

Podsumowanie osiągnięć zawodowych

1. Imię, nazwisko

Arthur Saniotis

2. Stopnie naukowe, dyplomy

1. Ph.D. (Medical/Social Anthropology) (stopień nadany 13.08.2002); The University of Adelaide. Adelajda, Australia.

Tytuł rozprawy: Sacred Worlds: An Analysis of Mystical Mastery of North Indian Faqirs.

2. B. Arts. Hons. (Socjologia i Antropologia Społeczna) (stopień nadany 28.05.1994); Deakin University. Geelong, Australia.

3. B. Litt. (Socjologia i antropologia społeczna) (stopień nadany 12.05.1990); Deakin University. Geelong, Australia.

4. B. Arts. (Aboriginal Studies) (dyplom przyznany 16.02.1988); South Australian College of Advanced Education. Adelajda, Australia.

3. Informacje o zatrudnieniu w instytutach lub wydziałach/zakładach badawczych lub szkołach artystycznych

Nauki medyczne

Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej im. Ludwika Hirszfelda, Polska Akademia Nauk

– 08. 2020–obecnie: pracownik naukowy. Zakład Antropologii. Wrocław, Polska.

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

– 03. 2021–06.2021: wykładowca anatomii dysekcyjnej (studenci I roku medycyny). Semestr 2. Zakład Anatomii Prawidłowej Katedry Morfologii i Embriologii Człowieka, Wrocław, Polska.

Knowledge University

– 01.2020–02.2020: adiunkt i koordynator przedmiotu. Bezpieczeństwo i etyka w laboratorium medycznym.

Etyka. Zakład Laboratoryjnych Nauk Medycznych. **Knowledge University**. Erbil, region Kurdystanu w Iraku.

– 10.2019–07.2020: adiunkt i koordynator kursu. Terminologia medyczna dla patologii. Zakład Laboratoryjnych Nauk Medycznych. Knowledge University. Erbil,

region Kurdystanu w Iraku.

– 10.2019–07.2020: pracownik naukowy w dziedzinie nauk medycznych. Centrum Badań Akademickich oraz Szkoleń i Działalności (CART), Knowledge University. Erbil, region Kurdystanu w Iraku.

Hawler Medical University

– 03–09.2019: adiunkt. Anatomia człowieka 2 rok. Wydział Fizjoterapii. College of Health Sciences, Hawler Medical University. Erbil, region Kurdystanu w Iraku.

– 03–09.2019: adiunkt. Anatomia człowieka 2 rok. Zakład Mikrobiologii Medycznej. College of Health Sciences, Hawler Medical University. Erbil, region Kurdystanu w Iraku.

– 03–09.2019: adiunkt. Teoria: anatomia i fizjologia 2. Zakład Biochemii Klinicznej. College of Health Sciences, Hawler Medical University. Erbil, region Kurdystanu w Iraku.

– 06–09.2019: adiunkt. Anatomia człowieka 2 rok. Wydział Farmakologii. College of Health Sciences, Hawler Medical University. Erbil, region Kurdystanu w Iraku.

– 01–02.2019: adiunkt. Neuroanatomia kliniczna (studenci III roku medycyny). Zakład Anatomii i Histologii, College of Medicine, Hawler Medical University. Erbil, region Kurdystanu w Iraku.

– 01–02.2019: adiunkt. Anatomia układu oddechowego (studenci II roku medycyny). Zakład Anatomii i Histologii, College of Medicine, Hawler Medical University. Erbil, region Kurdystanu w Iraku.

– 01–02.2019: adiunkt. Wprowadzenie do układu sercowo-naczyniowego (studenci I roku medycyny). Zakład Anatomii i Histologii, College of Medicine, Hawler Medical University. Erbil, region Kurdystanu w Iraku.

– 01–02.2019: adiunkt. Wprowadzenie do układu trawiennego (studenci I roku medycyny). Zakład Anatomii i Histologii, College of Medicine, Hawler Medical University. Erbil, region Kurdystanu w Iraku.

– 11–12.2018: adiunkt. Anatomia układu mięśniowo-szkieletowego (studenci II roku medycyny). Zakład Anatomii i Histologii, College of Medicine, Hawler Medical University. Erbil, region Kurdystanu w Iraku.

– 09–11.2018: adiunkt. Anatomia układu moczowo-płciowego (studenci III roku medycyny). Zakład Anatomii i Histologii, College of Medicine, Hawler Medical University. Erbil, region Kurdystanu w Iraku.

– 09–11.2018: adiunkt. Anatomia przewodu pokarmowego (studenci III roku medycyny). Zakład Anatomii i Histologii, College of Medicine, Hawler Medical University. Erbil, region Kurdystanu w Iraku.

Al-Quds University

- 05–07.2018: adiunkt. Neuroscience 1 (studenci III roku medycyny). Semestr 2. Szkoła Medyczna, Al-Quds University. Abu Deis, Jerozolima.
- 02–07.2018: adiunkt. Neuroscience 2 (studenci III roku medycyny). Semestr 2. School of Medicine, Al-Quds University. Abu Deis, Jerozolima.
- 02–07.2018: koordynator/adiunkt. Skóra i układ ruchowy (studenci III roku medycyny). Semestr 2. School of Medicine, Al-Quds University. Abu Deis, Jerozolima.
- 02–07.2018: adiunkt. Sesja zasobów laboratorium anatomii. Neuroscience 1. Semestr 2 (studenci III roku medycyny). Szkoła Medyczna, Al-Quds University. Abu Deis, Jerozolima.
- 02–07.2018: adiunkt. Zdrowie, niepełnosprawność i prawa człowieka. Bard College. Al-Quds University. Semestr 2. Abu Deis, Jerozolima.
- 09–12.2017: koordynator/adiunkt. Skóra i układ ruchowy. Semestr 1 (studenci III roku medycyny). School of Medicine, Al-Quds University. Abu Deis, Jerozolima.
- 09–12.2017: adiunkt. Neuroanatomia i neurobiologia. Semestr 1 (lekarze i neuronaukowcy). Palestinian Neuroscience Initiative. Al-Quds University.
Abu Deis, Jerozolima.
- 05–09.2017: adiunkt. Anatomy Laboratory Resource Session. Przewód pokarmowy, układ nerkowy, układ rozrodczy. Semestr 1 (studenci III roku medycyny). Szkoła Medyczna, Al-Quds University. Abu Deis, Jerozolima.
- 05–09.2017: adiunkt. Zdrowie publiczne i medycyna. Semestr 1 (studenci II roku medycyny). School of Medicine, Al-Quds University. Abu Deis, Jerozolima.

University of South Australia

- 02.2017–03.2017: wykładowca/demonstrator. Anatomia człowieka 200 (Neuroanatomia). Semestr 1. Szkoła Nauk o Zdrowiu. University of South Australia. Adelajda, Australia.
- 02.2016–07.2016: wykładowca /demonstrator. Anatomia człowieka 200 (Neuroanatomia). Semestr 1. Szkoła Nauk o Zdrowiu. University of South Australia. Adelajda, Australia.
- 02.2016–07.2016: wykładowca/demonstrator. Anatomia człowieka 100. Semestr 1. Szkoła Nauk o Zdrowiu. University of South Australia. Adelajda, Australia.
- 02.2015–07.2015: wykładowca/demonstrator. Anatomia człowieka 100. Semestr 1. Szkoła Nauk o Zdrowiu. University of South Australia. Adelajda, Australia.
- 02.2015–07.2015: wykładowca/demonstrator. Anatomia człowieka 200 (Neuroanatomia). Semestr 1. Szkoła Nauk o Zdrowiu. Uniwersytet Południowej Australii. Adelajda, Australia.

– 08.2014–11.2014: wykładowca/demonstrator. Anatomia człowieka 101. Semestr 2. Szkoła Nauk o Zdrowiu. University of South Australia. Adelajda, Australia.

University of Adelaide

– 02.2017–06.2017: wykładowca/demonstrator. Anatomia kliniczna człowieka Medycyna 2 (MBBS). Semestr 1. Szkoła Medyczna. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.

– 07.2016–11.2016: wykładowca/demonstrator. Anatomia funkcjonalna człowieka Medycyna 1 (MBBS). Semestr 2. Szkoła Medyczna. The University of Adelaide. Adelajda, Australia.

– 07.2016–11.2016: wykładowca/demonstrator. Anatomia kliniczna człowieka Medycyna 2 (MBBS). Semestr 2. Szkoła Medyczna. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.

– 04.2016: demonstrator. Ortopedia: anatomia praktyczna MBBS 4 rok. School of Medicine. The University of Adelaide. Adelajda, Australia.

– 02.2016–06.2016: wykładowca/demonstrator. Anatomia kliniczna człowieka Medycyna 2 (MBBS). Semestr 1. Szkoła Medyczna. The University of Adelaide. Adelajda, Australia.

– 02.2016–11.2016: wykładowca/demonstrator. Naukowe podstawy medycyny 3/Funkcjonalna anatomia człowieka (MBBS). Semestr 1 i 2. Szkoła Medyczna. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.

– 01.2016–02.2016: demonstrator. Ortopedia: anatomia praktyczna MBBS 4 rok. Szkoła Medyczna. The University of Adelaide. Adelajda, Australia.

– 01.–02.2016: dyssektor anatomiczny zwłok ludzkich i badacz do projektu dotyczącego biologicznej zmienności pnia ramienno-głowego. Przeprowadził sekcje 16 zwłok na potrzeby tego projektu i stwierdził zmienność brachiocefaliczną u około 33% zwłok. Szkoła Medyczna. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.

– 07.2015–11.2015: wykładowca/demonstrator. Anatomia elektywna SC 3109 (Anatomia stosowana klatki piersiowej i jamy brzusznej) (MBBS). Semestr 2. Szkoła Medyczna. The University of Adelaide. Adelajda, Australia.

– 07.2015–11.2015: wykładowca/demonstrator. Anatomia elektywna z dyssekcją kończyn SC 3105 (MBBS). Semestr 2. Szkoła Medyczna. The University of Adelaide. Adelajda, Australia.

– 02.2015–11.2015: wykładowca/demonstrator. Naukowe podstawy medycyny 3/Funkcjonalna anatomia człowieka (MBBS). Semestr 1 i 2. Szkoła Medyczna. The University of Adelaide. Adelajda, Australia.

– 07.2015–11.2015: wykładowca/demonstrator. Anatomia funkcjonalna człowieka Medycyna 1 (MBBS). Semestr 2. Szkoła Medyczna. The University of Adelaide. Adelajda, Australia.

– 01.01–29.02.2015: prosektor do badań anatomicznych zwłok ludzkich. School of Medicine. The University of Adelaide. Asystował przy tworzeniu katalogu fotograficznego przekrojów

anatomicznych ukazujących ich różne struktury, włączając różne ujęcia w celu porównania, kontrastu i identyfikacji struktur anatomicznych. Celem projektu była pomoc studentom w nauce anatomii w Szkole Medycznej Uniwersytetu w Adelajdzie. Adelajda, Australia.

– 07.2014–11.2014: demonstrator w anatomii. Elective Anatomy SC 3109 (Applied anatomy of thorax and abdomen) (MBBS). Semestr 2. Szkoła Medyczna. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.

– 07.2014–11.2014: wykładowca/demonstrator. Anatomia elektywna z dysekcją kończyn SC 3105 (MBBS). Semestr 2. Szkoła Medyczna. The University of Adelaide. Adelajda, Australia.

– 07.2014–11.2014: koordynator kursu i wykładowca. Ewolucja i zdrowie człowieka: medycyna ewolucyjna. Semestr 2. School of Medicine. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.

– 07.2013–11.2013: koordynator kursu i wykładowca. Ewolucja i zdrowie człowieka: medycyna ewolucyjna. Semestr 2. Szkoła Medyczna. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.

– 07.2012–11.2012: koordynator kursu i wykładowca. Ewolucja i zdrowie człowieka: medycyna ewolucyjna. Semestr 2. Szkoła Medyczna. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.

Zdrowie Publiczne

University of Adelaide

– 02.2015–06.2015: wykładowca. Medyczny rozwój zawodowy i osobisty 1. Etyka lekarska (MBBS). Semestr 1. Dyscyplina zdrowia publicznego. Szkoła Zdrowia Ludności. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.

– 07.2014–11.2014: wykładowca. Zdrowie publiczne 1B. Semestr 2. Szkoła Nauk Medycznych. The University of Adelaide. Adelajda, Australia.

– 14–18.07.2014: wykładowca. Zdrowie międzynarodowe 3. Dyscyplina zdrowia publicznego. Szkoła Zdrowia Ludności i Praktyki Klinicznej. The University of Adelaide. Adelajda, Australia.

– 02.2014–06.2014: wykładowca. Medyczny rozwój zawodowy i osobisty 1. Etyka lekarska (MBBS). Semestr 1. Dyscyplina zdrowia publicznego. Szkoła Zdrowia Ludności. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.

– 05.2013–06.2014: kierownik projektu. Zestaw narzędzi do włączania promocji zdrowia w miejscu pracy do programów nauczania na uniwersytetach.

– Walidacja i badania rozszerzające. Szkoła Zdrowia Ludności. Uniwersytet w Adelajdzie. Projekt realizowany wspólnie z Safe Work SA. Adelajda, Australia.

– 01–03.2013: pracownik naukowy. Szkoła Zdrowia Ludności. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.

– 02–06.2013: wykładowca. Zdrowie międzynarodowe 3. Semestr 1. Dyscyplina zdrowia publicznego. Szkoła Zdrowia Ludności i Praktyki Klinicznej. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.

- 02–06.2012: wykładowca. Medyczny rozwój zawodowy i osobisty 1. Etyka lekarska (MBBS). Semestr 1. Dyscyplina zdrowia publicznego. Szkoła Zdrowia Ludności i Praktyki Klinicznej. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 07.2011–07.2012: Senior Project Officer. Building Community Resilience and Heat Wave Events in South Australia. Szkoła Zdrowia Ludności i Praktyki Klinicznej. Uniwersytet w Adelajdzie. Projekt był współfinansowany przez RDNS, Torrens Resilience Institute i Flinders University. Adelajda, Australia.
- 02–06.2011: wykładowca. Medyczny rozwój zawodowy i osobisty 1. Etyka medyczna (MBBS). Semestr 1. Dyscyplina zdrowia publicznego. Szkoła Zdrowia Ludności i Praktyki Klinicznej. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 18–21.04.2011: wykładowca. Zdrowie międzynarodowe 3. Semestr 1. Dyscyplina zdrowia publicznego. Szkoła Zdrowia Ludności i Praktyki Klinicznej. Uniwersytet w Adelajdzie.
- 02–11.2010: wykładowca. Medyczny rozwój zawodowy i osobisty 1. Etyka lekarska (MBBS). Semestr 1 i 2. Dyscyplina zdrowia publicznego. Szkoła Zdrowia Ludności i Praktyki Klinicznej. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 12–16.04.2010: wykładowca. Zdrowie międzynarodowe 3. Semestr 1. Dyscyplina zdrowia publicznego. Szkoła Zdrowia Ludności i Praktyki Klinicznej. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 20–24.04.2009: wykładowca. Zdrowie międzynarodowe 3. Semestr 1. Dyscyplina zdrowia publicznego. Szkoła Zdrowia Ludności i Praktyki Klinicznej. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 01.2009–01.2011: Senior Project Officer (naukowo-badawczy). “Fale upałów, zdrowie populacji i reagowanie w sytuacjach kryzysowych w Australii – studium jakościowe”. Szkoła Zdrowia Ludności i Praktyki Klinicznej. Uniwersytet w Adelajdzie. Badanie współfinansowane przez Departament Zdrowia Południowej Australii. Adelajda, Australia.
- 07–11.2008: wykładowca. Zdrowie międzynarodowe 3. Semestr 2. Dyscyplina zdrowia publicznego. Szkoła Zdrowia Ludności i Praktyki Klinicznej. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 07–11.2007: wykładowca. Zdrowie Publiczne 1B. Semestr 2. Dyscyplina zdrowia publicznego. Szkoła Zdrowia Ludności i Praktyki Klinicznej. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 07–11.2007: wykładowca. Medyczny rozwój zawodowy i osobisty 3. Etyka lekarska (MBBS). Semestr 2. Dyscyplina zdrowia publicznego. Szkoła Zdrowia Ludności i Praktyki Klinicznej. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 16–20.04.2007: wykładowca. Zdrowie międzynarodowe 3. Semestr 1. Dyscyplina zdrowia publicznego. Szkoła Zdrowia Ludności i Praktyki Klinicznej. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.

Nauki społeczne i humanistyczne

University of Adelaide

- 02–06.2014: wykładowca. Antropologia konfliktów i kryzysów. Semestr 1. Dyscyplina antropologii. Szkoła Nauk Społecznych. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 07.2013–11.2013: wykładowca. Antropologia konfliktów i kryzysów. Semestr 2. Dyscyplina antropologii. Szkoła Nauk Społecznych. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 07.2012–11.2012: wykładowca. Antropologia dzisiaj – doświadczenie, władza, praktyka. Dyscyplina antropologii. Szkoła Nauk Społecznych. Semestr 2. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 02–06.2012: wykładowca. Antropologia konfliktów i kryzysów. Semestr 1. Dyscyplina antropologii. Szkoła Nauk Społecznych. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 07–11.2011: wykładowca. Antropologia konfliktów i kryzysów. Semestr 2. Dyscyplina antropologii. Szkoła Nauk Społecznych. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 07–11.2010: wykładowca. Antropologia konfliktów i kryzysów. Semestr 2. Dyscyplina antropologii. Szkoła Nauk Społecznych. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 02–06.2009: wykładowca. Antropologia konfliktu i kryzysu. Semestr 1. Dyscyplina antropologii. Szkoła Nauk Społecznych. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 2007: wykładowca. Wilto Yerlo: Aborygeńska Służba Przyjęć na studia wyższe. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 02–06.2007: wykładowca. Antropologia konfliktów i kryzysów. Semestr 1. Dyscyplina antropologii. Szkoła Nauk Społecznych. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 02–06.2005: wykładowca. Antropologia zdrowia i medycyny. Semestr 1. Instytut Antropologii. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 07–11.2004: wykładowca. Krajobrazy tożsamości: przestrzeń, miejsce, jaźń. Semestr 2. Instytut Antropologii. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 07–11.2004: wykładowca. Kultura i społeczeństwo: Contemporary Debates. Semestr 2. Instytut Antropologii. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 02–06.2004: wykładowca. Antropologia konfliktu i kryzysu. Semestr 1. Instytut Antropologii. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 07–11.2003: wykładowca. Przestrzeń, władza i antropologia. Semestr 2. Instytut Antropologii. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 07–11.2003: wykładowca. Analiza mediów. Semestr 2. Instytut Antropologii. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.

- 02–06.2003: wykładowca. Media i kultura. Semestr 1. Instytut Antropologii. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 2002: wykładowca. Badania etnograficzne: The Making of Anthropology. Semestr 2. Instytut Antropologii. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.
- 02–06.2002: wykładowca. Media i kultura. Semestr 1. Instytut Antropologii. Uniwersytet w Adelajdzie. Adelajda, Australia.

Macquarie University

- 07–11.2008: profesor kontraktowy. Zmiana australijskich społeczności tubylczych (program magisterski). Semestr 2. Instytut Antropologii. Uniwersytet Macquarie. Sydney, Australia.
- 07–11.2008: profesor kontraktowy. Sztuka i kultura: krytyczne etnograficzne podejście do sztuki i społeczeństwa. Semestr 2. Instytut Antropologii. Uniwersytet Macquarie. Sydney, Australia.
- 02–06.2008: profesor kontraktowy. Kultura, mit i symbolizm. Semestr 1. Instytut Antropologii. Uniwersytet Macquarie. Sydney, Australia.
- 02–06.2008: profesor kontraktowy. Kultura, opieka i kraj w Australii Środkowej. Semestr 1. Instytut Antropologii. Macquarie University. Sydney, Australia.

Christian University of Thailand

- 2006–2007: wykładowca. Advanced English Writing Skills (studia magisterskie). Semestr 2. Kolegium Sztuki Komunikacji i Sztuk Wyzwolonych. Chrześcijański Uniwersytet Tajlandii. Nakhon Pathom, Tajlandia.
- 2006–2007: wykładowca. Angielski w zarządzaniu 2 (studia doktoranckie). Semestr 2. College of Communication Arts and Liberal Arts. Chrześcijański Uniwersytet Tajlandii. Nakhon Pathom, Tajlandia.
- 2006.: wykładowca. Foundation English 1 (studia magisterskie). Semestr 1. Kolegium Sztuki, Nauki i Technologii. Chrześcijański Uniwersytet Tajlandii. Nakhon Pathom, Tajlandia. Nakhon Pathom, Tajlandia.
- 2006: wykładowca. Angielski dla kadry zarządzającej (studia magisterskie). Semestr 1. Wydział Języka Angielskiego. Chrześcijański Uniwersytet Tajlandii. Nakhon Pathom, Tajlandia.
- 2006: wykładowca. Konwersacje angielskie 1 (studia licencjackie). Semestr 1. Kolegium Sztuki, Nauki i Technologii. Chrześcijański Uniwersytet Tajlandii. Nakhon Pathom, Tajlandia.

- 2006: wykładowca. Klinika języka angielskiego Tajskiego Ministerstwa Kultury. Semestr 1 i 3. Kolegium Sztuki, Nauki i Technologii. Chrześcijański Uniwersytet Tajlandii. Nakhon Pathom, Tajlandia.
- 2006: wykładowca. English foundation 3 (studia doktoranckie). Semestr 3. Kolegium Sztuki, Nauki i Technologii. Chrześcijański Uniwersytet Tajlandii. Nakhon Pathom, Tajlandia.
- 2006: wykładowca. Academic Writing (studia magisterskie). Semestr 3. Kolegium Sztuki, Nauki i Technologii. Chrześcijański Uniwersytet Tajlandii. Nakhon Pathom, Tajlandia.
- 2005: wykładowca. Angielski dla menedżerów (studia doktoranckie). Semestr 2. Kolegium Sztuki, Nauki i Technologii. Chrześcijański Uniwersytet Tajlandii. Nakhon Pathom, Tajlandia.
- 2005: wykładowca. Język angielski 4 (studia licencjackie). Semestr 2. Kolegium Sztuki, Nauki i Technologii. Chrześcijański Uniwersytet Tajlandii. Nakhon Pathom, Tajlandia.
- 2005: wykładowca. Język angielski 3 (studia licencjackie). Semestr 2. Kolegium Sztuki, Nauki i Technologii. Chrześcijański Uniwersytet Tajlandii. Nakhon Pathom, Tajlandia.

4. Opis osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy 1. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy 1

a. Tytuł:

Mózg ludzki i medycyna: zmiany neurohormonalne i anatomiczne u ludzi w przeszłości, teraźniejszości i przyszłości oraz ich wzajemne powiązania z medycyną

Monografia

1. Henneberg M, **Saniotis A**. March 2016: *The Dynamic Human*. Bentham Science.
DOI: 10.2174/9781681082356116010002

Recenzowane artykuły

1. **Saniotis A**, Henneberg M, Grantham J, Kumaratilake J. 2020. Neuro-hormonal regulation is a better indicator of human cognitive abilities than brain anatomy: The need for a new paradigm. *Frontiers in Neuroanatomy* 13:101. doi: 10.3389/fnana.2019.00101
2020 Impact factor = 3.267
MNiSW = 100

2. **Saniotis A**, Grantham JP, Kumaratilake J, Mohammadi K, Henneberg M. 2021. Going beyond brain size: Serotonergic regulation in higher cortical functions. *Anthropologie: International Journal of Human Diversity and Evolution* 59(1): 10.26720/anthro.20.08.10.1
2020 SJR = 0.155
MNiSW = 70

3. **Saniotis A**, Henneberg M. 2011. Medicine could be constructing human bodies in the future. *Medical Hypotheses* 77(4):560-564.

2011-2012 Impact factor = 1.15

MNiSW = 20

4. **Saniotis A**, Henneberg M, Kumaratilake J, Grantham JP. 2014. "Messing with the mind": Evolutionary challenges to human brain augmentation. *Frontiers in Systems Neuroscience* DOI: 10.3389/fnsys.2014.00152

2014 Impact factor = 3.91

MNiSW = 0

5. **Saniotis A**, Henneberg M, Sawalma A-R. 2018. Integration of Nanobots into Neural Circuits as a Future Therapy for Treating Neurodegenerative Disorders. *Frontiers in Neuroscience* 12:153. doi: 10.3389/fnins.2018.00153

2018 Impact factor = 3.877

MNiSW = 30

6. **Saniotis A**, Henneberg M, Sawalma A. 2020. The feasibility of nanobased neuroprosthetics for treating neurodegenerative disorders. *Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia/ Brazilian Neurosurgery* DOI: 10.1055/s-0039-3399535

2020 Impact factor = 0

MNiSW = 20

7. **Saniotis A**. 2012. Nanomedicine and Future Body Enhancement. *Nanotechnology Perceptions: A Review of Ultraprecision Engineering and Nanotechnology* 8:77-80.

2012 Impact factor = 0.467

MNiSW = 0 points

8. Henneberg M, **Saniotis A**, Kumaratilake J. 2013. Creative and reasoning skills are low among health sciences students who rely mostly on memorised templates: an Australian case. *Medical Science Educator* 23(1): 35-46.

2013 Impact factor = 0.482

MNiSW = 20

9. **Saniotis A**, Henneberg, M. Ebrahimi G. 2016. Human microevolution in outer space for long term outer space flight. *Journal of Futures Studies*. 20(4):61–78.

2016 Impact factor = 0.443

MNiSW = 0

10. **Saniotis A**, Henneberg M, Mohammadi K. 2020. Genetic load and morphological changes to extant humans. *Journal of Biosocial Science* doi:10.1017/S0021932020000413

2020 Impact factor = 1.207

MNiSW = 40

11. Brisch R, **Saniotis A**, Wolf R, Biellau H, Steiner J, Bernstein H, Bogerts B, Z Jankowski, Kumaratilake J, Henneberg M, Gos T. 2014b. The role of dopamine in schizophrenia from a

neurobiological and evolutionary perspective: Old fashioned, but still in vogue. *Frontiers in Psychiatry* 5(47):1-11. doi: 10.3389/fpsy.2014.00047

2014 Impact factor = 3.61

MNiSW = 10

12. Brisch R, Biela H, **Saniotis A**, Wolf R, Bogerts B, Krell D, Steiner J, Braun K, Krzyżanowska M, Krzyżanowski M, Jankowski Z, Kaliszan M, Bernstein H, Gos T. 2015. Calretinin and parvalbumin in schizophrenia and affective disorders: A mini-review, a perspective on the evolutionary role of calretinin in schizophrenia, and a preliminary post-mortem of calretinin in the septal nuclei. *Frontiers in Cellular Neuroscience*. 29 October 2015 <http://dx.doi.org/10.3389/fncel.2015.00393>

2015 Impact factor = 5.101

MNiSW = 35

13. **Saniotis A**. 2010. Evolutionary and anthropological approaches towards understanding human need for psychotropic and mood altering substances. *Journal of Psychoactive Drugs* December 42(4):477-484.

2010 Impact factor = 0.981

MNiSW = 20

14. **Saniotis A**, Henneberg M. 2011. An evolutionary approach towards exploring altered states of consciousness, mind-body techniques and non-local mind. *World Futures: The Journal of General Evolution* 67(3):182-200.

2011 SJR = 0.18

MNiSW = 0

15. **Saniotis A**, Henneberg M. 2011. Manifestations of mystical experience and evolution of the human brain. *Human Evolution* 26(1-2):61-74.

2011 SJR = 0.301

MNiSW = 0

Skumulowany impact factor (IF) publikacji stanowiących to osiągnięcie:
24,295.

Skumulowana liczba punktów **MNiSW** publikacji składających się na to osiągnięcie: 355.

Streszczenie: Tło historyczne dotyczące wielkości mózgu i ludzkiej inteligencji

Znany XIX-wieczny neuroanatom Paul Broca (1861) postulował, że większy rozmiar mózgu wiąże się z wyższą inteligencją. Broca żył w czasie, gdy teoria ewolucji Karola Darwina zyskiwała poparcie naukowe. Dodatkowo, europejscy kolonialiści wypaczyli doktrynę darwinowskiej ewolucji, aby uzasadnić swoje brutalne prześladowania pozaeuropejskich ludów, które uważano

za biologicznie gorsze od białych Europejczyków. Podobnie Sir Francis Galton (1888), który był kuzynem Karola Darwina, używał różnych metod obliczania wielkości mózgu, aby uzasadnić swoje fałszywe twierdzenia eugeniczne.

Przekonanie o wielkości mózgu jako wskaźniku inteligencji towarzyszyło naukowemu myśleniu o ludzkim mózgu przez większą część XX wieku. Aby wesprzeć hipotezę "większe jest lepsze", zakładano, że większa objętość mózgu w stosunku do rozmiarów ciała jest czynnikiem większej złożoności funkcjonalnej mózgu. Podczas gdy myśliciele, tacy jak Jerrison (1973), zauważyli, że zasada ta jest widoczna u wielu kręgowców, jej zastosowanie u ludzi nie doprowadziło do ustalenia żadnej ostatecznej korelacji (Passingham, 1975; Henneberg i in., 1985). Uwagę badaczy szczególnie absorbowały płaty czołowe (siedziba poznania wyższego rzędu), które uważano za nieproporcjonalnie większe u ludzi niż u innych zwierząt. Iloraz inteligencji (IQ), który został opracowany na początku XX wieku i był weryfikowany przez paradygmat wielkości mózgu, został zakwestionowany w latach 90. XX wieku, kiedy to w jednym z badań stwierdzono, że różnica w inteligencji w stosunku do wielkości mózgu wynosiła jedynie 0,21 (<5%) (Rushton i Ankney, 1996). Inne badania z tego okresu jeszcze bardziej podważyły hipotezę wielkości mózgu, twierdząc, że IQ zależało również od czynników społeczno-ekonomicznych i żywieniowych. Na przykład, osoby lepiej odżywione (pochodzące z bogatszych środowisk społeczno-ekonomicznych) były zazwyczaj wyższe niż osoby gorzej odżywione (pochodzące z biedniejszych środowisk społeczno-ekonomicznych); te pierwsze miały większe mózgi ze względu na wyższy wzrost i lepsze wyniki testów inteligencji ze względu na lepsze wykształcenie (Henneberg i in., 1985).

Niektórzy badacze uważają, że choć od czasów, kiedy żyły australopiteki, nastąpił wzrost absolutnej wielkości mózgu, to towarzyszył on zwiększeniu rozmiarów ciała, a także zmniejszeniu przewodu pokarmowego w wyniku poprawy jakości diety (Aiello, 1997) co doprowadziło do większego „umózgowienia” (Henneberg, 1998). Jednakże długotrwała koncentracja badaczy na strukturach anatomicznych mózgu prowadzi do przeoczenia procesów fizjologicznych zachodzących w mózgu i ciele, które są kluczowe dla ludzkich zdolności poznawczych.

Podsumowanie głównych hipotez

Po zarysowaniu historycznej debaty na temat inteligencji człowieka przedstawię najważniejsze hipotezy tej habilitacji. Moje stanowisko, które rozwinąłem w tej pracy, łączy wyniki z różnych nauk bio-medycznych z ostatnich lat. Jest to widoczne w różnych tematach, które tu przedstawiam.

