjeduje barem jednu emergentnu funkciju, na holističkoj razini. Emergentno definira kao ono koje proizlazi iz interakcije dijelova.¹⁷⁷

Prelazeći na konkretan mozak kao pretpostavljeni organ tjelesne integracije, autor smatra da većina funkcija mozga nisu zapravo integrirajuće na razini tijela, već da su usmjerene na poboljšanje i očuvanje jedinstva koje već postoji. Smatra da se ni disanje ne može shvatiti kao integrativna funkcija mozga, jer je moguće biti živ i biti umjetno oksigeniran, dalje zaoštava ovu misao govoreći da, ako ćemo disanje gledati na staničnoj razini, tada je lokus integracije stanična membrana, ne mozak. Istom logikom razlaže i druge funkcije tijela, kao što je hranjenje.¹⁷⁸ S druge strane autor tumači da većina tjelesno integrirajućih funkcija nije posredovana mozgom, npr. disanje, hranjenje, homeostaza, Izlučivanje štetnih spojeva, energijska ravnoteža, održavanje tjelesne temperature,

¹⁷⁵ Usp. D. Alan SHEWMON, The Brain and Somatic Integration: Insights Into the Standard Biological Rationale for Equating "Brain Death" With Death, u: *The Journal of Medicine and Philosophy: A Forum for Bioethics and Philosophy of Medicine*, 26 (2001.) 5, 457–458.

¹⁷⁶ Usp. *Isto*, 459.

¹⁷⁷ Usp. *Isto*, 460.

¹⁷⁸ Usp. *Isto*, 463–464.

zaczeljivanje rana, imunološki odgovor na infekciju, febrilna reakcija na infekciju, kardiovaskularni i hormonski stresni odgovori kao reakcija na neanesteziran rez s ciljem dobivanja organa, uspješno održavanje trudnoće, spolno sazrijevanje djeteta s moždanom smrću, mogućnost održavanja rada srca, spontan oporavak općeg zdravlja i sl.¹⁷⁹ Istaknut će postojanje integracije na razini leđne moždine te pojavu spontanih pokreta tijela i pokreta koji oponašaju disanje, što autor pripisuje integraciji na razini leđne moždine.¹⁸⁰

Suprotno ovome, Papinska akademija za znanost smatra da, kad su uspostavljeni klinički kriteriji za moždanu smrt, da je pojedinac mrtav kao da mu je srce prestalo raditi. Navode i da većina neurologa vjeruje da su sve funkcije važne za održanje stanja života prisutne u moždanom deblu i u hipotalamusu te da su te strukture stvarni integratori glavnih sustava i podsustava tijela. Tijelo integrira sve funkcije tijela putem živaca, neurotransmitera i secerniranih tvari. Ostali podsistemi koje tijelo ima su rijetki, krhki i slabo koordinirani i nije ih moguće održavati nakon smrti mozga.¹⁸¹

Autor upućuje prigovor aktualnim dijagnostičkim kriterijima povezanim uz smrt prema neurološkim kriterijima budući da ne zahtijevaju gubitak upravo funkcija koje navode kao nužne za proglašenjem mrtvim, odnosno, integrativnih funkcija tijela. Autor uočava da dijagnostički kriteriji ne traže gubitak takvih funkcija, kao što su endokrine funkcije hipotalamo-hipofizne osi, regulacija krvnog tlaka i temperature, i sl.¹⁸² Kao primjere navodi veći broj istraživanja i smjernica koji govore da je očuvanje hemodinamske stabilnosti normalna pojava kojoj treba težiti kod osoba kojima je dijagnosticirana moždana smrt, autor ovo tumači na način da je u navedenim slučajevima očito sačuvan integrativni kapacitet tijela.¹⁸³ Autor smatra da su one osobe koje su preživjele dulje vrijeme nakon proglašenja smrti prema moždanim kriterijima pokazivale holistička svojstva među kojima nabraja homeostazu, ravnomjeran rast tijela djeteta, svrhovito začeljivanje i sposobnost preživljenja

¹⁷⁹ Usp. *Isto*, 467-468.; D. Alan SHEWMON, Mental Disconnect: 'Physiological Decapitation' as a Heuristic for Understanding 'Brain Death', u: PAPINSKA AKADEMIJA ZA ZNANOST, *The Signs of Death. The Proceedings of the Working Group* (11.-12. IX. 2006.), Marcelo SANCHEZ SORONDO (ur.), Vatican City, 2007., 308.

¹⁸⁰ Usp. D. Alan SHEWMON, The Brain and Somatic Integration: Insights Into the Standard Biological Rationale for Equating "Brain Death" With Death, 469-470.

¹⁸¹ Usp. RADNA SKUPINA, Response to The Statement and Comments of Prof. Spaemann And Dr. Shewmon, u: PAPINSKA AKADEMIJA ZA ZNANOST, *The Signs of Death. The Proceedings of the Working Group* (11.-12. IX. 2006.), Marcelo SANCHEZ SORONDO (ur.), Vatican City, 2007., 390.

¹⁸² Usp. D. Alan SHEWMON, The Brain and Somatic Integration: Insights Into the Standard Biological Rationale for Equating "Brain Death" With Death, 465.

¹⁸³ Usp. *Isto*, 466.

izvan bolnice uz razmjerno malo intervenata.¹⁸⁴ Tonti-Filippini smatra da funkcije koje Shewmon navodi nisu temeljne funkcije o kojima govori papa Ivan Pavao II. te da to nisu one funkcije za koje možemo reći da čine bitno integrativno jedinstvo organizma.¹⁸⁵ Pozivajući se na Sabor u Vienni, autor smatra da je ona vrsta integracije, koja je važna za ovaj koncept, ona integracija u kojoj dolazi do komunikacije informacija svim dijelovima tijela, uz očuvanje jedinstva organizma. Prema tome, prijenos informacija između dva dijela čini se da nije dovoljan da bi se moglo govoriti o tome da duša nije napustila tijelo. Autor nadalje smatra da cirkulacija sama po sebi nije prijenos informacija koje bi integrirale tijelo, već se radi o sredstvu kojim se informacije mogu prenositi počevši od endokrinog sustava. U slučaju osobe koje nemaju cirkulaciju, zarastanje rana također nije integrativna funkcija, već se radi samo o djelovanju pojedinih dijelova.¹⁸⁶ Autor ipak smatra činjenicu održavanja homeostaze organizma nakon prestanka rada mozga izazovnom za definiciju smrti prema neurološkim kriterijima. Čini se da bi homeostaza morala u sebi sadržavati prijenos informacija na način da tijelo nastavi funkcionirati kao jedna dinamička cjelina.¹⁸⁷ Ipak treba istaknuti da papinska akademija za znanost ne prihvaća ni ovaj argument, kako smo prethodno već pokazali.

Većina protivnika ovoga Shewmonova argumenta o tome da su postojale greške u dijagnozi smrti prema neurološkim kriterijima reći će da se radilo o grešci u dijagnozi ovih pacijenata, ali će kao protuargument Shewmon reći da ako su zadovoljeni kriteriji da se pacijentima uzmu organi, zadovoljeni su kriteriji i da se proglaše mrtvima, čime je želio istaknuti problematiku samih kriterija.¹⁸⁸ Ovdje bi bilo korisno ponoviti da se većina ovih slučajeva o kojima govori Shewmon dogodila u SAD-u, gdje nije nužno provjeriti odsutnost moždane cirkulacije, što se pokazuje kao problem, budući da je u tim slučajevima ipak veća mogućnost pogreške u odnosu na situaciju prisutnu u Europi i drugim dijelovima svijeta gdje je nužno provesti i različite potvrdne testove.¹⁸⁹

Autor će reći da integracija ne podrazumijeva nužno integratora, kako je vidljivo iz primjera biljaka ili embrija.¹⁹⁰ Na ovu će se hipotezu posebno osvrnuti Papinska akademija za znanost. Tako će, na primjer, biskup Sanchez Sorondo istaknuti da ontološki gledano ne

¹⁸⁴ Usp. D. Alan SHEWMON, Brain Death: Can It Be Resuscitated?, u: *Hastings Center Report*, 39 (2009.) 2, 19.

¹⁸⁵ Usp. Nicholas TONTI-FILIPPINI, Religious And Secular Death: A Parting Of The Ways, 414.

¹⁸⁶ Usp. *Isto*, 415.

¹⁸⁷ Usp. *Isto*.

¹⁸⁸ Usp. D. Alan SHEWMON, Mental Disconnect: 'Physiological Decapitation' as a Heuristic for Understanding 'Brain Death', 307.

¹⁸⁹ Usp. Nicholas TONTI-FILIPPINI, Religious And Secular Death: A Parting Of The Ways, 413.

¹⁹⁰ Usp. D. Alan SHEWMON, The Brain and Somatic Integration: Insights Into the Standard Biological Rationale for Equating "Brain Death" With Death, 473.

možemo izjednačiti embrij koji ima mozak u nastajanju s osobom kojoj je mozak umro, ili ako je osoba dekapitirana.¹⁹¹

Zanimljivo je vidjeti da je autor na dosljedan način pristupio i nauku Katoličke Crkve o ovome pitanju. On tumači katolički nauk o ljudskoj duši i donosi četiri osobine ljudske duše: duša ima nematerijalnu dimenziju koja joj omogućuje da opstoji nakon smrti tijela; koristi mozak kao instrument za pravilne ljudske mentalne funkcije, ali sama je u sebi osnova za te duhovne, nematerijalne aspekte mentalnoga funkcioniranja koji se ne mogu svesti na elektrokemijske ili druge fizičke aktivnosti mozga; ona je također po prirodi životni princip, substancijalna forma tijela; kao takva prisutna je kroz sve dijelove tijela, ne samo u mozgu.¹⁹²

Papinska će akademija za znanost na ovaj argument reći da je funkcija mozga nužna za dinamičko i operativno fiziološko jedinstvo organizma, ali ne i za ontološko jedinstvo organizma koje tijelu izravno udjeljuje duša bez posredstva mozga, kao što je pokazano u slučaju embrija. Ipak, ako mozak ne može osigurati funkcionalno jedinstvo s organskim tijelom, kapacitet tijela da primi bivanje i jedinstvo duše nestaje, uz posljedično odvajanje duše i tijela, odnosno, smrt organizma kao cjeline. Skupina će citirati Tomu kada kaže: „duša je ujedinjena s tijelom kao forma bez posrednika, ali kao pokretač to čini preko posrednika.“¹⁹³

Nadalje, što se tiče same definicije smrti, Shewmon smatra da je njegova definicija smrti istovjetna onoj pape Ivana Pavla II. kada kaže da se radi o jedinstvenom događaju koji se sastoji u potpunoj dezintegraciji jedinstvene i integrirane cjeline koja je osobni ja. Slaže se i s papom da se točan trenutak smrti ne može odrediti, premda postoje parametri koji mogu uputiti na to da se smrt dogodila. Autor smatra da bi jedan od takvih kriterija mogao biti gubitak cirkulacije koja dovodi do ireverzibilnog oštećenja organa i tkiva u tijelu.¹⁹⁴

Za kraj važno je spomenuti i promjene koje su nastale u SAD-u na Predsjedničkom vijeću za bioetiku (engl. *The President's Council on Bioethics*) 2009. godine kad se odustalo od definicije smrti kao gubitka tjelesnog integriteta čime se katolička bioetika udaljila od

¹⁹¹ Usp. RADNA SKUPINA, Questions for Neurologists and Others about Brain Death as the Criterion for Death, u: PAPINSKA AKADEMIJA ZA ZNANOST, *The Signs of Death*. The Proceedings of the Working Group (11.–12. IX. 2006.), Marcelo SANCHEZ SORONDO (ur.), Vatican City, 2007., XLIX.

¹⁹² Usp. D. Alan SHEWMON, Mental Disconnect: 'Physiological Decapitation' as a Heuristic for Understanding 'Brain Death', 319-320.

¹⁹³ RADNA SKUPINA, Response to The Statement and Comments of Prof. Spaemann And Dr. Shewmon, 392-393.

