



## ARTYKUŁY Z OKŁADKI

### ARTYKUŁY

# ANALIZA ZMIAN MÓZGU NA PRZEŁOMIE ŻYCIA: OD BADAŃ POST-MORTEM PRZEZ OBRAZOWANIE METODĄ REZONANSU MAGNETYCZNEGO PO TRAKTOGRAFIĘ DYFUZJI

The analysis of brain changes across the lifespan: from post-mortem studies through magnetic resonance imaging to diffusion tractography

Dominika Ciupek, Tomasz Pięciak (Kraków, Valladolid)

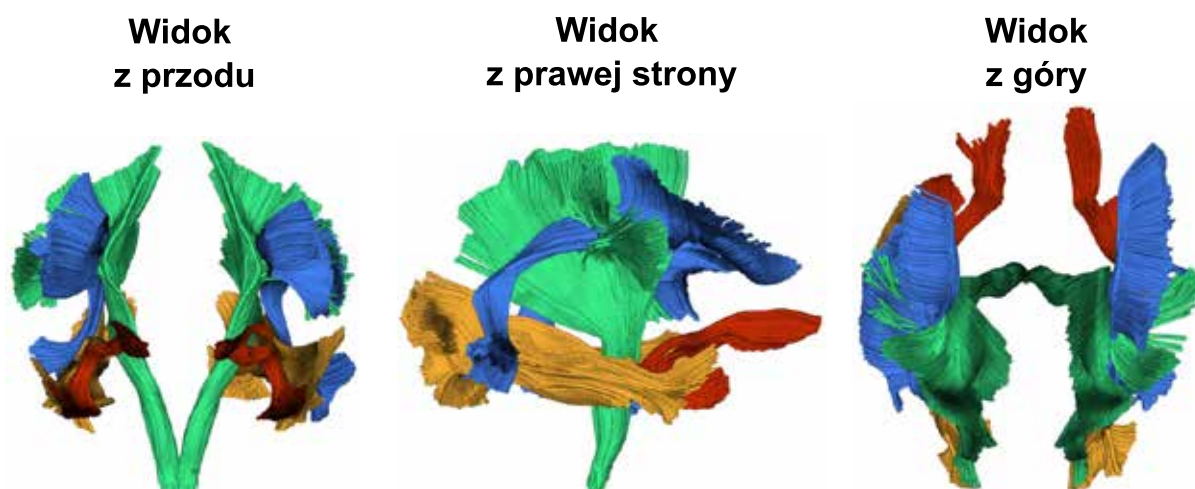
### Streszczenie

Ludzki mózg zmienia się z wiekiem pod wpływem procesów poznawczych, w tym rozumienia otaczającego nas świata i wnioskowania, stosowania substancji psychoaktywnych, naturalnych procesów starzenia się oraz chorób neurodegeneracyjnych. W przeszłości ocena zmian struktur mózgu wymagała starannie przeprowadzonych badań post mortem. Obecnie śledzenie zmian strukturalnych mózgu (m.in. grubość kory mózgowej, objętość istoty białej) możliwe jest in vivo z wykorzystaniem techniki obrazowania metodą rezonansu magnetycznego oraz zaawansowanych metod komputerowych. W ostatniej dekadzie szczególnym zainteresowaniem cieszą się jednak techniki umożliwiające szacowanie parametrów mikrostrukturalnych mózgu z wykorzystaniem obrazowania dyfuzji metodą rezonansu magnetycznego. W przeciwieństwie do miar strukturalnych, charakterystyki mikrostrukturalne w sposób ilościowy odzwierciedlają stopień i charakter dyfuzji wody w tkance mózgowej, wykazując wrażliwość na zmiany postępujące na przełomie życia. Pomiar właściwości dyfuzyjnych mózgu otwiera możliwości rekonstrukcji geometrii szlaków włókien nerwowych za pomocą procedur numerycznych nazywanych traktografią dyfuzji. Synergia obrazowania mikrostruktury oraz traktografii umożliwia ewaluację zmian mikrostruktury mózgu wzdłuż wiązek włókien istoty białej. Niniejszy artykuł przedstawia w przystępny sposób metody oceny zmian parametrów mózgu na przełomie życia za pomocą technik bazujących na obrazowaniu metodą rezonansu magnetycznego.