Centralne argumenty, które leżą u podstaw tej pracy, opierają się na następujących przesłankach:

- 1. Funkcja ludzkiego mózgu nie jest zależna od jego anatomii, ale raczej od procesów fizjologicznych, takich jak regulacja neurohormonalna. Dlatego to właśnie fizjologiczne podstawy ludzkich zdolności poznawczych, a nie anatomia mózgu, umożliwiają człowiekowi manipulowanie mózgiem/umysłem poprzez różne zachowania (przyjmowanie zewnętrznych substancji lub rytualne zachowania mające na celu zmianę świadomości) lub interwencje biotechnologiczne w celu wzmocnienia ludzkiego potencjału działania.**
- 2. Mózg ludzki przechodzi proces ewolucyjny, który zmienia regulację neurohormonalną, co przejawia się, poza wzrostem potencjału intelektualnego, narastaniem zaburzeń psychicznych.**
- 3. Mózg ludzki nadal podlega zmianom mikroewolucyjnym, które są kształtowane przez różnego rodzaju działania/zachowania człowieka (np. interwencje medyczne i w zakresie zdrowia publicznego, nawyki żywieniowe, podróże kosmiczne). Ze względu na zmniejszone przez postęp społeczno-technologiczny działanie doboru naturalnego, *Homo sapiens* nie może już funkcjonować optymalnie. Dlatego medycyna podejmuje interwencje w celu optymalizacji ludzkich zdolności/wydajności w wielu dziedzinach. Twierdzę, że w XXI wieku medycyna będzie w coraz większym stopniu propagować biotechnologie, ze szczególnym uwzględnieniem optymalizacji ludzkich zdolności poznawczych i zmysłowych.**

Monografia

W naszej monografii “**The Dynamic Human**” (Henneberg M, Saniotis A. 2016) podsumowujemy i rozwijamy nasze wcześniejsze ustalenia w różnych rozdziałach. Monografia liczy 182 strony i analizuje zmiany zachodzące u człowieka w przeszłości i obecnie oraz formułuje przewidywania dotyczące przyszłych biotechnologii w zakresie augmentacji mózgu. Głównym wkładem “**The Dynamic Human**” jest syntetyczna prezentacja, która podważa koncepcję, że ludzki mózg ewoluował anatomicznie i fizjologicznie wzdłuż liniowej trajektorii, która osiąga swój telos we współczesnym ludzkim mózgu/umyśle. Twierdzimy raczej, że mózg reagował na i dostosowywał się do różnych ewolucyjnych środowisk i okoliczności, wytwarzając kilka ewolucyjnych adaptacji, takich jak złożoność społeczna, innowacje technologiczne i wyobraźnia. Te ostatnie były informowane i wzmacniane przez alternatywne stany świadomości (ASC),

którymi Homo mógł manipulować za pomocą technik umysł/ciało. Techniki umysłowe i cielesne wywodzące się z ASC były wykorzystywane w tworzeniu mitopoetyckich światopoglądów i miały kilka zastosowań terapeutycznych. Wspierały one potrzeby egzystencjalne i uwarunkowania psychologiczne naszych przodków.

Nowym elementem w pierwszej połowie monografu jest krytyka naukowych systemów klasyfikacji i ich wpływu na współczesną naukę. Na problem klasyfikacji przodków człowieka zwracamy uwagę w naszym wywodzie poprzez dyskusję odkrycia *H. florisiensis*, który przez wielu paleoantropologów został uznany za nowy gatunek hominina. Inni uważali, że był to współczesny osobnik patologiczny.

Rozwój dzieci to czas rosnącego wpływu stosunków społecznych na działanie kory mózgowej. Twierdzimy również, że ewolucja ludzi nie polega tylko na modyfikowaniu informacji przekazywanej przez DNA, ale prowadzi również do pojawiania się organizmów, które są bardziej wydajne w zdobywaniu i wykorzystywaniu informacji.

Kolejnym argumentem, który podnosimy, jest kwestia pojęcia 'rasy' i jego zastosowania w czasach apartheidu w RPA, kiedy Henneberg tam mieszkał. Poddajemy krytyce powiązanie ludzkiej inteligencji z wielkością mózgu w danej populacji, ponieważ było to wykorzystywane do utrwalania ideologii rasistowskich. Aby temu przeciwdziałać, twierdzimy, że trzeba brać pod uwagę ludzką zmienność. Na przykład, około 50% zmienności mózgu można znaleźć u osobników tej samej płci w tej samej populacji podczas gdy różnice płciowe czy „rasowe” wyjaśniają tylko około 25% tej zmienności każda, a przy tym, jak już powiedziano wyżej, wielkość mózgu nie ma związku z inteligencją.

Druga połowa monografii poświęcona jest głównie aspektom mózgu/umysłu, które wyjaśniamy przy użyciu antropologicznych i medycznych podejść naukowych. Jest to naturalna kontynuacja wcześniejszych rozdziałów, które traktują o paleoantropologii, genetyce i mikroewolucji. Rozdziały te spekulują również, że ciała żyjących ludzi nie są już dłużej przystosowane do życia w środowiskach naturalnych, ale w środowiskach stworzonych przez człowieka, co ma konsekwencje dla przyszłej mikroewolucji ludzkiego mózgu.

Z uwagi na dużą ilość materiału na temat mózgu zawartego w dalszych częściach monografii, nie wystarczy tutaj miejsca na inne rozważania niż przegląd najważniejszych idei. Po pierwsze, w

podrozdziale 'Być jak Grecy' rozwijamy nowatorski argument, że współcześni ludzie powinni zaakceptować i wykorzystać ASC w celu wypracowania nowych sposobów myślenia o świecie. W celu uzasadnienia tego argumentu wykorzystujemy różne międzykulturowe badania snów jako źródła twórczego wglądu, jak również naukowe badania snów. Te ostatnie pokazują, że istnieje różnica w śnieniu kobiet i mężczyzn, która jest zgodna z ich psycho-biologiczną konstytucją. Przedstawiamy badania uzasadniające naszą hipotezę o związku ASC i stanów sennych. Na przykład, neuroorganizacja może odzwierciedlać znaczące neurobiologiczne reakcje zwrotne na bodźce senne u mężczyzn i kobiet, na które wpływ ma poziom aktywności fizjologicznej pewnych regionów mózgu podczas świadomości na jawie.

W rozdziale "Co z przyszłością? Getting Serious About the Brain and Cognitive Enhancement Technologies" koncentrujemy się na różnych rodzajach technologii wspomagających pracę mózgu w teraźniejszości i przyszłości. Przedstawiamy interesujący argument, że obecna anatomia i fizjologia ludzkiego mózgu jest ograniczona ze względu na jego filogenezę oraz dostarczamy dowodów na unikalne zdolności poznawcze zwierząt innych niż człowiek, które wykazują przewagę nad ludzkimi mózgami w obszarach ejdetycznych (szympansy) i pamięci długotrwałej (ptaki) oraz przetwarzania sensorycznego (walenie). Ze względu na biologiczne ograniczenia ludzkiego mózgu wielu przedstawicieli nauk medycznych uważa, że rozsądne jest wykorzystanie biotechnologii w celu poprawy jego funkcjonowania.

Rozwijam dalej te idee w artykule **Saniotis & Henneberg (2011a)**, w którym medycyna przejmuje wiodącą rolę w technikach augmentacji mózgu, takich jak protetyka mózgu i neurologia kosmetyczna. Ta ostatnia odnosi się do zdrowych i niepatologicznych osób, którym przepisuje się leki w celu wzmocnienia jakiejś cechy poznawczej lub fizjologicznej. Wielu elitarnych sportowców od dziesięcioleci zażywa różnego rodzaju substancje zwiększające wydajność, co prowadzi do różnych kontrowersji i zakazów. Obecnie istnieje wiele substancji neuropsychofarmakologicznych, powszechnie określanych jako 'nootropiki', które są przepisywane medycznie ze względu na ich rzekome działanie poprawiające funkcje poznawcze (zwiększone pobudzenie, koncentracja uwagi, czujność, poprawa nastroju). Należą do nich leki z gatunku amfetaminy, oksytocyna i inhibitory cholinesterazy. Ponadto, leki modulujące uwagę, takie jak inhibitory cholinesterazy. Niezależnie od powszechności przyjmowania leków terapeutycznych w celach nieterapeutycznych, nie ma ustalonych dowodów naukowych na to, że

'nootropiki' poprawiają inteligencję. Niezależnie od tego, neurologia kosmetyczna ponownie definiuje granice między terapią a wzmacnianiem zdolności.

Istotny dla tej analizy jest ostatni artykuł **Saniotisa** i Kumaratilake (2020f), w którym podkreślam potencjalne niebezpieczeństwa związane z podawaniem żołnierzom substancji neuropsychofarmakologicznych przez wojskowy personel medyczny, ze względu na brak wiedzy medycznej na temat ich uzależniających skutków.

W ostatnim rozdziale twierdzimy, że obecny Homo staje się coraz bardziej cyborgizowany ze względu na swoje uzależnienie od licznych urządzeń technologicznych i terapeutycznych. Ta zależność technologiczna będzie miała wpływ na przyszłą mikroewolucję ludzkiego mózgu i ciała, zwłaszcza jeśli zostaną wprowadzone technologie transgeniczne, w których ludzkie DNA zostanie zintegrowane z nie-ludzkim DNA.

1. Podważenie paradygmatu wielkości mózgu jako wskaźnika poznania wyższego rzędu oraz znaczenie regulacji neurohormonalnej w zdolnościach poznawczych człowieka

Ze względu na historyczne antecedencje, które opowiadały się za silną korelacją między wielkością mózgu a inteligencją, jak omówiono wcześniej, w pracy **“Neuro-hormonal regulation is a better indicator of human cognitive abilities than brain anatomy: The need for a new paradigm”** (Saniotis i in., 2020a — publikacja nr 1) ja i moi współautorzy opracowaliśmy nowy paradygmat rozumienia ludzkich zdolności poznawczych. Nasz alternatywny model podkreśla rolę regulacji neurohormonalnej (tj. neuroprzekazników/neurotrofin), jak również aktywności mikrobiomu jelitowego (EGM) w oddziaływaniu na zdolności poznawcze człowieka.

Po pierwsze, badanie wykazało, że wzrost objętości mózgu może nie wskazywać na inteligencję, ale raczej po prostu na wielkość ciała. Po drugie, wzrost wielkości ciała mógł być wynikiem lepszej zdolności wykorzystania i zarządzania zasobami ekologicznymi (Olney, **Saniotis** i Henneberg, 2015). Po trzecie, to właśnie dzięki lepszemu dostępowi do żywności i zarządzaniu zasobami mogło dojść do zmian w fizjologii mózgu (tj. regulacji neurohormonalnej), co zostanie omówione poniżej. Dlatego nasz argument jest kontrintuicyjny i odbiega od ustalonej narracji o wielkości mózgu i inteligencji. Nasze badania wskazują na 10% (100–150ml) spadek wielkości mózgu w okresie holocenu (ostatnie 10 000 lat) (Henneberg 1988; Ruff et al, 1997). Potwierdza to praca przeprowadzona przez **Saniotis** i Henneberg (2013b), którzy stwierdzają, że wielkość

czaszki w ciągu ostatnich 3 milionów lat zwiększyła się z 450 ml do około 1450 ml, ale w ostatnich siedmiu tysiącach lat uległa szybkiej ujemnej zmianie do obecnej wartości 1350 ml. Należy pamiętać, że takie zmniejszenie objętości mózgu (o około jedno odchylenie standardowe) nastąpiło w okresie, w którym pojawiła się matematyka, pismo, nauka, technologia i wysoce złożone systemy społeczne prowadzące do powstania cywilizacji.

Gdy wielkość ludzkiego mózgu wyrażana jest jego wymiarem liniowym (pierwiastkiem sześciennym z objętości), powiększenie się mózgu w ciągu ostatnich 3 milionów lat jest analogiczne do wzrastania wysokości i masy ciała jak opisują to Henneberg i **Saniotis** (2009). Innymi słowy, wielkość mózgu jest proporcjonalna do masy mięśniowo-szkieletowej (**Saniotis** i wsp. 2014a; ryc. 1). Po drugie, wzrost wielkości ludzkiego mózgu jest izometryczny w stosunku do wielkości ciała ze względu na ewolucyjne zmiany w funkcjonowaniu ciała związane z dwunożną pionizacją ciała i wysokiej jakości dietą powodującą redukcję wielkości przewodu pokarmowego (Henneberg, 1998; **Saniotis** i wsp. 2014a).

Kolejna krytyka dotyczy problemu kwantyfikacji inteligencji zwierząt w oparciu o narrację o większym rozmiarze mózgu. Choć powszechnie uznaje się, że większe zwierzęta posiadają większe mózgi i że takie zwierzęta są uważane za bardziej inteligentne (Jerison, 1973), to jednak pogląd ten jest niezgodny z badaniami przeprowadzonymi na ptakach. W przeciwieństwie do skomplikowanej kory mózgowej u ludzi, kora mózgowa ptaków jest gładka. Po drugie, podczas gdy w ludzkim mózgu przetwarzanie neuronalne zachodzi w sześciowarstwowej korze nowej, u ptaków strukturę homologiczną stanowi podkorowy grzbiet komory. Moje zastrzeżenie jest takie, że nawet jeśli współczynniki encefalizacji i masa korowa u ptaków są mniejsze, nie oznacza to, że są one behawioralnie "gorsze". Odpowiednie przykłady imponującej inteligencji w małych ptasich mózgach można znaleźć u krukowatych (kruki, wrony, kawki) i papugowatych (papugi). Wykazano, że ptaki te są zdolne do używania narzędzi, konstruowania i rozwiązywania problemów. Ponadto, badania nad używaniem języka przez papugi ujawniły zdolność do rozumienia aspektów składni języka ludzkiego (Pepperberg, 2002), a kruki (*Corvus corax*) posiadają elementarną "teorię umysłu" (Bugnyar i in., 2016). Możliwa konwergentna ewolucja funkcjonowania ptasich mózgów sugeruje, jak natura była w stanie wyewoluować inteligentne zwierzęta z niewielkim mózgiem. Raz jeszcze skonstruowałem artykuł, aby podkreślić, że nawet anatomicznie małe mózgi mogą cechować się wysoką inteligencją.

Długo utrzymywana koncepcja, że ludzki mózg jest wyjątkowy, zwłaszcza w jego rozwoju we wczesnym niemowlęctwie, została zakwestionowana w niedawnej pracy (DeMiguel i **Sanjotis**, i wsp. 2021 w recenzji). Zbadaliśmy masę mózgu w stosunku do masy ciała w próbie 43 koali (*Phascolarctos cinereus*), 28 oposów (*Trichosurus vulpecula*) i 36 tammar walabii (*Macropus eugenii*) utrwalone w 10% roztworze zbuforowanej formaliny. Dokonałiśmy również analizy wzrostu wielkości mózgu w stosunku do wielkości ciała w ontogenezie szeregu gatunków ssaków łożyskowych (tj. ludzi, kotów, psów, małą z gatunku rezus, myszy i szczurów). Wyniki wykazały, że w ontogenezie nie obserwuje się wyjątkowego wzrostu rozmiarów mózgu człowieka. Nasze badania potwierdziły również tezę Kuhlenbecka (1977), który zaproponował, że mózgi ssaków zachowały podstawową konstrukcję organizacyjną na przestrzeni całej ewolucji ssaków.

Drugim ważnym obszarem, którym się zajmowałem, była rola dopaminy (DA) w kształtowaniu poznania mózgowego z perspektywy ewolucyjnej. Regulacja dopaminergiczna wspiera i ułatwia wiele funkcji poznawczych, takich jak przetwarzanie języka, ciekawość, motywacja i ogólna inteligencja. Wzrost dopaminergicznej regulacji w mózgu homininów skorelowany jest z rozwojem kory mózgowej. Podobnie twierdzi się, że wzrost DA w linii małą człekokształtnych/homininów nastąpił około 8 milionów lat temu i ponownie 9 tysięcy lat temu (wczesny neolit; Previc, 2009). Jednak zmiany zachodzące w okresie przejściowym pliocen/plejstocen, w którym pojawił się rodzaj *Homo*, charakteryzowały się zmianami klimatycznymi i ekologicznymi. Pliocen/plejstocen zapewnił pozytywną selekcję różnych cech morfologicznych u naszych przodków homininów, które pozwoliły im angażować się w długodystansowe polowania na większych terytoriach, jak również sięgać po owoce morza w przybrzeżnych wodach, a tym samym, mieć większy dostęp do żywności bogatej w kwasy tłuszczowe omega-3.

W związku z rolą stężenia omega-3 w mózgu publikacja Roccisano, Henneberga i **Sanjotisa** (2014) wskazuje, że powszechne spożycie oleju sojowego przez ludzi tworzy mnogość wolnych rodników – produkt uboczny utleniania w organizmie. Te wolne rodniki degradują kwas eikozapentaenowy (EPA) i dokozaheksaenowy (DHA) kwasów tłuszczowych omega-3, zmniejszając w ten sposób normalne funkcjonowanie poznawcze, co może zwiększać ryzyko wystąpienia choroby Alzheimera (Roccisano, Henneberg & **Sanjotis**, 2014). Podatność kwasów tłuszczowych omega-3 na rozkład przez wolne rodniki i ich patologiczne konsekwencje dla

procesów mózgowych potwierdza dodatkowo inne badanie przeprowadzone przez Roccisano, Kumaratilake, **Saniotis** i Henneberg (2016). Badanie to pokazuje również, że obecny stosunek omega-3 do omega-6 w "zachodnich" dietach wynosi od 1:10 do 1:20, co przyczynia się do prozapalnego środowiska neurohormonalnego (Roccisano, Kumaratilake, **Saniotis** & Henneberg, 2016).

Wreszcie, rzekomy wzrost regulacji dopaminergicznej w okresie wczesnego neolitu pojawił się w czasie, gdy nastąpiło zmniejszenie rozmiarów mózgu, jak wcześniej omówiono. Teoria dopaminergiczna zapewnia alternatywne podejście do zrozumienia ludzkiej inteligencji, które rzuca wyzwanie modelowi "rozmiaru mózgu".

Jednym z głównych zagadnień, które chciałem uwzględnić w swojej pracy, jest złożona rola mikrobiomu jelitowego (EGM) w regulacji procesów neuro-poznawczo-behawioralnych. Istnieje 5 głównych obszarów, regulacji EGM. Są to:

1. Komunikacja OUN i EGM
2. Modulacja EGM przez nerw błędny i poznanie (cognition)
3. Poznanie i EGM
4. Prenatalny i postnatalny rozwój mózgu
5. Układ neuroendokryny a poznanie

Po pierwsze, wykazano, że EGM komunikuje się z mózgiem poprzez oś jelitowo-mózgowo-jelitowo-mikrobiotyczną (GBEMA), i że oś ta odgrywa ważną rolę w utrzymaniu homeostazy jelitowo-mózgowej, która jest niezwykle istotny dla ludzkiego poznania (Carabotti i wsp. 2015). W tym temacie twierdzimy, że niektóre bakterie jelitowe funkcjonują jako neuromodulatory neurotrofin podczas rozwoju mózgu noworodków, takich jak czynnik neurotroficzny pochodzenia mózgowego (BDNF).

Komórki wewnątrzdzielnicze stymulują neuroprzekaźniki i neuropeptydy (DA, melatonina, histamina, acetylocholina, GABA), a także regulują szlaki serotonergiczne łączące jelitowy układ nerwowy z centralnym układem nerwowym. Biosynteza aminokwasu 5-HTP w komórkach enterochromafinowych jest stymulowana przez rodzaj bakterii *Clostridium* z konsekwentnymi zmianami w regulacji mózgu i zachowaniu (Forsythe i in., 2016).

Innym ważnym elementem, który zawarłam w pracy na poparcie naszej hipotezy, jest rola nerwu błędnego w “osi mikrobiota-jelito-nerw błędny-mózg”, na którą, jak stwierdzono, wpływa działanie bakterii jelitowych. Mikrobiotyczne pobudzenie nerwu błędnego umożliwia przesyłanie informacji do obszarów mózgu, takich jak kora przedczołowa i ciało migdałowe (amygdala), które są zaangażowane w podejmowanie decyzji, afektywność i uczenie się emocjonalne (Berntson i wsp. 2003). Mikroby mają zdolność do pobudzania aktywności genów ciała migdałowego. Spekuluje się, że niektóre gatunki bakterii jelitowych mają zdolność do biomimikry neuro-chemicznej i utrzymują dwukierunkową komunikację pomiędzy EGM a gospodarzem.

Wnioskujemy, że obecne rozumienie ludzkich zdolności poznawczych musi zostać przeformułowane poprzez uwzględnienie znacznie większej roli regulacji neurohormonalnej, która jest wspierana przez dowody ewolucyjne.

Znaczenie regulacji neurohormonalnej w ludzkim poznaniu jest szerzej omówione w artykule **“Going beyond brain size: Serotonergic regulation in higher cortical functions”** (Saniotis i wsp., 2021 – numer publikacji 2). Serotonina reguluje rodzaje snu, zwiększa dobre samopoczucie i moduluje kontrolę impulsów. Zaburzenie serotonergiczne jest związane z wieloma zaburzeniami psychicznymi, takimi jak ADHD, schizofrenia, depresja i choroba dwubiegunowa, a także stymuluje neurogenezę w hipokampie. Nasze badania podkreślają ewolucyjne mechanizmy roli serotoniny w poprawie zachowań prospołecznych – niezbędny wymóg dla rozwoju złożonych kultur. Ludzie i szympansy mają większą gęstość serotonergiczných aferentów w korze przedczołowej. Ta aktywność serotonergiczna może mieć wpływ na poprawę funkcji neurobehawioralnych, takich jak opóźnianie gratyfikacji i reakcje hamowania, które są wymagane do utrzymania struktury społecznej. Nasze badania wskazują, że podobieństwo serotonergicznego unerwienia w ciele migdałowatym ludzi i bonobo może prowadzić do modyfikacji ciała migdałowego i ulepszeń we współdziałaniu społecznym, używaniu języka i technologii. Regulacja serotonergiczna mogła być w rzeczy samej poddana selektywnej presji w celu wzmocnienia różnych zachowań prospołecznych u przodków ludzi (Raghanti i wsp. 2008).

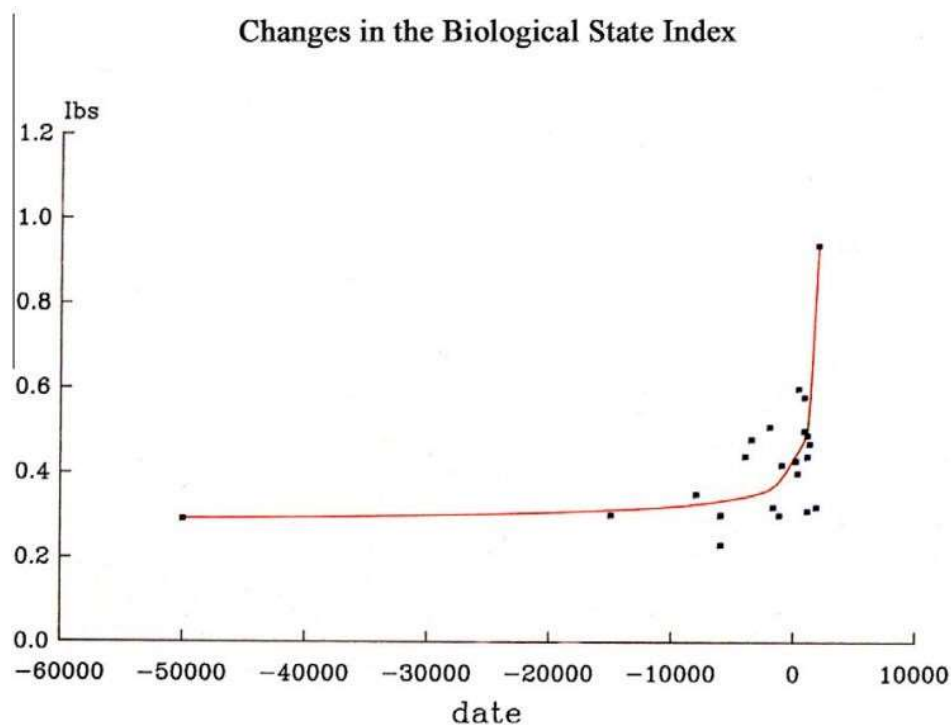
Należy wspomnieć, że jako główny autor byłem zainteresowany kontynuacją roli regulacji neurohormonalnej z naszego poprzedniego badania (Saniotis i wsp. 2020a), aby podkreślić znaczenie zmienionych procesów neurohormonalnych podczas ewolucji ludzkiego mózgu i

obecnie. Ta główna idea została rozwinięta na bazie wcześniejszej pracy **Saniotisa** i **Henneberga** (2011a), w której argumentowaliśmy, że anatomiczne struktury mózgu, które są regulowane przez wiele genów, trudniej podlegają zmianom ewolucyjnym niż procesy fizjologiczne mózgu zależne od jednego lub kilku genów. Wykazałem, że fizjologicznie pochodne ASC były pozytywnie selekcyjonowane, ponieważ zwiększały sprawność grupy. W ten sposób mózg stał się neurohormonalnie i neurologicznie predysponowany do zachowań afiliacyjnych, które miały stały wpływ na innowacje technologiczne i językowe (Henneberg & **Saniotis**, 2012).

2. Powiększenie się mózgu Homo a medycyna

W artykule “**Medicine could be constructing human bodies in the future**” (**Saniotis & Henneberg**, 2011a — publikacja nr 3) postulujemy, że współczesna biomedycyna powinna odchodzić od technik korekcyjnych/terapeutycznych na rzecz poprawy struktury i funkcji ludzkiego ciała. Interesowało mnie zrozumienie procesów tego przejścia. Mając to na uwadze, zastosowałem dwojakié podejście do tego argumentu, obserwując zmiany w doborze naturalnym i medycznych technologiach interwencyjnych.

Zmiana ta może być rozumiana przez drugą epidemiologiczną transformację, która rozpoczęła się w połowie XIX wieku. Okres ten zapoczątkował publiczne obiekty sanitarne, naukę o żywieniu i rozwój wiedzy medycznej. Poprawa w tych dziedzinach znacznie zmniejszyła przedwczesną umieralność w krajach rozwiniętych. Dobitym skutkiem tego przejścia było wprowadzenie antybiotyków w pierwszej połowie XX wieku, które było bardzo skuteczne w zwalczaniu chorób zakaźnych. W konsekwencji, zmniejszenie przedwczesnej umieralności doprowadziło do zwiększenia średniej długości życia w XX wieku, a trend ten utrzymuje się obecnie w wielu krajach rozwiniętych i rozwijających się. Przez ostatnie 4 miliony lat do średniowiecza wartości Wskaźnika Stanu Biologicznego wahały się w granicach 0,20–0,30, a w nowożytności powoli wzrastały, by pod koniec XX wieku dojść do 0,99. (ryc. 2).



Ryc. 1. Wskaźnik Stanu Biologicznego pokazujący znaczącą różnicę pomiędzy historyczną i współczesną długością życia. Z **Saniotis** i Henneberg (2011a).

Drugim istotnym punktem naszej pracy jest to, że wprowadzenie interwencji z zakresu zdrowia publicznego/medycyny w okresie drugiego przejścia epidemiologicznego, aczkolwiek skuteczne w ograniczaniu przedwczesnych zgonów, a następnie wydłużeniu średniej długości życia i poprawie jego jakości, spowodowało rozluźnienie doboru naturalnego.

Tak więc od końca XX wieku do chwili obecnej zaczęła maleć potrzeba 'ratowania' życia w medycynie, a na pierwszy plan wysuwają się coraz doskonalsze technologie biomedyczne. Przykładem tego jest, jak utrzymujemy, powszechne stosowanie chirurgii kosmetycznej w celu zmiany wyglądu osób oraz zażywanie substancji farmakologicznych w celu modyfikacji regulacji neurohormonalnej w skądinąd normalnych i niepatologicznych mózgach. Dużą część naszej monografii (publikacja 16), Henneberg i **Saniotis** (2016), poświęcamy na zbadanie technologii kosmetycznych i ich medycznych konsekwencji.

Twierdzimy również, że tradycyjne pojęcie ciała jest redefiniowane przez medycynę za pomocą nowych biotechnologii, takich jak terapia genowa, interfejsy mózg-maszyna (BMI), neurologia kosmetyczna i nanotechnologia. Techniki te oferują zarówno metody prewencyjne, jak i

terapeutyczne. Szczególnie dotyczy to zastosowania technik biotechnologicznych w zwiększaniu zdolności poznawczych.

Ponadto, nasza praca stawia hipotezę rozwoju technik augmentacji mózgu w 3 obszarach:

- 1) Usprawnienie efferentów sygnalizacyjnych BMI i aferentów czuciowych do mózgu.
 - 2) Pomoc terapeutyczna z wykorzystaniem BMI dla osób sparaliżowanych z obwodowymi uszkodzeniami sensorycznymi.
 - 3) Protezy neuronowe dla poprawy sprawności bojowej żołnierzy.
- Artykuł ten stanowił tło koncepcyjne dla rozwoju dalszych rozważań medycznych w zakresie technik augmentacji mózgu.

Praca **“Messing with the mind’: Evolutionary challenges to human brain augmentation”** (Saniotis i in., 2014a – numer publikacji 4), rozwija tematy przedstawione w Saniotis i Henneberg (2011a) w kontekście ewolucyjnym i medycznym. Praca była częścią specjalnego numeru, **“Augmentation of brain function: facts, fiction and controversy”**, który zdobył prestiżową nagrodę **Frontiers Spotlight Award**. Pierwszą istotną kwestią przedstawioną w artykule jest problematyczna przesłanka powiązania ludzkiej inteligencji z wielkością mózgu, z tego powodu, że trudno jest zlokalizować wyższe funkcje poznawcze w konkretnych regionach mózgu w porównaniu z przetwarzaniem motorycznym i zmysłowym. Wręcz przeciwnie, dowody wspierają pogląd, że funkcje wyższego rzędu łączą obszary korowe i podkorowe, w tym mózdzek, który przez dziesięciolecia był przypisany tylko do koordynacji ruchowej i funkcji równowagi. To potwierdza jeden z nadrzędnych tematów mojej pracy – że to nie sama anatomia mózgu wpływa na wyższe funkcje poznawcze, ale raczej fizjologiczne **“modulacje umożliwiające przez biochemiczne zmiany substancji neuroaktywnych”**; a to dlatego, że poznanie wyższego rzędu jest w znacznym stopniu zależne od fizjologicznej/neuroaktywnej dynamiki, która umożliwia manipulowanie nim przez interwencje biotechnologiczne. W przeciwieństwie do innych moich prac, ten artykuł zapewnia zastrzeżenia do interwencji wzmacniających mózg, takich jak BMI i neurologii kosmetycznej. Ja i współautorzy chcieliśmy zwrócić uwagę na medycznie uzasadnione problemy z przyszłymi technologiami powiększania mózgu, ponieważ istnieje oczywisty deficyt literatury medycznej w tej dziedzinie. Istnieją różne ewolucyjne wyzwania, które mogą zmniejszyć lub problematyzować skuteczność technologii ulepszania mózgu obecnie i w przyszłości.

Obecne BMI odniosły sukces w generowaniu ruchu u osób z porażeniem czterokończynowym za pomocą specjalnie zaprojektowanego wózka inwalidzkiego, który jest podłączony do komputera pokładowego, a także w kontrolowaniu umysłem protez rąk.

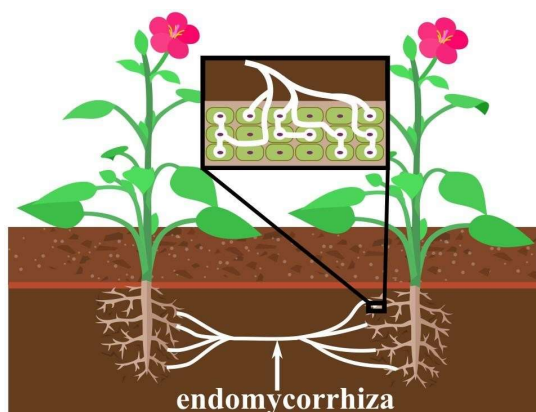
Niezależnie od tych ostatnich osiągnięć w zapewnianiu ruchu pacjentom, BMI nie były w stanie rozwinąć się poza poprawę umiejętności motorycznych. Zwracam uwagę, że nie ma obecnie żadnego BMI, który zostałby skonstruowany w celu poprawy zdolności poznawczych człowieka. Głównym tego powodem jest to, że neuronauki nie skonstruowały jeszcze poprawnie teorii, która przybliży fizyczne substraty mózgu do wyższych procesów poznawczych. Podkreśliłem w naszym artykule, że ludzki mózg nie ewoluował poprzez proste zwiększanie liczby specyficznych jednostek w celu komplikowania funkcji mózgu.

