



Nadesłano: 24.11.2021
Zaakceptowano: 10.12.2021

Sugerowane cytowanie: Banasik K. (2021). „Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce”, vol. 16, nr 5(63) s. 137-146. DOI: 10.35765/eetp.2021.1663.10

Katarzyna Banasik

ORCID: 0000-0001-5620-4991

Akademia Ignatianum w Krakowie

Znaczenie symetrii i asymetrii ludzkiego ciała w rozwoju mowy i motoryki dziecka

The Importance of Symmetry and Asymmetry of the Human Body in the Development of Child's Speech and Motor Skills

SŁOWA KLUCZE

asymetria,
lateralizacja, rozwój
mowy, rozwój
motoryki, dziecko

ABSTRAKT

Celem artykułu jest wprowadzenie do zagadnień dotyczących symetrii i asymetrii ciała człowieka. Badania mają charakter przeglądowy, w głównej mierze oparte są na analizie literatury dotyczącej interdyscyplinarnych rozważań na temat zależności pomiędzy asymetrią i rozwojem mowy, rozwojem motoryki i koordynacji wzrokowo-ruchowej u dzieci, głównie w wieku przedszkolnym i wczesnoszkolnym.

Rozwój dziecka to długi i skomplikowany proces, na który wpływa szereg zmiennych natury biologicznej, psychicznej i społecznej. Szczególnie tempo rozwoju przypada na okres dziecięcy, w tym wczesnoszkolny i przedszkolny. Z uwagi na złożoność tego zjawiska, występuje wiele czynników zaburzających jego prawidłowy przebieg. Na podstawie wieloletnich badań i rozważań wiadomo, że oprócz wielu jednostek chorobowych i niewydolności środowiskowych, jednym z istotnych aspektów jest zagadnienie symetrii i asymetrii ludzkiego ciała. Wyróżniamy wiele rodzajów asymetrii, spośród których w literaturze nauk społecznych najczęściej omawiana jest asymetria funkcjonalna, zwana również lateralizacją. Wiele publikacji wiąże ten typ asymetrii z różnymi parametrami rozwojowymi, jak mowa czynna i bierna, koordynacja wzrokowo-ruchowa czy motoryka mała i duża.

Harmonijny i niezakłócony rozwój cech psychicznych i motorycznych dziecka stanowi fundament w gotowości do podjęcia nauki na wyższych szczeblach edukacyjnych oraz pozwala uniknąć wielu problemów natury psychologicznej i społecznej. Wspieranie dziecka w wykształceniu odpowiedniego typu stronności może okazać się jedną ze składowych jego sukcesu rozwojowego.

KEYWORDS **ABSTRACT**

asymmetry,
lateralization,
speech, motor
development, child

The aim of the article is to introduce the concepts of symmetry and asymmetry of the human body. The research is of a review nature, and it is mainly based on the analysis of literature on interdisciplinary considerations on the relationship between asymmetry and speech development, as well as the development of motor skills and eye-hand coordination in children, mainly in preschool and early school age.

A child's development is a long and complicated process that is influenced by a number of biological, psychological and social variables. A person develops particularly fast in the childhood period, including early-school and preschool age.

Due to the complexity of this phenomenon, there are many factors that disturb its proper course. In addition to many diseases and environmental insufficiencies, based on many years of research and considerations, we know that one of important aspects is the issue of symmetry and asymmetry of the human body. We distinguish many types of asymmetry. In the literature of social sciences, the most popular one is functional asymmetry, also called lateralization. Many publications associate this type of asymmetry with various developmental parameters such as active and passive speech, hand-eye coordination, as well as gross and fine motor skills.

The harmonious and undisturbed development of a child's mental and motor characteristics is the foundation for their readiness to study at higher educational levels and makes it possible for them to avoid many psychological and social problems. Supporting the child in developing the right type of laterality may turn out to be one of the components of their developmental success.