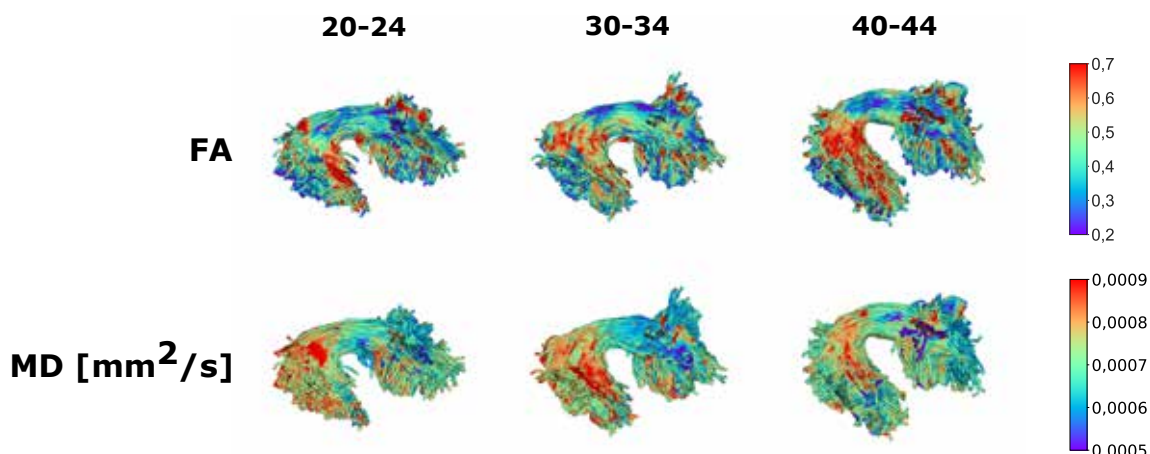
## Streszczenie cd.

### Abstract

The human brain changes with age due to cognitive processes, including understanding the world and reasoning, using psychoactive substances, natural ageing processes and neurodegenerative diseases. In the past, the evaluation of changes in the brain structure required carefully conducted postmortem studies. Nowadays, tracking the structural changes in the brain (e.g., thickness of the cerebral cortex and volume of white matter) is feasible in vivo with a magnetic resonance imaging technique and advanced computational methods. In the last decade, however, techniques enabling the estimation of microstructural parameters of the brain using magnetic resonance diffusion imaging have gained enormous interest. Unlike the structural measures, diffusion characteristics quantitatively reflect the degree and the character of water diffusion in brain tissue, demonstrating the sensitivity to changes occurring across the lifespan. Probing the diffusion properties of the brain creates opportunities to reconstruct the geometry of nerve fibre pathways using numerical procedures called diffusion tractography. The synergy of microstructure imaging and tractography enables the evaluation of changes in the brain microstructure along the bundles of white matter fibres. This paper presents the methodologies used to assess brain parameter changes across the lifespan using techniques based on magnetic resonance imaging.



**Ryc. 6.** Wizualizacja najważniejszych ścieżek istoty białej wygenerowanych za pomocą algorytmu traktografii dyfuzji: pęczek łukowaty (kolor niebieski), pęczek podłużny dolny (pomarańczowy), pęczek haczykowaty (czerwony) i droga korowo-rdzeniowa (zielony).



**Ryc. 9.** Uśrednione zmiany parametrów anizotropii frakcyjnej i średniej dyfuzyjności wiązki włókien pęczka łukowatego lewej półkuli mózgu w kolejnych okresach życia. Do wyznaczenia reprezentatywnej zmiany parametrów wiązki użyto odpowiednio pięciu (20–24 lata), sześciu (30–34 lat) oraz siedmiu osób (40–44 lata).