Ten artykuł ostrzega o problemach stojących przed technologiami wzmacniania mózgu ze względu na złożoność regulacji neurohormonalnej i procesów neuronalnych, o których nasza wiedza jest wciąż ograniczona. Na przykład, wykonanie pozornie prostego zadania motorycznego angażuje wiele obszarów korowych i podkorowych, w tym interakcje limbiczne, które regulują emocjonalną reakcję na bodźce z otoczenia. Ze względu na kalejdoskopowy charakter interakcji zachodzących w mózgu, lepsze ich zrozumienie ma kluczowe znaczenie, ponieważ w przeciwnym razie technologie wspomagające pracę mózgu mogą okazać się szkodliwe.

Mimo że terapie farmakologiczne stanowią nieocenioną pomoc medyczną, próby chemicznego wzmacniania mózgu/umysłu nie powinny wykraczać poza naszą obecną wiedzę o mózgu. Dlatego zalecam ostrożność, aby nie dopuścić do zaburzenia korzystnego neurochemicznego środowiska mózgu. Ze względu na naszą częściową wiedzę o ewolucyjnych antecedenjach, które rozwinęły mózg, nasze próby wzmocnienia poznawczego są obarczone nieznanym ryzykiem. Sentyment ten jest dalej odnotowany przez **Saniotis** i wsp. (2019a), gdzie opowiadam się za większym zrozumieniem selektywnych procesów będących podstawą ewolucji ludzkiego mózgu ze względu na potencjalne konsekwencje inżynierii genetycznej, które mogą prowadzić do niepożądanych zmian neurohormonalnych lub reorganizacji. Idea technologii wspomaganą farmakologicznie w oddziaływaniu na ludzkie poznanie opiera się na przyjętej hipotezie monoaminowej, która przewiduje, że obniżony poziom noradrenaliny i serotoniny może prowadzić do deficytów poznawczych i emocjonalnych, zgodnych z prezentacją dużego zaburzenia depresyjnego. Dlatego postawiłem hipotezę, że w oparciu o tę teorię, jeśli obniżony poziom tych neuroprzekaźników

może prowadzić do zaburzenia kognicyjno-afektywnego, to, podwyższony poziom koncentracji jest związany z wyższą inteligencją (Saniotis i wsp. 2019a). Można się spodziewać, że niesprzyjające środowiska, z którymi wiele jednostek styka się na co dzień, w połączeniu z 'niedopasowaniem ewolucyjnym' (zostanie omówione w następnym rozdziale) ułatwiają proces narastania współczesnych psychopatologii (Saniotis, 2019b).

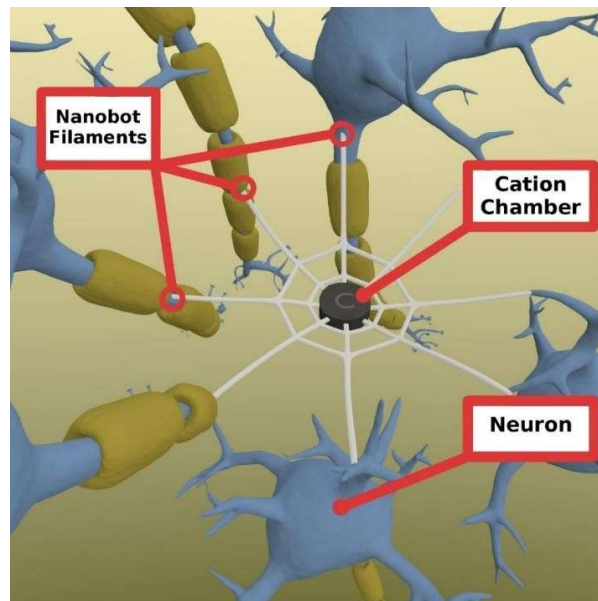
W pracy “**Integration of nanobots into neural circuits as a future therapy for treatment of neurodegenerative disorders**” (Saniotis, Henneberg & Sawalma, 2018 – numer publikacji 5), zainicjowałem i ukierunkowałem ideę nowatorskiej neuroprotezy opartej na nanotechnologii, która byłaby minimalnie inwazyjna i reprezentowałaby nową generację neuroterapii. Głównym celem pracy było opisanie struktury, funkcji i sposobu wprowadzania neuroprotez, a także przedstawienie przyczyn ich powstania. Projekt naszej neuroprotezy został opracowany na podstawie endomycorrhizae – rodzaju symbiozy roślin i grzybów, która liczy sobie ponad czterysta milionów lat i stanowi ~80% połączeń pomiędzy roślinami i grzybami lądowymi (Wang & Qiu, 2006). Endomycorrhizae składają się z nitkowatych rozszerzeń – zbiorów palczastych przedłużeń grzybni (hyphae), które wnikają do korzeni roślin, tworząc masywne i rozległe podziemne sieci połączone z pobliskimi systemami korzeniowymi. Mechanizm działania grzybni ułatwia pobieranie pierwiastków niezbędnych do życia (tj. miedź, cynk, potas, azot) przez korzeń rośliny, co zapewnia jej zdrowie i większą odporność. Podobnie, roślina żywicielska dostarcza sacharydy do grzybni grzyba w celu wytworzenia energii. (ryc. 2)



Ryc. 2: Schemat przedstawiający metodę integracji endomycorrhizae z korzeniami roślin. Należy zwrócić uwagę na jego zdolność do łączenia dwóch lub więcej roślin. Symbioza ta wzmacnia właściwości biologiczne i układ odpornościowy rośliny, jednocześnie dostarczając energii grzybni. Znalezione w Saniotis, Henneberg & Sawalma (2018).

Ze względu na podobny mechanizm działania nasza nano-neuroproteza nosi nazwę “endomyccorhizae ligand interface” (ELI). Nasza konstrukcja ELI składa się z wielu włókien, które udają naturalną grzybnię i komorę kationową (zawierającą dodatkowo naładowane jony). Wydłużone włókna tworzą siatkę, która rozciąga się aż do neuronów. Końcówka każdego włókna jest w stanie penetrować neurony w różnych miejscach, takich jak aksony, ciała neuronów, a nawet dendryty. Proces ten jest ułatwiony dzięki wykorzystaniu “biochemicznych właściwości błon neuronalnych” (Saniotis, Henneberg & Sawalma, 2018).

Zakładam, że ELI będzie zaprojektowane tak, aby wyczuwać potencjały czynnościowe błon komórkowych po nawiązaniu połączenia z neuronem; w odpowiedzi sygnał zostanie wysłany do komory kationowej, gdzie otworzy ona swoje wrota i pozwoli kationom przemieszczać się do konkretnego neuronu. W ten sposób ELI będzie w stanie zarówno namnażać potencjały czynnościowe i przekazywać je z powrotem do neuronów, jak i wzmacniać transmisję dośrodkowych potencjałów czynnościowych. Postuluję, by ELI był zaprojektowany do wysyłania potencjałów czynnościowych z mniejszą prędkością niż normalny zakres prędkości docelowych neuronów w celu zmniejszenia uszkodzeń neuronów, które nie uległy degeneracji. Uwaga: zamierzoną funkcją ELI nie będzie modyfikowanie normalnego funkcjonowania neuronów, ale raczej przywrócenie funkcji zdegenerowanych ścieżek neuronalnych, które występują w chorobach neurodegeneracyjnych. (ryc. 3)



Rysunek 3: Schemat ELI składającego się z komory kationowej, siatki i włókien nanobotów, które przypominają grzybnię mycorrhiza. Końce włókien są połączone z neuronami i są w stanie wyczuwać potencjały czynnościowe. Bramki komory (niepokazane) umieszczone w komorze kationowej otwierają się po otrzymaniu potencjałów czynnościowych z neuronów, które są przekazywane przez włókna. Otwarcie bramek komorowych umożliwia kationom przemieszczanie się do połączonych neuronów. Z **Saniotis, Henneberg & Sawalma (2018)**.

ELI zostanie wprowadzony do mózgu za pomocą cienkiej igły, która przebijie sklepienie oczodołu i przestrzeń podpajęczynówkową, wprowadzając ~ 1 mm do tej przestrzeni i wstrzykując ELI do płynu mózgowo-rdzeniowego (CSF). Rozważałem zastosowanie igły do wstrzyknięcia ELI, opierając się na ostatnich badaniach, w których wszczone siatki elektryczne zostały z powodzeniem wstrzyknięte do znieczulonych mózgów myszy przy użyciu igły o średnicy $100 \mu\text{m}$ (Liu i in., 2015).

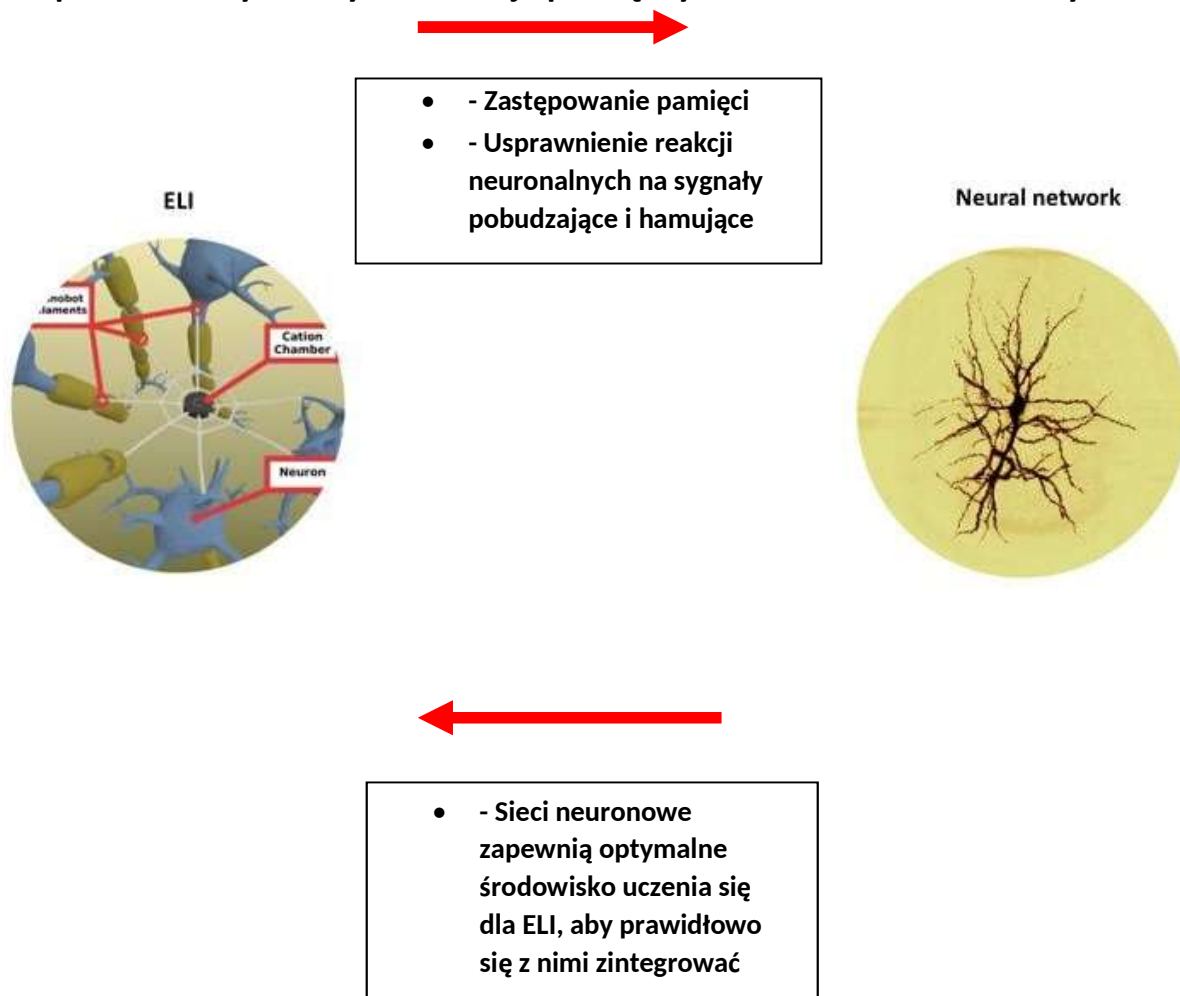
Głównym powodem zaprojektowania ELI jest ominięcie problemów neurochirurgicznych związanych z obecnymi neuroprotezami, takich jak erozja elektrod, zapalenie i bliznowacenie gleju, infekcja pooperacyjna oraz zaburzenie bariery krew-mózg. Twierdzę więc, że obecne neuroprotezy, choć przynoszą pacjentom szereg korzyści, są z natury rzeczy w teoretycznym 'ślepych zaułku'.

Tworząc ideę ELI, wyobrażałem sobie urządzenie neuroprotetyczne nowej generacji, nanobota, który integrowałby się z obwodami neuronowymi. Ponownie, na mój pomysł ELI wpłynęły

ulepszenia w nanomedycynie, takie jak przedstawione w obecnych szczepionkach Covid-19, które wykorzystują nanocząsteczki dla umożliwienia procesu odpornościowego.

Miażdż mózgu zapewni z kolei optymalne środowisko 'uczenia się' dla prawidłowej integracji ELI z siecią neuronową (rysunek 3). Moją intencją w tym artykule było opisanie, w jaki sposób projekt ELI ułatwi proces interakcji z sieciami neuronowymi, komunikując się z wieloma neuronami jednocześnie. Ten interaktywny/symbiotyczny mechanizm działania jest zgodny z systemami robotycznymi i ich rodzajem interakcji ze środowiskiem, jak zauważają Duffy i Joue (2000). Interakcja sztucznej inteligencji (AI) ze środowiskiem może być oparta na podejściu ON-WORLD i IN-WORLD. Podejście ON-WORLD opiera się na wpływie AI na jej środowisko. Podejście ON-WORLD jest widoczne w obecnych neuroprotezach, takich jak interfejsy mózg-komputer do głębokiej stymulacji i implanty ślimakowe. Urządzenia te podążają za tradycyjnym i mechanistycznym podejściem AI składającym się z urządzenia i kontrolera. Ponieważ neurony są żywymi, autopoietycznymi strukturami, obecne neuroprotezy są ograniczone w swoich możliwościach funkcjonowania z powodu ich allopoietycznej konstrukcji. W przeciwieństwie do tego, podejście IN-WORLD opiera się na zdolności AI do wzajemnego łączenia się ze swoim środowiskiem (Duffy i Joue, 2000). W oparciu o swoją strukturę i funkcję ELI spełni wymagania podejścia IN-WORLD, ponieważ będzie próbowała współpracować z sieciami neuronowymi i osadzać się w nich.

Proponowana symbiotyczna relacja pomiędzy ELI a sieciami neuronowymi



Rysunek 4: Diagram przedstawiający proponowany poziom symbiozy pomiędzy ELI a sieciami neuronowymi.

W niedawnej pracy **“The feasibility of nanobased neuroprosthetics for treating neurodegenerative disorders”** (Saniotis, Henneberg & Sawalma, 2020b — publikacja nr 6), dalej analizowałem ELI w odniesieniu do możliwości jego zastosowania w neurochirurgii. Przeprowadzono dyskusję, aby wyjaśnić, że rodzaj dostarczania nanorobotów do mózgu ma na celu uniknięcie wstrzykiwania nanocząstek, tak by musiały pokonywać barierę krew-mózg. Pomysł, że ELI użyje własnej metody lokomocji (prawdopodobnie ze śmigłem) w kierunku uszkodzonych neuronów, został przeze mnie poparty. Przewidujemy, że źródło energii ELI będzie pochodzić z procesów elektrochemicznych mózgu. W niniejszej pracy podkreśliłem, że neuroterapeutyczna funkcja ELI może być również przydatna w leczeniu różnych następstw

uszkodzenia mózgu (tj. urazów mózgu, udaru, guza i wycięcia kory). Ponadto, przyszły ELI mógłby być zaprojektowany tak, by reagować na wydzielane przez mózg substancje i systemy neuroprzekazników. Zbadaliśmy również, w jaki sposób można by opracować testy do pomiaru zdolności poznawczych pacjentów, którym neurochirurgicznie wszczepiono ELI do mózgu. Analiza usprawnień poznawczych mogłaby być osiągnięta poprzez pomiar zdolności umysłowych (IQ lub testy psychometryczne) zgodnie z zaleceniami Snow i wsp. (1996) oraz Ferrara (2006). Twierdę, że testy kognitywne analizowałyby różne rodzaje zdolności poznawczych, takie jak umiejętności rozumowania werbalnego, numerycznego, opartego na diagramach, a także pamięć jawną/niewidoczną. Następnie należałoby opracować testy badające zdolność pacjenta do interakcji z otoczeniem, a także oceniające reakcję kinezyjologiczną i poziom kontroli neuronalnej podczas wykonywania określonych zadań.

W artykule “**Nanomedicine and Future Body Enhancement**” (Saniotis, 2012a — publikacja nr 7) omawiam nowe rodzaje przyszłych nanotechnologii. Wielu myślicieli uważa, że ludzki mózg jest gotowy na różnego rodzaju implanty neuronowe, takie jak globalny system pozycjonowania (GPS), który należy do kategorii ulepszeń, a nie terapii. W tym temacie opisuję, w jaki sposób respirocyty (erytrocyty o średnicy od 0,2 do 2 μm) mogłyby być wstrzykiwane ludziom w celu poprawy funkcji układu mięśniowo-szkieletowego. Respirocyty byłyby do 200 razy bardziej wydajne niż biologiczne erytrocyty. O ile terapeutyczna dawka 10^{13} wstrzykniętych respirocytów mogłaby mieć wartość leczniczą, o tyle do zwiększenia wydolności organizmu potrzebna byłaby prawdopodobnie większa liczba. Powodem tego jest fakt, że wzmocnienie jest ukierunkowane na optymalizację układów ciała poza ich wcześniejsze ograniczenia biologiczne. W związku z tym, przyszłe nanotechnologie mogą być w stanie ulepszyć cząsteczki nootropowe, które będą kierowane do tkanki nerwowej, wspierając w ten sposób lub poprawiając zdolności poznawcze (Saniotis i Henneberg, 2011d). Jednak, jak wspomniano w naszym wcześniejszym artykule “Messing with the Mind” (publikacja 4), biologiczne wzmocnienie może wiązać się z nieoczekiwanymi kosztami. W związku z tym wprowadzanie nanotechnologii do tkanek ciała będzie musiało odbywać się w precyzyjnych etapach medycznych, które będą wymagały monitorowania i oceny indywidualnego działania i adaptacji. To właśnie na to zwracam uwagę we wcześniejszej pracy (Saniotis, 2007) zatytułowanej 'Naukowe konstrukcje nanobiotechnologii', że naukowcy potrzebują więcej wiedzy na temat procesów zachodzących w mózgu zarówno na

poziomie mikro-, jak i makrokomórkowym. Podkreślam również, do jakiego stopnia nanobiotechnologia będzie oddziaływać na mózg, biorąc pod uwagę, że ten ostatni jest zdolny do znaczącego równoległego przetwarzania informacji, które ewoluowało w celu wykonywania różnych zadań koniecznych dla przetrwania.

Ponadto, we wcześniejszej pracy na temat nanotechnologii i ludzkiego mózgu **Saniotis** (2008), przedstawiłem nowatorski pomysł specjalnego rodzaju nanobota zwanego nano-voyagerem, który mógłby zostać opracowany w celu monitorowania, kontrolowania, identyfikowania i leczenia układów ciała zarówno na poziomie molekularnym, jak i komórkowym. Po drugie, rozwój nano-voyagera poszerzyłby wiedzę medyczną na temat ludzkiego ciała. Po trzecie, nano-voyager mógłby być również zaprogramowany do monitorowania i leczenia konkretnych obszarów/tkanek ciała – innymi słowy, różne rodzaje nano-voyagerów mogłyby pełnić rolę specjalistów medycznych. Nano-neuronowe voyagery mogłyby opisać złożone sieci neuronowe i ich neurohormonalne mechanizmy, tym samym zwiększając nasze zrozumienie neuroanatomii, neurofizjologii i neuropsychiatrii. Doprowadziłoby to do opracowania odpowiednich ratujących życie interwencji. Ta wczesna praca stworzyła podstawy dla rozwoju idei naszej neuroprotezy (Endomyrrcorihza ligand interface) (**Saniotis**, Henneberg i Sawalma, 2020a).

Innym nowatorskim pomysłem z mojej pracy jest to, że przewidziałem, iż w przyszłości nanotechnologia może być połączona z wirtualną rzeczywistością w celu doświadczania różnych rodzajów zmienionych stanów świadomości lub poprawy kontroli umysłu. Takie udoskonalenie mogłoby mieć kilka zastosowań, takich jak poprawa koncentracji przez dłuższy czas, co zoptymalizowałoby uczenie się, zdolności sportowe lub wydajność żołnierzy w walce. Jednocześnie integracja nanotechnologii z tkankami ludzkimi może przybrać postać urządzeń półprzewodnikowych do ochrony przed czynnikami chemicznymi lub biologicznymi oraz do zmiany różnego rodzaju związków, białek, hormonów i neuroprzekaźników.

3. Możliwe czynniki mikroewolucyjne u ludzi współczesnych i ich implikacje medyczne dla mózgu

Ludzie, podobnie jak inne organizmy, przechodzą ciągłe zmiany mikroewolucyjne w odpowiedzi na czynniki środowiskowe. Stosunkowo niedawno powstała dyscyplina medycyny ewolucyjnej,

której celem jest dostarczenie nowych spostrzeżeń dotyczących związków pomiędzy medycyną, zmianami morfologicznymi i obniżoną sprawnością u ludzi żyjących w zmienionych środowiskach. Głównym wkładem medycyny ewolucyjnej jest pojęcie 'niedopasowania' pomiędzy ewolucyjnymi środowiskami, w których rozwijał się Homo, a współczesnymi, nowymi środowiskami, w których Homo żyje obecnie. Ewolucja kulturowa ma obecnie ogromny wpływ na istniejącego Homo i w efekcie rozluźniła selekcję naturalną, jak wspomniano w sekcji 2. To niedopasowanie między środowiskiem ewolucyjnym a współczesnym ujawnia się w ludzkiej podatności na wiele nowych czynników ryzyka wynikających ze zmieniającego się stylu życia (siedzący tryb życia, palenie tytoniu i spożywanie alkoholu), sposobu odżywiania (dieta oparta na wysoko przetworzonych węglowodanach i tłuszczach omega 6) i rosnącego uzależnienia od technologii. Skutkiem tego jest wzrost zaburzeń fizycznych i psychicznych.

Dodatkowo, wydaje się, że hipoteza niedopasowania może dotyczyć również ludzkiej inteligencji. Kilka badań dowodzi, że ogólna inteligencja obniżyła się w ciągu ostatnich pięćdziesięciu lat. Na przykład, od późnych lat siedemdziesiątych nastąpił dramatyczny spadek średnich wyników IQ u Norwegów (Bratsberg i Rogeberg, 2018). Dwa ostatnie badania (Torgesen i wsp., 2017; Zysberg, 2019) również donoszą o dramatycznym spadku kompetencji literackich uczniów w krajach rozwiniętych. Za ten trend obwinia się zmieniające się czynniki społeczno-kulturowe, takie jak rosnący sedentyzm, rosnąca konsumpcja mniej pożywnej żywności komercyjnej i coraz częstsze korzystanie z Internetu.

Początkowo ja i M, Henneberg prowadziliśmy różne wstępne dyskusje na temat pomiaru kreatywnego myślenia u studentów University of Adelaide School of Medicine. Ponieważ nie przeprowadzono wcześniej żadnych badań w tym zakresie wśród australijskich studentów, zaproponowaliśmy przeprowadzenie nowatorskiego badania. Chcieliśmy się dowiedzieć, czy kreatywne myślenie zmniejsza się u australijskich studentów wyższych uczelni, zwłaszcza na kierunkach medycznych.

Nasze badanie zostało opisane w pracy **“Creative and reasoning skills are low among health sciences students who rely mostly on memorised templates: An Australian case”** (Henneberg, Saniotis & Kumaratilake, 2013a — publikacja nr 8). Nasza kohorta badawcza składała się z 84 studentów medycyny i nauk o zdrowiu z Uniwersytetu w Adelajdzie. Studenci otrzymali trzy testy; jeden wielokrotnego wyboru i dwa pytania otwarte, wymagające odpowiedzi opisowej. Celem

badania było sprawdzenie poziomu kreatywnego myślenia u australijskich studentów. Wyniki pokazały, że studenci medycyny i nauk o zdrowiu mieli niski poziom kreatywnego myślenia, zwłaszcza myślenia nowatorskiego, aczkolwiek byli kompetentni w dokonywaniu przewidywań, które mogą być skutecznie wykorzystane w obszarach medycznych wymagających ścisłych protokołów. Co więcej, wyniki badania pokazały, że australijscy studenci medycyny i nauk o zdrowiu niezmiennie udzielali odpowiedzi, które polegały na powtarzaniu wcześniej wyuczonych schematów. W tym badaniu, nasze założenia zostały uznane za poprawne. Miało na nie wpływ moje wcześniejsze nauczanie i ocenianie studentów medycyny, gdzie kwestionowałem jawne wykorzystywanie zapamiętywania kosztem syntezy informacji i umiejętności rozumowania. Udało mi się wykazać wraz z moimi współautorami, że predylekcja imitacyjna współczesnych studentów jest wysoka i że mogą się do tego przyczyniać również różne czynniki środowiskowe. Proponuję jednak również, że to obniżenie kreatywnego myślenia u studentów może być podkreślane przez ewolucję socjokulturową. Na przykład Henneberg i **Saniotis** (2016) twierdzą że nowatorskie myślenie jest rzadko spotykane u jednostek, a większość ludzkiego uczenia się opiera się na imitacji. Po drugie, według Henneberga i **Saniotisa** (2016), ludzka predylekcja do naśladowania innych często prowadzi do tego, że ludzie uczą się pomysłów, które są niedostosowane i sztywne, Gregory Bateson (2000) określa mianem 'wewnętrznej spójności'. Nasz pomysł został potwierdzony przez Duttona i Woodleya (2018), którzy twierdzą, że nastąpił spadek liczby makroinnowacji i ich wynalazców; innymi słowy, twórcze myślenie słabnie. Autorzy ci twierdzą, że ten spadek kreatywnego myślenia jest dowodem na utratę ogólnej inteligencji u współczesnego *H. sapiens*, która w końcu przyniesie mu zgon. Choć ja nie posunąlbym się tak daleko, autorzy przedstawiają mocne argumenty na rzecz swojej hipotezy, opierając się na istotnych dowodach antropologicznych pokazujących zmiany w IQ i współdziałania grupowego u współczesnych ludzi. W innym artykule dotyczącym nowości w mózgu, Henneberg, **Saniotis** i Kumaratilake (2013b) twierdzą, że ludzki mózg funkcjonuje celem zapewnienia przetrwania osób i grup i że przez tę ewolucyjną konieczność rozwinął znacznie zdolności zapamiętywania i imitacji zachowań innych osób, w szczególności tych, które sprawnie potrafiły przeżyć w danym środowisku. Tylko wówczas, gdy nasi przodkowie zmieniali swoje środowiska, nowe sposoby manipulowania światem były niezbędne do adaptacji. W ten sposób nowość stała się krytycznym czynnikiem w rozprzestrzenianiu się homininów. Wynika z tego, że nowość, choć ważna, jest rzadkim wynikiem ewolucji i opiera się na wielokrotnym przetwarzaniu regularnych impulsów

mózgowych w systemach powtarzalnych, takich jak zapamiętane wzory i imitacja. Nowością jest to, że zdolność do nowych zachowań prawdopodobnie wyewoluowała jako adaptacja w naturalnych środowiskach, gdzie była czasem konieczna. Jednak w nowoczesnych społeczeństwach, które są zbudowane na sztywnych i niedostosowawczych systemach ideologicznych, nowość jako produkt przetwarzania mózgu jest jeszcze rzadsza niż w czasach przodków. Dlatego też nasze badanie rzuca wyzwanie współczesnym edukatorom, którzy twierdzą, że kreatywność nadal stanowi podstawę programów nauczania na poziomie szkolnictwa wyższego.

W pracy zatytułowanej **“Human microevolution in outer space for long term outer space flight”** (Saniotis, Henneberg & Ebrahimi, 2016 — publikacja nr 9), ja i współautorzy badaliśmy możliwe neurobehawioralne i psychospołeczne zmiany u długoterminowych podróżników w przestrzeni kosmicznej w wyniku oddzielenia od biotycznego środowiska, w którym ludzie ewoluowali. Był nowatorski artykuł zainicjowany przez moje zainteresowanie medycyną kosmiczną i tym jak mikro-ewolucja ludzi będzie przebiegać w przestrzeni kosmicznej. W ciągu ostatnich trzydziestu lat prowadzono szeroko zakrojone badania nad skutkami dla ludzkiego zdrowia wynikającymi z krótko- i długoterminowych lotów kosmicznych. Należą do nich szkodliwe zmiany w układzie mięśniowo-szkieletowym, krążeniowo-oddechowym, przedsiolkowym i immunologicznym, w tym deficyty funkcji neuro-behawioralnych i neurokognitywnych oraz wiele rodzajów reakcji alergicznych. Niezależnie od dużej ilości literatury medycznej zajmującej się tym obszarem, brak badań analizujących możliwe zmiany funkcji neuro-behawioralnych jako konsekwencji mikroewolucji. Z tego co wiem, nasza praca była pierwszą, która badała tę kwestię. Odkąd życie w kosmosie stało się rzeczywistością w związku z planowaną kolonizacją Księżyca i Marsa w nadchodzących dekadach, nasza praca zaproponowała różne obszary możliwych zmian mikroewolucyjnych dla przyszłych podróżników kosmicznych/kolonistów. W tym artykule zaproponowałem, że ludzkie odłączenie od natury jest wysokim ryzykiem dla psycho-patologii. Co więcej, destrukcja ekologiczna na dużą skalę może powodować zaburzenie ścieżek rozwojowych, co objawia się psychopatologiami postnatalnymi. Dowody empiryczne wskazują na związek pomiędzy zmniejszającym się kontaktem z naturą a rosnącymi psychopatologiami. Z drugiej strony wykazano, że zwiększony kontakt z naturą poprawia samopoczucie i zmniejsza objawy depresji i lęku.

Wysunąłem tezę, że środowisko naturalne sprzyja złożoności neuropoznawczej, a zatem spadek interakcji z takim środowiskiem może objawiać się zmianami procesów neuropoznawczych. Hipotezę tę rozwinąłem na podstawie badań na zwierzętach, takich jak psy domowe, u których nastąpiła redukcja zdolności poznawczych z powodu utraty złożoności siedliska (Smith & Litchfield, 2010). Co ciekawe, obniżonych zdolności poznawczych nie stwierdzono u wilków (*Canis lupus*) czy psów dingo (*Canis dingo*), które nadal funkcjonują w złożonych środowiskach naturalnych. Na podstawie badań ewolucyjnych i etologicznych można wywnioskować, że długotrwała ekspozycja na mniejszą złożoność siedlisk może prowadzić do podobnej mikroewolucji u przyszłych podróżników kosmicznych. W tym miejscu podaję odniesienie do naszej pracy (Sanjotis et al. 2020a), w której omówiono zmniejszenie rozmiarów mózgu o około 10% w ciągu ostatnich dziesięciu tysięcy lat. Jednak w tej pracy spekulujemy, że takie zmniejszenie anatomicznej objętości mózgu mogło być spowodowane przejściem od większej do mniejszej złożoności siedlisk a także zmniejszeniem się rozmiarów ciała na skutek gorszej diety neolitycznej.

Nowatorską techniką terapeutyczną, którą opracowałem, było zastosowanie ruchu heraklitejskiego w celu zahamowania produkcji glikokortykoidów wywołanej monotonnym stresem życia w kosmosie. Ruch heraklitejski odnosi się do scen przyrody, które są postrzegane jako zmieniające się, ale jednocześnie pozostają takie same. Zidentyfikowano, że takie sceny wywołują odpowiedź parasympatyczną, ze względu na ich czynnik komfortu. Interesujące jest to, że oglądanie rzeczywistych lub symulowanych scen przyrody wyzwała podobny rodzaj przywspółczulnej tendencji; tymczasowy stan samohipnozy, który jest możliwą adaptacją ewolucyjną, co zostanie omówione bardziej szczegółowo w rozdziale 5.