¹⁹⁴ Usp. D. Alan SHEWMON, Mental Disconnect: 'Physiological Decapitation' as a Heuristic for Understanding 'Brain Death', 324.

laicističke po ovome pitanju.¹⁹⁵ Odlučili su prihvatiti koncept „modusa bivanja“ prema kojemu je prihvatljivo dijagnosticirati smrt ako živo biće više ne reagira na podražaje, ne može djelovati prema svijetu na način da dobije ono što mu je potrebno i nije vođeno percipiranim potrebama. Odustali su i od ideje da je potreban gubitak svih funkcija mozga, te su se odlučili na shvaćanje da je potreban gubitak disanja i gubitak svijesti.¹⁹⁶

Za život organizma je zato važno što čini i to je ono što živi organizam razlikuje od neživoga ili umrloga. Smatraju da su tri elementa važna za djelovanje organizma prema okolini: otvorenost prema svijetu i prijemljivost na podražaje; sposobnost djelovanja prema svijetu s ciljem zadovoljavanja potreba; osnovna potreba koju organizam osjeća kako bi mogao djelovati u skladu sa svojim potrebama.¹⁹⁷

O ovoj će temi Shewmon zauzeti stav da se sada koristi filozofski neutralan i fiziološki jasniji termin potpuno zatajenje mozga uz odbacivanje široko prihvaćene ideje integrativnog jedinstva organizma.¹⁹⁸ Time su odbačeni svi prethodni argumenti vezani uz neurološke kriterije smrti. U tome vidu postoje samo dvije mogućnosti, ili odlučiti da ne postoji siguran, biološki opravdan argument za definiciju smrti prema neurološkim kriterijima ili postaviti novu argumentaciju za definiranje cjelovitosti koja bi bila u skladu s intuitivno spoznatom činjenicom da nakon potpunog zatajenja funkcije mozga tijelo više nije organizmična cjelina i da stoga nije živo. Većina se znanstvenika priklonila drugoj opciji. Prema tome, potpuno zatajenje mozga može i dalje služiti kao kriterij za proglašenje smrti, ali ne zbog toga što je ono znak gubitka integrativnog somatskog funkcioniranja, već zato što je ono znak da organizam više ne može biti uključen u osnovna djelovanja koja definiraju živa bića.¹⁹⁹

Druga serija argumenata filozofske je naravi i dolazi od prof. Roberta Spaemanna sa Sveučilišta u Münchenu.²⁰⁰ U nastavku ćemo predstaviti njegove kritike i nastojati pružiti vlastiti kritički osvrt na njih.

Kao i većina drugih autora Spaeman ističe da je jedinstvo živoga organizma konstituirano entropičnim procesom integracije te da je smrt kraj te integracije.²⁰¹

Njegov argument iz evidentnosti možemo sažeti na sljedeći način: Spaemann smatra da je za definiciju smrti važno da ona može biti percipibilna zdravim razumom te da

¹⁹⁵ Usp. Nicholas TONTI-FILIPPINI, *Religious And Secular Death: A Parting Of The Ways*, 411.

¹⁹⁶ Usp. *Isto*, 411.

¹⁹⁷ Usp. *Isto*, 413.

¹⁹⁸ Usp. D. Alan SHEWMON, *Brain Death: Can It Be Resuscitated?*, 19.

¹⁹⁹ Usp. *Isto*, 20.

²⁰⁰ Usp. Robert SPAEMANN, *Is brain death the death of a human person?*, u: *Communio* 38 (2011.), 326-340.

²⁰¹ Usp. *Isto*, 327.

neurološki kriteriji više ne podrazumijevaju ono što se uobičajeno smatra kao život i smrt te da dolazimo do toga da mrtvima proglašavamo one ljude koje percipiramo kao žive.²⁰² Mišljenja smo da evidentnost ne može biti jedini parametar istinitosti neke teze, posebno u vidu novih znanstvenih istraživanja koja se mahom bave molekularnim, nevidljivim česticama. Posebno možemo istaknuti i ona znanstvena otkrića koja se protive uobičajenom načinu mišljenja, pri čemu prvenstveno mislimo na kvantnu fiziku. Premda ovaj argument iz evidentnosti u svom osnovnom obliku načelno može biti primjenjiv, u kontekstu suvremene znanosti ne može biti mjerodavan. Prednost se treba dati drugim argumentima koji će iz više perspektiva, znanstvenom metodikom istražiti ljudsko tijelo i utvrditi postojanje života. Ovo je u skladu s onim što je govorio papa Pio XII., da su liječnici ti koji bi trebali odrediti kada nastupa kraj života. Autor smatra da je odluka o definiranju moždane smrti bila uvjetovana dvjema činjenicama. Prva je želja za pravnim imunitetom u slučaju prekida mjera za produljenjem života u slučajevima kada su one financijsko i osobno opterećenje za obitelji i društvo. Druga je prikupljanje vitalnih organa s ciljem spašavanja života drugih ljudi transplantacijom. Oba ova interesa nisu u interesu bolesnika o kojemu se radi budući da se nastoji eliminirati ga kao subjekta njegovih vlastitih interesa²⁰³. Ovaj argument je na tragu onoga što je rekao Hans Jonas: "Ne znamo sa sigurnošću gdje je crta koja odvaja život od smrti i jedna definicija ne može zamijeniti to znanje"²⁰⁴. Faggioni će se složiti da je moguće da se radi samo o trenutku u kojem se može procijeniti da je održavanje bolesnika u ovome stanju medicinski opravdano prekinuti i uzeti organe²⁰⁵. Jednako je moguće ono što će pojedini kritičari tvrditi, da je Crkva pristala na ovu definiciju ne iz doktrinarnih, već ih taktičnih razloga, odnosno da ne bi dozvolila uzimanje organa subjekata koji su još živi i da tako ne bi narušila načelo nedodirljivosti nedužnog ljudskog života²⁰⁶. Ovi argumenti mogu biti valjani, ali ipak ne daju konkretan razlog za zabranu argumentirane spekulacije o definiranju smrti, odnosno definiranju znakova koji upućuju na to da je smrt nastupila. Faggioni kao rješenje ove dvojbe predlaže konkretno rješavanje pitanja na koji način sam mozak može održavati autoregulativni kapacitet organizma. Treba jasnije odrediti na koji je način mozak povezan s imunosnim i endokrinim sustavom, dva sustava koje ovaj autor uzima također kao regulatorne sustave, iako podređene mozgu²⁰⁷.

²⁰² Usp. *Isto*, 328.

²⁰³ Usp. *Isto*, 329.

²⁰⁴ Maurizio Pietro FAGGIONI, *La vita nelle nostre mani: Manuale di bioetica teologica*, 217.

²⁰⁵ Usp. *Isto*, 217.

²⁰⁶ Usp. *Isto*, 218.

²⁰⁷ Usp. *Isto*, 214, 217.

Sljedeći argument, koji možemo nazvati argumentom iz razumne sumnje, jest taj da je već prošlo nekoliko desetljeća od definicije moždane smrti, ali da taj termin još nije konsolidiran. Autor tvrdi da su protivljenja sve glasnija, i to ne samo od strane filozofa, već i od pravnika i medicinskih znanstvenika, pri čemu se primarno poziva na Shewmona.²⁰⁸ U kontekstu ovoga argumenta treba istaknuti da se radi o manjini znanstvenika, i dominantno se radi o filozofima, koji dovode u pitanje neurološke kriterije. Svakako je istina da zbog toga što većina zastupa neku tezu da ta teza ne mora biti istina, ali nam se ne čini prikladnim argumentaciju temeljiti na tome što nije postignuto stopostotan konsenzus, koji je teško postići u bilo kojem području. Faggioni ističe da je s ciljem rješavanja nedoumica vezanih uz pitanje moždane smrti Papinska akademija za znanost 2006. godine osnovala radnu skupinu koja je istaknula široko prihvaćanje definicije potpune smrti mozga.²⁰⁹

Spaemann upućuje kritiku znanstvenicima koji ljudski život definiraju isključivo onim funkcijama karakterističnim za čovjeka (kao što je svjesnost), odnosno onima koji čine razliku života ljudskog bića i ljudskog života, odnosno života osobe. Ova skupina autora ne smatra nužnom prestanak funkcije cijeloga mozga, već samo kore velikog mozga. Prema njima, osoba u permanentnom vegetativnom stanju je mrtva. Spaemann ističe da ova teza nije u skladu s učenjem većine religija, niti s postavkama medicinske znanosti.²¹⁰ Ovo učenje svakako nije u skladu sa smjernicama koje je dao papa Ivan Pavao II., budući da je očito da se ne radi o smrti cijeloga mozga, već samo njegovih pojedinih dijelova. Isti je papa isticao da "Čovjek, čak i kad je ozbiljno bolestan ili onesposobljen u vršenju svojih najviših funkcija, jest i uvijek će biti čovjek i nikad neće postati 'biljka' ili 'životinja'".²¹¹

Aramini tumači da je definicija smrti koja uključuje gubitak osobnog identiteta, odnosno, ona za koju se koriste neispravni izrazi kao što je neokortikalna smrt, utemeljena na ontološkim kriterijima²¹² te da je argumentacija za ovu definiciju utilitarističkog karaktera, budući da primarno smjera tomu da se poveća broj darovatelja organa i da bi takvi darovatelji mogli održavati organe vijabilnima kroz dulje vrijeme.²¹³ Problem je što zagovornici ovog pristupa ne mare za vitalne funkcije tijela, već samo za svijest.²¹⁴ Druga će skupina autora

²⁰⁸ Usp. Robert SPAEMANN, *Is brain death the death of a human person?*, 330.

²⁰⁹ Usp. Maurizio Pietro FAGGIONI, *La vita nelle nostre mani: Manuale di bioetica teologica*, 214, 219.

²¹⁰ Usp. Robert SPAEMANN, *Is brain death the death of a human person?*, 331.

²¹¹ IVAN PAVAO II, *Address to the participants of the international congress on 'life-sustaining treatments and vegetative state: scientific advances and ethical dilemmas'* (20. III. 2004.), u: http://www.vatican.va/content/john-paul-ii/en/speeches/2004/march/documents/hf_jp-ii_spe_20040320_congress-fiamc.html (13. III. 2020.), br. 3.

²¹² Usp. Michele ARAMINI, *Uvod u bioetiku*, 279.

²¹³ Usp. *Isto*, 279-280.

²¹⁴ Usp. *Isto*, 281.

modificirati ovo tumačenje te će zagovarati tezu da je za proglašenje smrti dovoljan gubitak psihičkog kontinuiteta te da je moguće proglasiti moždanu smrt u slučaju gubitka sposobnosti mentalne aktivnosti.²¹⁵ Premda je ova definicija već na prvi pogled nespojiva s kršćanskom naukom, zanimljivo je da su francuski biskupi 1976. prihvatili ovu definiciju navodeći da je "ljudski život više od vegetativnog života. Dopušteno je tvrditi da osobu karakteriziraju svijest i sposobnost ulazanja u odnose s drugima, te da istom, kad je svaki odnos konačno nestao, ljudski život prestaje postojati: tada nema više ljudskog bića, ljudskog subjekta. Takva tvrdnja nanovo otvara raspravu o kriterijima smrti koji su trenutačno priznati, jer vodi do toga da se čovjeka u stanju ireverzibilne kome proglasi mrtvim."²¹⁶ Aramini ovo tumačenje smješta u povijesni kontekst kada se htjelo udaljiti pojam smrti od pukog biologističkog tumačenja.²¹⁷ Svakako treba uočiti da je ovo mišljenje doneseno prije papinih promišljanja o moždanoj smrti.

Druga skupina kreće od pretpostavke da možemo govoriti o smrti u slučaju kad ljudski organizam u cjelini prestaje postojati, odnosno, kad integrativni procesi koji konstituiraju jedinstvo organizma dolaze svome kraju. Prema ovoj skupini, proces integracije prestaje potpunim gubitkom svih moždanih funkcija, budući da se mozak pretpostavlja kao organ koji je odgovoran za integraciju. Prema njima, smrt mozga, smrt je ljudskog bića.²¹⁸ Spaemann smatra ovu hipotezu pogrešnom iz više razloga. Prvi smo razlog već spomenuli, a to je nesuglasje onoga što čovjek intuitivno percipira kao smrt i onoga što ovi kriteriji definiraju kao smrt. Autor navodi primjere više liječnika koji ne mogu prihvatiti ovu dijagnozu smrti u svojoj osobnoj liječničkoj praksi ni nakon mnogo godina u struci jer percipiraju te osobe kao one koji su u stanju umiranja, a ne da su mrtvi.²¹⁹ Posebno ističemo svjedočanstvo medicinske sestre koja ne može prihvatiti da je mrtva ona osoba koja podiže svoju ruku i dotakne te. Kao dodatan argument ističe i činjenicu da se te osobe anestetizira te da istinski mrtve osobe ne bi trebalo anestetizirati.²²⁰ U kontekstu govora o pokretima osoba kojima je dijagnosticirana moždana smrt kao i o potrebi davanja anestetika s ciljem suzbijanja tih pokreta treba uzeti u obzir da se uistinu može raditi o spinalnim refleksima neovisnima o mozgu te smo mišljenja

²¹⁵ Usp. *Isto*, 281.