# POTENCJAŁ IMBIRU I JEGO AKTYWNYCH SKŁADNIKÓW W LECZENIU PADACZKI I CHOROBY ALZHEIMERA

The potential of ginger and its active ingredients  
in the treatment of epilepsy and Alzheimer's disease

Nataliia Kosheva, Wirginia Kukuła-Koch, Dorota Nieoczym, Marta Marszałek-Grabska, Kinga Gawęł (Lublin)

## Streszczenie

Imbir lekarski (*Zingiber officinale* Roscoe) jest rośliną wieloletnią, znaną przede wszystkim ze swoich walorów smakowo-zapachowych, a także właściwości przeciwbakteryjnych i przeciwwymiotnych. Badania naukowe wykazały jednak szereg innych efektów leczniczych i prozdrowotnych imbiru oraz zawartych w nim związków, które wynikają często z działania antyoksydacyjnego i przeciwzapalnego. Wśród udowodnionych naukowo działań znajduje się również oddziaływanie na funkcje centralnego układu nerwowego, co skłania naukowców do poszukiwania możliwości zastosowania kłącza w terapii chorób neurologicznych i psychiatrycznych. Badania przedkliniczne przeprowadzone z wykorzystaniem modeli zwierzęcych wykazały, że imbir ma działanie prokognitywne oraz przeciwdrgawkowe. Wśród substancji aktywnych zawartych w imbirze największe znaczenie mają związki fenolowe, tj. gingerole, szogaole i paradole. Zanim jednak wyniki badań eksperymentalnych będą mogły być wykorzystane w praktyce klinicznej, konieczne jest szczegółowe poznanie mechanizmów działania związków zawartych w ekstraktach z imbiru oraz bezpieczeństwa ich stosowania.

## Abstract

Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) is a perennial plant, known primarily for its taste and aroma, as well as its antiemetic properties. However, scientific research has shown a number of other medicinal and health properties of ginger and its compounds, often resulting from its antioxidant and anti-inflammatory effects. Among the scientifically proven actions the influence on the central nervous system functions, which encourages scientists to seek for the possibility of using ginger preparations in the therapy of neurological and psychiatric diseases is also worth note. Preclinical studies conducted using animal models have shown that ginger has pro-cognitive and anticonvulsant effects. Among the active substances in ginger, phenolic compounds such as gingerols, shogaols and paradols are of the greatest importance. However, before the results of experimental studies can be used in clinical practice, it is necessary to thoroughly understand the mechanisms of action of the compounds contained in ginger extracts and the safety of their use.



Ryc. 1. Kłącze imbiru lekarskiego (*Zingiber officinale*).

# ZESTRESOWANI I NAPIĘTNOWANI – EPIGENETYCZNE PIĘTNO STRESU

Stressed and stigmatized – The epigenetic imprint of stress

Piotr Łaszczyca, Monika Tarnawska (Katowice)

## Streszczenie

Dziedziczenie cech nabytych przez rodziców? Dla genetyków i ewolucjonistów do niedawna brzmiało to jak herezja. Epigenetyka, dział biologii rozwijający się od pięćdziesięciu lat, mówi, że to możliwe. Cechy wszystkich organizmów kształtują się w wyniku skomplikowanej gry, w której oddziaływania środowiska wybierają spośród możliwości zapisanych w genach. Epigenetyka wskazuje, że środowisko modyfikuje zapisane w genach programy rozwoju. Ujawniają się one u potomstwa jako skutki oddziaływania na rodziców chronicznego głodu, nieprawidłowego żywienia, katastrof, urazów psychicznych i przemocy. Ich podłożem są odwracalne zmiany chemiczne w DNA, które dziedziczą się przez kilka pokoleń. W szczególności dotyczy to dzieci, których matki doznały w ciąży traumatycznych przeżyć. Zmiany regulacji hormonalnej i ekspresji genów związanych z reakcją stresową są decydujące dla dziedziczenia traumy psychicznej. Mechanizmy epigenetyczne mogą być też podłożem chorób somatycznych i psychicznych oraz zaburzeń zachowania.

## Abstract

Inheritance of traits acquired by parents? Until recently, this sounded like heresy to geneticists and evolutionists. Epigenetics, a branch of biology advancing for fifty years, says it is possible. The characteristics of all organisms are formed due to a complex game in which the environmental influences choose from the possibilities stored in the genes. Epigenetics indicates that the environment modifies the development programs stored in the genes. They manifest themselves in the offspring as a result of chronic hunger, improper nutrition, catastrophes, psychological trauma and violence on the parents. They are based on reversible chemical changes in DNA, which are inherited for several generations. In particular, this applies to children whose mothers have suffered traumatic experiences during pregnancy. Changes in hormonal regulation and gene expression associated with the stress response are decisive for the inheritance of psychological trauma. Epigenetic mechanisms may also be the basis of somatic and mental diseases and behavioral disorders.