Zakładam również, że neuro-behawioralna stabilizacja zależy od modulacji osi podwzgórze-przysadka-nadnercza (HPA), która reguluje reakcję na stres. Naturalne sytuacje wydają się zarówno tłumić odpowiedź HPA, jak również indukować wydzielanie endokannabinoidów. Prawdopodobnie z tego powodu brak kontaktu ze światem przyrody może przyczyniać się do zaburzeń funkcjonowania HPA. Wiadomo, że przewlekły stres może zapoczątkować dodatnie sprzężenie zwrotne w osi HPA, prowadząc do jawnej immunostymulacji funkcji neuroendokrynych. Wykazano związek między przedłużonym pobytem astronautów w przestrzeni kosmicznej a zwiększonym stężeniem katecholamin i nasilonym działaniem HPA (Vernikos i in., 2012). Dowody te są niepokojące w przypadku dłuższych lotów kosmicznych,

ponieważ nadmierne wydzielanie cytokin spowodowane rozregulowaną odpowiedzią HPA upośledza dendryty hipokampa i istotne czynniki wzrostu mózgu, takie jak czynnik neurotroficzny pochodzenia mózgowego (BDNF). BDNF przyczynia się do neurogenezy, długowieczności neuronów i długotrwałej potencjalizacji (Egan i wsp., 2003). Istnieją również pewne dowody na to, że metylacja DNA genu BDNF może być modyfikowana przez czynniki środowiskowe (Ferrer i in., 2019). Chociaż wykazano możliwość odbudowy dendrytów w regionach kory przedczołowej i hipokampa, jest to uwarunkowane zaprzestaniem przewlekłego stresu. W świetle naszej wiedzy na temat długotrwałego wpływu na funkcje neuroendokrynowe u astronautów pytanie brzmi, w jakim stopniu mikroewolucja zmieni funkcję HPA z późniejszym wpływem na regulację BDNF poprzez metylację DNA, wpływając na zdolności poznawcze.

W artykule “**Genetic load and morphological changes to extant humans**” (Saniotis, Henneberg i Mohammadi, 2020c — publikacja nr 10), omawiamy, w jaki sposób rosnące obciążenie genetyczne u ludzi było spowodowane rozluźnioną selekcją naturalną, która zwiększyła liczbę szkodliwych mutacji genetycznych w ludzkiej puli genowej. Zwiększenie obciążenia genetycznego było głównie spowodowane interwencjami medycznymi.

Nowością w tym artykule jest to, że na pierwszy plan wysuwa się idea Prawdopodobnego Efektu Mutacji (Brace, 1964), który polega na tym, że na skutek losowości mutacje są częściej szkodliwe niż pomocne dla przeżycia. W sytuacji osłabionego działania doboru naturalnego szkodliwe mutacje akumulują się w puli genów. Obecnie selekcja naturalna została zredukowana do <1% w krajach rozwiniętych w porównaniu z ~50% w erze przedprzemysłowej. Saniotis i Henneberg (2012b) zwrócili uwagę, że chociaż selekcja naturalna została złagodzona u ludzi, to selekcja wewnątrzmaciczna ma nadal wpływ na pulę genów; po drugie fenotypowe mikroewolucyjne zmiany w ludzkim genomie są stosunkowo szybkie (tj. < 100 pokoleń). Obecna mikroewolucja ludzkiej puli genów jest pobudzana przez kulturę. Według Saniotisa i Henneberga (2014b) w XXI wieku selekcja naturalna mogłaby zostać jeszcze bardziej zredukowana poprzez eliminację przedwczesnej śmiertelności, jak również sztuczne metody reprodukcji, które usuwają wszelkie różnice w płodności. Przykładami szybkiej mikroewolucji ludzi są redukcje niektórych struktur anatomicznych (trzeci ząb trzonowy, tętnica tarczowa najniższa, mięsień dłoniowy długi) i wzrost innych (np. rozszczep kręgosłupa utajony, tętnica pośrodkowa przedramienia stwierdzana u ~30% osobników, skostnienie więzadła podłużnego tylnego, koalicje stępu, lewa tętnica kręgową;

(**Saniotis** i Henneberg, 2020d; Bhatia, Ghabriel i Henneberg, 2005; Lucas, Kumaratilake i Henneberg, 2020). **Saniotis** i Henneberg (2014b), dalej spekulują, że zrelaksowana selekcja naturalna i rosnące obciążenie genetyczne mogą prowadzić do spadku kondycji populacji w XXI wieku.

Autorzy postawili hipotezę, że każdy współczesny człowiek ma ~250–300 mutacji genowych, z których wiele jest szkodliwych. Innymi słowy, wystarczy tylko jedna szkodliwa mutacja, aby stworzyć znaczącą zmianę neurochemiczną, która jest przyczyną wielu wrodzonych zaburzeń neurologicznych u ludzi. Podczas gdy takie mutacje genów mogą obecnie zmniejszać ludzką sprawność, mogły one pełnić rolę adaptacyjną w przeszłości i wspomagać ludzką złożoność genetyczną.

Ze względu na rosnące obciążenie genetyczne ludzie stoją w obliczu zwiększonego ryzyka wystąpienia zaburzeń neurologicznych i psychiatrycznych. Zaburzenia te nasilają się jeszcze bardziej z powodu związków pomiędzy krewnymi, które są powszechne na Środkowym Wschodzie, w zachodniej i południowej Azji oraz Afryce. Ryzyko wystąpienia zaburzeń genetycznych u dzieci par spokrewnionych wynosi 4–6%, a u par niespokrewnionych 2–3% (Ajaz i Randhawa, 2015). Następstwa małżeństw wsobnych wspierają nasz argument, że praktyki krzyżowań małżeńskich powodują przewagę psychopatologii z powodu przekazywania szkodliwych genów. Takie niekorzystne mutacje genowe są rozprzestrzeniają się w następnym pokoleniu na mocy praktyk kulturowych, które sankcjonują związki krewniacze. Jest to klasyczny przypadek, w którym przepływ genów odbywa się pod wpływem ludzkich zachowań kulturowych.

4. Ewolucyjne rozumienie zaburzeń psychiatrycznych

Ostatnio 'adaptacyjne' zainteresowanie psychopatologiami zwiększyło medyczne zrozumienie ich etiologii. Ewolucyjne wyjaśnienia psychopatologii są pouczające, ponieważ podważają tradycyjne teorie, które pomijały ewolucję jako czynnik wpływający na obecne zaburzenia psychiczne. Na przykład, zaburzenia depresyjne były tradycyjnie diagnozowane przez medycynę jako stan patologiczny. W przeciwieństwie do tego, ewolucyjne interpretacje zaburzeń depresyjnych sugerują, że mogły one mieć adaptacyjną funkcję w przeszłości. W tym przypadku zaburzenia depresyjne są ewolucyjnym niedopasowaniem do obecnych warunków życia. Na przykład, schizofrenia i autyzm mogą być postrzegane jako wynik ewolucyjnych kompromisów związanych z rosnącą złożonością mózgu (Jones, Arnold & Bürger, 2007). Jak zauważają **Saniotis** i wsp.

(2020a), w toku ewolucji ludzki mózg przeszedł reorganizację genomową, co spowodowało nieregularne tempo replikacji i przebiegu procesów neurorozwojowych.

W pracy przeglądowej **“The role of dopamine in schizophrenia from a neurobiological and evolutionary perspective: Old fashioned, but still in vogue”** (R Brisch, A Saniotis, R Wolf, H Bielau, J Steiner, H Bernstein, B Bogerts, Z Jankowski, J Kumaratilake, M Henneberg, T Gos, 2014b – publikacja nr 11) autorzy przedstawiają szczegółową analizę mechanizmów działania DA w schizofrenii w oparciu o modele zwierzęce. Praca potwierdza nowsze rozumienie roli zaburzenia wydzielania DA w schizofrenii, która obejmuje obszary kory przedczołowej, mezolimbiczne i limbiczne (tj. migdałek, hipokamp). Praca porusza następujące tematy: 1) mechanizmy działania DA w schizofrenii i wpływ na poznanie; 2) działanie przeciwpsychotyczne w schizofrenii; 3) naprzemienne interakcje neurochemiczne w schizofrenii; DA a ewolucja. Dopamina jest produkowana w różnych regionach mózgu (istota czarna, jądro łukowate podwzgórza, pole brzuszne nakrywki). Eferenty dopaminergiczne przekazywane są drogami mezokortalnymi, mezolimbicznymi i korowymi. 'Hipoteza dopaminowa' zakłada, że zaburzenie wydzielania DA prowadzi do schizofrenii. Jest to tradycyjna narracja, która w ostatnich dwóch dziesięcioleciach została zrewidowana w wyniku poszerzenia wiedzy na temat mechanizmów DA w schizofrenii.

Mój wkład w powstanie tej pracy był znaczący, ponieważ przedstawiłem cały rozdział, w którym omówiono DA z perspektywy ewolucyjnej. Jak wcześniej omówiono w **Saniotis** i wsp. (2020a – publikacja 1), u ludzi DA odgrywa istotną rolę w pamięci operacyjnej, motywacji, funkcjach motorycznych, termoregulacji, uczeniu się, regulacji uwagi, wzmacnianiu nagrodą, elastyczności behawioralnej i warunkowaniu lęku. Moja sekcja wzmocniła argumentację artykułu poprzez wnioskowanie, że liczne mechanizmy neurohormonalne leżące u podłoża schizofrenii odzwierciedlają złożone procesy ewolucyjne tego zaburzenia.

Argumentowałem, że DA przeszła selektywne zmiany od *H. erectus*, co w dużej mierze przyczyniło się do długodystansowego biegu jako metody łapania zwierzyny i unikania drapieżników. Ta metoda zdobywania pożywienia wymagająca wysokiego poziomu aktywności fizycznej (PAL) mogła wywołać pozytywną selekcję w zmianie morfologii i fizjologii ciała (**Saniotis & Henneberg, 2013b**). Zmiany fenotypowe obejmowały zwiększenie długości kości udowej, łuków podeszwowych (odzyskują około 20% energii wytworzonej podczas fazy

obciążania ciężarem ciała w kroku biegowym; Mattson, 2012), elastycznych ścięgien do absorpcji silnych uderzeń, obrotowych ramion dźwigni (poprawa wytrzymałości, mięsień pośladkowy większy, większy rozkrok dwunożny i lepsza absorpcja silnych uderzeń). Długotrwałe polowania spowodowały również zmiany w fizjologii mięśni, takie jak rozrost mięśni o powolnym skurczu i zmiany w termoregulacji, takie jak rzadkie owłosienie ciała i większa liczba gruczołów ekrynowych w celu optymalizacji odprowadzania ciepła (Marino, 2008). Do wczesnego plejstocenu (~1,8Ma) całkowity wydatek energetyczny (TEE) u samców znacznie wzrósł.

Spekuluje się, że DA poprawia wydolność wysiłkową prawdopodobnie dzięki wpływowi na struktury termoregulacji (Zheng & Hiroshi Hasegawa (2015)). Procesy dopaminergiczne mogą hamować sygnalizację w ośrodkowym układzie nerwowym, co skutkuje poprawą odporności cieplnej i zmniejszeniem hipertermii (Balthazar i in., 2009). Ludzie wytwarzają również większe stężenia DA niż inne naczelne, szczególnie w obszarach zaangażowanych w socjalizację, emocje i język. Ludzie posiadają wyższy poziom hormonu tarczycy T4 niż szympanasy (nasi najbliżsi genetyczni krewni); T4 jest również niezbędna w konwersji tyrozyny do L-dopy, która jest prekursorem DA. Ponadto, z medycznego punktu widzenia, niedobory w cyklu konwersji T4 do DA mogą prowadzić do różnych zaburzeń neuro-behawioralnych u ludzi.

Na podstawie wielu badań ewolucyjnych zgadzam się z innymi autorami, że przyrosty DA u wczesnych ludzi nie tylko poprawiały lokomocję i zdobywanie pożywienia, ale także promowały afiliacyjne funkcje grupowe, uczenie się, język i pamięć. Co więcej, BDNF został włączony w ewolucyjny rozwój mózgu, ponieważ wspomagał mapowanie przestrzenne (które było niezbędne do polowania) w korze przedczołowej i hipokampie. W tkance mięśniowej BDNF może zwiększać metabolizm tłuszczów i syntezę białek. Dodatkowo, BDNF odgrywa znaczącą rolę w korze przedczołowej, obszarze, który jest powiązany z psychopatologiami. BDNF jest również produkowany przez neurony DA i moduluje ekspresję receptora D3 u dorosłych (Carroll i in., 2002). Receptor D3 jest również powiązany ze schizofrenią (Schwartz i in., 2000). Dlatego też geny DA mogły być pozytywnie selekcionowane pod kątem termoregulacji, metabolizmu tłuszczów, zachowań afiliacyjnych i zdolności poznawczych. Wszystkie te elementy neuro-endokrynno-behawioralne wzmacniały się wzajemnie w złożonych pętlach sprzężeń zwrotnych. Jednakże, takie interakcje w regulacji neurohormonalnej i metabolizmie tłuszczu mogły się wiązać z ewolucyjnym kosztem w rozwoju zarówno adaptacyjnych, jak i maladaptacyjnych wariantów genu schizotypowego, z których część doprowadziła do schizofrenii.

Moje prace badawcze nad ewolucją schizofrenii kontynuowałem w pracy **“Calretinin and parvalbumin in schizophrenia and affective disorders: A mini-review, a perspective on the evolutionary role of calretinin in schizophrenia, and a preliminary post-mortem study of calretinin in the septal nuclei”** (R. Brisch, H. Bielau, A. Saniotis, R. Wolf, B. Bogerts, D. Krell, J. Steiner, K. Braun, M. Krzyżanowska, M. Krzyżanowski, Z. Jankowski, M. Kaliszan, H. Bernstein, T. Gos, 2015 — numer publikacji 12). W pracy badano, czy występują zmiany w neuronach immunoreaktywnych na kalretyninę w obszarach jąder przegrodowych u pacjentów ze schizofrenią i zaburzeniami afektywnymi. Wykorzystano trzy grupy mózgów pobranych pośmiertnie: sześć mózgów bez patologii, które stanowiły grupę kontrolną, dziesięć mózgów pochodzących od pacjentów ze zdiagnozowaną schizofrenią oraz sześć mózgów pochodzących od pacjentów z rozpoznanymi zaburzeniami afektywnymi.

Ponownie, mój wkład w to badanie był znaczący, ponieważ byłem jedynym autorem, który omówił ewolucyjną rolę kalretyniny i parwalbuminy w schizofrenii. W moim przekonaniu jest to pierwsze badanie, które również omawiało kalretyninę i schizofrenię z perspektywy ewolucyjnej. Ponownie, podkreśliłem znaczenie regulacji neurohormonalnej, zwłaszcza w interneuronach GABA-ergicznym komórek piramidowych i jak interneurony GABA-ergiczne stały się podatne na schizofrenię z powodu ewolucyjnych kompromisów. Przypomnę, że pojęcie ewolucyjnych kompromisów jest rozwinięte w pracach 8 i 9. Ale dlaczego kalretynina i parwalbumina miałyby być podatne na to zaburzenie? Po pierwsze, badania pokazują, że w trakcie ewolucji naczelnych następował wzrost złożoności mikroobwodów kory nowej (Džaja i in., 2014). Nastąpił również ewolucyjny wzrost liczby neuronów GABA-ergicznym w linii homo. Około 50% neuronów GABA-ergicznym w obszarach korowych to neurony kalretynowe (Hladnik i in., 2014). Neurony GABA-ergiczne w obszarach korowych modulują funkcje kory poprzez bezpośrednie i pośrednie łądowanie segmentów neuronów pierwotnych (Jones, 1993) oraz kontrolowanie aktywności wielu komórek piramidowych (Zaitsev i in., 2009).

U naczelnych odnotowano również 7% wzrost liczby neuronów parwalbuminowych. Ewolucyjny przyrost tych dwóch typów neuronów GABA-ergicznym jest znaczący, biorąc pod uwagę, że neurony GABA-ergiczne stanowią około 16% ogółu neuronów w regionach korowych (Hladnik i in., 2014). Innymi słowy, wzrost liczby neuronów podtypu GABA-ergicznym w trakcie ewolucji naczelnych i w linii Homo był nieproporcjonalny, co powodowało zmiany organizacyjne,

sygnalizacyjne i regulacyjne w sieciach neuronalnych (Burkhalter, 2008), zwłaszcza w asocjacyjnych obszarach korowych, które zwiększały zdolności poznawcze człowieka (Forbes i Grafman, 2010). Istotne dla tej analizy jest to, że wiele zaburzeń psychiatrycznych i neurologicznych wiąże się z pewnym stopniem zaburzenia GABA-ergicznego.

Podsumowując, zaproponowałem, że rosnąca złożoność mikroobwodów korowych i masywny wzrost liczby GABA-ergicznych interneuronów kalretynowych w połączeniu ze zmianami w termoregulacji i poziomie PAL u ancestralnych homininów wywołały zmiany w zapotrzebowaniu metabolicznym i temperaturze mózgu, narażając interneurony GABA-ergiczne, sprzyjając w ten sposób powstawaniu środowiska neuronalnego dla schizofrenii i innych zaburzeń neuro-behawioralnych. Chociaż nasze badanie nie zidentyfikowało rozległych różnic w kalretynowych neuronach immunoreaktywnych lub stężeniach neuronów w obszarach jąder przegrodowych mózgow pacjentów ze schizofrenią, w pracy stwierdzono, że kilka badań pośmiertnych wykazało wyraźne aberracje w parwalbumino-immunoreaktywnych neuronach w korze przedczołowej, przedniej korze zakrętu obręczy i hipokampie w schizofrenii.

5. Bio-ewolucyjne podejście do zrozumienia zmienionych stanów świadomości u ludzi.

Moja obszerna praca o organizacji neurohormonalnej, ewolucji i zmienionych stanach świadomości (ASC) obejmowała różne obszary nauk medycznych i antropologicznych.

Moim głównym zainteresowaniem było zbadanie relacji pomiędzy umysłem/ciałem i jego zdolnością do generowania odmiennych stanów świadomości w celu promowania poprawy zdrowia poprzez modulację systemów neuropsychoendokrynologicznych. Teoretyczne i kliniczne prace nad stanami umysłu/ciała i ich neuropsychoendokrynologicznymi implikacjami są coraz częściej podejmowane w medycynie. Co więcej, obszar ten rozwija się dzięki nowym odkryciom neuronaukowym, szczególnie w sieci trybu domyślnego i układach limbicznych. W wielu moich pracach dowodziłem, że ewolucyjne zrozumienie procesów zachodzących w mózgu/umyśle i jego skłonności do angażowania się w ASC jest ważne dla zwiększenia świadomości ich roli w ewolucji ludzkiego mózgu. Zmieniony stan świadomości można zdefiniować jako stan dysocjacyjny, w którym następuje czasowe przesunięcie w subiektywnym doświadczeniu jednostki, które jest oddzielone od zwykłej świadomości na jawie. Podobnie, Tart (1990) zauważa, że ASC zapewnia ilościową transformację pierwotnych wzorców mentalnych, w których poznawcze i zmysłowe

percepcje mogą zostać wzmocnione lub zredukowane. Stwierdzono, że spośród 483 ludzkich społeczeństw 430 (90%) stosuje jedną lub więcej metod wytwarzania ASC (Bourguignon, 1973). Podstawową cechą tych badań jest sposób, w jaki istoty ludzkie manipulują symbolami w celu wywołania stanów afektywnych.

Istnieją różne teorie wyjaśniające powszechne występowanie ASC. Psychologiczne i biologiczne podłoże ASC wydaje się leżeć u podstaw wszystkich kultur, aczkolwiek zewnętrzne elementy ASC są kształtowane przez lokalne wzorce kulturowe (Henneberg i Saniotis, 2009). Na przykład, użycie symboli ciała może kierować emocjami podczas rytuałów. Ludzki mózg jest najwyraźniej tak skonstruowany, aby doświadczać wielu stanów świadomości, w tym stanów transowych, wizji, snów, stanów medytacyjnych, a także stanów wywołanych przez podawanie substancji psychotropowych i zmieniających nastrój (Laughlin, 1996).

W artykule **“Evolutionary and anthropological approaches towards understanding human need for psychotropic and mood altering substances”** (Saniotis A, 2010 – publikacja nr 13) opracowałem antropologiczne i ewolucyjne ramy dla wyjaśnienia utrzymywania się substancji psychotropowych i zmieniających nastrój w ewolucji człowieka. Ludzie mają długą historię używania substancji psychotropowych i zmieniających nastrój (np. jaskinia Shanidar, Irak – 50 000 lat temu, Indie – 7000 lat temu, używanie koki w zachodnich Andach – 7000 lat temu) (Wink, 1998; Winkelman 1996). Nowością tej pracy jest to, że wykorzystuję cztery podejścia ewolucyjne do sformułowania przyczyn powszechności zażywania przez człowieka substancji psychotropowych i zmieniających nastrój:

- 1) Używanie substancji psychotropowych i zmieniających nastrój stwarzało fałszywy sygnał o korzyściach płynących ze sprawności życiowej. Uzależnienie od narkotyków daje fałszywe poczucie sprawności, takie jak wywoływanie euforii, chwilowe zwiększenie witalności i świadomości. W środowiskach przodków dostępność narkotyków roślinnych była ograniczona, co hamowało zachowania uzależniające.
- 2) Zachowania powodowane przez substancje psychotropowe i zmieniające nastrój miały adaptacyjne korzyści, takie jak zwiększona kreatywność, umiejętności rozwiązywania problemów, dostęp do wiedzy środowiskowej i wzmocnienie więzi grupy poprzez zbiorowe rytuały.
- 3) Substancje psychotropowe i zmieniające nastrój były stosowane w celu poprawy sukcesu reprodukcyjnego. Narkotyki mogą zwiększać euforię i hamować negatywne emocje u osób z ograniczonymi wyborami życiowymi. W nowoczesnych społeczeństwach przyjmowanie narkotyków może blokować niepożądane emocje u młodych i społecznie upośledzonych

jednostek, służąc w ten sposób jako wczesna strategia reprodukcyjna z powodu ich nieodpowiedniej trajektorii życia.

4) Przodkowie człowieka mogli używać roślinnych substancji psychotropowych i zmieniających nastrój jako źródła pożywienia w celu zwiększenia sprawności. W czasie ewolucji doprowadziło to do powstania genów, które sprzyjały metabolizowaniu leków u ludzi. Na przykład, w przeciwieństwie do innych naczelnych, ludzie posiadają gen CYPD6, który metabolizuje substancje farmakologiczne. Regularne przyjmowanie leków roślinnych w długim okresie ewolucji może być przyczyną posiadania przez dzisiejszego Homo genu CYPD6, który metabolizuje substancje farmakologiczne.

Każde z tych podejść dostarcza bogatego materiału do poznania motywacji naszych przodków do używania substancji psychotropowych i zmieniających nastrój oraz ich implikacji dla współczesnych zachowań uzależniających człowieka od tych substancji. Inną nowością w tym artykule jest kontekstualizacja zażywania substancji psychotropowych i zmieniających nastrój w różnych społeczeństwach szamańskich. W tych społeczeństwach substancje psychotropowe i zmieniające nastrój są centralnym elementem wielu rytuałów religijnych i służą do wywoływania ASC, co ułatwia komunikację ze światem duchów i dostęp do wiedzy ezoterycznej.

Niektóre z wyżej wymienionych podejść ewolucyjnych zostały szerzej omówione w pracy Henneberg i **Saniotis** (2012), w której przedstawili oni przełomową teorię, zgodnie z którą ludzie pożądamy substancji psychotropowych i zmieniających nastrój w wyniku ewolucji. W ujęciu neuronaukowym, ostatnie zmiany w regulacji neurohormonalnej i fizjologii neuroendokrynologicznej nie tylko zwiększyły ludzką wyobraźnię, ale także pragnienie doświadczania ASC, napędzane ciekawością i potrzebą zrozumienia szerszego świata i swojego w nim miejsca (Henneberg i **Saniotis**, 2012). Co więcej, w moim artykule starałam się wykazać, że ludzkie zamiłowanie do substancji psychotropowych i zmieniających nastrój nie jest wyjątkowe w królestwie zwierząt, ale stanowi kontinuum, które u ludzi ma swoje źródło w i jest kształtowane przez zachowania kulturowe. W naturze liczne organizmy wykazują zachowania eksploracyjne w celu zdobycia substancji psychotropowych i zmieniających nastrój, a także ich samodzielnego używania (Samorini, 2002). Na przykład słonie, rudziki i goryle poszukują owoców palmy, ostrokrzewu kalifornijskiego i iboli, odpowiednio, ze względu na ich właściwości zmieniające nastrój. Ponadto szczury można nauczyć, aby preferowały zapachy pochodzące od morfiny (Kehoe & Blass, 1986). Wykazano również eksperymentalnie, że indywidualnie izolowane rezusy będą samoistnie zażywać halucynogen dimetylotryptaminę (DMT), gdy środowisko pozbawione jest stymulacji (Siegal & Jarvik, 1980).

Spekuluje się, że ewolucyjne pochodzenie substancji psychotropowych i zmieniających nastrojów bierze swój początek w organizmach mikrobiologicznych, takich jak *E. coli*, które posiadają złożone mechanizmy genetyczne do wykorzystywania sacharydów i unikania toksyn (Somavanshi, Ghosh & Sourjik, 2016). Odkrycia te wskazują na wspólne i niezwykle stare filogenetyczne ścieżki motywacyjne wśród istot żywych. Twierdzę, że z medycznego punktu widzenia, ten wspólny filogenetyczny system motywacyjny jest ważny zarówno dla zrozumienia powszechności uzależnienia od narkotyków u współczesnych ludzi, jak i dla opracowania metod stopniowego ograniczania zachowań uzależniających od narkotyków.

Temat ASC i ewolucji jest dalej badany w odniesieniu do stanów umysł/ciało w pracy **“An evolutionary approach towards exploring altered states of consciousness, mind-body techniques and non-local mind”** (Saniotis & Henneberg, 2011b — publikacja nr 14). Praca ta wyznaczyła trajektorię znaczenia neurohormonalnej regulacji jako czynnika napędzającego ludzkie zdolności poznawcze, która została rozwinięta w kolejnych pracach oraz w mojej współautorskiej monografii „The Dynamic Human” (2016). W niniejszej pracy rozwinęliśmy ją wokół czterech tematów:

1) kontrola korowa jako sterownik zachowań przypominających "ludzkie"; 2) architektura komórkowa i geny; 3) mechanizmy ewolucyjne; 4) techniki i medycyna mind-body. Początkowo moim zamiarem było skonstruowanie teorii stanów umysł/ciało, która mieściłaby się w ramach dyscyplin nauk ewolucyjnych i medycznych. W konsekwencji każdy z tematów ujawnia, w jaki sposób selektywne naciski umożliwiły człowiekowi wejście w ASC i jak można manipulować takimi stanami, aby zredukować współczulną odpowiedź na stres i wywołać przywspółczulną (relaksacyjną) odpowiedź (np. medytacja, joga, hipnoza, przyjmowanie substancji psychotropowych, post, powtarzalne ruchy fizyczne, mantra/modlitwa, deprywacja zmysłowa itp.). Obecnie stosuje się terapię biofeedback (zawierającą techniki neurofeedback), w której osoba uczy się monitorować i kontrolować swoje funkcje biologiczne (np. tempo rozgrzewania się, rozluźnienie mięśni). Nasz artykuł dalej analizuje wątki z **Saniotis** i Henneberg (2011c), gdzie wyjaśniliśmy, że ewolucja ludzkiego umysłu prawdopodobnie polegała na zmianach w biochemicznej regulacji neurohormonalnej, która została osiągnięta poprzez dobór naturalny wybierający 'kilka mutacji punktowych' odnoszących się do genów produkujących

neuroprzekazniki, hormony i enzymy, które poprawiły wyobraźnię, długość uwagi, uczenie się i pamięć. Zachowania te miały znaczącą wartość adaptacyjną.

W artykule omówiono aspekty neurobiologii stanów zmienionych w odniesieniu do technik umysł/ciało, które obecnie stają się coraz większą częścią terapii medycznej. Jest to obszar ciągłych odkryć naukowych. Zwrócono uwagę na zbawienne efekty medytacji Mindfulness, a także na to, jak medytacja zmienia zdolności poznawcze/afektywne u medytujących w różnych tradycjach religijnych. Interwencje medytacji Mindfulness są obecnie szeroko stosowane przez lekarzy i psychologów w odniesieniu do wielu zaburzeń, takich jak niepłodność, problemy ze snem, zaburzenia depresyjne i lękowe, astma, nadciśnienie, alergie, zaburzenia trawienia i HIV. Po dziesięcioleciach badań nad ASC ustalenia wskazują na następujące fakty:

- 1) ASC może zmniejszyć ostrą i przewlekłą reakcję na stres poprzez obniżenie glikokortykoidów i katecholamin oraz stłumienie odpowiedzi osi HPA.
- 2) ASC obniża reakcję na stres poprzez integrację obszarów limbicznych (jądra podwzgórza, kora zakrętu obręczy, jądra przegrody, migdałek, hipokamp) i systemów opioidowych (tj. endokannabinoidów) w kierunku przywspółczulnym (obniżone ciśnienie tętnicze, zwiększone rozluźnienie mięśni). Systemy te mają wspólne szlaki neuro-anatomiczne (BeFort, 2015) i działają synergistycznie z regionami korowymi i podkorowymi oraz siecią trybu domyślnego, aby znacząco zmieniać nastrój (Robledo i wsp. 2008).
- 3) Przez dziesiątki tysięcy lat społeczeństwa szamańskie stosowały różne rytualnie skoordynowane techniki wywoływania ASC, które miały znaczącą wartość adaptacyjną (redukcja stresu, poprawa odporności, zwiększenie umiejętności radzenia sobie, wzmocnienie więzi społecznych) (Sanjotis & Henneberg, 2011e).

W tym artykule przedstawiłem również argument, że indukowane przez ASC stany dysocjacyjne (trans, opętanie) są filogenetycznie wspólne z innymi zwierzętami; takie stany reprezentują kontinuum, które u ludzi może być manipulowane. Inne zwierzęta również wchodzi w stany dysocjacyjne ('udawanie martwego', paraliż) w celu oszukania drapieżników. Zwierzęta takie jak opos amerykański mogą również wydzielać cuchnący płyn z gruczołów odbytowych, leżeć sztywno i zwinięte w kłębek z martwym wyrazem twarzy – wszystkie te elementy imitują śmierć. Znaczny odsetek ludzi jest w stanie wytworzyć autohipnozę, co przypisuje się selekcji genów w trakcie ewolucji homininów, prawdopodobnie ze względu na wartość kondycyjną autohipnozy (McClenon, 1997). Kultura miała znaczący wpływ na ewolucję ludzkiego mózgu, szczególnie w rozwoju technik umysł/ciało dla lepszej kontroli psychodynamiki umysłu (Henneberg i Sanjotis, 2012c).

Unikalną cechą tej pracy jest to, że rozwinąłem zastosowanie technik umysł/ciało w medycynie przyszłości. Medyczne rozumienie umysłu jest wciąż dość rudymen tarne, ponieważ nadal nie ma konsensusu co do tego, czym jest świadomość. Po drugie, zachodnie społeczeństwa są nadal monofazowe (pomniejszają alternatywne rodzaje świadomości), co zmniejsza zdolność medycyny do rozwijania terapii, które wywołują ASC. Należy się tym zająć. Ten temat łączy się z **Saniotis** (2020e), który twierdzi, że w latach 50. i 60. XX wieku psychoterapia oparta na dietyloamidach kwasu lizergowego (LSD) była z powodzeniem stosowana u tysięcy pacjentów w leczeniu alkoholizmu i zespołu stresu pourazowego (PTSD). Prowadzone przez psychiatrów sesje LSD dawały pacjentom możliwość zaangażowania się w ASC, które oferowało alternatywne sposoby postrzegania i leczenia ich problemów psychologicznych. W artykule tym **Saniotis** pyta, w jaki sposób LSD może być ponownie zaakceptowane i włączone do przyszłego głównego nurtu psychiatrii, biorąc pod uwagę prawne, finansowe i naukowe wyzwania, przed którymi stoją psychiatrzy w związku z używaniem psychodelików.