²¹⁶ *Isto*, 282.

²¹⁷ Usp. *Isto*.

²¹⁸ Usp. Robert SPAEMANN, *Is brain death the death of a human person?*, 331-332.

²¹⁹ Usp. *Isto*, 332.

²²⁰ Usp. *Isto*.

da se ovaj argument ne može upotrijebiti u argumentaciji da nije došlo do potpunog i ireverzibilnog gubitka funkcije mozga.²²¹

Prema Spaemannovu i Shewmonovu argumentu iz somatske integrativne sposobnosti tijelo ne treba jednog integratora da bi moglo funkcionirati. Ovdje se polazi od mišljenja Alana Shewmona koji donosi primjer embrija ili biljke koji nemaju mozak kao pretpostavljeni integrator funkcije već su kod njih međusobne interakcije stanica i tkiva nositelji integrativnog jedinstva, što smo prethodno spomenuli.²²² Faggioni ističe to isto navodeći da u organizmu u embrionalnom razvoju ulogu integratora ima genom i različiti sustavi unutarstanične komunikacije, ali ističe i drugu stranu te priče uočavajući da te funkcije integratora postupno preuzima mozak uz imunosni i endokrini sustav koji su mu podređeni.²²³ Shewmon u svojoj argumentaciji donosi primjere trudnica kojima je dijagnosticirana smrt prema neurološkim kriterijima, ali koje su uspjele iznijeti trudnoću, što upućuje na očuvanost integrativnih funkcija.²²⁴ Spaemann nadalje smatra da Shewmonove argumente nitko nije uspio pobiti na prikladan način budući da se argument protivnika temelji samo na činjenici razlikovanja smrti ljudskog bića kao osobe i smrti ljudskog bića kao živog bića što nije u skladu s većinom religijskih tradicija.²²⁵

Uz prethodno navedeni primjer spinalnih refleksa, istaknut ćemo i argumente *Anscombe Bioethics Centra*, koji govore da ne možemo svaku komunikaciju dijelova smatrati integracijom te da je ono što se čini kao nastavak integrativnih funkcija, kao što je održavanje homeostaze u bolesnika proglašanih moždano mrtvima samo može biti posljedica manje rigoroznih standarda za dijagnozu smrti, što se prvenstveno odnosi na SAD i Ujedinjeno Kraljevstvo koji ne zahtijevaju dokazivanje izostanka moždane cirkulacije, što mnoge druge europske zemlje zahtijevaju.²²⁶ Ista skupina ističe da je stručno povjerenstvo Papinske akademije znanosti odbacilo Shewmonove empirijske teze o postojanju integrativnih funkcija u pojedinim bolesnika kojima je dijagnosticirana smrt prema neurološkim kriterijima.²²⁷

U kontekstu činjenice da službena Crkva prihvaća koncept moždane smrti autor ističe da je prihvaćanje te premise uvijek bilo pod pretpostavkom da je mozak zaslužan za

²²¹ Za više informacija o spinalnim refleksima pogledati Miloš JUDAŠ - Ivica KOSTOVIĆ, *Temelji neuroznanosti*, 326-337.

²²² Usp. Robert SPAEMANN, *Is brain death the death of a human person?*, 334.

²²³ Usp. Maurizio Pietro FAGGIONI, *La vita nelle nostre mani: Manuale di bioetica teologica*, 214.

²²⁴ Usp. David Albert JONES, *Loss of faith in brain death: Catholic controversy over the determination of death by neurological criteria*, 134.

²²⁵ Usp. Robert SPAEMANN, *Is brain death the death of a human person?*, 336.

²²⁶ Usp. THE ANSCOMBE BIOETHICS CENTRE, *On the Ethics of Organ Transplantation: A Catholic Perspective*, 19.

²²⁷ Usp. *Isto*.

integraciju tijela pri čemu bi smrt mozga uistinu bila smrt organizma. Prosuđivanje istinitosti ove premise izvan je dosega vjerskih autoriteta i u slučaju diskutabilnosti te premise i crkveni zaključak prestaje biti valjan.²²⁸ Spaemann smatra da je pozivanje na Papin autoritet u ovome kontekstu neopravdan zato što Papin hipotetički zaključak utemeljen na znanstvenoj hipotezi ne znači da je ta hipoteza isključena iz daljnje rasprave. S ovim smo zaključkom suglasni, istinitost hipoteze treba biti uključena u raspravu, ali je, kako je to crkveno učiteljstvo naznačilo, medicinska znanost ta koja treba donijeti sud o istinitosti te hipoteze, a, kako smo prethodno pokazali, medicinska znanost hipotezu o moždanoj smrti kao smrti čovjeka drži istinitom.

Spaemann smatra da Furton, koji je iznio kritiku Shewmona, na pogrešan način tumačio sv. Tomu i Koncil u Vienni, prema kojemu je ljudska duša samo jedna te da su *anima intellectiva* i *forma corporis* jedno te isto.²²⁹ Spaemann tumači Tomu nauku na način da ljudsko biće prvotno posjeduje vegetativnu, zatim životinjsku dušu, a da je duhovna duša stvorena tek četrdesetog dana trudnoće nakon čega ona preuzima i vegetativne i sensorimotoričke funkcije. To je različito od Aristotelovog shvaćanja prema kojemu *nous* nije dio ljudske duše, već ulazi u ljudsko biće od izvana. Crkva je slijedeći dosege znanosti odustala od ideje sukcesivne animacije te prihvaća da je ljudsko biće osoba od trenutka začeća pri čemu je njegova duša *anima intellectiva*, iako novorođenče još nije sposobno za intelektualne čine.²³⁰ Smatra da je Furtonovo shvaćanje izrazito nominalističko, budući da izjednačava osobne ljudske čine s postojanjem osobne duše.²³¹

Spaemann dalje nastavlja:

"Furton izjednačava ono što Toma naziva intelektom (*intellectus*) s faktualnom intelektualnom svijesću te ne zaključuje iz nastavljanja egzistencije živog ljudskog organizma da je osobna duša, koja je forma ljudskog tijela, još živa, već suprotno, ako ljudsko biće nije više sposobno za intelektualne čine, da ga je duša napustila, te da je on, kao osoba, mrtav. Činjenica da je organizam kao cjelina očito još živ ne igra nikakvu ulogu".²³²

Prema Spaemannu, problem Furtonovog tumačenja je taj što smatra da se bivanje čovjekom sastoji od povezivanja intelekta i materije, odnosno, da je Toma shvaćao intelekt u

²²⁸ Usp. *Isto*, 336.

²²⁹ Usp. *Isto*, 337.

²³⁰ Usp. *Isto*.

²³¹ Usp. *Isto*, 338.

²³² *Isto*.

kategorijama faktualnog mišljenja, a ne kao kapaciteta za mišljenje.²³³ Prema Spaemannu, kapacitet za mišljenje spada na dušu i ta je duša *forma corporis* toliko dugo dok joj materija tijela to dopušta biti. Spaemann inzistira na shvaćanju da dok je ljudsko biće još živo, da je osobna duša još prisutna te da nije prihvatljivo tumačenje prema kojemu dok nema više mišljenja, nestaje *forma corporis* te da je to jedini zaključak koji je u skladu s katoličkom vjerom i tradicijom europske filozofije.²³⁴ U kontekstu neuroznanstvenih dostignuća mišljenja smo da je potrebno ponuditi barem hipoteze vezane uz to što bi sposobnost za mišljenje trebala biti u materijalnom smislu i ne ograničavati se samo na tomistički nauk koji ostaje u sferi spekulacije. Pružanje čisto teoretskih misli bez barem pokušaja njihove konkretizacije neće biti dovoljno dobar argument za zdravstvene djelatnike kojima bi ti argumenti primarno trebali biti namijenjeni. Spaemann na ovome mjestu ne donosi pozitivan odgovor na pitanje izvora kapaciteta za mišljenje i zbog čega isključuje mogućnost da upravo mozak koji je dokazan izvor intelektualnih funkcija može biti i izvor kapaciteta za mišljenje. Jedan od argumenata koje je autor mogao ponuditi, mogao bi biti povlačenje analogije s katoličkim naukom o potencijalu za racionalnost embrija.²³⁵ Embrij nema kapacitet za racionalnost u aktualnom, već u razvojnom smislu. U tome kontekstu može se reći da "sva ljudska bića posjeduju radikalni kapacitet za racionalnošću zato što dijele ljudsku narav, a u narav ljudskih bića spada da razvijaju i aktualiziraju racionalne moći".²³⁶ Iz toga bi slijedilo da racionalna moć postoji i ako nije razvijena ili ako je spriječena bolešću ili ozljedom te da bi prisutnost integriranog tjelesnog života u biću koje posjeduje ljudsku narav bilo nužno i dovoljno da se tome biću prida radikalni kapacitet za racionalnošću.²³⁷ Ipak ni ovaj govor o postojanju racionalnog kapaciteta kod osoba kojima je uslijed ozljede oduzeta racionalna ne upućuje na odgovor da bi se taj kapacitet za racionalnošću nalazio igdje drugdje nego upravo u mozgu. Spaemannov se argument može shvatiti cirkularno: dok materija tijela dopušta da postoji duša kao *forma corporis*, duša će kao *forma corporis* omogućavati integrativni kapacitet tijela. Ostaje otvoreno pitanje dopušta li materija mozga koji nema funkcionalnu sposobnost intelektualni kapacitet. Ovo složeno pitanje zahtijeva ozbiljan pristup koji nadilazi okvire ovoga rada. Suzdržavajući se od donošenja konačnog suda, istaknut ćemo da se ne može u potpunosti izjednačiti mozak i duša, imajući u vidu da duša oblikuje tijelo, a time i sam

²³³ Usp. *Isto*, 339.

²³⁴ Usp. *Isto*.

²³⁵ Usp. Joseph L. VERHEIJDE - Michael POTTS, Commentary on the Concept of Brain Death within the Catholic Bioethical Framework u: *Christian Bioethics*, 16 (2010.) 3, 248.

²³⁶ David Albert JONES, Loss of faith in brain death: Catholic controversy over the determination of death by neurological criteria, 137.

²³⁷ Usp. *Isto*.

mozak te da katolička teologija i filozofija naučavaju da svjesnost nije rezultat rada neurona već duše koja koristi mozak.²³⁸ Matulić će istaknuti da se "Ljudski (...) život ne smije identificirati samo s biološkim, fiziološkim ili anatomskim aspektom čovjeka."²³⁹ Jednako tako treba istaknuti da se duša ne ujedinjuje s tijelom preko mozga, kako se može čitati i kod nekih katoličkih autora,²⁴⁰ niti postoji organ koji posreduje ujedinjenje tijela i duše, već tjelesne strukture čovjeka mogu biti informirane od strane racionalne duše koja prenosi tijelu svoj čin bivanja i to je moguće sve dok je ova organizacija tijela očuvana.²⁴¹ Faggioni zastupa mišljenje da aristotelovsko-tomistička filozofija dopušta shvaćati i racionalno opravdati biološko shvaćanje života i smrti ukoliko se tumače kao održavanje i ireverzibilni gubitak funkcionalnog jedinstva prirodnog objekta, i ukoliko se argumentacija vezana uz održavanje organizacije i prisutnost duhovne duše ne provodi na dualistički način.²⁴²

David Albert Jones u svome preglednome članku nastoji donijeti sintezu kritika katoličkih autora vezano uz definiciju smrti prema neurološkim kriterijima.