Wprowadzenie

Celem artykułu jest wprowadzenie do zagadnienia symetrii ludzkiego ciała oraz omówienie związku asymetrii z wybranymi parametrami rozwoju dzieci w wieku przedszkolnym.

Wiek przedszkolny to czas wzmożonego rozwoju zarówno biologicznego, psychicznego, jak i społecznego jednostki. Z uwagi na szereg zmian zachodzących w ciele, umyśle oraz otoczeniu wychowanka, jest to czas bardzo sensytywny, podatny na czynniki powodujące szum rozwojowy, ale również jest to czas plastyczny w zakresie niwelowania powstających zaburzeń (Bee 2004).

Pedagogika przedszkolna pozostaje w zależnościach od innych nauk badających człowieka, dlatego korzysta z wiedzy psychologicznej, socjologicznej czy biologicznej (Waloszek 2006). Według Danuty Waloszek (2006), obowiązkiem pedagoga jest znajomość osiągnięć z dziedzin zajmujących się człowiekiem „inaczej bowiem nie może organizować warunków wspierania go w jego rozwoju” (Waloszek 2006: 103–104). Brak znajomości podstaw związanych np. z biologią rozwoju, psychologią dziecka lub zagadnieniami socjologicznymi, może warunkować opór nauczyciela w zakresie towarzyszenia wychowankowi w drodze do pełnej realizacji własnego potencjału.

Jednym z często omawianych w literaturze zagadnień, związanym z tempem rozwoju dziecka, jest symetria i asymetria ciała.

Pojęcie symetrii i asymetrii ludzkiego ciała

Symetria budowy organizmu jest cechą, która określa wzajemne rozmieszczenie narządów lub innych części ciała względem domniemanej osi. Większość przedstawicieli świata zwierząt kręgowych charakteryzuje symetria dwuboczna. Również u człowieka narządy wewnętrzne rozwijają się względem głównej osi ciała (Sadler i Langman 2004). Szereg genów (HOX-A, HOX-B, HOX-C, HOX-D) oraz białka *Hedgehog* warunkują informację dotyczącą kierunku rozwoju określonych cech. Sytuacja ta ma miejsce na wczesnym etapie rozwoju zarodkowego (Christensen et al. 2008; Gellon i McGinnis 1998; Nunes et al. 2003). Pomimo tego, organizm człowieka nie jest doskonale symetryczny. Pojęcie asymetrii jest bardzo złożone, dlatego w literaturze spotykane są różne jej rodzaje i podziały. Podstawowy podział asymetrii wyróżnia jej trzy typy: antysymetria, asymetria kierunkowa (DA) i fluktuującą (FA).

Antysymetria jest zjawiskiem bardzo rzadkim. Określa się ją w sytuacji, gdy wymiary po jednej ze stron są znacznie wyższe niż po drugiej, natomiast badający nie może przewidzieć, której ze stron będzie dotyczyć ta zależność. Matematycznie ten rodzaj braku symetrii charakteryzują bimodalne bądź platykurtyczne rozkłady między

cechami po prawej oraz po lewej stronie głównej osi symetrii (Palmer i Strobeck 1992; Polak et al. 2004; Żądzińska 2004).

Asymetria kierunkowa (DA) występuje w sytuacji, gdy (w odróżnieniu do antysymetrii) możliwe jest wyznaczenie stałego kierunku zaburzenia idealnej symetrii dwubocznej. W tym przypadku, wykres rozkładu tych cech ma kształt skośny (Møller i Swaddle 1997; Özener 2010a, 2010b; Żądzińska 2004).

Trzecim przykładem jest FA, czyli asymetria fluktuacyjna (zwana również fluktuującą lub zmienną). Gdy rozkład cech w populacji jest statystycznie zbliżony do rozkładu normalnego, stwierdza się ten rodzaj asymetrii. Podobnie jak w antysymetrii nie można tu określić stałego kierunku, lecz odchylenia od idealnej dwuboczności są niewielkie. Dodatkowo, by stwierdzić występowanie FA, konieczne jest wykluczenie w badaniu pozostałych dwóch typów asymetrii (De Coster et al. 2013).