Innym ważnym pomysłem wyłaniającym się z tego artykułu jest to, że kontrola korowa nie tylko przyczyniła się do ograniczenia agresji i zwiększenia współpracy, która podnosiła fitness u wczesnych homininów, ale także pomagała w wytwarzaniu kamiennych narzędzi. Wytwarzanie kamiennych narzędzi wymagało integracji umiejętności umysłowych i motorycznych wyższego rzędu, takich jak planowanie sekwencyjne, precyzyjna koordynacja ruchowa ręka-oko oraz wizualna pamięć robocza – zdolność do utrzymywania obrazu w umyśle. Jest to widoczne w siekierach ręcznych z okresu aszelskiego (rozpoczętego 1,75 Ma), które zostały wykonane przez wielokrotne łuszczenie skały zasadniczej przez wtórną obróbkę pod określonymi kątami w logicznej sekwencji, by wytworzyć przedmiot o walorach estetycznych, jako że miały kształt spadającej kropli wody o symetrii dwustronnej. Chodzi o to, że kultura epoki kamiennej wczesnych homininów wykraczała poza cel u ty litarny. Spekulujemy, że kultura aszelska wyraża potrzebę zaspokojenia potrzeb emocjonalnych i intelektualnych. Ta kluczowa idea naszej pracy została potwierdzona przez innych autorów (Currie i Zhu 2019), którzy zauważają, że struktura logiczna technologii produkcji narzędzi kamiennych mogła zostać przejęta przez język.

W pracy **“Manifestations of mystical experience and evolution of the human brain. Human Evolution”** (**Saniotis & Henneberg**, 2011c — publikacja nr 15) twierdzimy, że regulacja neurohormonalna i zachowania prospołeczne związane ze zmienionymi stanami świadomości

prawdopodobnie potwierdzały przynależność do grupy poprzez zbiorowe rytuały u ancestralnych homininów. W artykule tym podkreślam, że zmienione poprzez zażywanie substancji halucynogennych i rytuały religijne (tj. ancestral shamanic practices) stany świadomości (ASC) w ewolucyjnej przeszłości miały znaczący wpływ na stany emocjonalne, które potwierdzały grupowe więzi społeczne.

W artykule tym pojawia się również myśl, że funkcje umysłowe człowieka prawdopodobnie ewoluowały poprzez biochemiczną regulację neurohormonalną, a nie poprzez wzrost samej kory mózgowej. Mogło to być możliwe dzięki doborowi naturalnemu, który wybrał kilka mutacji punktowych dotyczących genów produkujących neuroprzekazniki, enzymy i hormony, a nie poprzez ewolucję nowych, skomplikowanych struktur neuronalnych. Neurohormonalne zmiany w wyobraźni, czasie skupienia uwagi i pamięci przestrzennej i deklaratywnej (fakty epizodyczne) pozwoliły ludziom rozwijać logiczne planowanie, które jest wymagane w produkcji narzędzi. Zdolność do zachowywania obrazów w umyśle usprawniła innowacje kulturowe, takie jak wytwarzanie narzędzi, język, zwiększone doświadczenie estetyczne, widoczne w technologii aszelskiej (omówionej w poprzednim artykule) i współpraca społeczna. Twierdzimy, że obrazy umysłowe manifestują niezienne elementy mechanizmów neurochemicznych wspomagających poznanie wyższego rzędu, aczkolwiek nie są bezpośrednio ukierunkowane na zachowania praktyczne. Jednakże, czasami produkcja obrazów jest mylona z wyobraźnią i może być używana do rozrywki. Jak wykazały badania, mózg może wchodzić w sferę wyobraźni niemal dowolnie, co ujawnia rozległą naturę sieci trybu domyślnego u ludzi. Tak więc, zdolność naszych przodków – homininów do zachowywania obrazów, które zwiększały przetrwanie i reprodukcję, mogła nieumyślnie wytworzyć nadnaturalistyczne rozumienie świata – podstawę myślenia religijnego.

Idea ekspansji ludzkiej wyobraźni została rozwinięta przez **Saniotis** i Henneberg (2011e), którzy zauważają, że nie jest ona zależna od bodźców zewnętrznych. Rozwijają oni raczej nowatorski pomysł, że ewolucja obligatoryjnej dwunożności w postawie wyprostowanej, która pozwoliła kończynom górnym na tworzenie i manipulowanie przedmiotami, wymagała zwiększenia liczby neuronów proprioceptywnych i motorycznych koniecznych do utrzymywania równowagi ciała w tym niezwykłym systemie lokomocji w ludzkiej korze mózgowej. Komunikacja tych neuronów nie tylko ułatwiała zarówno funkcje motoryczne, jak i sensoryczne, ale mogła również wytwarzać złożone wzorce myślowe w regionach korowych, nie wyzwalając ich do produkcji skurczów mięśni. Działania takich interneuronów generują myśli wymagające koncentracji, która nie może

być utrzymana bez ujawnienia się w ruchu, w tym również prowadzącym do zapisu myśli (np. pisanie, malowanie, taniec, muzyka). Takie zewnętrzne wskaźniki kognicji są informowane przez stany afektywne, które zmieniają regulację neurohormonalną i neuroendokrynną, co skutkuje integracją procesów korowych i podkorowych. Zaproponowano również, że konwergencja myśli i emocji (regulowana przez neuroprzekaźniki i ich projekcje aferentne/efferentne w obrębie obszarów korowych, podkorowych i limbicznych) sprawia, że utrzymywanie myśli przez dłuższy czas jest problematyczne. Chociaż krótsze myśli były adaptacyjne, ponieważ mogły być połączone z obrazami wywołującymi wymagane reakcje motoryczne/zmysłowe, dłuższe ciągi myślowe, które miały logiczną strukturę, wymagały zmniejszenia prymitywnych działań odruchowych i działań półracjonalnych. Paleolityczny szamanizm, a później religie w okresie holoceni, były w stanie połączyć prymitywne emocje oparte na irracjonalnych i wyimaginowanych istotach; były one następnie logicznie uzasadniane poprzez przetwarzanie korowe poprzez zachowania rytualne w celu wytworzenia pewnych indywidualnych i zbiorowych stanów emocjonalnych, które wzmacniały tożsamość i przynależność grupową.

Streszczenie

W mojej działalności naukowej od wielu lat badam różne elementy mózgu/umysłu. Na podstawie moich empirycznych badań nad zmianami wielkości mózgu i ciała w ewolucji homininów oraz ich wzajemnych relacji doszedłem do wniosku, że to nie wielkość mózgu jest wyznacznikiem zdolności poznawczych. To doprowadziło mnie do poszukiwania alternatywnych wyjaśnień opartych na fizjologii mózgu i ważnej roli ewolucji w kształtowaniu fizjologii mózgu, takiej jak regulacja neurohormonalna. Idea, że fizjologia mózgu jest kształtowana przez naturalne procesy, pomaga nam zrozumieć powszechność występowania zaburzeń psychicznych u ludzi, takich jak schizofrenia, oraz ich możliwe ewolucyjne antecedencje.

Po drugie, moje publikacje wyjaśniają, że fizjologiczne podstawy ludzkich zdolności poznawczych, a nie anatomia mózgu, umożliwiły ludziom manipulowanie i wykorzystywanie różnego rodzaju zmienionych stanów świadomości, które z kolei miały głęboki wpływ na kształtowanie ludzkich zachowań.

Po trzecie, moje publikacje opisywały, jak ludzki mózg wciąż przechodzi mikro-ewolucyjne zmiany spowodowane działaniami człowieka, takimi jak interwencje medyczne, zmiany w nawykach żywieniowych i stylu życia. Rozluźniona selekcja naturalna dała możliwość szerszej

interwencji biotechnologii medycznych, które mogą się rozprzestrzeniać. Biotechnologie będą nadal wpływać na ludzkie zdrowie i medycynę w XXI wieku, ze szczególnym naciskiem na zwalczanie chorób neurodegeneracyjnych, jak również na poprawę ludzkich zdolności poznawczych i zmysłowych.

Inne prace autorstwa lub współautorstwa Saniotisa cytowane w habilitacji

De Miguel, C; **Saniotis, A**; Cieslik, A; Henneberg, M. (2021). Comparative study of brain ontogeny: Marsupials, humans and other eutherians. *BioEssays* Under review

Saniotis, A; Henneberg, M. (2020d). Anatomical variations and evolution: Re-evaluating their Importance for Surgeons. *ANZ Journal of Surgery* doi: 10.1111/ans.16429

Saniotis, A. (2020e). After more than sixty years we are still unclear whether LSD has a place in mainstream psychiatry. *Research in Psychotherapy: Psychopathology, Process and Outcome* 23:109–110.

Saniotis, A., Kumaratilake, J. (2020f). Cogniceuticals and their Implications for Medical Military Ethics. *Journal of Military Ethics* 19(1):69–75.

Saniotis, A., Henneberg, M., Kumaratilake, J., Grantham, J.P. (2019a). Pathological evidence supporting the role of neuro-hormonal regulation in human cognitive abilities. *Anthropologie: International Journal of Human Diversity and Evolution* 57(2):235–236.

Saniotis, A. 2019b. Evolutionary psychiatry: enhancing our current knowledge of psychopathologies. *Archives of Psychiatry and Psychotherapy* 21(3):13–14.

Roccissano, D., Kumaratilake, J., **Saniotis A.**, Henneberg, M. (2016). Dietary fats and oils: Some evolutionary and historical perspectives concerning edible lipids for human consumption. *Journal of Food and Nutrition Sciences* 7(8) 689–702.

Olney, D., **Saniotis, A.**, Henneberg, M. (2015). Resource management and the development of “homo”: The long march toward farming. *Anthropos* 2, 563–572.

Saniotis, A., Henneberg, M. (2014b). The end of the world as we know it: An analysis of evolutionary and cultural factors which may constrain future human survival. *Global Bioethics* (2). DOI: 10.1080/11287462.2014.897069

Roccissano, D., Henneberg, M., **Saniotis, A.** (2014). A possible cause of Alzheimer’s dementia—Industrial soy products. *Medical Hypotheses* 82(3):250–254.

Saniotis, A., Henneberg M. (2013b). Evolutionary medicine and future humanity: Will evolution have the final word? *Humanities* 2(2):278–291.

Henneberg, M., **Saniotis**, A., Kumaratilake, J. (2013). Brain, mind, and novelty: an epistemology of the human brain. In: Leonid E. Grinin, Andrey V. Korotayev (eds.), *Evolution: Development within Big History, Evolutionary and World-System Paradigms*. Volgograd: 'Uchitel' Publishing House. pp. 257–266.

Saniotis, A., Henneberg, M. (2012b). Examining genetic load: An Islamic perspective. *Medical Journal of Islamic World Academy of Sciences* 20(3):73–80.

Henneberg, M., **Saniotis**, A. (2012). Craving for drugs is natural: An evolutionary and cross cultural study of hallucinogens and endogenous neuro-hormonal agents producing altered states of consciousness. *Anthropos* 107 (2): 571–578.

Saniotis, A., Henneberg M. (2011d). Future Evolution of the Human Brain. *Journal of Futures Studies*, 16(1):1–18.

Saniotis, A., Henneberg M. (2011e). Explorations into the biology of emotion and religious experience. *International Journal of Anthropology* 26(1-2):25–36.

Henneberg, M., **Saniotis**, A. (2009). Evolutionary origins of human brain and spirituality. *Anthropol. Anz.* 67, 427–438.

Saniotis, A. (2008). Mythogenesis and nanotechnology: Future medical directions. *Journal of Futures Studies* 2008, 12(3): 71 – 82.

Saniotis, A. (2007). Scientific constructions of nanobiotechnology. *Nanotechnology Perceptions: A Review of Ultraprecision Engineering and Nanotechnology* 3(3):175–181.

Inne prace cytowane

Aiello, L.C. (1997). Mózgi i jelita w ewolucji człowieka: hipoteza drogowej tkanki. *Braz. J. Genet.* vol. 20(1) Ribeirão Preto <https://doi.org/10.1590/S0100-84551997000100023>

Ajaz, M., Ali, N., Randhawa, G. J. (2015). UK Pakistani views on the adverse health risks associated with consanguineous marriages. *Community Genet.* 6(4):331–342.

Balthazar, C.H., Leite, L.H., Rodrigues, A.G., Coimbra, C.C. (2009). Performance-enhancing and thermoregulatory effects of intracerebroventricular dopamine in running rats. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior* 93:465–469.

Bateson, G. 2000. (1971). *Steps to an Ecology of Mind*. Chicago/Londyn: University of Chicago Press.

Befort, K. (2015). Interakcje układów opioidowego i kannabinoidowego w nagradzaniu: Insights from knockout studies. *Front Pharmacol.* 6:6.

Berntson, G.G., Sarter, M., Cacioppo, J.T. (2003). Ascending visceral regulation of cortical affective information processing. *Eur. J. Neurosci.* 18: 2103–2109.

Bhatia, K., Ghabriel, M., Henneberg, M. (2005). Anatomical variations in the branches of the human arch of the aorta: a possible increase in recent times? *Folia Morphol.* 64: 217–223.

Bourguignon, E. (1973). *Religion, Altered States of Consciousness, and Social Change*. Columbus, OH: Ohio State University Press.

Brace, C.L. (1964). The probable mutation effect. *The American Naturalist* 98:453–455.

Bratsberg, B., Rogeberg, O. (2018). Efekt Flynna i jego odwrócenie są zarówno spowodowane środowiskowo. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115(26):6674–6678.

Broca, P. (1861). Sur le volume et la forme du cerveau suivant les individus et suivant les races. *Bull. Mem. Soc. Anthropol. Paris* 2, 139–207, 301–321, 441–446.

Bugnyar, T., Reber, S. A., Buckner, C. (2016). Ravens attribute visual access to unseen competitors. *Nature Commun.* 7:10506.

Burkhalter, A. (2008). Many specialists for suppressing cortical excitation. *Front. Neurosci.* 2:155–167.

Carabotti, M., Scirocco, A., Maselli, A., Severi, C. (2015). The gut-brain axis: Interactions between enteric microbiota, central and enteric nervous systems. *Ann. Gastroenterol.* 28: 203–209.

Duffy, B.R., Joue, G. (2000). *Intelligent robots: the question of embodiment*. Department of Computer Science, University College Dublin, Irelandia. Retrieved from file:///C:/Users/Home/Downloads/Intelligent_robots_The_question_of_embodiment%20(2).pdf

Dutton, E., Woodley, M. (2018). *At Our Wit's End: Why We're Becoming Less Intelligent and What it Means for the Future (Dlaczego stajemy się mniej inteligentni i co to oznacza dla przyszłości)*. U.K.: Imprint Academic.

Džaja, D., Hladnik, A., Bićanić, I., Marija Baković, M., Petanjek, Z. (2014). Neocortical calretinin neurons in primates: Increase in proportion and microcircuitry structure. *Front. Neuroanat.* 8:103. doi: 10.3389/fnana.2014.00103

Egan, M.F. et al. (2003). The BDNF Val66Met polymorphism affects activity-dependent secretion of BDNF and human memory and hippocampal function. *Cell* 112:257–269.

Ferrara, S. (2006). W kierunku psychologii testów osiągnięć edukacyjnych na dużą skalę: niektóre cechy i możliwości. *Educ Meas* 25:2–5.

Ferrer, A. et al. (2019). Warianty genetyczne i metylacja BDNF: Wpływ na poznanie w dużym zaburzeniu depresyjnym. *Translational Psychiatry* (2019) 9:265.

Forsythe, P., Kunze, P.W., Bienenstock, J. (2016). Moody microbes or fecal phrenology: What do we know about the microbiota-gut-brain axis? *BMC Med.* 14:58.

Galton, F. (1888). Wzrost głowy u studentów na Uniwersytecie w Cambridge. *Nature* 40:318.

Ghosh A., et al. Use-dependent cortical processing from fingertips in touchscreen phone users. *Current Biology* grudzień 2014 DOI: 10.1016/j.cub.2014.11.026.

Henneberg, M. (1988), Zmniejszenie rozmiarów ludzkiej czaszki w holocenie. *Human Biology* 63:395–405.

Henneberg, M. (1998). Evolution of the human brain: Is bigger better? *Clin. Exp. Pharmacol. Physiol.* 25:745–749.

Henneberg, M. (2010). The illusive concept of human variation: Thirty years of teaching biological anthropology on four continents. In G. Strkalj, G. (Ed.), *Teaching Human Variation: Trends, Issues and Challenges* (pp. 34–41). Nova Science Publishers, Inc.

Henneberg, M., Budnik, A., Pezacka, M., Puch, A.E. (1985). Head size body size and intelligence intraspecific correlation in *Homo sapiens* species. *Homo* 36:207–218.

Hladnik, A., Džaja, D., Darmopil, S., Jovanov-Milošević, N., Petanjek, Z. (2014). Spatio-temporal extension in site of origin for cortical calretinin neurons in primates. *Front. Neuroanat.* 8:50.

Jerison, H.J. (1973). *The Evolution of the Brain and Intelligence*. New York, NY: Academic Press.

Jones, A.G., Arnold, S.J., Bürger, R. (2007). The mutation matrix and the evolution of evolvability. *Evolution: International Journal of Organic Evolution* 61(4):727–745.

Jones, E.G. (1993). GABAergic neurons and their role in cortical plasticity in primates. *Cereb. Cortex* 3:361–372.

Kehoe, P., Blass E.M. (1986) Central nervous system mediation of positive and negative reinforcement in neonatal albino rats. *Brain Res.* 392(1-2):69–75.

Kuhlenbeck, H. (1977). *The Central Nervous System of Vertebrates, Vol. 5/I. Derivatives of the Prosencephalon: Diencephalon and Telencephalon*. Philadelphia, PA.

Laughlin, C.D. (1996). *The mystical brain: Biogenetic structural studies in the anthropology of religion*. Biogeneticstructuralism.com

Liu J, Fu T.M., Cheng, Z., et al. (2015). Elektronika wstrzykiwalna w strzykawce. *Nat Nanotechnol* 10(07):629–636.

Lucas, T., Kumaratilake, J.S., Henneberg, M. (2020). Recently increased prevalence of the human median artery of the forearm: A microevolutionary change. *Journal of Anatomy* 237(4) DOI: 10.1111/joa.13224.

Marino, F.E., (2008). The evolutionary basis of thermoregulation and exercise performance. *Med. Sport Sci.* 53:1–13.

Mattson, M.P. (2012). Evolutionary aspects of human exercise-born to run purposefully. *Ageing Res. Rev.* 11: 347–352.

Passingham, R.E. (1973). Anatomical differences between the neocortex of man and other primates. *Brain Behav. Evol.* 7:337–359.

Pepperberg I.M. (2002). Cognitive and communicative abilities of grey parrots. *Current Directions in Psychological Science* 11(3):83–87.

Previc, F.H. (2009). *The Dopaminergic Mind in Human Evolution and History*. Cambridge: Cambridge University Press. *Psychopharmacology (Berl)*. 188(4):586–96.

Raghanti, M.A., Edler, M.K., Stephenson, A.R., Munger, E.L., Jacobs, B., Hof, P.R., Sherwood, C.C., Holloway, R.L., Lovejoy, C.O. (2018). A neurochemical hypothesis for the origin of hominids (Neurochemiczna hipoteza pochodzenia hominidów). *Proc Natl Acad Sci U S A*. 115(6):E1108-E1116.

Robledo, P., Berrendero, F., Ozaita, A., Maldonado, R. (2008). Advances in the field of cannabinoid--opioid cross-talk. *Addict Biol.* 13(2):213–24.

Ruff, C.B., Trinkaus, E., Holliday, T.W. (1997). Body mass and encephalisation in Pleistocene Homo. *Nature* 387:173–176.

Rushton, P.J., Ankney, D.C. (1996). Brain size and cognitive ability: Correlations with age, sex, social class, and race. *Psychon. Bull. Rev.* 3:21–36.

Samorini, G. (2000). *Zwierzęta i psychodeliki: The Natural World and the Instinct to Alter Consciousness*. Rochester, Vermont: Park Street Press.

Schwartz, J.C., Diaz, J., Pilon, C., Sokoloff, P. (2000). Possible implications of the D3 receptor in schizophrenia and antipsychotic drug actions. *Brain. Res. Rev.* 31:277–287.

Smith, B.P., Litchfield, C.A. (2010). How well do dingo, *Canis dingo*, perform on the detour task? *Animal Behaviour* 80(1):155–162.

Snow, R.E., Corno, L., Jackson, D. (1996). Individual differences in affective and cognitive functions. In: Berliner DC, Calfee RC. (eds.), *Handbook of Educational Psychology*. New York: Macmillan; 1996: 243–310.

- Sokoloff, P., Guillin O., Diaz, J., Carroll, P., Griffon, N. (2002). Brain-derived Neurotrophic Factor controls Dopamine D3 receptor expression: Implications for neurodevelopmental psychiatric disorders. *Neurotox Res.* 4(7–8):671–678.
- Somavanshi, R., Ghosh, B., Sourjik, V. (2016). Sugar influx sensing by the phosphotransferase system of *Escherichia coli*. *PLoS Biol* 14 (8): e2000074.
- Tart, C. T. (1990). Wprowadzenie do pierwszego wydania. In C. T. Tart (Ed.), *Altered States of Consciousness*. San Francisco: Harper Collins.
- Torgesen, J.K., Houston, D.D., Rissman, L.M., Decker, S.M., et al. (2017). *Academic Literacy Instruction for Adolescents: A Guidance Document from the Center on Instruction*. Center on Instruction.
- Vernikos, J., Deepak, A., Sarkar, D.K., Rickards, C.A., Convertino, V.A. (2012). Yoga therapy as a complement to astronaut health and emotional fitness - stress reduction and countermeasure effectiveness before, during, and in post-flight rehabilitation: a hypothesis. *Gravitational and Space Biology* 26(1):65–76.
- Wang, B., Qiu, Y.L. (2006). Phylogenetic dystrybucji i ewolucji mikoryzy w roślinach lądowych. *Mycorrhiza* 16: 299–363.
- Wink, M. (1998). A short history of alkaloids. In M.F. Roberts & M. Wink (Eds.) *Alkaloids: Biochemistry: Ecology and Medicinal Applications* (pp. 11–44). New York: Plenum Press.
- Winkelman, M. (2000). *Szamanizm: The Neural Ecology of Consciousness and Healing*. Westport, Connecticut. Londyn: Bergin & Garvey.
- Winkelman, M. (2004). Szamanizm jako pierwotna neuroteologia. *Zygon* 39(1):193–217.
- Winkelman, M. 1996. Rośliny psychointegracyjne: Ich role w ludzkiej kulturze, świadomości i zdrowiu. In M. Winkelman & W. Andritsky (Eds.) *Sacred Plants, Consciousness, and Healing: Cross-cultural and interdisciplinary Perspectives* (pp. 9–53). Berlin: Verlag firr Wissenschaft und Bildung.
- Yamaguchi, Y., Lee, Y.A., Goto, Y. (2015). Dopamine in socioecological and evolutionary perspectives: implications for psychiatric disorders. *Front. Neurosci.* 9:219.
- Zaitsev, A.V., Povysheva, N.V., GonzalezBurgos, G., Rotaru, D., Fish, K.N., Krimer, L.S., et al. (2009). Interneuron diversity in layers 2–3 of monkey prefrontal cortex. *Cereb. Cortex* 19:1597–1615.
- Zheng, X., Hasegawa, H. (2015). Centralna neurotransmisja dopaminergiczna odgrywa ważną rolę w termoregulacji i wydajności podczas ćwiczeń wytrzymałościowych. *European Journal of Sport Science* 16(7):818–828.

Zysberg, L. (2019). Odwrócenie efektu Flynna i jego odzwierciedlenie na arenie edukacyjnej: porównanie danych i możliwe kierunki przyszłych badań i działań. *Roczniki Pedagogiczne* (47)3:147–157.

5. Wykazanie się znaczącą działalnością naukową lub artystyczną prowadzoną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub kulturalnej, w szczególności w instytucjach zagranicznych

Okres przed uzyskaniem stopnia doktora

Pracę doktorską pisałem w Department of Anthropology, University of Adelaide, Australia, w latach 1993–1994. W tym okresie, w wyniku egzaminów wydziałowych udało mi się wyjechać w celu przeprowadzenia badań terenowych do Delhi w Indiach. Przeprowadziłem badania nad mistycznym kompleksem sufickim w sanktuarium sufickiego świętego Nizamuddina Auliya, które znajduje się w Delhi. Sanktuarium pochodzi z XIII wieku. Podczas pracy w terenie rozmawiałem z kilkoma sufimi, którzy stali się moimi informatorami. Podróżowałam również do innych sanktuariów sufickich w Delhi, Fatipur Sikri i Ajmer. Sanktuaria te znajdowały się w różnych regionach Indii. Prowadziłem szeroko zakrojoną obserwację uczestniczącą i wywiady z różnymi osobami. W okresie poprzedzającym przyznanie stopnia doktora prowadziłem również prezentacje uniwersyteckie, referaty na konferencjach krajowych i nieformalne rozmowy z publicznością na temat moich badań terenowych i tematów sufickich. W tym okresie przygotowałem również trzy prace, jedną opartą na moich antropologicznych badaniach terenowych i dwie poświęcone filozofii sufickiej.

“*Saut-e-Sarmad: A study of Inayat Khan’s theory of music*” (Sanjotis 2002)

Inayat Khan był indyjskim sufi pierwszej połowy XX wieku, który przyniósł sufizm do Europy. Jako klasyczny muzyk indyjski rozwinął ideologię suficką opartą na indyjskich zasadach muzycznych. Przedstawiłem analizę jego unikalnej ideologii.

“*Speaking With the Saints: Hukm as a creative source of faqirs mystical expression*”

(Sanjotis 2001)

W artykule omówiłem kompleks mistyczny sufich w odniesieniu do zmienionych stanów świadomości i relacji z istotami duchowymi, a także ekstatyczne techniki poetyckie, które sufi stosują podczas zmienionych stanów świadomości.

“The song of creation: Sufi themes on nature” (Saniotis 1993)

Poetyckie gatunki sufickie od wieków stanowią estetyczną podstawę w świecie muzułmańskim. W niniejszym artykule przedstawiono analizę sufickich gatunków poetyckich w odniesieniu do tematyki przyrodniczej.

Okres między nadaniem stopnia doktora a wnioskiem o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Moja aktywność naukowa na przestrzeni lat była zróżnicowana w kilku obszarach nauk medycznych.

Opracowałem wraz z Maciejem Hennebergiem monografię (“The Dynamic Human”, 2016) oraz serię prac dotyczących regulacji neurohormonalnej i ewolucji w recenzowanych czasopismach z zakresu nauk medycznych. W tym okresie opublikowałem również około 160 pozycji (referaty, rozdziały książkowe, raporty recenzowane, abstrakty, plakaty, książki pod redakcją), a także dokonałem przejścia zawodowego z zatrudnienia w naukach społecznych do zatrudnienia w naukach medycznych. Znajduje to również odzwierciedlenie w rodzajach publikacji, których jestem autorem. W dziedzinie nauk medycznych/o zdrowiu stworzyłem duży dorobek w kilku obszarach: zdrowie publiczne, nauki medyczne (neuroanatomia i neuronauka), bioetyka, zmienione stany świadomości, medycyna ewolucyjna, biotechnologie, prace teoretyczne z zakresu nauk medycznych i filozofii, zachowania człowieka, psychiatria i nauki społeczne. Interdyscyplinarny charakter mojej pracy zwiększył moją zdolność do badania hipotez i stosowania różnych sposobów krytycznej interogacji nauk medycznych.

Opublikowane prace

W pracy przeglądowej **“The role of microglia in neuropsychiatric disorders and suicide”** (Brisch R, Wojtylak S, **Saniotis A**, Steiner J, Gos T, Kumaratilake J, Henneberg M, Wolf R. 2021) badaliśmy rolę mikrogleju w odniesieniu do neurozapalenia i jego udział w psychopatologiach takich jak duża depresja (MDD), schizofrenia i samobójstwo. Ponadto, neurozapalenie indukowane przez komórki tuczne jest związane z patologią istoty białej u osób z rozpoznaniem schizofrenii. Wykazano, że hipokampy takich osób są często dotknięte neurozapaleniem (Doorduyn i in., 2009). Co ważne, zaburzenia w funkcjonowaniu mikrogleju i komórek tucznych mogą zwiększać ryzyko neurozapalenia (Skaper i wsp., 2014). Nowością w naszej pracy jest to, że bada

ona ewolucję mikrogleju i to, jak wpłynęła ona na występowanie dużego zaburzenia depresyjnego (MDD) u obecnych ludzi. Po pierwsze, komórki glejowe są zarówno liczniejsze u ludzi niż u szympanów (*Pan troglodytes*), jak i różnie wyrażone. Na przykład, większa objętość gleju u ludzi jest wyrażona w innej pamięci roboczej. Po drugie, u ludzi istnieją różne geny, np. neuronalna cząsteczka adhezyjna (neuronal cell adhesion molecule – NRCAM), wrzecionowate białko związane z mikrocefalią (spindle-like microcephaly-associated protein - APSM) oraz lektyna 11 (sialic acid-binding Ig like lectin 11 – SIGLEC11)) biorące udział w ekspresji gleju i propagacji neuronów.

Mój wkład do tej pracy podkreśla rolę ewolucyjnych kompromisów w ewolucji mózgu i psychopatologii, które były również omawiane w pracach 11 i 12. Ponieważ BDNF został już omówiony w pracy 11, wyjaśniam dalszą rolę BDNF w promowaniu propagacji mikrogleju i aktywacji astrocytów, które mogą wyzwać neurozapalenie. Sugeruję, że modyfikacje w termoregulacji u wczesnych homininów, które były znaczące w ułatwianiu wyższego PAL, mogły zmienić ekspresję mikrogleju zależnego od BDNF. Jednakże te komórki mikrogleju są również prozapalnymi markerami OUN, które są związane z psychopatologiami takimi jak schizofrenia i MDD.

Wskazuję również na istotną rolę psychiatrii ewolucyjnej w wyjaśnianiu różnych psychopatologii i ich możliwych ewolucyjnych prekursorów. Jest to szczególnie potrzebne ze względu na potencjał technologii genowych do zmiany procesów neurohormonalnych w nieprzewidziany sposób.

W artykule **“Secular changes in human reproduction and assisted reproductive technologies”** (Saniotis & Henneberg 2021) omawiamy wpływ technologii wspomaganego rozrodu na rozwój dziecka. Te technologie medyczne nieumyślnie rozluźniły naturalną selekcję u ludzi, ponieważ zarówno komórki jajowe, jak i plemniki nie muszą już przechodzić procesów naturalnej selekcji, które mają na celu wybór najzdolniejszych komórek jajowych i plemników do zapłodnienia. Na przykład, zapłodnienie in-vitro (IVF) wywołuje stymulację jajników, podczas gdy krioprezerwacja może być stosowana do przenoszenia mniej korzystnych embrionów, tworząc w ten sposób nowe kryteria selekcji. Nasza praca podkreśla, że podczas gdy techniki wspomaganego rozrodu przeciętnie zmniejszyły płodność u wielu par ludzkich, istnieją doniesienia o zmienionej regulacji epigenetycznej u dzieci, które zostały wyprodukowane za

pomocą techniki wspomaganego rozrodu — intracytoplazmatycznej iniekcji plemników (ICSI). W związku z tym, obecna medycyna musi uzyskać lepsze zrozumienie regulacji epigenetycznej w kontekście technik wspomaganego rozrodu.

Ostatnio opracowałem zbiór prac dotyczących różnych aspektów neuropsychiatrii. W pracy **“Evolutionary psychiatry: Enhancing our current knowledge of psychopathologies”** (Saniotis 2019) opowiadam się za włączeniem psychiatrii ewolucyjnej do dyscypliny psychiatrii, co może prowadzić do bardziej optymalnego i integrującego rozumienia złożonej interakcji między mechanizmami neurohormonalnymi a stanami afektywnymi.