Autor na detaljniji način od Spaemanna razlaže Papinu potvrdu definiciji moždane smrti i zaključuje sljedeće:

"Papa Ivan Pavao II. naučavao je da 'vitalni organi koji se pojavljuju jedinstveno u tijelu mogu se ukloniti samo nakon smrti' (etička premisa); i da je 'smrt osobe jedinstven događaj, koji se sastoji od potpune dezintegracije unitarne i integrirane cjeline koja je osobnost' (filozofska premisa); i da neurološki kriteriji pokazuju da je 'individualan organizam izgubio svoj integrativni kapacitet' (empirijska premisa). Na temelju ovih triju premisa zaključio je da neurološki kriteriji mogu pružiti moralnu sigurnost smrti".²⁴³

Jones smatra da je empirijska premisa dovedena u pitanje budući da su zabilježeni slučajevi koji govore u prilog postojanja integrativne sposobnosti u osoba kojima je dijagnosticirana smrt prema neurološkim kriterijima.

Autor nadalje donosi pregled raznim pokušaja rješavanja ovoga problema, od kojih je o nekima već bilo govora.

²³⁸ Usp. Terence A. MCGOLDRICK, The Spirituality of Human Consciousness: A Catholic Evaluation of Some Current Neuro-Scientific Interpretations, u: *Science and Engineering Ethics* (2012.), 18, 493, 496.

²³⁹ Tonči MATULIĆ, *Bioetika*, Zagreb, 2001., 392.

²⁴⁰ Usp. Maurizio Pietro FAGGIONI, *La vita nelle nostre mani: Manuale di bioetica teologica*, 221-222.

²⁴¹ Usp. *Isto*, 222.

²⁴² Usp. *Isto*, 221.

²⁴³ David Albert JONES, Loss of faith in brain death: Catholic controversy over the determination of death by neurological criteria, 134.

Pojedini će autori smatrati da je Papin zaključak i dalje valjan te da su slučajevi očuvane integracije rezultat krive dijagnoze uslijed loše provedenih ispitivanja, odnosno, u nešto strožem obliku, da aktualna klinička praksa nije dovoljna te da je potrebno postrožiti dijagnostičke postupke da uključuju slikovne prikaze kao dokaz spriječenog dotoka krvi u mozak.²⁴⁴

Sljedeća će skupina autora smatrati da je barem dio slučajeva rezultat dobre dijagnoze, ali da se ne radi o pravoj integraciji već o nižoj vrsti integracije bez uspostave jedinstva cijeloga organizma. Ovaj bi odgovor podrazumijevao da filozofska premisa Ivana Pavla II. treba biti shvaćena na nijansirani način.²⁴⁵

Radikalniji odgovor na ovaj problem obuhvaća odbacivanje Papine filozofske premise uz povezivanje ljudskog života i smrti s radikalnim kapacitetom za svjesnost. Ovaj odgovor podrazumijeva prihvaćanje Papinog zaključka, uz odbacivanje filozofske premise.

Postoje varijacije na temu vezane uz prethodno tumačenje. Tako će pojedini autori smatrati da tijelo nije živo onda kada više nije sposobno reagirati na svoju okolinu i kad ne posjeduje "unutarnje iskustvo potrebe". Ovu kombinaciju sposobnosti za osjećanje i interakciju nazivaju "modusom bivanja" živoga organizma.²⁴⁶

Pojedini će autori odbaciti Papinu tezu da je smrt jedinstven događaj, te zagovarati tezu da se radi o procesu umiranja. Ovdje treba spomenuti Shewmona koji je posljednjih godina modificirao svoj stav vezano uz ovo pitanje te sada zastupa tezu o potrebi razgraničavanja pojma smrti u kontekstu "civilnog svršetka" koji bi bio dovoljan za etičke i legalne svrhe i pojma smrti kao "metafizičkog svršetka" koji bi označavao smrt organizma u sebi (deanimacija). Ova bi distinkcija omogućila uzimanje organa bez dokidanja pravila o uzimanju organa nakon smrti bolesnika. Ipak, očito je da ova distinkcija ne rješava pitanje smrti, već ga samo zamagljuje.²⁴⁷

Ostaje otvoreno pitanje može li se u praktičnom smislu prihvatiti nauk o smrti definiranoj prema neurološkim kriterijima. Službeno učiteljstvo nije dalo svoj konačan sud o ovome pitanju u svjetlu novih znanstvenih spoznaja.²⁴⁸ Pojedini će autori smatrati da je samo postojanje prethodno navedenih argumenata dovoljno da se postavi razumna sumnja u validnost neuroloških kriterija. Postojanje razumne sumnje isključilo bi moralnu sigurnost te

²⁴⁴ Usp. *Isto*, 134.

²⁴⁵ Usp. *Isto*, 135.

²⁴⁶ *Isto*.

²⁴⁷ Usp. *Isto*, 138.

²⁴⁸ Usp. *Isto*, 135.

bi isključilo mogućnost uporabe neuroloških kriterija za određivanje smrti.²⁴⁹ Spaemann svoju argumentaciju zaključuje ovim argumentom, citirajući papu Pia XII. da u slučaju sumnje vrijedi načelo "*in dubio pro vita*", odnosno, da se u slučaju nerazrješive sumnje treba prikloniti pretpostavkama zakona i činjenica, odnosno, u ovome kontekstu, da je nužno pretpostaviti da život ostaje.²⁵⁰ Isto je načelo potvrdio i papa Benedikt XVI. u govoru sudionicima međunarodnog kongresa "Dar za život. Razmatranja o donaciji organa" gdje je potvrdio da se vitalni organi mogu uzimati samo iz mrtvog tijela, lat. *ex cadavere*, i to ako i samo ako donorova prava smrt može biti potvrđena bez ikakve sumnje, odnosno, da u slučaju kada nije moguće doći do potpune sigurnosti, treba prevladati načelo opreza.²⁵¹ Prema našem mišljenju, ovo je najsnažniji argument ovoga autora, premda se treba postaviti pitanje radi li se u ovome slučaju o "nerazrješivoj sumnji", budući da je znanstvena medicinska javnost najvećim dijelom suglasna da su ovi kriteriji valjani? Možemo postaviti pitanje koja je razina sumnje dovoljna da bismo doveli u pitanje istinitost hipoteze, i prema tome valjanost Papine prosudbe vezano uz ovo pitanje. Ipak smo skloniji prikloniti se mišljenju da je u ovom slučaju razina sumnje premalena da bi se srušila navedena hipoteza.

Jones popis argumenata zaključuje pozivajući se na Tonti-Filippinija koji se pita znači li integracija u medicinskom smislu isto što znači u filozofskom smislu i može li na prikladan način predstavljati supstancijalno jedinstva organizma. Ovaj autor smatra da su neurološki kriteriji, shvaćeni kao gubitak tjelesne integracije, načelno dovoljni za dijagnozu smrti. Naglašava, također, potrebu uporabe dodatnih testova kako bi se pokazao ireverzibilan gubitak svih moždanih funkcija. Za njega su empirijski dokazi koji govore u prilog pojave integracije ili rezultat loše dijagnoze ili pokazuju potrebu za većom jasnoćom u vezi definiranja onoga što nazivamo integracijom što je na tragu Faggionijeve argumentacije o kojoj smo prethodno više govorili. Jones zaključuje da ovo predstavlja velik problem budući da katolički teolozi nisu postigli konsenzus oko pitanja specifične somatske integracije živog organizma kao supstancije u Aristotelovskom smislu.²⁵² Iz problema koje navodi Tonti-Filippini, Jones zaključuje da neurološki kriteriji u sadašnjem tumačenju ne pružaju dovoljnu moralnu sigurnost da bismo nekoga mogli proglasiti mrtvim.

²⁴⁹ Usp. *Isto*, 135,138-139.

²⁵⁰ Usp. Robert SPAEMANN, Is brain death the death of a human person?, 340.

²⁵¹ Usp. BENEDIKT XVI., Benedict XVI on Organ Donation, (7. XI. 2008.) <https://zenit.org/articles/benedict-xvi-on-organ-donation/> (8. IV. 2020.).

²⁵² Usp. David Albert JONES, Loss of faith in brain death: Catholic controversy over the determination of death by neurological criteria, 139.

S tim zaključkom nisu sukladni teolozi biskup Marcelo Sánchez Sorondo, predsjednik Papinske akademije za znanost, Aramini, Faggioni, Matulić i Lucas. Biskup Sánchez Sorondo smatra da se čini da su kriteriji za moždanu smrt najjasniji indikatori smrti osobe. Smatra i da je moždana aktivnost nužna za dinamičko i operativno fiziološko jedinstvo organizma, ali ne za ontološko jedinstvo koje mu izravno dodjeljuje duša, a ne mozak. Ipak, ako mozak ne može osigurati funkcionalno jedinstvo unutar organizma, kapacitet tijela da primi postojanje i jedinstvo duše nestaju, što je posljedica odvajanja duše od tijela, odnosno, dolazi do smrti organizma kao cjeline.²⁵³ Lucas smatra da se čini da kriterij moždane smrti, strogo primijenjen, nije u suprotnosti s bitnim elementima ispravnog antropološkog poimanja.²⁵⁴ Faggioni zaključuje da "Smrt prema neurološkim kriterijima ne čini se da proturječi nijednom od kvalificirajućih kriterija u kršćanskoj slici osobe."²⁵⁵ Aramini će zaključiti da je "Definicija smrti temeljena na prestanku rada moždanog debla (...) sigurna, zbog toga, moždana smrt, kada je jednom utvrđena, jamči etičku ispravnost preuzimanja organa u svrhu presadbe."²⁵⁶ Matulić će pak reći da „Koncept smrti čitavoga mozga sinkronijski implicira gubitak integrirajućeg somatskog jedinstva i gubitak bitnih vlastitosti i time kaže da je osoba u takvom stanju – moždane smrti – stvarno mrtva.“²⁵⁷

Sve prethodno navedeno možemo svesti na nekoliko zaključnih misli i problema.

Prvo, mjerodavan je zaključak pape Ivana Pavla II. o dozvoljivosti definiranja smrti prema neurološkim kriterijima.

Drugo, taj je papin zaključak postavljen hipotetički te je u samom jezičnom izričaju jasno da je papa ostavio prostora za promjenu ove odluke u kontekstu novih znanstvenih otkrića.

Treće, više autora smatra da noviji empirijski dokazi govore u prilog potrebe odbacivanja ovoga Papinoga zaključka, dok šira znanstvena javnost smatra empirijske dokaze za odbacivanjem ovog zaključka preslabim.

Četvrto, u slučaju sumnje vrijedi načelo "*in dubio pro vita*" odnosno, da u slučaju nerazrješive sumnje, treba pretpostaviti da život ostaje.

²⁵³ Usp. RADNA SKUPINA, Questions for Neurologists and Others about Brain Death as the Criterion for Death, XXXIV, XLIV.

²⁵⁴ Usp. Ramón Lucas Lucas, *Bioetika za svakoga*, Split, 2007., 190.

²⁵⁵ Maurizio Pietro FAGGIONI, *La vita nelle nostre mani: Manuale di bioetica teologica*, 220-221.

²⁵⁶ Michele ARAMINI, *Uvod u bioetiku*, 285.

²⁵⁷ Tonči MATULIĆ, Biomedicinska i bioetička rasprava o ljudskoj smrti (II. dio) Sintetičko-kritička evaluacija uzroka nastanka i nekih relevantnih aspekata konceptualnog pluralizma imanentnog neologizmu" moždana smrt", u: *Obnovljeni život: časopis za filozofiju i religijske znanosti*, 55(2000.) 3, 341.

Uz prethodno navedeno, ponovno bih naglasio da je više partikularnih Crkava prihvatilo neurološke kriterije te da je papinska akademija za znanost odbacila argumente koji upućuju na postojanje integrativnih sposobnosti tijela nakon moždane smrti. Premda ove odluke nemaju snagu dogmatskih tekstova, mogu nas uputiti prema pravome odgovoru te je opravdano u praktičnom medicinskom radu prihvatiti definiciju smrti prema neurološkim kriterijima kao moralno prihvatljivu.

3.2 Analiza mogućeg utjecaja istraživanja Vrselje i suradnika na definiciju smrti prema neurološkim kriterijima i na katoličku bioetiku općenito

Nakon iznošenja osnovnih činjenica vezanih uz definiciju smrti prema neurološkim kriterijima i nakon pregleda članka Vrselje i suradnika, možemo pokušati donijeti sintezu i ukazati na eventualnu problematiku koja u budućnosti može nastati daljnjim razvojem neuroznanosti. U prvome ćemo dijelu nastojati protumačiti bioetičke implikacije istraživanja u sadašnjem obliku, a u drugom ćemo nastojati hipotetizirati o tome kako bi se razvoj ovih metoda mogao odraziti na naše shvaćanje smrti u budućnosti.