Ryc. 1. a i b. Błędy piętnowania (Wikipedia – zmodyfikowane).

a) Zespół Pradera-Williego - „żarłoczny grubasek” – skutek wad opieźnowania rodzicielskiego, dysomii męskiej chromosomu 15 lub mutacji w długim ramieniu chromosomu 15 (15q11-13); za: Wikipedia: obraz Juan Carreño de Mirandy „Doña Eugenia Martinez Vallejo” (w wieku około 6 lat, ok.1680 r.)

b) Zespół Angelmana - „śmiejące się dziecko- marionetka” - skutek wad opieźnowania rodzicielskiego, dysomii żeńskiej chromosomu 15 lub mutacji w długim ramieniu chromosomu 15 (15q11-13; gen UBE3A); za: Wikipedia: obraz Giovanni Francesco Caroto „Chłopiec z marionetką” - inspiracja dr Angelmana

# KOSTARYKA – PURA VIDA

Costa Rica – Pura Vida

Józef J. Różański<sup>1</sup>, Gabriela Rydzy<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Krempna, <sup>2</sup>Kraków)

Kostaryka to państwo położone w Ameryce Centralnej, od strony północnej graniczące z Nikaraguą, zaś od południowoschodniej z Panamą. Nazwa kraju w języku hiszpańskim, tj. 'Costa Rica' oznacza dosłownie 'bogate wybrzeże'. Południowozachodnie wybrzeże Kostaryki leży bowiem nad Pacyfikiem, a północnwschodnie nad Morzem Karaibskim, wchodzącym w skład układu oceanicznego Oceanu Atlantyckiego. Powierzchnia Kostaryki to 51 100 km<sup>2</sup>, a populacja kraju szacowana jest na ponad 5 milionów ludzi (stan na 2022 rok). Stolica, będąca jednocześnie największym miastem Kostaryki, to San José, ulokowane w centralnej części kraju, na wysokości około 1170 metrów n.p.m. Liczba mieszkańców stolicy szacowana jest na blisko 350 tys. ludzi. Ukształtowanie terenu Kostaryki jest zróżnicowane, z górzysto-wyżynnym interiozem i nizinnymi obszarami wybrzeży oraz okolic największych rzek kraju. Ulubionym zwrotem mieszkańców Kostaryki jest powiedzenie 'Pura Vida', co w dosłownym tłumaczeniu znaczy 'pełnia życia', bądź 'czyste życie' i odzwierciedlać ma ich pogodę ducha. Powiedzenie to można także odnieść do emocjonalnej więzi Kostarykańczyków z otaczającą ich, wszechobecną przyrodą. Przejżdżając przez ten kraj można bowiem praktycznie na każdym kroku – od lotniska w San José (Ryc. 1), przez miejskie centra handlowe, po szyldy małych prowincjonalnych sklepików, zaobserwować odniesienia do fauny oraz flory Kostaryki.



Ryc. 1. Podobizna chwytnicy czerwonookiej *Agalychnis callidryas*, lotnisko w San José, Kostaryka, 2023 r. Fot. J. Różański.

## PRZYRODA WYSPY GIGLIO

Katarzyna Stachowicz (Kraków)

Wyspa Giglio (wł. Isola del Giglio) znajduje się mniej więcej w połowie długości Włoch na morzu Tyrreńskim w regionie Toskania. Jest tak mała, że nie zobaczymy jej bez powiększenia mapy. Nasz wzrok przykuje Elba (wł. *Isola d'Elba*) oddalona o około 50 kilometrów, zaś Giglio pozostanie maleńką kropczką na mapie, której nawet nie zauważymy.

# ISOLA del GIGLIO



Ryc. 1. Zdjęcie tablicy informacyjnej z widokiem na wyspę Giglio. Fot. K. Stachowicz.



Ryc. 3. Zdjęcie podłoża granitowego wyspy Giglio na linii brzegowej. Fot. K. Stachowicz.