Ze względu na nowatorski i złożony charakter współczesnych społeczeństw, a także niespotykaną mobilność i liczebność populacji, możliwa jest transmisja licznych nowych genów, z których wiele będzie prawdopodobnie redukowało ludzką sprawność zgodnie z Prawdopodobnym Efektem Mutacji. Spekulatywny artykuł zatytułowany **“After more than sixty years we are still unclear whether LSD has a place in mainstream psychiatry”** (Saniotis 2020), omawiam niektóre z zalet i wad ponownego wprowadzenia terapii LSD w praktyce psychiatrycznej. Chociaż LSD był szeroko stosowany w psychoterapii w latach 50. i 60. XX wieku, jego obecny status jest niejasny głównie z powodu długotrwałego zakazu, który dopiero niedawno został zniesiony. Należy jednak przeprowadzić więcej systematycznych badań, zanim będzie można podjąć świadomą decyzję co do jego korzyści terapeutycznych. Kontynuując wątek neuropsychiatrii i etyki, w innej niedawno opublikowanej pracy **“Cognitive enhancers and their implications for medical military ethics”** (Saniotis and Kumaratilake 2020), analizuję etykę przepisywania żołnierzom substancji farmaceutycznych w celu zwiększenia ich zdolności poznawczych i fizycznych podczas wojny. W artykule argumentuję, że długoterminowe stosowanie substancji opartych na amfetaminie uzależnia i niesie ze sobą poważne długoterminowe zagrożenia dla zdrowia. Obecna wiedza na temat nowych rodzajów środków stymulujących jest niejednoznaczna, co zwiększa ryzyko dla zdrowia psychicznego żołnierzy.

W pracy, **“Pathological evidence supporting the role of neuro-hormonal regulation in human cognitive abilities”** (Saniotis i wsp., 2019) argumentuję, że patologiczne markery, takie jak w schizofrenii i spektrum autyzmu, mogą mieć ewolucyjne antecedenecje. Podczas

ewolucji człowieka doszło do znaczącej reorganizacji genomowej, która doprowadziła do niejednorodnych wskaźników i wzorców powielania neurorozwojowego. Mogło to doprowadzić do obniżenia stężenia dopaminy (DA) w obszarach korowych i mezo-limbicznych. Zaburzone pobudzenie receptorów D1 w różnych regionach mózgu może prowadzić do upośledzenia funkcji wykonawczych. Ze względu na gwałtowny wzrost liczby psychopatologii na świecie, naukowcy muszą zająć się możliwymi lub nieuchronnymi problemami związanymi z nowymi biotechnologiami, takimi jak inżynieria genetyczna, które mogą prowadzić do dalszej szkodliwej reorganizacji neurohormonalnej.

Trzy artykuły dotyczą ewolucyjnego pochodzenia ludzkiego mózgu w odniesieniu do zmienionych stanów świadomości i neurohormonalnych markerów świadomości. W artykule, **“Evolutionary origins of human brain and spirituality”**, (Henneberg and Saniotis, 2009) postulują, że organizmy posiadające niższy poziom przetwarzania informacji w układzie nerwowym muszą używać więcej energii do wykonywania funkcji, które lokalizują je optymalnie w stosunku do strumienia energii i w związku z tym przystosowują się poprzez rozwój struktur anatomicznych. Wymaga to fizycznych prób i błędów. Natomiast organizmy, które rozwinęły wyższe zdolności przetwarzania informacji w swoich układach nerwowych, są w stanie zintegrować kilka rodzajów informacji sensorycznych w celu modyfikacji swojego zachowania w sekwencyjnym postępie. Twierdzimy, że ten rodzaj przetwarzania informacji wymaga 'reprezentacji mentalnych', które są procesami neuronowymi, które mogą, ale nie muszą odzwierciedlać rzeczywistości. Innymi słowy, reprezentacje mentalne nie mogą w sposób całościowy odzwierciedlać rzeczywistości. To, czy dany obraz mentalny odzwierciedla rzeczywistość, czy nie, nie jest ważne z ewolucyjnego punktu widzenia, o ile przyczynia się do wzrostu przystosowania. Regulacja neurohormonalna informuje o stanach afektywnych i pobudza wyobraźnię, co przejawia się w doświadczeniach religijnych. Zmiany w regulacji neurohormonalnej u ancestralnych homininów poprawiłyby moc przetwarzania neuronalnego, odzyskiwania i przechowywania pamięci, a także produkcję szeregu adaptacyjnych zachowań, które doprowadziły do wzrostu złożoności. Wyrafinowanie w stanach afektywnych mogło wzmocnić wyobraźnię. Oznacza to, że silne przeżycia emocjonalne wywołane przez doświadczenia religijne, choć nielogiczne lub irracjonalne, mogły być pozytywnie selekcionowane, ponieważ takie stany umożliwiały ludziom tworzenie spójnych jednostek społecznych i zwiększały motywację do

działania. Na przykład, wyobrażeniowe rozumienie bóstwa może mieć wartość kondycyjną, jeśli motywuje jednostki do altruistycznego współdziałania z innymi.

W pracy **“Explorations into the biology of emotion and religious experience”** (Saniotis and Henneberg, 2011) autorzy dalej zagłębiają się w biologiczne mechanizmy wywoływania doświadczeń typu religijnego. Na przykład, wiele tradycyjnych rytuałów zawiera różne metody zwiększania stanów afektywnych. Mogą one obejmować energiczny taniec, bębnienie, śpiew, powtarzające się ruchy lub słowa. W artykule przedstawiono neurohormonalne i neurofizjologiczne procesy zmienionych stanów świadomości. Następnie omówiona jest analiza doświadczeń religijnych w głównych religiach świata. Obejmuje ona tradycje ekstazy, takie jak zielonoświątkowe glossalalia (mówienie językami) i współczesne greckie firewalkers (Anastenarides) w tradycji chrześcijańskiej, suficki dhikr oraz hinduistyczne i buddyjskie tradycje jogiczne i mantryczne. Stawiamy hipotezę, że praktyki religijne nie tylko wzmacniają stany emocjonalne i zmienione stany świadomości, ale także są "naturalną" częścią ludzkiej adaptacji, która przyczynia się do ludzkiej zmienności behawioralnej – niezbędnego wymogu darwinowskiej adaptacji.

W pracy **“Craving for drugs is natural: An evolutionary and cross-cultural study of hallucinogens and endogenous neuro-hormonal agents producing altered states of consciousness”** (Henneberg and Saniotis, 2012), dowodzimy, że wczesne homininy prawdopodobnie miały upodobanie do zażywania naturalnych substancji w celu wywołania zmienionych stanów świadomości. Ta biologiczna predylekcja została odziedziczona przez współczesnych ludzi, gdzie stała się nieprzystosowawcza – o czym świadczą znaczne poziomy narkomanii na całym świecie. Regulacja neurohormonalna może zmieniać stany afektywne. Wykorzystanie naturalnych roślin psychotropowych od wielu tysięcy lat było włączane do praktyk szamańskich, które uruchamiają układ autonomiczny w połączeniu z obszarami korowymi i limbicznymi odpowiedzialnymi za emocjonalną reakcję na wyobrażone lub niewyobrażalne bodźce. Kluczowym elementem szamanizmu, argumentuje artykuł, jest to, że zmienione stany świadomości stymulują endogenną produkcję opioidów i funkcji serotoninergetycznych. Ze względu na silny pierwotny pociąg do doświadczania zmienionych stanów świadomości, argumentujemy, że jednostki powinny rozważyć

używanie nietoksycznych i minimalnie szkodliwych metod w celu zaspokojenia tej ewolucyjnej potrzeby.

Kreatywność i wyobraźnia religijna jest dalej badana w: **“Encounters with the Religious Imagination and the Emergence of Creativity”** (Saniotis 2009), w odniesieniu do procesów ewolucyjnych. Twierdzą również, że wyobraźnia religijna jest fundamentalną konsekwencją ewolucji, ponieważ spowodowała ekspansję świadomości indywidualnej i grupowej. Wyobraźnia religijna jest przykładem twórczej świadomości Homo i jego troski o rozwój fikcyjnych sposobów rozumienia życia świata.

W artykule **“Neuroethics in Asia”** (Saniotis 2009) zwrócono uwagę na aspekty etyczne związane z medycyną. W porównaniu ze społeczeństwami zachodnimi, społeczeństwa azjatyckie mają inne wyobrażenia na temat tego, czym jest życie ludzkie. W odniesieniu do neuroetyki, badania wykazały, że niektóre społeczeństwa azjatyckie przyjmują pragmatyczne podejście do technologii ulepszających ciało/umysł. Zachęca się do stosowania takich technologii, ponieważ mogą one zapewnić poprawę zdolności fizycznych i poznawczych, a tym samym prowadzić do optymalnej mobilności społecznej. Innymi słowy, dla wielu Azjatów (np. w Indiach, Chinach, Tajlandii) technologie poprawiające zdolności poznawcze są uważane za poprawiające inteligencję, co zwiększa możliwości dostępu do zasobów społecznych i ekonomicznych oraz podnosi status społeczny. W wyjaśnieniach Azjatów nieodłącznie obecna jest koncepcja, zgodnie z którą medycyna jest wykorzystywana do zwiększania zdolności poznawczych jednostki ponad względy terapeutyczne.

To pojęcie medycyny używanej do powiększania ludzkich możliwości zostało rozwinięte w naszym ostatnim artykule pt. **“Medicine could be constructing human bodies in the future”** (Saniotis and Henneberg 2011).

Dwie ostatnie prace zostały napisane w związku z pandemią COVID-19: w **“Comment on psychological interventions during COVID-19: Challenges for Iraqi Kurdistan”** (Saniotis and Mohammadi 2020), stwierdzamy, że kraje o niskich i średnich dochodach, takie jak iracki Kurdistan, są w gorszej sytuacji w walce z COVID-19 z powodu braku dostępu do zasobów i opieki medycznej, czynników społeczno-kulturowych i zmniejszonej gotowości społecznej. Ponadto, biedniejsi Kurdowie korzystają z usług uzdrowicieli

religijnych lub fałszywych środków w czasie pandemii, powodując dalsze trudności dla pracowników służby zdrowia i decydentów. W artykule **“Loss of trust and reluctance in following COVID-19 protective measures in Iraq”** (Shabila and Saniotis 2020) autorzy omawiają, dlaczego społeczny dystans nie został zastosowany przez iracką społeczność kurdyjską w Erbilu i zauważają, że zachodnie organizacje muszą być bardziej kulturowo świadome pewnych praktyk publicznych zalecanych podczas Covid-19, które mogą nie być odpowiednie dla innych niż zachodnia grup etnicznych.

W ostatnio publikowanych artykułach kontynuuję rozwijanie nowych idei dotyczących stanów mózgu/umysłu. W artykule, **“Anthropological and neuropsychiatric approaches towards understanding *menos* in Greek mythology”** (Saniotis 2020), omówiłem starożytne greckie rozumienie *menos* jako hiper-wzbudzenia stanu dysocjacyjnego, który jest zbliżony z szamańskimi stanami transowymi. Ponadto, stany hiper-wzbudzenia wywołują wydzielanie opioidów w obszarach limbicznych, ułatwiając w ten sposób pozytywną pętlę biofeedback, w której stany neurochemiczne i afektywne działają synergicznie.

W pracy **“Becoming Animals: Neurobiology of shamanic shapeshifting”** (Saniotis 2019) omawiam zmienianie kształtów jako rodzaj zmienionego stanu świadomości, który synchronizuje regiony układu limbicznego i kory czołowej. „Shapeshifting” ma prehistoryczne precedensy, które mogą stanowić okno do badania ewolucji mózgu/umysłu u ludzi.

W związku z tematem zmienionych stanów świadomości, przygotowałem pracę **“Understanding mind/body medicine from Muslim religious practices of salat and dhikr”** (Saniotis 2016), w którym zachęcałem do stosowania pewnych muzułmańskich praktyk religijnych w celu poprawy zdrowia psychicznego i dobrego samopoczucia. Praktyki takie jak dhikr (używanie paciorków modlitewnych podczas powtarzania boskiego imienia) i salat (formalna modlitwa) mogą prowadzić do zmniejszenia reakcji współczulnej i zwiększenia relaksacji z trwającymi korzyściami psychofizycznymi.

We wcześniejszych pracach, **“Present and future developments in cognitive enhancement technologies”** (Saniotis 2009), i **“Future brains: An exploration Of human**

evolution in the 21st century and beyond” (Saniotis 2009), spekuluję, jak ludzki mózg w XXI wieku stanie się odbiorcą różnych biotechnologii, takich jak protetyka i neurologia kosmetyczna. Referaty te informowały o ludzkim mózgu i biotechnologiach. Podejmuję pomysł Laughlina dotyczący cyborgizacji Homo, która ostatecznie doprowadzi do reorganizacji mózgu. Ostatnie badania obserwują ten cyborgiczny trend w użyciu smartfonu, które zmienia zdolności poznawcze i wywołuje zmiany w przetwarzaniu korowym (Ward i wsp. 2017; Tatum i wsp. 2016). Na tę mikroewolucję mózgu opartą na technologii cyfrowej wpłynął również rodzaj zaangażowania w smartfony, które wymagają powtarzalnych umiejętności motorycznych nad powierzchniami ekranów dotykowych, które odtwarzają ruchy przetwarzania sensorycznego dłoni (Ghosh i wsp. 2014). Laughlin zauważa, że proces cyborgizacji musi rozpocząć się w dzieciństwie, aby mózg mógł osiągnąć optymalny rozwój poznawczy, lub to, co nazywa „wrastaniem w swoją cyborgiczną naturę”.

Dalej rozwijam dwa artykuły na temat transhumanizmu i biotechnologii **“Human enhancement technologies, transhumanism and religion”** (Saniotis 2009), gdzie analizuję filozofię transhumanizmu i jego dążenie do ulepszania człowieka w celu poprawy jego biologicznych ograniczeń.

“Human/non-human interface: The emergence of new forms of embodiment in the 21st century” (Saniotis 2006), dalej omawia transhumanizm w odniesieniu do technologii, takich jak internet. Wielu ludzi spędza teraz więcej czasu w cyberprzestrzeni niż w relacjach twarzą w twarz, co zmienia ludzkie społeczeństwa.

W artykule **“Reflections on the ‘human behaviourome’: Mind mapping and its futures”** (Saniotis 2007) krytycznie przeanalizowałem ideę 'ludzkiego behavioru', który jest mentalną mapą umysłu łączącą różne dyscypliny naukowe. Celem behawiorystycznego modelu człowieka było porównanie map mentalnych ludzi i zwierząt innych niż człowiek, pomoc w opracowaniu uniwersalnej bioetyki oraz zrozumienie mnogości ludzkich idei. Model ludzkiego behavioru jest schematycznie przedstawiony jako pudełko składające się z 1800 punktów siatki i ma wymiary 90 x 90 x 60 cm. Jego pomysły są generowane według systemu siatki, który może wyliczyć aż 10 000 pomysłów. Liczba pomysłów generowanych przez ten system siatki może wynosić do 10 000. Model behawioralny człowieka oparty jest na sześciu kategoriach: “kochający życie, kochający dobro, kochający krzywdę, kochający

innych, kochający siebie, wspomnienia i nadzieje”. Moja praca przedstawiła istotne cechy tego modelu w odniesieniu do ludzkich strategii adaptacyjnych, jakie można znaleźć w narracjach mitologicznych, a także konsekwencje, kiedy idee kulturowe stają się nieprzystosowawcze. Włączenie biofeedbacku, różnorodności i adaptacji w tym artykule zainspirowały moje ostatnie badania w zakresie medycyny ewolucyjnej i wykorzystania zasad projektowania natury w zrozumieniu ludzkiego ciała i zdrowia. Jednakże każda ludzka mapa idei musi uwzględniać różne historie grup etnicznych, jak również wyjaśniać, jak i dlaczego pewne idee stają się podobne do innych, i czy idee te zmieniają się czy nie w czasie. W tym drugim przypadku takie idee są przyjmowane bezkrytycznie i przejawiają się w zachowaniach typu 'papugowanie'.

Idea szamanizmu jako tego, który rozwinął serię technologii umysłu, które mogły wpłynąć na ewolucję ludzkiego mózgu, jest dalej analizowana w **“Technologies of the mind: Neuroanthropology and memetics”** (Saniotis 2009). W artykule **“Evolving brain: Neuroanthropology, emergence, and cognitive frontiers”** (Saniotis 2009), koncepcja emergencji jest badana w celu znalezienia biologicznej podstawy ludzkiej świadomości i doświadczenia. Po drugie, emergencja może być uważana za ewolucyjną adaptację. Po trzecie, był to pierwszy artykuł, w którym omówiłem pojęcie fuzji nano-neuronowej, które zostało później rozwinięte w kolejnych artykułach, będących częścią pracy habilitacyjnej. W tym artykule pisałem, że fuzja nano-neuronalna może inicjować nową organizację neuronalną i procesy, które są ułatwione przez neuroplastyczność mózgu, umożliwiając ciągłą modyfikację funkcji neuronalnej.

W artykule **“Making connectivities: Neuroanthropology and ecological ethics”** (Saniotis 2010) omawiam, w jaki sposób procesy umysłu są wpisane w naturę. Proces ten jest przedstawiony w mitach, który można uznać za mapę poznawczą ludzkiej psychiki.

W artykule **“The neural dynamic of empathy: An analysis of conflict systems neurobiological model”** (Saniotis 2011), krytykuję ten model, ponieważ algorytmy neuronowe są problematyczne, jeśli chodzi o wyjaśnianie złożoności ludzkich zachowań; po drugie, samozachowawczość i empatia opierają się na procesach neuronalnych, a napięcie między tymi dwoma elementami jest trudne do uwzględnienia w żywym doświadczeniu.

W pracy **“Anatomical variations and evolution: Re-evaluating their importance for surgeons”** (Saniotis and Henneberg (2020)), twierdzimy, że wiedza o mikroewolucyjnych zmianach w różnych strukturach człowieka może zoptymalizować praktykę chirurgiczną. Wiedza taka jest również niezbędna, ponieważ u ludzi żyjących współcześnie obserwuje się zmniejszenie, utratę lub zwiększenie częstości występowania pewnych struktur anatomicznych. Na przykład, wzrasta częstość występowania rozszczepu kanału kości krzyżowej, tętnicy pośrodkowej przedramienia i koalicji kości stępu. Jednocześnie obserwujemy redukcję tętnicy tarczowej najniższej i trzecich zębów trzonowych. Inne struktury, takie jak mięsień dłoniowy długi w przednim przedziale przedramienia, również występują rzadziej. Wskazuje to na zmiany w ścieżkach rozwojowych w środowisku wewnątrzmacicznym. Praca przedstawia statystyczne dowody na powstawanie nowych wariantów anatomicznych i zachęca chirurgów do poszerzania wiedzy na temat ewolucyjnych podstaw mechanizmów biomolekularnych, ponieważ są one ważne dla zrozumienia ontogenezy człowieka.

Innym ważnym obszarem dorobku naukowego są prace z zakresu medycyny ewolucyjnej i przyszłej mikroewolucji w wyniku biotechnologii. Niektóre prace z tego zakresu zostały włączone do habilitacji. Wczesne prace w tej dziedzinie zaczynają się od **“‘Recombinant nature’: Transgenics and the emergence of hum-animals”** (Saniotis 2007) i **“Mythogenesis and nanotechnology: Future medical directions”** (Saniotis 2008), gdzie argumentowałem, że technologie transgeniczne mogą mieć zdolność do zmiany ludzkiego genomu w celu ulepszenia ludzkiej biologii w przyszłości, gdzie dowodziłem, że technologie te mają możliwość zmiany ludzkiego genomu w celu ulepszenia ludzkiej biologii w przyszłości. Podobnie w **“Społecznych i genomicznych konstrukcjach chimery”** (Saniotis 2007) argumentuję, że przyszłe technologie transgeniczne między ludźmi a zwierzętami mogą pomóc w poprawie ludzkiego zdrowia, redukcji chorób i zwiększeniu długowieczności. Takie technologie mogą również pomóc w ulepszeniu ludzkiego układu odpornościowego. Te spekulacje opierają się na zwierzętach transgenicznych, które w ciągu ostatnich dwóch dekad były wykorzystywane do produkcji białek terapeutycznych. Obecne zastosowania zwierząt transgenicznych związane są z poprawą jakości życia człowieka. Obejmują one:

1. Ksenotransplantacje od dawców genetycznie zmodyfikowanych świń.
2. Zastępowanie rurek kolagenowych, zastawek serca, zastępowanie chrząstek i przetoki mózgowo-rdzeniowe.
3. Produkcja białek na bazie mleka do leczenia fenyloketonurii (PKU), dziedzicznej rozedmy płuc i mukowiscydozy.
4. Leczenie ran, oparzeń i skóry (Glenn 2013).

Omawiam również, że tworzenie chimery (zwierzęcia powstałego w wyniku rekombinacji DNA z różnych gatunków zwierząt) może wzmocnić pewne allele przy jednoczesnym pominięciu niepożądanych, co może prowadzić do większej odporności zwierząt na choroby. Co więcej, przyszłe transgeniczne zwierzęta mogą mieć zdolność do autoimmunizacji.

Temat przyszłej ewolucji jest dalej analizowany w artykule **“Future evolution of the human brain”** (Saniotis 2011), gdzie omawiam nowe osiągnięcia biotechnologiczne, takie jak neurologia kosmetyczna i protetyka. Pomysły zawarte w tym artykule wpłynęły na moją późniejszą pracę w dziedzinie neuroprotetyki.

W artykułach: **“How to teach evolutionary medicine: An Australian and a Swiss experience”** (Rühli, Henneberg and Saniotis 2016), **“The future mismatch between biological and social development of youths”** Henneberg and Saniotis 2013), **“Islamic medicine and evolutionary medicine: a comparative analysis”** (Saniotis 2012), i **“How can evolutionary medicine inform future personalised medicine?”** (Henneberg, M. Saniotis 2012) analizujemy różne obszary, takie jak koncepcja niedopasowania i młodość, małżeństwa kuzynów z punktu widzenia obciążenia genetycznego oraz pedagogiczne aspekty nauczania medycyny ewolucyjnej w dwóch instytucjach szkolnictwa wyższego.

Dokonano również analizy porównawczej, **“Islamic medicine and future western biomedicine: potential areas of integration”** (Saniotis 2011–2012), która ujawnia, jak tradycyjne i nowoczesne systemy medyczne mogą znaleźć obszary zgodności i syntezy.

W dalszej części artykułu analizowany jest wątek małżeństw krewniaczych **“Examining genetic load: An Islamic perspective”** (Saniotis and Henneberg, 2012), w odniesieniu do islamskich praktyk małżeńskich i czy wsobność miała znaczący wpływ na pulę genetyczną.

Kolejną pracą, którą poddaję analizie porównawczej jest **“Evolutionary medicine: A biocosmological approach for informing future biomedicine”** (Saniotis 2010). Twierdzę

tutaj, że model biokosmologiczny, który opiera się na arystotelowskiej koncepcji kosmosu jako ciągłego i samo-rozwijającego się (co w odniesieniu do ludzkiego zdrowia reprezentuje jedność umysłu/ciała) oznacza, że życie jest czymś więcej niż sumą jego elementów składowych. Jest ono raczej angażującym integralnym systemem ukonstytuowanym przez wieloliniowe pola informacyjne. Takie rozumienie, jak twierdzą w niniejszym artykule, umożliwia poprawę medycyny ewolucyjnej, która wciąż opiera się na biologicznym redukcjonizmie, to znaczy, nie rozpoznaje ludzkiego zdrowia w kategoriach jedności umysł/ciało. Dwa artykuły badają przyszłe trendy mikroewolucyjne i możliwe trajektorie dla ludzkości. Łączą one przeszłą, obecną i oczekiwaną przyszłą mikroewolucję.

Prace **“The end of the world as we know it: An analysis of evolutionary and cultural factors which may constrain future human survival”** (Sanjotis and Henneberg 2014) i **“Evolutionary medicine and future humanity: Will evolution have the final word?”** (Sanjotis and Henneberg 2013) łączą dziedziny biologii ewolucyjnej, paleoantropologii i nauk medycznych. Trzecia praca **“Curse of carbohydrate: How the rise of agriculturalism led to the demise of *homo*”** (Sanjotis, Henneberg and Olney 2019) omawia, jak przejście od myśliwych/zbieraczy do rolników/pasterzy w okresie wczesnego neolitu okazało się niekorzystne dla ludzi z powodu złych diet. Ludzie stracili co najmniej 10 cm w wysokości, mieli więcej próchnicy i przedśmiertnej utraty zębów i niedokrwistości. Choroby odzwierzęce stały się również powszechnym problemem zdrowotnym ze względu na duże i osiadłe populacje żyjące w bliskim sąsiedztwie zwierząt domowych. Stwierdzamy, że pierwsze przejście epidemiologiczne nie było wcale dobrym pomysłem.

W pracy **“Resource management and the development of 'homo': The long march toward farming”** (Olney, Sanjotis and Henneberg 2015) stwierdzamy, że udomowienie roślin i zwierząt we wczesnym neolicie było naturalną konsekwencją ewolucyjnej sekwencji u homininów w odniesieniu do zarządzania zasobami. Tak więc rolnictwo i hodowla zwierząt, aczkolwiek stanowiące drogę rozwoju cywilizacji, zostały wyolbrzymione w odniesieniu do cech człowieka, które wykształciły się znacznie wcześniej w ewolucji homininów.

W artykule **“Rehabilitating neanderthals: Anthropological constructions of neanderthals in the process of 'otherness’”** (Sanjotis and Henneberg 2011)

przeanalizowałam, w jaki sposób neandertalczycy byli konstruowani w XIX i XX wieku. Przedstawienia neandertalczyków często koncentrowały się na ich pozornej brutalności i braku kulturowego wyrafinowania w porównaniu z *H. sapiens*. Podważyłem takie wyobrażenia, podkreślając neandertalską pomysłowość i wyrafinowanie, przejawiające się w ich zestawach narzędzi i biżuterii kultury Chatelperronian, na które składają się rozmaite dłuta, ostrza i skrobaki, a także przedmioty wykonane z kości słoniowej, muszli i kości.

W pracy Saniotis (2007) “Scientific constructions of nanobiotechnology” omówiono obecne nanotechnologie, które zostały szerzej omówione w kolejnych pracach. Ten artykuł stanowi tło dla teoretyzowania na temat nanomedycyny. Była to pierwsza praca, w której omówiono niepewności związane z nanomedycyną. Na przykład, okazało się, że atomy są w pewnym sensie w stanie hybrydowym. Z tego powodu należy prowadzić badania nad zrozumieniem nanotechnologii w mezoskali, aby poprawić naszą wiedzę na jej temat (Rourkes, 2002; Drexler, 1986). Czy mediacja między nanobotami a żywymi komórkami zagraża integralności tych ostatnich? Mój artykuł podkreśla nieokreśloność związaną z nanotechnologią. W chwili pisania tego artykułu nastąpił już pewien postęp w dziedzinie inżynierii nanomateriałów. Jednak wciąż jesteśmy daleko od zbudowania nanomaszyn, które mogłyby przynieść korzyści terapeutyczne.

W pracy **“A possible cause of Alzheimer's Dementia-industrial soy products”** (Roccissano, Henneberg i Saniotis 2014), nasza hipoteza głosi, że konsumpcja produktów sojowych wytwarzanych na bazie przemysłowej może przyczyniać się do wzrostu ryzyka demencji Alzheimera (AD) i innych rodzajów demencji. Zbadaliśmy bazy danych dotyczące śmiertelności spowodowanej chorobą Alzheimera w poszczególnych krajach (WHO), konsumpcji soi (FAO) oraz PKB na głowę mieszkańca w poszczególnych krajach (ONZ). Następnie przekonwertowaliśmy informacje o spożyciu soi na kg/rok/osobę. Analizie poddano grupy wiekowe 15–59 lat oraz 60+. Dane dotyczące skojarzeń produktów zostały zlogarytmowane. Obliczono korelację liniową między śmiertelnością z powodu choroby Alzheimera a spożyciem soi i porównano średnie wartości między krajami. Korelacja spożycia soi i AD wynosiła ($r = 0,24$, $p < 0,05$). Stwierdziliśmy, że w krajach, w których spożycie soi było średnie w obu grupach, występowała niska zachorowalność na AD. Jednak

w grupie 19–59 lat w Stanach Zjednoczonych i Chinach występowała największa śmiertelność z powodu AD.

W artykule **“Dietary fats and oils: Some evolutionary and historical perspectives concerning edible lipids for human consumption”** (Roccisano, Kumaratilake, Saniotis and Henneberg 2016) dalej badamy korelację między współczesnymi dietami i ustalamy cztery główne punkty.

1. Przodkowie homininów zaczęli jeść wysoce nienasycone kwasy tłuszczowe omega-3, które znajdowały się w istotach morskich i w mięsie zwierząt/ziarnach.
2. Wielonienasycone oleje roślinne w czasach starożytnych były rzadko spożywane, w przeciwieństwie do współczesnego okresu, gdzie są one często spożywane.
3. Wysokie spożycie produktów spożywczych omega-6 przyczynia się do dużej częstości występowania markerów przewlekłych stanów zapalnych, co sprawiło, że współczesny człowiek stał się podatny na choroby niezakaźne.
4. Im dalej od 1:1 omega-3 i omega-6 stosunku kwasów tłuszczowych, tym bardziej populacja jest podatna na przewlekłe stany zapalne, jak również na zaburzenia funkcji immunologicznych.

Etyczne aspekty medycyny ewolucyjnej zostały omówione w dwóch artykułach: **“Evolutionary medicine and bioethics: An Asian perspective”** (Saniotis 2010) oraz **“The important role of evolutionary medicine in Asian bioethics”** (Saniotis 2011). Myślą przewodnią tych dokumentów jest to, że społeczeństwa azjatyckie, takie jak Chiny, Japonia, Indie i Tajlandia od końca 20 wieku przeszły rosnącą częstość występowania nadwagi i otyłości. Zostało to dobrze zbadane. Nadwaga i otyłość są związane z cukrzycą typu 2, chorobami sercowo-naczyniowymi i nadciśnieniem. Zrozumienie dramatycznego wzrostu 'chorób cywilizacyjnych' w społeczeństwach azjatyckich wymaga uwzględnienia charakteru społeczeństw azjatyckich i możliwych mechanizmów ewolucyjnych, które kształtują współczesne azjatyckie typy konsumpcjonizmu. W przeszłości wiele społeczeństw azjatyckich nie zniechęcało do nadwagi, prawdopodobnie ze względu na występowanie klęsk głodu, takich jak klęska głodu w Bengalu w 1943 r. i wielka klęska głodu w Chinach w latach 1959–1961, które doprowadziły do śmierci milionów ludzi. Nadejście globalizacji i jej nacisk na indywidualistyczną konsumpcję można interpretować jako sposób na poprawę sytuacji, ponieważ wyższy status społeczny nieodmiennie ułatwia jednostce większy dostęp do zasobów społecznych i ekonomicznych. W tym świetle, z

ewolucyjnego punktu widzenia, rosnąca obecnie konsumpcja wykazywana przez różne azjatyckie grupy etniczne może wynikać z zainteresowania zwiększeniem osobistego dobrobytu.

Na temat etyki i medycyny opublikowałem kilka prac z różnych dziedzin bioetyki. W artykule **“Remaking homo: Ethical issues on future human enhancement”** (Sanjotis, 2013), przedstawiam nowatorską spekulację, która zwraca uwagę na społeczne implikacje zażywania środków wzmacniających funkcje poznawcze. Należałoby stworzyć prawodawstwo, które chroniłoby uczniów przed ich zażywaniem, ponieważ mózgi nastolatków i młodych dorosłych są jeszcze w trakcie rozwoju korowego. Po drugie, w okresie średniej i późnej adolescencji występuje wzmożona redukcja synaps w obszarach korowych, które są bardzo podatne na działanie substancji egzogennych i stresorów. Dysfunkcja ograniczania liczby synaps może prowadzić do rozwoju zaburzeń psychiatrycznych, takich jak schizofrenia. Po drugie, rekombinacyjne sekwencjonowanie DNA, jak twierdzą, powinno być rozwijane zgodnie z zasadami etyki naukowej, aby zapobiec zacieraniu się granic między ludźmi a nie-ludźmi. Przytaczam niedawny przykład wstawiania substytucji aminokwasowych FOXP2 do mysiego FOXP2, co prowadzi do zwiększenia wokalizacji i neuroplastyczności u myszy (Dominguez & Rakic 2009).