Uzimajući u obzir dostignuća ovoga istraživanja želimo naglasiti sljedeće:

Istraživanje je uspjelo ostvariti morfološki i funkcionalni oporavak mozga svinje, ali nije došlo do spontanog generaliziranog odašiljanja koji bi upućivao na svjesnost. Ovo je daleko od toga da se uspjelo oživjeti mozak u punom smislu te riječi, a to nije niti bio cilj istraživača. Vođeni zapažanjima iz svoje prakse i literature, autori su nastojali dovesti u pitanje znanstvenu dogmu da neurone nije moguće oživjeti. Njihov se znanstveni interes, tako, bavio pitanjem stoji li ta dogma i može li se to promijeniti. Njihov cilj nije bio oživjeti mozak da bi se na njemu mogla provoditi druga istraživanja, niti im je cilj bio oživljavanje mozga koje će biti primjenjivo na osobama kojima je dijagnosticirana smrt prema neurološkim kriterijima.

Na izravan način ovo istraživanje donosi promjene u načinima pristupa mozgu vezano uz neuroznanstvena istraživanja u kojima postoje razlike u legislaturi između onoga što je dozvoljivo kod živih i kod umrlih životinja. Ovi aspekti, premda zanimljivi, ostaju izvan okvira ovoga rada te ćemo se bazirati na analizi učinaka na bioetiku ljudske smrti i umiranja.

U ovome obliku, ovo istraživanje nije donijelo nikakve promjene u definiciju smrti kakvu ju koristimo danas. Posebno smo suglasni s Bernatom koji ukazuje na činjenicu da

prema aktualnim biomedicinskim smjernicama nije potrebno da svaki neuron bude mrtav, što bi bilo u praksi nemoguće potvrditi. Kriteriji moždane smrti zadovoljeni su u slučaju izostanka disanja (što je rezultat disfunkcije moždanog debla) i izostanka svijesti (što je funkcija interakcije različitih dijelova mozga). Pojedini izolirani neuroni mogu preživjeti ozljedu mozga koja je tako ozbiljna da trajno prekida sve kliničke funkcije mozga. Opseg globalne neuronalne smrti dovoljan je za prekidanje kritičnih funkcija organizma kao cjeline.²⁵⁸ Ovo je posebno relevantno ako ćemo promatrati kriterije moždane smrti prisutne u SAD-u i UK kod kojih nije nužno provjeravati krvnu opskrbu mozga. U tim je zemljama znatno veća vjerojatnost pojavka otoka funkcionalnih neurona nego što je to u drugim zemljama, među kojima je i Hrvatska, u kojima se zahtijeva dokazivanje prestanka cirkulacije.

Istraživanje Vrselje i suradnika ne govori o tome da su uspjeli oživjeti sve stanice te je vrlo vjerojatno da takav scenarij u danim eksperimentalnim uvjetima ne bi bilo ni moguće postići, budući da će dugotrajna ishemija neminovno dovesti do ireverzibilnog gubitka funkcije barem jednog dijela neurona. Ovdje, s obzirom na navedeno istraživanje, pojam ireverzibilno ipak treba suziti i ograničiti se na one neurone kod kojih su uznapredovali procesi apoptoze i nekroze. Ipak, budući da nije nužan oporavak cijeloga mozga, već bi i oporavak funkcije veće skupine neurona mogao dovesti do spontanog organiziranog odašiljanja koje je potrebno za govor o svijesti i funkciji mozga u pravom smislu. Ne možemo hipotetizirati bi li u ovom eksperimentalnom modelu do takvog odašiljanja uistinu i došlo budući da su autori poduzeli mjere kako bi takvo odašiljanje spriječili. Trebamo imati u vidu i činjenicu da neuroznanost nema jasan odgovor na pitanje što je to svijest i što ju izaziva, niti o tome kako od stanica i električnih impulsa dolazimo do složenih obrazaca ponašanja. Nije poznato ni što bi kod mozga koji je prestao odašiljati bilo potrebno da bi došlo do novoga odašiljanja. Bi li se ono pojavilo spontano, ili bismo ga, kao u slučaju prestanka rada srca, trebali potaknuti adekvatnim podražajem.

U trenutačnom stanju nemoguće je govoriti o tome hoće li u budućnosti biti moguće uspostaviti generalizirano odašiljanje neurona. Ukoliko bi do toga došlo, bit će potrebno detaljno razmotriti situaciju i redefinirati aktualnu definiciju moždane smrti koja kao svoj temelj ima nepovratnost gubitka svih moždanih funkcija. Bez obzira na činjenicu da znanost nema jasne odgovore na pitanje što je i kako nastaje svijest, na ovome mjestu možemo ponuditi neka razmišljanja. S bioetičkog bi stajališta, u vidu eksperimentalnih istraživanja, u

²⁵⁸ Usp. James L. BERNAT, Whole-Brain Concept of Death, 18.

slučaju mogućnosti pojavka organiziranog odašiljanja, bez dvojbe takvo odašiljanje trebalo spriječiti primjenom anestetika ili antiepileptika. Čak i u slučaju da to generalizirano odašiljanje ne bi označavalo pojavak svijesti, kako je to npr. slučaj u pojedinim komatoznih pacijenata, mozak koji spontano odašilje signale detektabilne preko EEG-a već bi prema svojoj definiciji označavao mozak koji je živ. Mogućnost pojavka i svijesti u takvom mozgu situaciju drastično otežava. Sama mogućnost pojavka mozga bez senzornih i motoričkih organa koji bi bio sposoban za svijest predstavlja jednu čudovišnu ideju koja ne postaje bitno slabijeg intenziteta ako bi se radilo o životinjskom, a ne ljudskom mozgu. Ova bi situacija dovela do pojave čovjeka koji se stavlja na mjesto Boga, izdižući se iznad reda stvaranja i koji odlučuje stvarati i davati život mimo Božje namisli. Eksperimentalna korist koja bi mogla proizaći iz istraživanja na ovakvim mozgovima nikako ne može nadmašiti štetu i objektivno zlo koje bi nastalo takvim postupcima.

Uzimajući u obzir katoličku perspektivu i Papin govor o neurološkim kriterijima za definiciju smrti u kojima govori o "potpunom i nepovratnom prekidu svih moždanih aktivnosti (u velikom mozgu, malom mozgu i moždanom deblu)"²⁵⁹, ovo ne treba shvatiti strogo kao zahtjev za prekidom funkcije svake stanice, već kao prekid svih aktivnosti koje su povezane s integrativnom funkcijom mozga. Budući da istraživači nisu uspjeli uspostaviti generalizirano odašiljanje u mozgu možemo tvrditi da nije došlo do integracije na razini samoga mozga kao organa, te time još manje možemo govoriti o eventualnoj uspostavi tjelesnog integriteta. Ovdje nećemo ulaziti u filozofsko-bioetičke rasprave o tome je li, i na koji je način, mozak integrator tijela, o čemu smo detaljnije govorili u prethodnom potpoglavlju. Ograničit ćemo se, ipak, u skladu s aktualnim dominantnim stavom u Crkvi, na premisu da je mozak integrator tijela i da njegovom smrću dolazi do smrti organizma kao cjeline. Ovo shvaćanje podrazumijeva da smrt nije proces, već da se radi o jedinstvenom događaju, koji se sastoji od potpune dezintegracije unitarne i integrirane cjeline koja je osobni ja. Kako trebamo shvatiti izjavu da se kod smrti radi o „jedinstvenom“ događaju, u kontekstu mogućnosti ponovne uspostave funkcije mozga? Razvoj istraživanja na ovome polju mogao bi dovesti do velikih problema jer ne bi bilo jasno koliko bi vrijeme čekanja moralo biti da bi se moglo sa sigurnošću tvrditi da je mozak umro i da mu više nije moguće ponovno uspostaviti funkciju. Koji bi bio taj trenutak nakon kojega bismo mogli govoriti da je smrt uistinu nastupila? Dosad je Bernat predlagao vrijeme od 30 minuta izostanka cirkulacije u

²⁵⁹ IVAN PAVAO II, Address Of The Holy Father John Paul II To The 18th International Congress Of The Transplantation Society, br. 5.

mozgu kao dostatno.²⁶⁰ Izgledno je da bi u takvim slučajevima mjerodavan bio kriterij smrti prema cirkulatornim kriterijima, ili pak onaj prema kriterijima evidentnosti. Direktna posljedica toga bila bi znatna redukcija broja organa dostupnih za transplantaciju. Premda nipošto ne smijemo kriterije o smrti bazirati na činjenici potrebe za organima, činjenica je da su nebrojeni životi spašeni zbog uspostave dijagnoze smrti prema neurološkim kriterijima.

Uz govor o „potpunom prekidu“ papa navodi i „nepovratan prekid“ funkcije mozga kao važnu stavku u definiciji moždane smrti. Ovo je polje koje ostaje najproblematičnije u ovom istraživanju. Kako bismo mogli razvojem ovih metoda definirati nepovratnost gubitka funkcije? Koji bi bio međudnos govora o nepovratnosti i govora o uzaludnosti takvih postupaka. Bernat smatra da je ireverzibilan gubitak onaj koji podrazumijeva spontanu nepovratnost, ali i nepovratnost nakon terapijskih zahvata te da se ne radi o logičkoj definiciji ireverzibilnosti, već o praktičnoj.²⁶¹ Ovdje bismo željeli navesti tezu da bi u slučaju mogućnosti realne uspostave funkcije mozga na temelju velikih studija trebalo odrediti vremenski period u kojemu će moći doći do uspostave funkcije te odrediti vremenske periode nakon kojih bilo kakvi interventi *BrainEx* tehnologijom više ne bi bili učinkoviti. Važno bi bilo istražiti koji je to najkasniji period u kojemu bi se moglo započeti s tretmanom, te koji je period tijekom kojega bi se perfuzija trebala provoditi, uz prilagodbu samoga trajanja perfuzije s vremenom od početka tretmana jer je za pretpostaviti da će oni mozgovi koje se kasnije započne perfundirati, imati slabije preživljenje bez obzira na trajanje perfuzije. Ovim bi se pristupom zapravo zadržalo stanje nalik onomu koje imamo danas, uz pomak vremenskog perioda na kasnije razdoblje. Trebalo bi jasno odrediti i isključne kriterije za primjenu perfuzata, odnosno, definirati oštećenja kod kojih ne bi bilo uputno koristiti ovu tehniku.

Ostaje i pitanje u kojoj bi mjeri ova metoda mogla biti uspješna kad bi bila provediva. U kojem bi postotku dovela do oporavka mozga te kakva bi bila funkcionalna kvaliteta takvoga reanimiranoga mozga. Bi li takav funkcionalni oporavak doveo do jednoga od oblika kome, bi li doveo do svjesnosti, ali uz gubitak pamćenja i motoričkih funkcija, kako možemo vidjeti u slučaju nakon moždanog udara, bi li doveo do promjene ponašanja kao što možemo vidjeti kod oštećenja prefrontalnog korteksa ili amigdale, ili bi pak bilo moguće dovesti do potpunog funkcionalnog oporavka. Ukoliko bi se taj oporavak svodio na parcijalni oporavak u

²⁶⁰ Usp. James L. BERNAT, How Do Physicians Prove Irreversibility in the Determination of Death?, u: PAPINSKA AKADEMIJA ZA ZNANOST, *The Signs of Death. The Proceedings of the Working Group* (11.–12. IX. 2006.), Marcelo SANCHEZ SORONDO (ur.), Vatican City, 2007., 170.

²⁶¹ Usp. *Isto*, 161-162.

kojemu bi čovjek ostao invalid ili postao osoba neprepoznatljiva sebi i svojoj okolini, je li opravdano govoriti o moralnosti takvoga oporavka? Ovdje ne uzimamo u obzir slučajeve većega makroskopski vidljivoga oštećenja gdje bi opravdanost ovakvih postupaka bila znatno manja. Bismo li u slučaju parcijalnoga oporavka mogli govoriti o uzaludnosti takvoga postupka čime bi bilo etički opravdano odbiti takav postupak, i još više, bi li bilo opravdano tražiti neprovođenje takvih postupaka čak i u slučaju velike vjerojatnosti potpunog oporavka? Ovdje samo proširujemo već aktualni bioetički problem pitanja uzaludnosti medicinskih zahvata. Čini se da bismo u početku primjene ovih postupaka mogli govoriti da se radi o izvanrednim mjerama produljenja života koje bi prema tome bilo moguće odbiti, ali je jednako tako poznato da se definicija onoga što je „izvanredno“ s vremenom mijenja, te je moguće da bi i samo odbijanje mogućnosti oživljavanja ukoliko postoji dobra mogućnost oporavka bilo etički neopravdano. Pojedini će autori smatrati da u svjetlu ovog istraživanja postoji mogućnost da će u budućnosti biti teže uvjeriti liječnike ili obitelj da su daljnji terapijski postupci beskorisni jer će postojati nada u vraćanje moždane funkcije nakon produljenog vremena ishemije.²⁶²

Koji bi bio cilj oživljavanja mozga ovom metodom? Ako bi bilo moguće uspostaviti normalno funkcioniranje osobe, to treba biti cilj kojemu se teži. Možemo li govoriti o opravdanosti parcijalnog oporavka funkcije mozga s ciljem dobivanja vijabilnijih organa koji bi bili dulje vrijeme dostupni? Ova mogućnost dakako da nije opravdana jer čovjek nikada ne smije biti lišen svoga dostojanstva pretvaranjem u nakupinu organa, već on uvijek treba ostati temeljni subjekt čije liječenje treba imati za cilj njegovu dobrobit. Kako smo naveli u govoru u reakcijama javnosti na istraživanje Vrselje i suradnika, jasno je da se mišljenja o eventualnom odrazu ovog istraživanja na transplantacijsku medicinu razlikuju. S jedne je strane izgledno da bi oživljavanje mozga na ovaj način smanjilo dostupnost organa jer bi u slučaju oporavka normalne funkcije mozga bilo manje kvalitetnih organa koji bi bili dostupni. Ipak, drugi će autori smatrati da bi nastojanje oko adekvatne perfuzije mozga dovelo do poboljšanja kvalitete organa te da učinak sveukupno gledano ne bi bio izrazito detrimentalan za transplantacijsku medicinu. Prevagu u ovom razmišljanju vjerojatno će donijeti razina do koje će biti moguć oporavak mozga. Ukoliko će biti moguće dovesti do potpunog oporavka mozga s velikom razinom uspješnosti, tada je gotovo sigurno da će biti manje dostupnih organa. U tom će se slučaju transplantacijska medicina morati okrenuti organima dobivenim

²⁶² Usp. Stuart YOUNGNER - Insoo HYUN, Pig brain study could fuel debates around death, 303.

nakon cirkulatorne smrti,²⁶³ organima uzgojenim u kimernim životinjama,²⁶⁴ kao i onima dobivenim metodama uzgoja organa, znanstvenih područja koji se brzo razvijaju i čije bioetičke aspekte na ovome mjestu ne možemo ulaziti.²⁶⁵ Ako bi se mozak uspio oživjeti spomenutim tehnikama i ako bi se time osoba koja bi prema aktualnim kriterijima bila proglašena mrtvom uspjela oživjeti, što bi to značilo za čovjeka današnjice? Ako za čovjeka koji danas bude proglašen mrtvim prema kriterijima moždane smrti kažemo da je izgubio integritet tijela iz čega posljedično zaključujemo da je njegova duša napustila njegovo tijelo, bi li oporavak funkcije mozga značio da se duša povratila u njegovo tijelo? Odakle se ta duša povratila? Ako ćemo pak tvrditi da ga duša nije napustila već da je ostala u tijelu, govorimo da aktualni kriteriji moždane smrti nisu pouzdani i da već desetljećima uzimamo organe živih ljudi, time izazivajući njihovu smrt. Analogija se može povući sa kardiorespiratornom smrću. Prije razvoja reanimatornih metoda čovjek bi prestankom rada srca bio mrtav, no razvojem metoda reanimacije postalo je moguće oživjeti rad srca te čovjeka povratiti u život. Može se hipotetizirati da u ovom slučaju prestanka rada srca čovjekova duša ostaje u tijelu budući da u tih nekoliko minuta mozak ostaje funkcionalan te možemo hipotetizirati da čovjekova duša nije napustila njegovo tijelo. Izgledno je da ćemo u slučaju oporavka moždane funkcije morati preoblikovati naše definicije smrti budući da više neće vrijediti ono rečeno da moždana smrt, kada je jednom utvrđena, jamči etičku ispravnost preuzimanja organa u svrhu presadbe. U tome će slučaju, prema smjernicama pape Ivana Pavla II., medicinska znanost morati biti ta koja će donijeti smjernice i upute na temelju svojih istraživanja. Isti papa navodi činjenicu da nije moguće točno utvrditi vrijeme kada duša napušta tijelo. Ono na što možemo ukazati je činjenica da su i današnje smjernice utemeljene na najvišim dosezima znanosti te da čak i u slučaju da se u budućnosti dođe do zaključka da duša moždano umrlih osoba nije bila napustila tijelo, to ne znači da bi postupanje prema sadašnjim smjernicama u sebi bilo neopravdano i grešno.

Profesor Šestan navodi i druge primjene, koje mogu proizaći iz njegova istraživanja. Među njima možemo navesti testiranje lijekova ili bivanjem dijelom hitne medicinske pomoći

²⁶³ Za konzultirati: Helena HRKAČ – Jakov MILIĆ – Lada ZIBAR. Mogući darovatelji bubrega nakon cirkulacijske smrti u Kliničkome bolničkom centru Osijek, u: *Liječnički Vjesnik*, 48 (2016.) 1-2, 49-57.

²⁶⁴ Za konzultirati: David SHAW – Wybo DONDORP – Niels GEIJSEN – Guido DE WERT, Creating human organs in chimaera pigs: an ethical source of immunocompatible organs?, u: *Journal of Medical Ethics*, 41(2015.)12, 970-974.

²⁶⁵ Za konzultirati: Linda G. GRIFFITH – Gail NAUGHTON, Tissue engineering--current challenges and expanding opportunities, u: *Science*, 295 (2002.) 5557, 1009-1014.

pri čemu bi se ova metoda koristila za kratkotrajno očuvanje mozga dok se unesrećenome ne može pružiti adekvatnija medicinska pomoć.²⁶⁶

Imajući u vidu prethodno rečeno, ono što možemo tvrditi jest da zasada ovo istraživanje ne dovodi u pitanje valjanost neuroloških kriterija za definiciju moždane smrti, izvan onih problema navedenih u drugome poglavlju, ali da ovo istraživanje sa sobom nosi brojne potencijalne etičke probleme u slučaju kada bi se slična istraživanja uspješno počela primjenjivati na ljudskim mozgovima te mozgovima unutar cjelovitog organizma.

²⁶⁶ Usp. Matthew SHAER, Pig brains partially revived hours after death—what it means for people.

Zaključak

U ovome smo radu nastojali prikazati *Status questionis* pitanja definicije smrti, prije svega se bazirajući na definiciji smrti prema neurološkim kriterijima.

Premda postoji širok konsenzus oko prihvatljivosti ove definicije, kad se zagrebe ispod površine otkrivaju se mnogi valjani argumenti protivnika smrti prema neurološkim kriterijima. Glavno pitanje koje ostaje neriješeno do kraja, a koje bi pružilo odgovor na pitanje smrti, jest pitanje tjelesnog integratora i možemo li govoriti o mozgu kao jedinome integratoru ljudskoga tijela. Nakon predstavljanja aktualnih stavova i kliničkih smjernica vezanih uz dijagnozu smrti u medicini te osvrta na stav Katoličke Crkve o tome pitanju došli smo do zaključka da mozak možemo smatrati organom koji dovodi do integrativnog jedinstva ljudskoga tijela, budući da je mozak zadužen za većinu najvažnijih procesa u organizmu, bilo izravno, ili putem sekundarnih uzroka. Smatramo neopravdanima teze o drugim integratorima, kao što je leđna moždina, cirkulacija i imunološki sustav, budući da oni ne dovode do tjelesnog integriteta na istoj razini na kojoj to čini mozak te se, barem u jednoj mjeri, cirkulatorni i imunološki sustav mogu zamijeniti, presaditi, što nije slučaj za mozak. Time se mozak ipak stavlja na jednu posebnu razinu, i premda ne možemo govoriti o mozgu kao mjestu duše, čime bismo se doveli u poziciju dualizma, možemo govoriti o njemu kao o posredniku preko kojega djeluje duša koja oživljava tijelo. Iz toga proizlazi da smrću mozga dolazi i do smrti čovjeka. Dakle, zaključili smo da su neurološki kriteriji za definiranje moždane smrti prihvatljivi u kontekstu katoličke bioetike, ali da bi trebalo nastojati primjenjivati metode provjere perfuzije mozga, kako je to praksa u mnogim zemljama u Europi, budući da se time smanjuje mogućnost krive dijagnoze smrti kod osoba koje imaju očuvanu funkciju dijelova mozga.

Mišljenja smo da je razina moralne sigurnosti da se ovdje uistinu radi o smrti čovjeka dovoljno visoka da argument *in dubio pro vita* ovdje nije primjenjiv te stoga ova definicija ostaje prihvatljiva.

Drugi cilj rada bio je analizirati članak Vrselje i suradnika koji je prodrmao dogmatsku činjenicu biomedicinskih znanosti o ireverzibilnosti smrti neurona. Jasno je da su autori uistinu uspjeli oživjeti pojedine neurone i skupine neurona, što je dosad smatrano za nemoguće, ali ipak ne možemo govoriti o oživljavanju mozga, budući da bi to podrazumijevalo spontanu, koordiniranu aktivnost kore mozga, o čemu u ovom istraživanju

nije bilo govora. Zaključili smo da ovo istraživanje u sadašnjoj formi nije donijelo promjene u definiciju smrti prema neurološkim kriterijima budući da nije došlo do oporavka cijeloga mozga, a definicija u sadašnjoj formi ni ne traži da svaki neuron u mozgu bude mrtav da bi se moglo govoriti o smrti mozga. Premda u ovoj formi istraživanje ne donosi promjene u definiciji smrti, ipak su njime otvorena vrata za buduće poteškoće. Ostaje napose otvoreno pitanje etičkog statusa mozga koji bi teoretski imao sposobnost generaliziranoga odašiljanja, čime se otvara mogućnosti i za pojavak svijesti u takvom mozgu. Zaključili smo da bi u tome slučaju trebalo onemogućiti takvo odašiljanje primjenom adekvatnih terapijskih sredstava.

Drugi važan problem vezan je uz definiranje trenutka smrti u slučaju kada bi bilo moguće oživjeti mozak čovjeka, koji je prema aktualnim kriterijima smatran mrtvim. Zaključili smo da bi u tome slučaju trebalo temeljito redefinirati naš pojam smrti te bi na praktičnoj razini trebalo na temelju kliničkih istraživanja utvrditi vremenski period u kojemu se perfuzija može početi, vremenski period nakon kojega više nije opravdano provoditi perfuziju te jasno definirati isključne kriterije za primjenu ove metode. Ukoliko bi se radilo o povratku funkcije mozga na zadovoljavajuću razinu, ova bi metoda bila etički opravdana i poželjna, dok bi se u situacijama suboptimalnog oporavka trebalo pomnije promisliti, primarno ovisno o konkretnim aspektima oštećenja koja bi nastala na mozgu i u osobnosti tih osoba.