Artykuł **“Caesarean sections in Australia: Medical and ethical issues”** (Sanjotis, 2009), opisuje, w jaki sposób cesarskie cięcie (CS) jest stosowane przez coraz większą liczbę australijskich kobiet, ponieważ wierzą one, że jest ono bezpieczniejsze dla dziecka niż poród pochwowy; i że jest ono wygodniejsze. Jest to problematyczne, ponieważ poród pochwowy oferuje zarówno korzyści immunologiczne dla noworodka, jak i nie jest tak inwazyjny jak CS. Dla przykładu, CS wiąże się z większym ryzykiem powikłań, jeśli drugi poród również odbył się tą metodą. Ponadto CS wiąże się z poporodowymi zaburzeniami nastroju, które są pochodzenia jatrogennego. Ze względu na rosnącą medykację ludzkiego ciała, CS musi być regulowane i monitorowane w celu zapewnienia lepszych wyników dla nowych matek.

W dwóch artykułach, **“Changing ethics in medicine: A Thai perspective”** (Sanjotis 2007), i **“Medical bioethics and medical tourism in Thailand”** (Sanjotis, 2008), omawiam etykę medyczną w Tajlandii, która jest powiązana z turystyką medyczną, będącą rozwijającym się zjawiskiem w Azji Południowo-Wschodniej. Turystyka medyczna, choć przyczynia się do wzrostu tajskiej gospodarki, przesuwa zasoby medyczne w kierunku prywatnych szpitali, które

obsługują wyższe klasy społeczno-ekonomiczne i 'bogatyh' obcokrajowców, którzy przyjeżdżają do Tajlandii w poszukiwaniu tańszych procedur medycznych. W ostatecznym rozrachunku powoduje to przekierowanie zasobów medycznych z tajskich szpitali publicznych, które borykają się z niedoborami ekonomicznymi; personel medyczny kieruje się w stronę szpitali prywatnych ze względu na bardziej lukratywne wynagrodzenie, powodując tym samym odpływ środków ze szpitali publicznych. Ponadto, tajskie szpitale prywatne zacierają różnicę między terapią a konsumpcjonizmem, ponieważ niektóre z nich przypominają bardziej publiczne centra handlowe niż instytucje terapeutyczne.

W drugim artykule, **“Bioethics and global warming: Systems theory and future health challenges”** (Sanjotis, 2007), wykorzystuję teorię systemów do wyjaśnienia strategii potrzebnych do adaptacji do zmian klimatycznych. Systemy żywe opierają się na współpracujących ze sobą sieciach, które wykorzystują mechanizmy sprzężenia zwrotnego. Teoria systemów postrzega umysł jako proces podobny do systemów biologicznych i społecznych. Teoria systemów może ułatwić czytanie ekologiczne – innymi słowy, zrozumienie podstawowych wzorców natury (Capra 1997). Wzorce te opierają się na współpracy, tworzeniu sieci i mechanizmach sprzężenia zwrotnego o niezwyklej złożoności. Różnorodność kulturowa jest zbieżna z różnorodnością biologiczną. Kiedy członkowie społeczeństw pracują w sieciach współpracy, może to sprzyjać elastyczności i bardziej zrównoważonym praktykom ekologicznym – kluczowym dla myślenia ewolucyjnego.

W artykule **“Towards an embodiment of environmental Bioethics”** (Sanjotis 2006), omawiam potrzebę stworzenia ogólnoświatowego modelu radzenia sobie z kryzysem ekologicznym, natomiast w artykule **“Health, illness and medical bioethics: An Islamic Perspective”** (Sanjotis 2006) opisuję islamski model ekologiczny i to, w jaki sposób jego poszczególne elementy mogą być wdrażane w społeczeństwach muzułmańskich w celu zmniejszenia degradacji ekologicznej. Wymiary bioetyczne są również analizowane w odniesieniu do etyki islamskiej dotyczącej środowiska.

W najnowszym opracowaniu **“Primum non nocere as a method for fostering peace in conflict regions”** (Sanjotis 2020) badam, w jaki sposób medycyna może wspierać pokój w regionach konfliktów. Praca ta oparta jest na moich osobistych doświadczeniach z życia w regionach konfliktów jako wykładowca medycyny.

We współpracy z naukowcami z Climate Change Group z Instytutu Zdrowia Publicznego na Uniwersytecie w Adelajdzie napisałem serię artykułów, które omawiają głównie fale upałów w Południowej Australii i Australii. Opracowano w nich również strategie zmniejszania skutków fali upałów na poziomie instytucjonalnym i indywidualnym.

“Heat adaptation and place: experiences in South Australian rural communities” (Williams, Hanson-Easey, Robinson, Pisaniello, Newbury, **Saniotis**, Bi. 2016) omawia falę upałów i społeczności wiejskie oraz opracowuje strategie ograniczania tego zjawiska. **“Building community resilience to heatwaves in South Australia”** (**Saniotis**, Bi, Hansen, Kralik, Arbon, Nitschke 2015). Niniejsze opracowanie powstało w wyniku dwóch dużych warsztatów z udziałem wybranych interesariuszy, podczas których opracowano strategie budowania odporności społeczności lokalnych w populacjach australijskich.

“Extreme heat and cultural and linguistic minorities in Australia: A qualitative study” (Hansen, Bi, Nitschke, **Saniotis**, Benson, Tan, Smyth, Wilson, Han, Mwanri 2014): w artykule zbadano, jak mniejszości nieanglojęzyczne postrzegają ekstremalne upały. Opracowano również strategie mające na celu zwiększenie świadomości na temat fali upałów w tych grupach.

“Extreme heat and health: Perspectives from health service providers in rural and remote communities in South Australia” (Williams, Bi, Newbury, Robinson, Pisaniello, **Saniotis**, Hansen 2013): artykuł ten koncentruje się na strategiach poprawy usług społecznych dla społeczności wiejskich w celu zwiększenia świadomości i odporności podczas ekstremalnych upałów.

“Vulnerability to extreme heat and climate change: Is ethnicity a factor?” (Hansen, Bi, **Saniotis** 2013): w niniejszym artykule badamy nieanglojęzyczne grupy mniejszościowe w odniesieniu do fali upałów. Grupy te są szczególnie narażone na falę upałów ze względu na ograniczoną znajomość języka angielskiego, która ogranicza dostęp do informacji i świadomość dotyczącą zmian pogodowych i dostępu do pomocy w sytuacjach kryzysowych.

“Climate change, community understanding and emotional responses to the impacts of heat waves in Adelaide, Australia” (Akompab, Bi, Williams, **Saniotis**, Walker, Augoustinos 2012): w niniejszym artykule zbadaliśmy rozumienie fal upałów i zmian klimatycznych. **“Engaging stakeholders in an adaptation process: Governance and institutional arrangements in heat-**

health policy development in Adelaide, Australia” (Akompab, Bi, Williams, Saniotis, Walker, Augoustinos 2012): w artykule zbadano rozumienie przez społeczność fal upałów i zmian klimatycznych za pomocą kwestionariusza i wywiadów z wybranymi interesariuszami.

“The effects of extreme heat in human mortality and morbidity in Australia: Implications for public health” (Williams, Loughman, Lloyd, Hansen, Dear, Saniotis 2011): w pracy tej przeprowadzono ilościowe badanie zachorowalności w populacji australijskiej. Stwierdzono, że zachorowalność stanowi wysokie ryzyko w przypadku chorób związanych z upałem, ponieważ zmniejsza odporność osobistą.

“Climate change and the possible health effects on older Australians” (Saniotis and Irvine 2010). W artykule omówiono zagrożenia dla osób starszych w czasie fal upałów związane ze stosowaniem leków i ich możliwą degradacją w bardzo gorącym klimacie. Uznaliśmy osoby starsze za grupę wysokiego ryzyka zachorowalności i śmiertelności podczas zmian klimatycznych.

W **“Global warming and Australian public health: Reasons to be concerned”** (Saniotis and Bi 2009) wykazano, że australijski system zdrowia publicznego potrzebuje większej świadomości, jeśli chodzi o globalne ocieplenie. Dziesięć lat temu australijska służba zdrowia i służby ratownicze nie były przygotowane do stawienia czoła poważnym zmianom klimatycznym wywołanym przez globalne ocieplenie. Spekulowaliśmy, dlaczego Australijczycy powinni być zaniepokojeni.

Powstały trzy recenzowane streszczenia z konferencji, w których brałem udział:

“The adaptive capacity of migrants to climate change in Australia”

(Hansen, Bi, Saniotis, Nitschke, Benson, Smyth, Wilson, Han, Tan, Mwanri 2013).

“Extreme heat in Australia: Are culturally and linguistically diverse communities more at risk?” (Bi, Hansen, Nitschke, Saniotis, Benson, Smyth, Wilson, Han, Tan, Mwanri 2013).

“Perception and response to heatwaves in Adelaide: A qualitative interview about the elderly and stakeholders” (Bi, van Iersel and Saniotis 2011).

Powstała seria prac koncepcyjnych dotyczących ewolucji i nauki. Te prace są ważne, ponieważ reprezentują syntezę nauki i filozofii, która wpłynęła na moje późniejsze prace nad zrozumieniem procesów życiowych i systemów otwartych.

“What Can Gregory Bateson's 'ecology of mind' teach us about The human genome?” (Saniotis A. 2007): w tym artykule przedstawiam zarys cybernetycznych koncepcji Gregory'ego Batesona i stosuję je do naszego obecnego rozumienia ludzkiego genomu. Twierdzę, że nasze wyobrażenia o genomie opierają się na serii błędnych przekonań, które zaostrzane są przez nasz redukcjonistyczny model naukowy. Human Genome Project odkrył, że ludzki genom nie jest niezwykły.

W artykule **“A reconnaissance of the cosmos: A critical response to Konstantin S. Khroutski's biocosmology – science of the universal future”** (Saniotis A. 2007), omawiam teorię biokosmologiczną Khroutskiego w pięciu częściach. Stwierdzam, że jego model kontynuuje rosyjską tradycję, w której systemy biologiczne i społeczne znajdują obszary podobieństwa pod wpływem ewolucyjnych wzorców, które ukształtowały ludzki mózg/umysł. Przyszłe mapy poznawcze muszą stać się bardziej elastyczne i integracyjne oraz poddane wewnętrznemu rygorowi. W moim ujęciu obecne społeczeństwa przechodzą systemowe patologie z powodu braku elastycznego myślenia i wzrostu ilościowego, który nieubłaganie prowadzi ludzi do korzystania z większej ilości technologii. Większe wykorzystanie technologii wzmacnia iluzję posiadania władzy nad 'Innym'. Proces ten jest matematycznie sformułowany w następujący sposób:

$$A = \sum (Ps \cdot t)$$

Gdzie Ps = wielkość populacji t = tempo rozwoju technologii

“The integrated cosmos: A review of George Chapouthier's ‘The Mosaic Theory of Natural Complexity’” (Saniotis 2018): głównym pytaniem niniejszego artykułu jest **“jak możemy zrozumieć złożoność?”**. Czy jest ona przedmiotem dyktowanym przez redukcjonizm, czy też produktem ewolucji? Ta egzegeza idei Georgesa Chapouthiera omawia, w jaki sposób negentropia przeciwdziała entropii w procesach biologicznych i kulturowych, umożliwiając gatunkom i kulturom adaptację, modyfikację i przetrwanie.

“Evolutionary complexity in relation to Georges Chapouthier's mosaic biological structures” (Saniotis 2013): artykuł oferuje krytyczną analizę 'modelu mozaikowego' Chapouthiera, który opiera się na dwóch elementach: zestawieniu i integracji. Te dwa procesy prowadzą do większej złożoności zarówno w organizmach biologicznych, jak i w systemach społecznych. Nowością w moim artykule jest to, że integruje on model mozaikowy z aspektami ekologii umysłu Gregory'ego Batsona oraz koncepcją autopoiesis Maturamy i Varelli (1980) – systemy biologiczne są samoregulujące się i współzależne.

W pracy **“Conceptual challenges to evolutionary biology: a necessary step”** (Saniotis and Henneberg 2013) krytycznie analizuję problemy pojęciowe wynikające z redukcjonizmu biologicznego i platońskiego esencjalizmu oraz redukcjonizmu biologicznego w obrębie biologii ewolucyjnej. Te dwa paradygmaty, choć ważne w kategoryzacji organizmów żywych, nie są właściwe dla zrozumienia złożonych, dynamicznych i wielowariantowych procesów ewolucyjnych. Podobnie twierdzimy, że biologiczny redukcjonizm stał się centralnym elementem postępowania naukowego ze względu na jego zdolność do upraszczania żywych struktur, otwierając je w ten sposób na ludzką kontrolę. Twierdzimy również, że redukcjonizm biologiczny nie może odpowiednio wyjaśnić emergentnych właściwości na molekularnych i komórkowych poziomach organizacji, które nie są przewidywalne.

W niedawno opublikowanym artykule **“Medicorobots as an emerging biopower: How COVID-19 has accelerated artificial intelligence in informing a post corona-world”** (Saniotis, Henneberg and Mohammadi 2020) podkreślono, w jaki sposób COVID-19 wprowadził korzyści płynące ze sztucznej inteligencji (AI) na scenę światową. W konsekwencji pandemii nastąpił wzrost robotów medycznych, które w niektórych szpitalach wyparły ludzkich pracowników służby zdrowia. Co więcej, ludzkie postrzeganie AI zmieniło się z dwuznacznego na bardziej ufne. Pandemia zapewniła centralną rolę robotów w ochronie ludzi w różnych środowiskach medycznych.

Powstały również różne prace z różnych dyscyplin w medycynie/naukach o zdrowiu:

W **“Comment on psychoneuroimmunology of mental disorders”** (Saniotis 2021) omawiam związek między stanami zapalnymi a zaburzeniami psychicznymi. Argumentuję za

bakterie jelitowe modulują odpowiedzi zapalne, które mogą przyczyniać się do zaburzeń psychicznych. Na przykład, gatunki jelitowe takie jak *Bifidobacteria infantis* u szczurów zmniejszają odpowiedź prozapalną m.in. cytokin TNF- α i IL-6. Zauważam ponadto, że w krajach rozwijających się mogą mieć zastosowanie leki przeciwzapalne, które są znacznie tańsze niż leki antydepresyjne i które nie noszą społecznego piętna tych ostatnich. Leki przeciwzapalne wymagają jednak większej liczby badań klinicznych, zanim będą mogły zająć miejsce obecnych leków antydepresyjnych czy antypsychotycznych.

“Verification and evaluation of radiation doses received by organs at risk in (3D- CRT) and IMRT technique for breast cancer” (Abdulkareem, Hassan and **Saniotis** 2020): badania dotyczące technik leczenia raka piersi przemawiają za stosowaniem różnych rodzajów technik radioterapii, które koncentrują się na wyższej dawce promieniowania przy jednoczesnym zmniejszeniu wpływu promieniowania na tkanki otaczających narządów, takich jak serce i płuca. Dwie techniki radioterapii [trójwymiarowa radioterapia konformalna (3D-CRT), technika Intensity Modulated Radiotherapy (IMRT)] zostały zastosowane u 13 pacjentek z lewostronnym rakiem piersi.. IMRT okazała się lepsza w poprawie oddziaływania niskiej dawki na struktury klatki piersiowej w porównaniu z 3D-CRT.

W pracy **“Position of mandibular foramen and its clinical implications”** (Muche and **Saniotis** 2020) przeprowadzono badania na 130 ludzkich suchych żuchwach dorosłych ludzi o nieznanym płci i wieku. Położenie lewego i prawego otworu żuchwy określono w odniesieniu do odległości różnych punktów orientacyjnych za pomocą suwmiarki cyfrowej z noniuszem. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że anatomiczna wiedza na temat średniej odległości otworu żuchwy od różnych anatomicznych punktów orientacyjnych może pomóc chirurgom w zmniejszeniu powikłań nerwowo-naczyniowych.

W pracy **“Integral segmental bi-lateral renal arteries and unilateral renal veins in a cadaver: A new classification”** (Kumaratilake and **Saniotis** 2018) przeprowadzono badanie sekcyjne naczyń nerkowych 83-letniej kobiety, która podarowała swoje ciało na rzecz badań naukowych. Doszliśmy do wniosku, że wariantowe tętnice nerkowe, takie jak tętnice dodatkowe, nie są tętnicami końcowymi, ale raczej odgrywają integralną rolę w krążeniu nerkowym. W związku z tym proponujemy nowy rodzaj klasyfikacji tych struktur.

W pracy **“Comment on collegiate neurosurgery in disaster and mass medical emergencies: Lessons learned from Mexico”** (Saniotis 2019) podkreśliłem potrzebę znalezienia przez meksykańskich neurochirurgów lepszych sposobów na rozróżnienie typów uszkodzeń głowy u osób podczas konfliktów międzyludzkich lub scenariuszy katastrof. Zaproponowałem również, aby konkretni meksykańscy neurochirurdzy mogli dołączyć do międzynarodowych zespołów reagowania kryzysowego w celu identyfikacji urazów głowy u osób w strefach konfliktów i katastrof.

“A multi-stakeholder perspective on the integration of safety in university nursing, education and engineering curricula” (Rothmore, Saniotis and Pisaniello 2018). Jako wykonawca projektu Safety Tool Kit Project przeprowadziłem 1 grupę fokusową (czas trwania 1 godzina), 20 wywiadów (po 45 minut) z osobami z inżynierii mechanicznej i pielęgniarstwa oraz 5 wywiadów ze studentkami pielęgniarstwa z Flinders University i University of Adelaide, w wieku od 18 do 21 lat. Następnie przeanalizowaliśmy ich odpowiedzi w odniesieniu do bezpieczeństwa i higieny w miejscu pracy. Wszyscy respondenci byli świadomi znaczenia bezpieczeństwa i higieny pracy, jak również zwrócili uwagę na obecne ograniczenia w praktykach bezpieczeństwa i higieny pracy.

W pracy **“A systematic review of telecounselling and its effectiveness in managing depression among minority ethnic communities”** (Dorstyn, Saniotis and Sobhanian and Coleman 2013) zbadaliśmy skuteczność telekounsellingu, wykorzystując bazy danych, które zostały obliczone za pomocą wielkości efektu d Cohena. Wybraliśmy 8 badań, z których żadne nie spełniało najwyższej oceny metodologicznej (Level 1). Pięć z tych badań miało poziom 2. W przypadku telekonsultacji zidentyfikowano zarówno krótko-, jak i długoterminowe efekty leczenia. Wyniki podkreśliły potrzebę poprawy w zakresie telekonsultacji w obszarach funkcjonowania psychospołecznego, lęku, depresji i jakości życia. Ponadto konieczne są dalsze badania w celu stwierdzenia, czy teledoradztwo jest realną alternatywą w leczeniu depresji w grupach mniejszościowych.

W artykule **“Influence of living arrangements on health services utilisation in Australia”** (Mahmood, Bauze, Lokhorst, Bi and Saniotis 2011) podjęliśmy próbę określenia związku między warunkami życia a korzystaniem z usług służby zdrowia. Analizowaliśmy dane z The Australian Bureau of Statistics' National Health Survey 2001 dotyczące osób w wieku 18–65

lat, odnoszące się do składu ich gospodarstwa domowego. Pomagałem w interpretacji danych i doszliśmy do wniosku, że potrzebujemy więcej badań w zakresie korzystania z usług opieki zdrowotnej przez osoby z różnych środowisk i o różnym statusie społeczno-ekonomicznym, a także płci.

W pracy **“Use of syndromic management algorithm for STIs & RTIs management in community settings in Karachi”** (Mahmood and Saniotis 2011), przeanalizowaliśmy recepty i schematy diagnostyczne w ramach programu zdrowia reprodukcyjnego opartego na społeczności w Karaczi w Pakistanie. Dokonano przeglądu dokumentacji medycznej 400 kobiet dotyczącej danych diagnostycznych i recept. Stwierdzono, że stosowanie algorytmów zarządzania syndromicznego wymaga lepszego szkolenia, aby było skuteczne, szczególnie w zakresie STI i RTI.

W pracy **“Meta-analysis of CFTR mutation in Middle-Eastern populations”** (Mohammadi, Saniotis, Hasannejad, Massoud, Houshmand 2020) zbadaliśmy częstość występowania zaburzeń genetycznych CFTR w krajach Bliskiego Wschodu. Wiąże się to z wsobnością. W naszej pracy opisaliśmy mutacje o wysokim odsetku u pacjentów z CFTR, jak również zwróciliśmy uwagę na mniej kosztowną metodę ich wykrywania. Wykorzystaliśmy dane zebrane z ponad 100 prac i ponad 80 regionów. Analizę końcową przeprowadzono na grupie 1181 pacjentów z CFTR. Nasze badania wykazały, że mutacje drzewiaste są powszechne w populacjach środkowo-wschodnich. W1282X, Del 508, i N1303K mają wysoki wskaźnik wykrywalności (60,9%). Nasze badanie wykazało również, że sekwencjonowanie od 4 do 6 eksonów z 27 eksonów genu CFTR pozwala na wykrycie mutacji u 74% pacjentów z CF.

W pracy **“New mothers' experience of caring for premature babies after birth”** (Piro, Ali, Ahmad, Saniotis 2020) przeprowadzono wywiady z dziewięcioma kobietami po porodzie, które urodziły wcześniaki. Matki pochodziły ze szpitala w Erbil, Kurdystan, Irak. Przeprowadzono analizę tematyczną, w której pytano kobiety o ich odczucia związane z byciem matkami wcześniaków oraz o trudności, jakie napotykały. Po drugie, wiele kobiet obwinało siebie za urodzenie wcześniaka. Badanie wykazało również, że ze względu na szczególne trudności, z jakimi borykają się matki wcześniaków, personel szpitala powinien

zapewnić matkom więcej wsparcia i wiedzy. Pomagałem w analizie tematycznej i interpretacji danych jakościowych.

Informacje o rozdziałach opublikowanych w książkach

W rozdziale książki **“Attaining transcendence: Transhumanism, the body, and the Abrahamic religions”**(Saniotis 2012) porównuję filozofię transhumanistyczną i teologię chrześcijańską w odniesieniu do sposobu postrzegania ciała. W obu filozofiach ciało jest efemeryczną strukturą, której przeznaczeniem jest stać się duchowo lub fizycznie ulepszonym. Jednakże transhumanizm domaga się włączenia nowoczesnych i przyszłych biotechnologii w celu poprawy ludzkiego zdrowia i zwiększenia długowieczności.

W rozdziale książki **“Evolutionary origin and the role of human spirituality”** (Henneberg and Saniotis 2012) omawiamy różne obszary ludzkiej świadomości, aby wzmocnić nasz argument, że procesy mentalne i świadome działania są uwarunkowane fizjologią mózgu. Po drugie, te kwantyfikowalne zjawiska nie muszą następować po sobie w logicznej sekwencji lub w odpowiedzi na sytuacje środowiskowe. Ludzka zdolność do tworzenia obrazów mentalnych i konstruowania wyimaginowanych scenariuszy jest kluczowa dla ludzkiej duchowości. Jednak takie wyobrazeniowe konstrukcje nie opierają się na logice, ale są wysoce emocjonalne i otrzymują duży wkład z obszarów limbicznych i korowych. Istotne jest to, czy duchowość przynosi korzyści przystosowawcze.

“Climate change and religion in Southeast Asia: Steps towards evolutionary learning” (Saniotis 2012): omawiam w nim znaczenie wdrażania nowych rodzajów strategii dla ograniczania skutków zmian klimatycznych. Skupiam się na strategiach stosowanych przez mieszkańców wsi i religiach regionu, które mają etos ekologiczny.

“Climate change and population health: Possible future scenarios” (Saniotis, Hansen and Bi 2011): ten rozdział książki przedstawia różne scenariusze, w których zmiany klimatyczne będą odgrywać rolę w strategiach zdrowia publicznego. Podczas gdy świat rozwinięty skupia się na strategiach technologicznych i społeczno-politycznych, wiele krajów nierozwiniętych musi opracować metody oddolne, które nie są zależne od technologii i opierają się na działaniach społecznych.

W rozdziale “Exploring Ibn Arabi: ‘self-Disclosure of being’: Evolution, and the emergence of meta-embodiments” (Saniotis 2009) badam przyszłe biotechnologiczne wcielenia w odniesieniu do filozofii średniowiecznego filozofa sufi Ibn Arabiego.

Moja praca w zakresie procesów mózgowych w świetle ewolucji jest szerzej opisana w artykule **“Brain, mind, and novelty: An epistemology of the human brain”** (Henneberg, Saniotis and Kumaratilake 2013).

Tutaj analizuję nowość, temat, który został później dopracowany przez naszą pracę badawczą Henneberg, Saniotis i Kumaratilake (2014) (praca włączona do habilitacji).

Nowość jest postrzegana jako:

1. Układ jednostek umysłu, który generuje doświadczenia, które wcześniej nie były znane.
2. Coś, co jest nowe i praktyczne.

Nowość u człowieka składa się z kilku poziomów:

1. Organizacja neurohormonalna.

2. Język = komunikacja symboliczna; przekształcenie w elementy konceptualne i materialne.

Nowe warianty poznawcze wykazują zwiększoną złożoność, ponieważ niezmiennie skłaniają do nowych rodzajów myślenia. W ten sposób nowe schematy myślenia mogą wywoływać powstawanie nowych paradygmatów pojęciowych. Ujawnia się to w formule:

$N \rightarrow N' = \sum [N1 + N2 + N3]$, gdzie N to nowość, a N' to różne idee generowane przez mózg/umysł.

“Tales of mastery: Spirit familiar in sufis' religious imagination” (Saniotis 2004)

Rozdział książki opisuje relację sufięgo z istotami duchowymi i jego dążenie do ich uchwycenia poprzez pewne praktyki ascetyczne/mistyczne. Do opisu tej relacji zastosowana jest teoria psychoanalityczna.

“Embodiments of paradise: Symbolism of death as existential mastery in jihadism” (Saniotis 2008): ten rozdział książki analizuje ideologię dżihadystów i ich wiarę w życie pozagrobowe, a także ucieleśnienie symboli kosmologicznych w przedstawieniu terroryzmu.

W rozdziale książki **“Muslim mystics in India combine Islamic and Hindu rites”** (Saniotis 2005) omówiony jest indyjski synkretyzm pomiędzy muzułmańskimi i hinduskimi symbolami i praktykami religijnymi.

“Reflections on *tawhid* (divine unity): Islam and ecology” (Saniotis 2004). Tawhid jest fundamentem metafizyki i praktyki muzułmańskiej. Analizie poddana jest jego ideologia i praktyka społeczna.

Inne prace

Poniższa seria publikacji powstała w oparciu o rozdziały mojej pracy doktorskiej. Publikacje te zostały napisane po przyznaniu mi nagrody za doktorat. Opisują one i omawiają różne obszary sufickich metod uzdrawiania i ich mistyczny kompleks. Sufi dążą do mistycznego mistrzostwa, które zakłada samokontrolę poprzez praktyki ascetyczne, jak również zdolność do negocjacji z siłami zewnętrznymi wobec sufiego. Tak więc życie fakira opiera się na przekonaniu, że świat widzialny i duchowy są połączone. Życie sufiego nieustannie opiera się na jego zaangażowaniu w sferę duchową, która podtrzymuje jego wyobraźnię religijną i praktyki duchowe/uzdrawiające. Prace te dotyczyły obszarów, które stały się ważne w moich późniejszych badaniach, szczególnie w zakresie zmienionych stanów świadomości i stanów umysł/ciało oraz medycyny.

“Contesting the sacred: Conflict and retrieval in the 'spiritual' arena” (Saniotis 2013)

Dokonano analizy w odniesieniu do tego, jak fizyczne środowisko sanktuarium Nizamuddin i jego okolice są postrzegane jako regiony, w których istoty duchowe i nadprzyrodzone moce toczą nieustanną walkę.

“Attaining the mystical body: Indian sufi ascetic practices” (Saniotis 2012)

W artykule omówiono naturę praktyk ascetycznych sufich i to, w jaki sposób informują one o zaangażowaniu sufiego w świat życia.

“Enchanted landscapes: Sensuous awareness as mystical practice Among North Indian sufis” (Saniotis 2008)

Opis ciała i wykorzystania zmysłów w wywoływaniu doświadczeń duchowych i zmienionych stanów świadomości.

“Mystical mastery: The presentation of kashf in sufi divination” (Saniotis 2007)

Opisuje użycie pewnych metod wróżenia, które sufici stosują w imieniu klientów i jak takie metody nasycają pojęcie mistycznego mistrzostwa.

“Embodying ambivalence: Muslim Australians as ‘other’” (Saniotis 2004)

Praca ta omawia, w jaki sposób sufi są uważani za jednostki niejednoznaczne ze względu na ich bliskie relacje ze światem duchów, które odgraniczają ich od innych ludzi.

“Dhikr – as mystical alchemy” (Saniotis 2007)

W artykule omówiono mistyczną praktykę dhikr i to, w jaki sposób wywołuje ona zmienione stany świadomości.

“Visions of ecumenism in a troubled world: Sufism in the 21st century” (Saniotis 2007)

Opisuję, w jaki sposób ideały sufich dotyczące rozwoju wewnętrznego i tolerancji międzyreligijnej mogą być zastosowane do rozwiązywania problemów społecznych.

Powstały dwie inne prace: **“Ways of learning English among adult graduate Thais: An anthropological perspective” (Saniotis 2007)**, w której zbadałem, w jaki sposób tajscy studenci uczą się języka angielskiego i zaproponowałam sposoby poprawy nauki drugiego języka. W drugim artykule **“Gendered ambivalence: Representations of kathoey in Thailand” (Saniotis 2006)** badałam kulturowe i historyczne elementy dotyczące tajskich osób transpłciowych oraz to, w jakim stopniu tajskie społeczeństwo włącza je do społeczeństwa, a w jakim marginalizuje. W tym artykule przeprowadziłam obserwacyjne badania terenowe i kwerendy biblioteczne. Oba artykuły powstały podczas mojego pobytu w Tajlandii w latach 2005–2007.

W artykule **“Reinventing nature: Thomas Berry's "new story" as universal communitas” (Saniotis 2007)** bada ekologiczną teorię Thomasa Berry'ego i jej znaczenie dla obecnej globalnej świadomości. Jego model wyznaje radykalną zmianę paradygmatu w naszej świadomości ekologicznej. Moja dyskusja zgadza się z jego ideami, że obecni ludzie muszą rozwinąć nową narrację, która stawia Ziemię na pierwszym miejscu. W artykule analizuję również wady antropocentryzmu i sposoby przeciwdziałania jego destrukcyjnej narracji.

Kolejna seria publikacji dotyczy islamskiego dżihadyzmu i terroryzmu.

“Empowering the body and ‘noble death’” (Roberts, M and Saniotis, A. 2006): ten artykuł analizuje ideologie islamskich terrorystów na Bliskim Wschodzie i tamilskich tygrysów na Sri Lance.

“Why is Amrozi smiling? ‘Misrecognition’ and the politics of terror” (Saniotis 2006): badanie przekonań indonezyjskiego terrorysty islamskiego i tego, jak splatają się one z ideałami religijnymi.

“Re-enchanting terrorism: Jihadists as ‘liminal beings’” (Saniotis 2005): używam koncepcji liminalności Victora Turnera, aby zbadać ideologię islamskich terrorystów i sposób, w jaki używają oni mediów, aby wprowadzić w życie swoje działania inspirowane religią.

“Spectres of fear: Jihadism as the global bogeyman” (Saniotis 2005): praca ta analizuje dżihadyzm jako zjawisko globalne, jego ideologię i sposób, w jaki był on w stanie wywołać globalny strach ze względu na swoją asymetryczną taktykę.

Trzy inne artykuły analizują wątki psychologiczne i symboliczne:

“Before there were dragons: Myth and the cosmic powers” (Dobson and Saniotis 2014): w tym artykule omawiamy symbolikę smoków i węży w różnych kulturach. Podana jest również analiza jungowska w zrozumieniu tych stworzeń.

“Creation of a creation myth: Steps towards a Promethean age” (Dobson and Saniotis 2010): autorzy omawiają mity stworzenia w różnych tradycjach kulturowych, jak również koncepcje teologiczne, które podkreślają wzajemnie powiązany wszechświat. Odzwierciedlają one obecne rozumienie wszechświata, które opiera się na darwinowskim pojęciu wspólnego pochodzenia i ewolucji kosmicznej, kontynuowanej w ewolucji biologicznej.