Ljudski um ima ogroman kapacitet za kreativnost i nove spoznaje i ne možemo predvidjeti u kojem će se smjeru istraživanja, poput ovoga Vrselje i suradnika, kretati. Nije moguće predvidjeti sve etičke opasnosti koje se mogu pojavljivati na putu daljnjeg istraživanja i primjene novih spoznaja, ali unatoč tomu imamo odgovornost promišljati o mogućim situacijama iz sutrašnjice u nadi da ćemo moći ponuditi odgovor i dati smjernice za postupanje u tim, novim, situacijama. Već iz činjenice da je u ovome istraživanju bio uključen i bioetičar, vidljiva je otvorenost biomedicine za humanistiku zbog očite važnosti uključenosti suvremenih znanosti s područja humanistike sa svrhom humanizacije daljnjih bioloških i biotehnoških istraživanja. Ovime se na specifičan način želi otvoriti prostor za buduće plodonosne interdisciplinarnе razgovore i suradnju kako bi se zadržao univerzalni cilj i smisao znanosti – poboljšanje kvalitete života odnosno čovjek, kako u zdravlju i bolesti, tako i u životu i smrti. U navedenom istraživanju Vrselje i suradnika uloga bioetičara primarno je bila u domeni definiranja onoga što bi bilo dopustivo u navedenom istraživanju imajući u vidu zakonske propise i analizu mogućih učinaka. Svakako će interdisciplinarnost biti nužna i u budućnosti, imajući u vidu moguće učinke ovoga, i istraživanja koja će uslijediti na tematiku

oživljavanja mozga, kako u vidu formuliranja novih pozitivnih propisa vezano uz ovo područje, tako i u vidu definiranja moralnih okvira u kojima će se biti moguće kretati. Konkretno, vezano uz pitanje definiranja smrti, jasna je potreba za suradnjom biomedicine i humanističkih znanosti, budući da, kako smo rekli, medicinske znanosti trebaju donijeti empirijski okvir, definirati znakove koji upućuju na činjenicu čovjekove smrti, ali da je ipak, s druge strane, pitanje smrti pitanje koje nadilazi medicinu te se radi o jednom metaempiričkom problemu koji bi prema svome opsegu više odgovarao domeni filozofije i teologije. Bavljenje konkretnim bioetičkim pitanjima ne može se bazirati samo na jednostavnoj kazuistici i algoritmima, koji su česti u biomedicini, već mora uključivati razumijevanje fundamentalnih izvora bioetike, za što liječnici tijekom svoje formacije najčešće nemaju adekvatan prostor u kurikulumu. Ipak, i na ovom je području moguće vidjeti pozitivne pomake, budući da je i u medicini posljednjih desetljeća vidljivo postupno povećavanje naglaska na bioetičkim aspektima, kao i na holističkom pristupu pacijentima premda je svakako potrebno da se taj pristup nastavi i intenzivira.

Zahvale

Prije svega želim zahvaliti doc. dr. sc. Mislavu Kutleši koji mi je pružio priliku pisati rad iz područja bioetike, područja koje me zanima, ali s kojim se dosad nisam imao priliku baviti u mjeri u kojoj sam to želio. Hvala mu na svim korisnim savjetima i poticajima za koje vjerujem da će mi pomoći i u daljnjem profesionalnom životu i radu.

Zahvaljujem svojoj redovničkoj zajednici, posebno odgajatelju, prof. dr. sc. Franji Podgorelcu što mi je omogućio da napišem ovaj rad.

Velika hvala prof. prim. dr. sc. Ladi Zibar i doc. dr. sc. Ozani Katarini Tot koje su mi svojim savjetima i razmišljanjima pomogle formirati ovaj rad. Zahvaljujem prof. Zibar i na njenom kritičkom osvrtu na ovaj rad što smatram važnim s obzirom na njegovu interdisciplinarnost.

Premda ovo pišem na kraju, najveću zahvalu ipak dugujem Bogu i svojoj obitelji, bez kojih ništa od ovoga ne bi ni bilo moguće.

Popis literature:

Dokumenti i izjave učiteljstva:

BENEDIKT XVI., Benedict XVI on Organ Donation, (7. XI. 2008.),

<https://zenit.org/articles/benedict-xvi-on-organ-donation/> (8. IV. 2020.).

DRUGI VATIKANSKI KONCIL, Gaudium et spes. Pastoral Constitution on the Church in the Modern World.(7. XII. 1965.), u:

http://www.vatican.va/archive/hist_councils/ii_vatican_council/documents/vat-ii_cons_19651207_gaudium-et-spes_en.html (9. IV. 2020.).

IVAN PAVAO II., Address Of The Holy Father John Paul II To The 18th International Congress Of The Transplantation Society (29. VIII. 2000.), u:

http://www.vatican.va/content/john-paul-ii/en/speeches/2000/jul-sep/documents/hf_jp-ii_spe_20000829_transplants.html (7. III. 2020.).

IVAN PAVAO II, Address to the participants of the international congress on ‘life-sustaining treatments and vegetative state: scientific advances and ethical dilemmas’ (20. III. 2004.), u:

http://www.vatican.va/content/john-paul-ii/en/speeches/2004/march/documents/hf_jp-ii_spe_20040320_congress-fiamc.html (13. III. 2020.).

PIO XII., Address to an International Congress of Anesthesiologists (24. XI. 1957.), u: *The National Catholic Bioethics Quarterly* (2002.), 2, 309-314.

PONTIFICIO CONSIGLIO COR UNUM, *Questioni etiche relative ai malati gravi e ai morenti* (27. VI. 1981.), u: *Eutanasia e Magistero della Chiesa*, Napoli, 2006.

SABOR U VIENNI, *Konstitucija "Fidei Catholicae"* (6. V. 1312.), u: Heinrich

DENZINGER - Peter HÜNNERMANN, *Zbirka sažetaka vjerovanja, definicija i izjava o vjeri i ćudoređu*, Đakovo, 2002.

ZBOR ZA NAUK VJERE, Donum vitae, Dar života. Naputak o poštivanju ljudskog života u nastajanju i o dostojanstvu rađanja.Odgovori na neka aktualna pitanja (22. II. 1987.), u:

<http://www.glas-koncila.hr/docs/dovitae.pdf> (9. IV. 2020).

Knjige:

Michele ARAMINI, *Uvod u bioetiku*, Zagreb, 2009.

- Terezija AVILSKA, *Sabrana djela, Svezak I*, Jure Zečević (ur.), Zagreb, 2015.
- Maurizio Pietro FAGGIONI, *La vita nelle nostre mani: Manuale di bioetica teologica*, Torino, ²2009.
- Lawrence E. JOHNSON, *A Life-Centered Approach to Bioethics: Biocentric Ethics*, New York, 2013.
- Miloš JUDAŠ - Ivica KOSTOVIĆ, *Temelji neuroznanosti*, Zagreb, 1997.
- David F. Kelly, Organ transplantation, u: Bernard HOOSE (ur.), *Christian Ethics. An Introduction*, London – New York 1998.
- LEKSIKOGRAFSKI ZAVOD MIROSLAV KRLEŽA, Tumačenje ili interpretacija, u: *Filozofski leksikon*, Zagreb, 2012.
- Marcia A. LEWIS – Carol D. TAMPARO, *Medical Law Ethics & Bioethics for the Health Professions*, Philadelphia, 2007.
- Ramón LUCAS LUCAS, *Bioetika za svakoga*, Split, 2007.
- Tonči MATULIĆ, *Bioetika*, Zagreb, 2001.
- Valentin POZAIĆ, *Život prije rođenja. Etičko-moralni vidici*, Zagreb, 1990.
- Dale PURVES - George J. AUGUSTINE - David FITZPATRICK - I DRUGI (ur.), *Neuroznanost*, Zagreb, ⁵2016.
- THE ANSCOMBE BIOETHICS CENTRE, *On the Ethics of Organ Transplantation: A Catholic Perspective*, Oxford, 2014.
- Marijan VALKOVIĆ, *Etičko-moralna problematika. Uloga teologa*, Zagreb, 2017.
- Članci u časopisima i zbornicima:*
- James L. BERNAT, Whole-Brain Concept of Death, u: *Hastings Center Report*, 28 (1998.), 14-23.
- James L. BERNAT, Ethical issues in the perioperative management of neurologic patients, u: *Neurological Clinics*, 22 (2004.), 457–471.
- James L. BERNAT, How Do Physicians Prove Irreversibility in the Determination of Death?, u: PAPIŃSKA AKADEMIJA ZA ZNANOST, *The Signs of Death. The Proceedings of the Working Group* (11.–12. IX. 2006.), Marcelo SANCHEZ SORONDO (ur.), Vatican City, 2007., 159.-176.

James L. BERNAT, A conceptual justification for brain death, u: *Hastings Center Report*, 48 (2018.), S19-S21.

James L. BERNAT - Francis L DELMONICO, Restoring Activity of Pig Brain Cells After Death Does not Invalidate the Determination of Death by Neurologic Criteria or Undermine the Propriety of Organ Donation After Death, u: *Transplantation*, 103 (2019.) 1295-1297.

Hao CHI - Hui-Yun CHANG - Tzu-Kang SANG, Neuronal Cell Death Mechanisms in Major Neurodegenerative Diseases, u: *International Journal of Molecular Science*, 19 (2018.) 3082.; doi:10.3390/ijms19103082

Dennis W. CHOI - Steven M. ROTHMAN, The Role of Glutamate Neurotoxicity in Hypoxic-Ischemic Neuronal Death, u: *Annual Review of Neuroscience*, 13 (1990.) 171-182.

Joseph DEFRANCO - Edward CALABRESE - James GIORDANO, Restoring cerebral circulation and function postmortem: A multidimensional analysis, u: *Brain Circulation*, 5 (2019.), 94-96.

Ulrich DIRNAGL - Costantino IADECOLA - Michael A. MOSKOWITZ, Pathobiology of ischaemic stroke: an integrated view, u: *Trends in Neurosciences*, 22 (1999.), 391-397.

Mack DRAKE - Andrew BERNARD - Eugene HESSEL, Brain Death, u: *Surgical Clinics of North America*, 97 (2017.), 1255-1273.

Nita A. FARAHANY - Henry T. GREELY - I DRUGI, The ethics of experimenting with human brain tissue, u: *Nature*, 556 (2018.) 429-432.

Nita A. FARAHANY - Henry T. GREELY - Charles M. GIATTINO, Part-revived pig brains raise slew of ethical quandaries, u: *Nature*, 568 (2019.) 299-302.

Ivan FUČEK, Čovjek pred licem smrti, u: *Pred licem smrti*, Valentin Pozaić (ur.), Zagreb, 1990., 9-62.

Edward J. FURTON, Brain Death, the Soul, and Organic Life, u: *The National Catholic Bioethics Quarterly*, (2002.) 2, 455-470.

David GARDINER - Sam SHEMIE - Alexander MANARA - Helen Ingrid OPDAM, International perspective on the diagnosis of death, u: *British Journal of Anaesthesiology*, 108 (2012.) (Suppl 1), i14-i28.

David M. GREER, Mechanisms of Injury in Hypoxic-Ischemic Encephalopathy: Implications to Therapy, u: *Seminars In Neurology*, 26 (2006.) 373-379.

Linda G. GRIFFITH – Gail NAUGHTON, Tissue engineering--current challenges and expanding opportunities, u: *Science*, 295 (2002.) 5557, 1009-1014.

Jeremy HILL - Disha GUPTA - Peter BRUNNER - I DRUGI, Recording human electrocorticographic (ECoG) signals for neuroscientific research and real-time functional cortical mapping, u: *Journal of visualized experiments: JoVE*, 64 (2012.) 3993.

Helena HRKAČ – Jakov MILIĆ – Lada ZIBAR. Mogući darovatelji bubrega nakon cirkulacijske smrti u Kliničkome bolničkom centru Osijek, u: *Liječnički Vjesnik*, 48 (2016.) 1-2, 49-57.

David Albert JONES, Loss of faith in brain death: Catholic controversy over the determination of death by neurological criteria, u: *Clinical Ethics*, 7 (2012.) 133-141.

Daniel L. KEENE - Sharon WHITING - Enrique C. VENTUREYRA, Electroencephalography. u: *Epileptic Disorders*, 2 (2000.) 1, 57-64.

Ivana KOVAČIĆ, Moždana smrt i transplantacija organa u Japanu: pogled kroz vrijeme, u: *JAHN*, 7/1 (2016) 13, 63–76.

Tonči MATULIĆ, Analitičko-kritička evaluacija nekih aspekata simetrijski impostiranih teorija moždanog života prema teorijama moždane smrti, u: *Bogoslovska smotra*, 69 (1999.) 4, 591-620.

Tonči MATULIĆ, Biomedicinska i bioetička rasprava o ljudskoj smrti (I. dio) Od smrti kao nepoznanice do smrti kao totalne smrti mozga, u: *Obnovljeni život: časopis za filozofiju i religijske znanosti*, 55 (2000.) 2, 169-188.

Tonči MATULIĆ, Biomedicinska i bioetička rasprava o ljudskoj smrti (II. dio) Sintetičko-kritička evaluacija uzroka nastanka i nekih relevantnih aspekata konceptualnog pluralizma imanentnog neologizmu" moždana smrt", u: *Obnovljeni život: časopis za filozofiju i religijske znanosti*, 55(2000.) 3, 319-341.

Tonči MATULIĆ, Bioetičko tematiziranje ljudskog umiranja: umiranje u procjepu medicinskog tehnicizma i ontoantropološkog "personizma", u: *Crkva u svijetu*, 40 (2005.) 1, 29-62.

Andrew MCGEE - Dale GARDINER - PAUL MURPHY, Determination of death in donation after circulatory death: An ethical propriety, u: *Current Opinion in Organ Transplantation*, 23 (2018.) 114–119.

Terence A. MCGOLDRICK, The Spirituality of Human Consciousness: A Catholic Evaluation of Some Current Neuro-Scientific Interpretations, u: *Science and Engineering Ethics*, 18 (2012.), 483-501.

Aimee MILLIKEN - Melissa UVEGES, Brain Death: History, Updates, and Implications for Nurses, u: *American Journal of Nursing*, 120 (2020.) 32-38.

Valentin POZAIĆ, Umrijeti u ljudskom dostojanstvu, u: *Revija za sociologiju*, 21 (1990.) 2, 287-296.

Lara C. PULLEN, The Death Debate, u: *American Journal of Transplantation*, 19(2019.), 2145-2146.

RADNA SKUPINA, Questions for Neurologists and Others about Brain Death as the Criterion for Death, u: PAPINSKA AKADEMIJA ZA ZNANOST, *The Signs of Death*. The Proceedings of the Working Group (11.–12. IX. 2006.), Marcelo SANCHEZ SORONDO (ur.), Vatican City, 2007., XXX.-LXXXVIII.

RADNA SKUPINA, Response to The Statement and Comments of Prof. Spaemann And Dr. Shewmon, u: PAPINSKA AKADEMIJA ZA ZNANOST, *The Signs of Death*. The Proceedings of the Working Group (11.–12. IX. 2006.), Marcelo SANCHEZ SORONDO (ur.), Vatican City, 2007., 388-395.

David SHAW – Wybo DONDORP – Niels GEIJSEN – Guido DE WERT, Creating human organs in chimaera pigs: an ethical source of immunocompatible organs?, u: *Journal of Medical Ethics*, 41(2015.) 12, 970-974.

Sam D. SHEMIE - Laura HORNBY, Andrew BAKER - I DRUGI, International guideline development for the determination of death, u: *Intensive Care Medicine* 40(2014.) 788-797.

D. Alan SHEWMON, The Brain and Somatic Integration: Insights Into the Standard Biological Rationale for Equating “Brain Death” With Death, u: *The Journal of Medicine and Philosophy: A Forum for Bioethics and Philosophy of Medicine*, 26 (2001.) 5, 457–478.

D. Alan SHEWMON, Brain Death: Can It Be Resuscitated?, u: *Hastings Center Report*, 39 (2009.) 2, 18-24.

D. Alan SHEWMON, Brain Death or Brain Dying?, u: *Journal of Child Neurology* 27(2012.) 1, 4-6.

D. Alan SHEWMON, Mental Disconnect: 'Physiological Decapitation' as a Heuristic for Understanding 'Brain Death', u: PAPINSKA AKADEMIJA ZA ZNANOST, *The Signs of Death*. The Proceedings of the Working Group (11.–12. IX. 2006.), Marcelo SANCHEZ SORONDO (ur.), Vatican City, 2007., 292–333.

Robert SPAEMANN, Is brain death the death of a human person?, u: *Communio*, 38 (2011), 326-340.

Nicholas TONTI-FILIPPINI, Religious And Secular Death: A Parting Of The Ways, u: *Bioethics*, 26 (2012.) 8, 410-421.

Joseph L. VERHEIJDE - Michael POTTS, Commentary on the Concept of Brain Death within the Catholic Bioethical Framework u: *Christian Bioethics*, 16 (2010.)3, 246–256.

Derick T. WADE - Claire JOHNSTON, The permanent vegetative state: practical guidance on diagnosis and management, u: *British Medical Journal*, 319 (1999.) 7213, 841-844.

Sarah WAHLSTER - Eelco F. WIJDICKS - Pratik V. PATEL - I DRUGI, Brain death declaration: Practices and perceptions worldwide, u: *Neurology*, 84(2015.)1870-1879.

Eelco F. M. WIJDICKS - Alejandro A. RABINSTEIN - Edward M. MANNO - John D. ATKINSON, Pronouncing brain death: Contemporary practice and safety of the apnea test, u: *Neurology*, 71 (2008.) 1240-1244.

Eelco F. M. WIJDICKS -Panayiotis N. VARELAS - Gary S.GRONSETH -David M. GREER, Evidence-based guideline update: determining brain death in adults: report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology, u: *Neurology*, 74 (2010.) 1911-1918.

Stuart YOUNGNER - Insoo HYUN, Pig brain study could fuel debates around death, u: *Nature*, 568 (2019.), 302-304.

Zvonimir VRSELJA - Stefano G. DANIELE - John SILBEREIS - I DRUGI, Restoration of brain circulation and cellular functions hours post-mortem, u: *Nature*, 568 (2019.) 336–343.

Zvonimir VRSELJA, Destined for destruction? Brain circulation and cell function can be restored after prolonged global anoxia, u: *Science*, 366 (2019.), 6461, 46.

Internetski izvori:

César COLINO, Método comparativo, u: Diccionario Crítico de Ciencias Sociales. Terminología Científico-Social, I-IV, Madrid-México, 2009., pristupljeno preko http://webs.ucm.es/info/eurotheo/diccionario/M/metodocomparativo_a.htm (20.V.2020.)

Nicola DAVIS, Researchers 'reboot' pig brains hours after animals died (17.IV.2019.), u: <https://www.theguardian.com/science/2019/apr/17/scientists-reboot-pig-brain-hours-after-animals-died-yale-university-researchers> (25. II. 2020.).

Nicola DAVIS, Scientists 'keep pigs' brains alive without a body for up to 36 hours (27.IV.2018.), u: <https://www.theguardian.com/science/2018/apr/27/scientists-keep-pigs-brains-alive-without-a-body-for-up-to-36-hours> (25. II. 2020.).

James GALLAGHER, Pig brains partially revived four hours after death (17.IV.2019.), u: <https://www.bbc.com/news/health-47960874> (25. II. 2020.).

Nell GREENFIELD BOYCE, Scientists Restore Some Function In The Brains Of Dead Pigs (17.IV.2019.), u: <https://www.npr.org/sections/health-shots/2019/04/17/714289322/scientists-restore-some-function-in-the-brains-of-dead-pigs?t=1582642068744> (25. II. 2020.).

Michael GRESHKO, Pig brains partially revived hours after death—what it means for people (17.IV.2019.), u: <https://www.nationalgeographic.com/science/2019/04/pig-brains-partially-revived-what-it-means-for-medicine-death-ethics/> (25. II. 2020.).

Emma HUNGASKI, 'Ethical concerns need to be addressed in reviving the 'brain-dead' (30. IV. 2019.), u: <https://dailycampus.com/stories/2019/4/30/ethical-concerns-need-to-be-addressed-in-reviving-the-brain-dead> (27. II. 2020.).

Gina KOLATA, 'Partly Alive': Scientists Revive Cells in Brains From Dead Pigs (17.IV.2019.), u: <https://www.nytimes.com/2019/04/17/science/brain-dead-pigs.html> (25. II. 2020.).

Paige MADISON , Who First Buried the Dead? (16.II.2018.), u: <https://www.sapiens.org/culture/hominin-burial/> (17. V. 2020.).

Emma NENADIĆ, I Zvonimir Vrselja s Yalea sudjelovao u oživljavanju mozga (23.IV.2019.), u: <http://www.glas-slavonije.hr/397201/1/I-Zvonimir-Vrselja-s-Yalea-sudjelovao-u-ozivljavanju-mozga> (25. II. 2020.).

Christopher A. PALLIS, Death (7.V.2020.), u: <https://www.britannica.com/science/death> (17. V. 2020.).

Jeff PARSONS, Frankenstein scientists bring pig brains 'back to life' after death (18. IV. 2019.), u: <https://metro.co.uk/2019/04/18/frankenstein-scientists-bring-pig-brains-back-life-death-9243460/>(27. II. 2020.).

PRESS ASSOCIATION, 'Frankenstein' scientists instil life into pig brains four hours after death (17. IV. 2019.), u: <https://www.eveningexpress.co.uk/news/frankenstein-scientists-instil-life-into-pig-brains-four-hours-after-death/>(27. II. 2020.).

Sara REARDON, Disembodied pig brains revived: Your questions answered (22.IV.2019.), u: <https://www.nature.com/articles/d41586-019-01289-1> (25. II. 2020.).

Antonio REGALADO, Scientists have restored circulation to severed pig brains in a step that blurs the definition of death (17.IV.2019.), u: <https://www.technologyreview.com/f/613324/scientists-restored-circulation-to-severed-pig-brains-in-step-that-blurs/> (25. II. 2020.).

Tanja RUDEŽ, Ekskluzivno: Veliko postignuće tima pod vodstvom hrvata Nenada Šestana: Mozak sisavaca može se dijelom vratiti u život i nekoliko sati nakon smrti(17.IV.2019.), u: <https://www.jutarnji.hr/life/znanost/ekskluzivno-veliko-postignuce-tima-pod-vodstvom-hrvata-nenada-sestana-mozak-sisavaca-moze-se-dijelom-vratiti-u-zivot-i-nekoliko-sati-nakon-smrti/8752376/> (25. II. 2020.)

Matthew SHAER, Pig brains partially revived hours after death—what it means for people (2.VII.2019.), u: <https://www.nytimes.com/2019/07/02/magazine/dead-pig-brains-reanimation.html> (25. II. 2020.).

Mladen SMREKAR, Znanstvenik koji je oživio mozak mrtve svinje ne stvaramo novog Frankensteina (19.IV.2019.), u: <https://www.tportal.hr/tehnoclanak/znanstvenik-koji-je-ozivio-mozak-mrtve-svinje-ne-stvaramo-novog-frankensteina-20190419> (25. II. 2020.)

SVEUČILIŠTE U ZADRU,

http://www.unizd.hr/Portals/4/nastavni_mat/1_godina/metodologija/METODE_ZNANSTVE_NIH_ISTRAZIVANJA.pdf (17.V.2020.)

Dennis THOMPSON, Scientists partially revived a pig's brain after the animal died (17.IV.2019.), u: <https://www.cbsnews.com/news/scientists-partially-revived-a-pigs-brain-after-the-animal-died/> (25. II. 2020.).

Sažetak:

Jakov Milić

Bioetički aspekti proglašenja smrti prema neurološkim kriterijima: temeljna pitanja i pitanja proizašla iz istraživanja Vrselje i suradnika

Pitanje definiranja smrti složen je problem koji nije moguće razriješiti na jednostavan način. U ovome smo radu nastojali prikazati različita stajališta u, kako stručnoj medicinskoj, tako i teološkoj javnosti te pokazati da je definicija smrti prema neurološkim kriterijima, popularnije znano kao „smrt mozga“ valjan način definiranja smrti kako u kontekstu laicističke, tako i katoličke bioetike. Budući da je za definiciju smrti važno da se radi o jedinstvenom i nepovratnom događaju, u ovome smo radu prikazali istraživanje Vrselje i suradnika te smo pokazali da, premda otvara vrata za moguće bioetičke dileme u budućnosti, u sadašnjoj formi ne dovodi u pitanje etabliranu definiciju smrti.

Ključne riječi: Moždana smrt; Tjelesni integritet; Bioetika; Transplantacija

Summary:

Jakov Milić

The Bioethical Aspects of Declaring Death by Neurological Criteria: Fundamental Issues and Issues Arising from the Research by Vrselja et al.

The question of defining death poses a complex problem that is not easily solvable. In this paper, we aimed to present different opinions, both from the medical and from the theological viewpoints and to demonstrate that the definition of death by neurological criteria, more commonly known as „brain death“, is a valid way of defining death both in the context of secular and catholic bioethics.

Since death is a singular and irreversible process, in this paper we have also presented the research by Vrselja et al and have demonstrated that, even though it opens the door for possible future bioethical issues, the research at this stage doesn't annulate the established definition of death by neurological criteria.

Key-words: Brain death; Bodily integrity; Bioethics; Transplantation