W artykule **“Patterning the cosmos: The religious imagination and connectedness with the non-human world”** (Saniotis 2014) rozwijam nowatorską ideę 'biofilicznego ucieleśnienia' (biophilic embodiment) – zmysłowego zaangażowania w świat pozaludzki, w którym zmysły łączą się z tkanką natury. Można to również postrzegać jako fenomenologię mimesis. Biophilic embodiments łączy sensorium ciała z wyobraźnią religijną. W ten sposób

artykuł ujawnia, w jaki sposób ciało jest wykorzystywane jako pierwotna zasada organizacyjna do zrozumienia dynamiki społecznej i organizacji przestrzennej w społeczeństwach tradycyjnych.

W artykule **“South Asian and South East Asian 'greening' practices: A response to climate change and bio-diversity loss”** (Saniotis 2011) zwracam uwagę na obecne tempo degradacji ekologicznej w Azji Południowo-Wschodniej, takie jak masowe wylesianie Indonezji. Analizuję również tradycyjne praktyki ochrony przyrody w Tajlandii i Bangladeszu oraz to, jak takie oddolne metody dostarczają mieszkańcom wsi sposoby ochrony ziemi oraz jej fauny i flory, ponieważ opierają się na ideałach społeczno-religijnych.

Redaktor książek/czasopism

Hamdia Mirkhan Pirany, **Arthur Saniotis** (eds.) 2020. *Handbook for Midwives in Kurdistan: Perineal Trauma and Episiotomy*. Erbil, Iraq. Haval Print. (w druku)

Pełniłem funkcję współredaktora i autora tekstów naukowych. Napisałem również rozdział zatytułowany: „Gross and clinical anatomy of the female perineum in relation to vaginal birth and iatrogenic caused perineal injuries”.

Pirany, HM., **Saniotis, A** et al. (eds.) 2021. *Female Genital Mutilation: Between Science and Religion*. (w druku)

Pełniłem funkcję współredaktora tej książki, która dotyczy medycznych i religijnych aspektów okaleczania żeńskich narządów płciowych, szczególnie na obszarach Bliskiego Wschodu. Książka ta ma na celu podniesienie świadomości społecznej na temat okaleczania żeńskich narządów płciowych i związanych z tym problemów medycznych i społecznych, Poza redagowaniem. Napisałem w tej książce rozdział **“Anatomy of Female Genitalia and Gynecological Complications of Female Genital Mutilation”**.

Saniotis A. (ed.) 2020. *Special Issue on 'Coronaphobia and Fearscales'* Journal of Futures Studies. Vol. 25 No. 2.

Pełniłem funkcję redaktora numeru specjalnego w zakresie COVID-19 oraz jego społecznych i międzynarodowych reakcji i spekulacji na przyszłość.

Przyczyniłem się również do powstania dwóch artykułów w tym numerze specjalnym:

“Editor's Prelude to Special Issue: 'Coronaphobia and Fearscales’”

“‘Medicorobots' as an emerging biopower: How COVID-19 has accelerated artificial intelligence in informing a post corona-world” (ten artykuł powstał we współpracy z M. Hennberg i K. Mohammadi.)

Roberts, M., Saniotis, A. (eds.) **“Empowering the body and 'noble death' SPECIAL SECTION. Social Analysis”** The International Journal of Cultural and Social Practice (50)1. 2006.

Pełniłem funkcję współredaktora w zakresie ruchów terrorystycznych, a także badania ideologii terrorystycznych i ich społecznych manifestacji w różnych częściach świata.

Współpracowałem również z M. Robertsem przy pisaniu artykułu do tego czasopisma zatytułowanego **“Empowering the body and 'noble death’”**.

Literatura

Capra, F. (1997). *The Web of Life: A New Synthesis of Mind and Matter*. London: Harper Collins. Dominguez, M.H., Rakic, P. (2009). The importance of being human. *Nature* 462: 169–170.

Drexler, K.E. (1986). *Engines of Creation: The Coming Era of Nanotechnology*. New York: Anchor Press.

Ghosh A., et al. Use-dependent cortical processing from fingertips in touchscreen phone users. *Current Biology* December 2014 DOI: 10.1016/j.cub.2014.11.026

Glenn, L.M. (2013). Ethical issues in genetic engineering and transgenics. ActionBioscience.org. Available at: Actionbioscience_EthicalIssuesinGeneticEngineeringandTransgenics.pdf

Maturama, H.R., Varela F.J. (1980). *Autopoeisis and Cognition: The Realisation for the Living*. London: D. Reidel Publishing Company

Rourkes, M.J. (2002). “Plenty of room, indeed” In Scientific American (ed.), *Understanding Nanotechnology*. New York: Warner Books. Pp. 18–33.

Tatum, W.O., DiCiaccio, B., Yelvington, K.H. (2016). Cortical processing during smartphone text messaging. *Epilepsy & Behavior* 59: 117.

Ward, A.F., Duke, K., Gneezy, A., Bos. M.W. (2017). Brain drain: the Mere presence of one’s own smartphone reduces available cognitive capacity. *Journal of the Association*

for Consumer Research 2(2):140.

2. Ludwika Hirszfelda, Polska Akademia Nauk, Akademia Medyczna we Wrocławiu, Knowledge University, Hawler Medical University, Al-Quds University, University of South Australia, Macquarie University, University of Adelaide, Christian University of Thailand) obejmujących Australię, Azję, Bliski Wschód i Europę. Moje rozległe zatrudnienie w różnych krajach umożliwiło mi rozszerzenie współpracy badawczej z międzynarodowymi naukowcami. Umożliwiło mi to również nauczanie studentów z wielu środowisk etnicznych i zapoznało mnie z różnymi sposobami nauczania. Obecnie obejmują one:

a) Współpracę z dr A. Bitem, z National Institute of Technology, Raipur, Indie, nad naszym pomysłem nowatorskiego urządzenia protetycznego opartego na nanobotach o nazwie ELI – (Endomyrchorizae like interface). Dr Bitt jest bioinżynierem.

Przygotował on 5-letni plan działań na rzecz rozwoju ELI. Obejmuje on modelowanie numeryczne w celu przewidzenia reakcji nanobota na pola elektromagnetyczne; napęd nanobota, montaż nanobota, ocenę parametrów nanobota, ocenę potencjału transmembranowego w neuronach przed- i postsynaptycznych, a także pomiar bioimpedancji rdzenia nanobota i kończyn w obecności różnych zdefiniowanych wektorów sił elektromagnetycznych.

b) 2012 – do teraz: główny badacz. Biological Anthropology and Comparative Anatomy Research Unit (BACARU), School of Medical Sciences. University of Adelaide, jest zaangażowany w międzynarodowy medyczny projekt badawczy dotyczący "roli glutaminianu w zwierzęcym modelu schizofrenii", w którym uczestniczą University of Adelaide i University of Magdeburg. Głównym badaczem jest dr Ralf Brisch z Uniwersytetu Gdańskiego. Współpracowałem z Ralfem Brischem i Ralfem Fischem i innymi międzynarodowymi naukowcami opublikowałem trzy prace na temat schizofrenii, które zostały włączone do habilitacji. Są to:

1. Ralf Brisch, Hendrik Bielau, Arthur **Saniotis**, Rainer Wolf, Bernhard Bogerts, Dieter Krell, Johann Steiner, Katharina Braun, Marta Krzyżanowska, Maciej Krzyżanowski, Zbigniew Jankowski, Michał Kaliszan, Hans-Gert Bernstein, Tomasz Gos. 2015. **Calretinin and parvalbumin in schizophrenia and affective disorders: A mini-review, a perspective on the evolutionary role of calretinin in schizophrenia, and a preliminary post-mortem study of calretinin in the septal nuclei.** *Frontiers in Cellular Neuroscience*. 29 October 2015 <http://dx.doi.org/10.3389/fncel.2015.00393>
2. R Brisch, **A Saniotis**, R Wolf, H Bielau, J Steiner, H Bernstein, B Bogerts, Z Jankowski, J Kumaratilake, M Henneberg, T Gos. 2014b. **The role of dopamine in schizophrenia from a neurobiological and evolutionary perspective: Old fashioned, but still in vogue.** *Frontiers in Psychiatry* 5(47):1–11. doi: 10.3389/fpsy.2014.00047
3. Ralf Brisch, Szymon Wojtylak, **Arthur Saniotis**, Johann Steiner, Anton Zawrocki, Beata Pieczyńska-Uziębło, Marta Krzyżanowska, Tomasz Gos, Jaliya Kumaratilake, Maciej Henneberg, Rainer Wolf. 2021. **Microglial activation in neuropsychiatric disorders and suicide.** doi.org/10.1007/s00406-021-01334-z

Współpracuję również z międzynarodowymi kolegami z Bliskiego Wschodu, gdzie publikujemy prace z zakresu genetyki nowotworów i gruźlicy.

c) Obecnie jestem zaangażowany w projekt badawczy zatytułowany “Płeć i zmienność morfologii płodu w okresie od pierwszej wojny światowej do lat 90: Studium Anatomiczne Zbiorów Płodów na Uniwersytecie Medycznym we Wrocławiu” prowadzony przez Instytut Ludwika Hirszfelda, Polskiej Akademii Nauk, Katedry Anatomii Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu oraz Instytut Medycyny Ewolucyjnej Uniwersytetu w Zurychu. Celem badań jest identyfikacja sekularnych zmian w morfologii ciała w kilku kolekcjach płodowych znajdujących się na Uniwersytecie Medycznym we Wrocławiu i w Instytucie Medycyny Ewolucyjnej.

3. Byłem zatrudniony lub byłem współpracownikiem kilku australijskich grantów badawczych o łącznej wartości 1,349,664 dolarów australijskich (3,859,620 złotych polskich). Miało to miejsce, gdy pracowałem w Department of Public Health, University of Adelaide, Australia. Rezultatem mojej współpracy w zakresie zdrowia publicznego było również opublikowanie kilku prac, które zostały wskazane w habilitacji.

4. Laureat nagrody Frontiers Spotlight Award 2017. Wydanie specjalnego numeru pt. **“Augmentation of brain function: Facts, fiction and controversy”** dla czasopisma Frontiers in Systems Neuroscience. Nasz artykuł, **“Messing with the mind”**: **Evolutionary challenges to human brain augmentation**, był częścią nagrodzonego wydania specjalnego.

5. Moja dalsza praca w Adelaide Medical School od 2009 roku dała mi możliwość prowadzenia intensywnych studiów z zakresu medycyny ewolucyjnej i anatomii człowieka, które obejmowały anatomię dysekcyjną. Pozwoliło mi to ostatecznie zatrudnić się jako prosektor i dało możliwość nauczania studentów medycyny i nauk medycznych na różnych australijskich i międzynarodowych uniwersytetach, w tym na Uniwersytecie Medycznym we Wrocławiu.

6. Prezentacja dorobku dydaktycznego i organizacyjnego oraz osiągnięć w zakresie popularyzacji nauki lub sztuki 7

6.1 Informacja o udziale w komitetach organizacyjnych i naukowych na konferencjach krajowych lub międzynarodowych, z uwzględnieniem pełnionej przez wnioskodawcę funkcji

1. 12–14 grudnia 2018 r.; (przewodniczący panelu) 3rd International Conference College of Medicine Hawler Medical University.
2. 7–8 listopada 2018 r. (Panel chairman) Hawler Medical University 4th International Scientific Conference Towards Scientific Identification of Mass Graves and Genocide in Kurdistan Region. Erbil, Irak. (Przewodniczący panelu): Forensic Anthropology and Role of DNA and Molecular Identification of Victims of Genocide.
3. 9–11 grudnia 2015 r: Australian and New Zealand Association of Clinical Anatomists (ANZACA). Adelaide, Australia Południowa. ANZACA abstract review committee. Recenzowałem wszystkie abstrakty dla uczestników tej międzynarodowej konferencji. Pomagałem również w zarządzaniu konferencją przez 3 dni.

2.1 Praca w mediach i kontakty z opinią publiczną

Przez wiele lat brałem udział w edukacji społeczeństwa w różnych dziedzinach nauki. Należały do nich wystąpienia publiczne i w mediach. Kontynuuję tę pracę, publikując w 2021 r. serię podcastów na temat zwierząt i przemysłu spożywczego, filozofii i zachowań ludzkich oraz wspierania pokoju poprzez medycynę w strefach konfliktu. Nadal jestem zaangażowany w edukowanie szerszej publiczności w zakresie nauki. Jestem w trakcie dyskusji na temat inteligencji i zachowania zwierząt w kilku międzynarodowych podcastach. Wykładałem również gościnnie na różnych uniwersytetach w różnych dziedzinach nauk medycznych i społecznych.

Wywiady dla mediów i publiczne wykłady gościnne

3 maja 2021: podcast z Matheą Stamotopoulos. Temat: O inteligencji zwierząt. Deakin University. Australia.

16 lutego 2018: wywiad z Danielem Kraemerem z programu FutureProofing, Radio 4 Specials/Live Political Programmes, BBC Westminster. Temat: O inteligencji zwierząt.

Kwiecień 2018: wywiad radiowy z Jonathanem Brunertem z BBC. Temat: Inżynieria genetyczna pomiędzy ludzkim i nie-ludzkim DNA.

20 listopada 2015: wywiad radiowy na antenie 5UV Adelaide z Ewartem Shawem. Temat: Nauka o życiu do 1000 lat/ Podróże kosmiczne i życie na Marsie.

17 kwietnia 2014: wywiad radiowy na antenie 5AA Adelaide z Willem Goodingsem. Temat: Science of living to a 1,000 years/ Nauka o życiu do 1000 lat.

21 lutego 2014: wywiad radiowy w ABC Adelaide z Peterem Goersem. Towarzyszył mi Maciej Henneberg. Temat: Ewolucja.

22 listopada 2013: wywiad radiowy w ABC Adelaide z Peterem Goersem. Towarzyszył mi Maciej Henneberg. Temat: Inteligencja zwierząt.

27 sierpnia 2013: wywiad radiowy w ABC Adelaide z Peterem Goersem. Towarzyszył mi Maciej Henneberg. Temat: Koniec świata jaki znamy.

3 sierpnia 2012: zaproszony prelegent. Seria seminariów Instytutu Appleton. Uniwersytet Central Queensland. Temat wykładu: Zastosowanie Nootropików w teraźniejszości i przyszłości.

27 czerwca 2012: wywiad telewizyjny z Melody Horrill z Adelaide Channel 7. Towarzyszył mi Maciej Henneberg. Szkoła Nauk Medycznych. Uniwersytet w Adelajdzie. Temat: Uzależnienie od narkotyków i potrzeba terapii nielekowych, takich jak ćwiczenia i terapia medytacyjna.

29 czerwca 2011: wywiad radiowy w ABC Adelaide z Peterem Goersem. Towarzyszył mi Maciej Henneberg. Temat: Medycyna ewolucyjna i przyszła ewolucja człowieka.

24 czerwca 2011: guest speaker. Wydział Zdrowia Publicznego. Uniwersytet w Adelajdzie. Temat dyskusji: Zachodnie i międzykulturowe rozumienie zdrowia i choroby.

18 marca 2011: zaproszony prelegent. Centrum Badań nad Snem. Uniwersytet Południowej Australii. Temat dyskusji. "Ewolucja snu i procesy mikroewolucyjne, które będą kształtować ludzkie wzorce snu w przyszłości".

17 września 2010: zaproszony prelegent Glenside Mental Health Facility. Temat referatu: "Międzykulturowe systemy medyczne".

3 kwietnia 2007: zaproszony prelegent. Antropologia zdrowia i medycyny. Uniwersytet w Adelajdzie. Temat referatu "Społeczne i medyczne aspekty medycyny chińskiej".

30 sierpnia 2006: zaproszony prelegent "W kierunku ucieleśnienia bioetyki środowiskowej". Szkoła Filozofii i Religii. Uniwersytet Wniebowzięcia NMP w Tajlandii. 17:30.

28 września–1 października 2004: Moving Anthropology: Motion, Emotion and Knowledge. Australijskie Towarzystwo Antropologiczne. Uniwersytet w Melbourne. Temat referatu: "Enchanted Landscapes: sensualna świadomość w świętych domenach".

28 maja 2003: "Postmortem of September 11". Antropologia Kryzysu i Konfliktu. Wydział Antropologii. Uniwersytet w Adelajdzie. 13:10.

2 maja 2003: wykład gościnny "Ayodhya: tło napięć hinduistyczno-muzułmańskich i wzrost hinduistycznego fundamentalizmu". Antropologia kryzysu i konfliktu. Instytut Antropologii. Uniwersytet w Adelajdzie. 13:1.

14 marca 2003: wykładowca gościnny "Semiotyka i konstrukcja inności" Media i Kultura. Wydział Antropologii. Uniwersytet w Adelajdzie. 13:10.

20 listopada 2002: wykład gościnny "Jak muzułmanie są konstruowani jako inni" Morphett Vale High School. 13:30. 1 godzina. Koordynator. John Drew.

25 października 2002: gościnny wykładowca. "Jak muzułmanie są konstruowani jako inni" University Senior College (Uniwersytet w Adelajdzie). 10, 1 godzina 30 minut. Koordynator. Ivan Chrisjanson.

12 września 2002: wykładowca gościnny. "Fieldwork Experiences". Badania etnograficzne. Uniwersytet w Adelajdzie. Godzina 13.10. Koordynator dr Deane Fergie.

Maj 2001: seminarium filozoficzne w Adelaide. Jahz Café. 20:00. Temat referatu: "Merleau-Ponty i mityczne tematy ekologii".

1999: seminarium filozoficzne w Adelaide. Bolts Café. 20:00. Temat referatu: "Myth, Reality and Hubris: wiek dwudziesty i wyobrażenia mitopoetycka".

1999: seminarium filozoficzne w Adelaide. 20:00. Temat referatu: "Dżalal i Dżamal: Koncepcje Majestatu (Gniewu) i Piękna (Współczucia) w sufizmie"

Publikowane w mediach artykuły o tematyce naukowej

Częścią mojej działalności naukowej jest pisanie artykułów dla mediów.

Saniotis A. April 12, 2020. Humanity in the grip of corona. The Hindu. <https://www.thehindu.com/opinion/open-page/humanity-in-the-grip-of-corona/article31318293.ece>

Saniotis A, Henneberg M. December 5, 2013: Humans not smarter than animals, just different. Media release. The University of Adelaide.

Saniotis A, Henneberg M. April 27, 2013: Reading the brain. *The Advertiser*. P. 56. Główna gazeta codzienna w Adelajdzie

Saniotis A, Henneberg M. 2012: Taking over from evolution: How technology could enhance humanity. *Australasian Science November; Evolution: This View of Life; The Conversation*

Saniotis A. 2007: Who said human evolution has stopped? Our brains are still evolving. *The Advertiser*. Główna gazeta codzienna w Adelajdzie

Warsztaty

Podczas moich studiów na antropologii społecznej współtworzyłem dwa warsztaty w Adelajdzie. Australia.

5 kwietnia 2003: warsztaty z dr Simone Dennis dla SAPSA (South Australian Public Service Teaching Department). 2 Milner Street, Hindmarsh. Adelajda. Południowa Australia. Temat warsztatów: "Odkrywanie, rozumienie i nauczanie o micie we współczesnych kontekstach". 10– 15:30.

24 czerwca 2002: trzygodzinne warsztaty o relacjach międzykulturowych z dr Simone Dennis. Prospect Lutheran Community Council. Tytuł warsztatów: "Konstrukcje inności i strategie walki z rasistowskimi stereotypami"

7. Poza informacjami określonymi w pkt 1–6 powyżej, wnioskodawca może zamieścić inne informacje dotyczące swojej kariery zawodowej, które uzna za istotne

a) Wolontariat w nauczaniu medycyny i praca w strefach konfliktu

W maju 2017 r. prowadziłem zajęcia z anatomii na Zachodnim Brzegu Jordanu (Terytorium Okupowane), na Uniwersytecie Al-Quds w celu pomocy palestyńskim studentom medycyny. W tym czasie byłem narażony na ciągły konflikt i miałem doświadczenie z pierwszej ręki na temat problemów medycznych i zdrowia publicznego Palestyńczyków z powodu okupacji. Podczas mojego 17-miesięcznego pobytu w

Palestynie (maj 2017–sierpień 2018), jeździłem również do szpitali, aby obserwować, na co chorują Palestyńczycy. Pomagałem również w zapewnieniu opieki zdrowotnej biednym Palestyńczykom, działając jako mediator między Project Rozana (organizacja charytatywna, która stara się promować pokój między Izraelczykami i Palestyńczykami poprzez zdrowie i międzynarodowych chirurgów. Prowadziłem również serię wykładów wolontariackich z neuroanatomii dla neurobiologów w ramach Palestyńskiej Inicjatywy Neuronauki, którą kieruje dr Muhammad M. Herzallah z Uniwersytetu Al Quds.

Mój pobyt w Palestynie utwierdził mnie w przekonaniu, jak ważne jest nauczanie medycyny w budowaniu pokoju między Palestyńczykami i Izraelczykami. Często doradzałem moim arabskim studentom, jak postępować etycznie w medycynie i jak unikać przemocy. W tym celu opublikowałem niewielką pracę:

Saniotis A. 2020. *Primum Non Nocere* as a method for fostering peace in conflict regions. *Academic Medicine* 95(3); 331–332.

W tym artykule omówiłem moje doświadczenia związane z wykorzystaniem nauczania medycznego do wspierania pokoju wśród studentów w strefach konfliktu.

W sierpniu 2018 roku pojechałem do Erbil w regionie Kurdystanu w Iraku, aby pomóc kurdyjskim studentom medycyny. Kontynuowałem nauczanie anatomii i nauk medycznych w tym czasie na dwóch uniwersytetach. Region kurdyjski od dziesięcioleci przeżywa konflikt i ucisk. Podobnie jak w Palestynie, kurdyjskie uniwersytety są ubogie i mają niewielkie fundusze na działalność naukową. Brakuje nawet podstawowych udogodnień, takich jak prąd elektryczny. Moi studenci medycyny zarówno na Zachodnim Brzegu (Terytorium Okupowane), jak i w Iraku, bardzo doceniali moje nauczanie i mentorowanie im, ponieważ niewielu ludzi z Zachodu zapuszcza się w te regiony. Dało im to również możliwość skorzystania z zachodniego nauczania. Moja obecność zarówno w Palestynie jak i Kurdystanie podniosła morale moich studentów w niebezpiecznych, niepewnych i trudnych środowiskach.

Obecnie prowadzę serię wolontariackich wykładów online z anatomii dla studentów medycyny z Uniwersytetu w Buea w Kamerunie, które koordynuje dziekan wydziału medycyny prof. Gregory Halle-Ekane. Moje zaangażowanie na afrykańskich uniwersytetach jest ważne, ponieważ daje afrykańskim studentom medycyny możliwość dostępu do zachodnich nauczycieli i naukowców.

b) Opieka nad doktorantami

Pełniłem funkcję współpromotora następujących doktorantów:

You, Wenpeng. *Ecological Approach to investigations of Non-Communicable Health Challenges: Cancers, Diabetes Mellitus and Obesity at the World Population Level*. School of Medicine, The University of Adelaide. Promotorzy: Maciej Henneberg, **Arthur Saniotis**.

Rozpoczęto: 11 Mar 2014

Zakończono: 30 May 2018 z wyróżnieniem (Dean's Commendation)

Rodzaj stopnia: PhD

Uniwersytet: School of Medicine. University of Adelaide

Program: Doctor of Philosophy

Thamrin, Yahya. International Students as Young Migrant Workers in South Australia: The Role of the University in Occupational Health and Safety Awareness and Education. School of Public Health. Promotorzy: Dino Pisaniello, Cally Guerin, **Arthur Saniotis**.

Rozpoczęto: 29 Oct 2013

Zakończono: 28 Jul 2016

Rodzaj stopnia: PhD

Uniwersytet: School of Public Health. University of Adelaide.

Program: Doctor of Philosophy

Hermann Aaron. Doping in Sport: An interdisciplinary study of its management and prevention. PhD Thesis. Promotorzy: Henneberg M, Henneberg R, Sarre R, Rühli F, Babie P, **Saniotis A**.

Rozpoczęto: 18 Mar 2011

Zakończono: 19 Mar 2015

Rodzaj stopnia: PhD

Uniwersytet: School of Medicine. University of Adelaide

Program: Doctor of Philosophy

Akoku, Akompab Derick. Population health and climate change: public perceptions, attitudes and adaptation to heat waves in Adelaide, Australia. Promotorzy: Bi P. Williams S, Walker I, Augoustinos M, **Saniotis A**.

Rozpoczęto: 01 Mar 2013

Zakończono: 19 Feb 2014

Rodzaj stopnia: PhD

Uniwersytet: School of Population Health. University of Adelaide

Program: Doctor of Philosophy

Roccissano, Dante. Mechanism of Pathogenic Effects of Natural Components in Industrially Processed Foods. Promotorzy: Henneberg M, Kumaratilake J, **Saniotis A**.

Rozpoczęto: 05 Apr 2013

Rodzaj stopnia: PhD

Uniwersytet: School of Medicine. University of Adelaide

Program: Doctor of Philosophy

c) Prace, w których pełniłem funkcję redaktora naukowego

1. N. M. Ayuk, G .E Halle-Ekane, Y. Emmanuel, N. E. Ndonwi, E. L. Mbivnjo, M. Ngowe Ngowe. Knowledge and self-care among diabetes mellitus patients in the Bamenda health district.
2. Zereba M. et al. The influence of urbanization level of residence on the health-related fitness of university students. *Anthropological Review*
3. Kinga Michnik, Maciej Mularczyk, Marta Stępień-Słodkowska. Anthropometric measures and biomarkers for cardiovascular disease risk factors: Evidence from a study of Polish adults participating in the cardiovascular disease prevention program (CHUK). *Anthropological Review*
4. Antonina Kaczorowska, Anna Sebastjan, Małgorzata Kołodziej, Sławomir Kozieł,

- Mariusz Tomczak, and Zofia Ignasiak. Functional capacity and risk of frailty syndrome in 85-year-old and older women living in nursing homes in Poland. *Anthropological Review*
5. Piotr Paweł Chmielewski, Aleksandra Żebrak, Sławomir Kozieł. Exploring the effects of birth order on human lifespan in Polish historical populations, 1738–1968. *Anthropological Review*
 6. The impact of cigarette smoking on the quality of sleep in Polish men. *Anthropological Review*
 7. Gender differences in younger school age children's body weight categories. *Anthropological Review*
 8. Tomczyk J, Marta Zalewska M. Prevalence of dental caries in the Late Neolithic and Early Bronze Age populations from Żerniki Górne (Poland). *Anthropological Review*
 9. Wysocka J, Cieślik A. Sex estimation methods using measurements of the proximal femur – verification of formulae applied to a Polish population.
 10. Trambacz-Oleszak S. Weight status and body composition analysis among Polish boys with autism spectrum disorders. *Anthropological Review*
 11. Comparing maxillary first molar crown shape using elliptical Fourier analysis in the Late Neolithic cave burials of Belgium. *Anthropological Review*
 12. The influence of neonatal infections on the development of cerebral palsy. *Anthropological Review*
 13. Sławomir Kozieł, Raja Chakraborty, Kaushik Bose, Zofia Ignasiak, Aleksandra Gomula, Natalia Nowak-Szczepanska. The effect of a natural disaster on handgrip strength in prepubertal Indian children exposed to a severe cyclone during the prenatal and early postnatal growth. *Anthropological Review Scientific Reports*
 14. Differences in body composition between metabolically healthy and unhealthy midlife women with respect to obesity status. *Anthropological Review*
 15. Jesús Herrerín, Margarita Carmenate. Mobility in ancient Egypt from the shape and strength of the femurs. *Anthropological Review*
 16. Does body mass index have an effect on the prevalence of various symptoms of polycystic ovary syndrome and their associated risk factors? *Anthropological Review*
 17. Body fat patterning and blood pressure levels: A comparative study between the Rai and the Lepcha in Sikkim. *Anthropological Review*
 18. Effects of massively multiplayer online role-playing games on psychological health and inter-personal relationships of the male youth: A cross-sectional study in sub-urban Kolkata, West Bengal, India. *Anthropological Review*
 19. Maternal age as a risk factor for cerebral palsy. *Anthropological Review*
 20. Kasper Kalinowski, Agata Kozłowska, Marta Malesza, Dariusz P. Danel. Evolutionary origins of music. Classical and recent hypotheses. *Anthropological Review*
 21. Kumar et al. Physical exercise and yoga: As an alternative approach towards COVID-19 management. *Current Traditional Medicine*
 22. Butovskaya et al. Large differences in the proportion of people with reduced MTHFR enzymatic activity in Eurasia: Allele and haplotype distribution of MTHFR-C677T and MTHFR-A1298C polymorphisms in Spain and Siberia. *International Journal of Human*

Diversity and Evolution

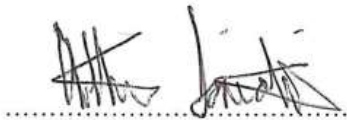
23. From gerontology to geroscience: a synopsis on ageing. *Anthropological Review*
24. Katarzyna Szeremeta, Renata Grzywacz, Wojciech Czarny: Functional activity of individuals greater than 65 years of age and older participating in different physical activities organized by universities of the third age and senior clubs in South-Eastern Poland. *Anthropological Review*
25. Westernization of self-perception in modern affluent Indonesian school children. *Human Biology and Public Health*
26. Šárka Bejdová, Václav Krajíček, Jana Velemínská, Martin Horák, Petr Velemínský. Changes in the sexual dimorphism of the human mandible during the last 1200 years in central Europe. *HOMO* 2013; 64(6):437–53.
27. K.L. Dageförde, M. Vennemann, F.J. Rühli. Evidence based palaeopathology: meta-analysis of Pubmed-listed scientific studies on pre-Columbian, South American mummies. *HOMO* 2014; 65(3):214–31.
28. U. Czerniak, A. Demuth, M. Skrzypczak. Associations of physical activity and inactivity with body tissue composition among healthy Polish women and women after mastectomy. *Homo* 2014; 65(5):423–31.
29. A. Skrzek, S. Kozieł, Z. Ignasiak. The optimal value of BMI for the lowest risk of osteoporosis in postmenopausal women aged 40–88 years. *Homo*
30. M. Capocasa, L. Tagliolic, P. Anagnostoud, G. Paolic and M.E. Danubio. Determinants of marital behaviour in five Apennine communities of Central Italy inferred by surname analysis, repeated pairs and kinship estimates. *Homo* 2014; 65(1):64–74.
31. A. Demuth, U. Czerniak, E. Ziółkowska-Łajp. A comparison of a subjective body assessment of men and women of the Polish social elite. *Homo* 2013; 64(5):398–409.

d) Ukończyłem drugą monografię, którą obecnie staram się opublikować. **“The Anatomist's Mind”** jest moją osobistą refleksją na temat ludzkiego ciała w trakcie długiego okresu interdyscyplinarnej pracy w naukach medycznych/ewolucyjnych/antropologicznych. Celem tej książki jest dostarczenie czytelnikowi interdyscyplinarnego podejścia do zgłębiania ludzkiej anatomii, które wykracza poza konwencjonalną analizę opisową struktur anatomicznych człowieka. W “Umyśle anatoma” ciało ludzkie jest badane z perspektywy anatomicznej, ewolucyjnej, filozoficznej, antropologicznej i klinicznej. Interdyscyplinarny charakter książki zapewnia czytelnikowi unikalny wgląd w ludzkie ciało.

e. 2013–obecnie: członek Komitetu Sterującego: Asian Centre for Biocosmology (neo-Aristotelism) and Mind Studies (ACBMS) we współpracy z Biocosmological Association i Institute of Chung-Ang Philosophical Studies (Chung-Ang University, Seoul).

f. Od listopada–grudnia 2012 r. byłem również zatrudniony na pół etatu jako pisarz naukowy w Joanna Briggs Institute. The University of Adelaide, Australia. Zredagowałem następujące streszczenia dowodów medycznych:

1. JBI 908 Osteoarthritis: Glucosamine Treatment
2. JBI 800 Rheumatoid Arthritis: Dynamic Exercise Therapy

A handwritten signature in black ink, consisting of several stylized, overlapping strokes, positioned above a horizontal dotted line.

Signature