Ze względu na fakt, że czynniki genetyczne warunkują bilateralny charakter organizmu człowieka, prawa i lewa strona ciała powinny rozwijać się względem siebie symetrycznie (Polak i Trivers 1994). Z badań wynika, że właśnie działanie czynników zaburzających harmonijny rozwój zarodka, tj.: niedobory pokarmowe, hałas, zbyt wysoka lub zbyt niska temperatura środowiska, odpowiada za odchylenia od idealnej symetrii. Między innymi z tego powodu asymetria fluktuacyjna jest często stosowana w charakterze swoistego markera czynników stresogennych działających w łonie matki na rozwijający się organizm. Im większy poziom FA, tym rozwój przebiega mniej stabilnie, a sam organizm cechuje się większą ekosensytywnością (podatnością na działanie czynników środowiskowych) (Palmer 1994). Uważa się, że do 19. tygodnia rozwoju prenatalnego czynniki te działają najmocniej (Arrieta et al. 1993), a powstała wtedy asymetria utrzymuje się na stałym poziomie przez całe życie człowieka (Żądzińska 2004).

Debat i David w 2001 roku wykazali, że istnieje korelacja dodatnia pomiędzy symetrią oraz występowaniem nieprawidłowości rozwojowych. Pomiar asymetrii zmiennej stosuje się w naukach przyrodniczych do oceny biologicznej człowieka w kontekście jednostki bądź całych populacji.

Ponadto badania wskazywały, że wiele mutacji, m.in.: trisomie 13, 18, 21 chromosomu, zespół łamliwego chromosomu X, zespół Turnera oraz inne liczne schorzenia o podłożu genetycznym (rozszerzenie wargi i podniebienia, schizofrenia oraz psychozy) są skorelowane ze wzrostem właśnie fluktuującej asymetrii ciała.

Livshits i współpracownicy (1988) na podstawie badań współczesnych populacji stwierdzili, że ujemna korelacja potwierdzona została m.in. pomiędzy urodzeniową masą ciała (która jest wskaźnikiem dojrzałości biologicznej organizmu i jego zdolności do stabilizacji rozwoju) a poziomem asymetrii zmiennej głowy.

W zakresie FA wiele prac naukowych wskazuje również związek tej cechy z biologiczną atrakcyjnością osobniczą oraz doborem partnerskim. Powyższe przykłady

pokazują, jak częste i ważne są badania dotyczące asymetrii wśród ludzi, oraz że zajmują one naukowców różnych dziedzin.

Od wielu lat ocena asymetrii zmiennej stosowana jest również w badaniach wskaźnika palców ręki (Bandierioglu i Nelson 2004; Manning 1995). Wskaźnik proporcji palców ręki 2D:4D (Digit Ratio) jest to stosunek długości palca wskazującego (2D) do palca serdecznego (4D). Wartość tego wskaźnika ustala się na wczesnych etapach rozwoju prenatalnego i nie ulega zmianie przez całe życie osobnika. Uważa się, że na wartości indeksu długości palców mają wpływ działające na płód hormony – testosteron oraz estrogeny (Rice 1996; Rice i Holland 1997). Wskaźnik ten jest cechą wykazującą silny dymorfizm płciowy. U kobiet na ogół występują wyższe wartości 2D:4D niż u mężczyzn. Oznacza to, że mężczyźni cechują się krótszym palcem wskazującym niż serdecznym, natomiast u kobiet występuje odwrotna tendencja (Manning et al. 2000; Mularczyk et al. 2014). Dodatkowo, wskaźnik ten cechuje korelacja z innymi cechami, które również ustalają się pod wpływem hormonów płciowych, np. ze stosunkiem obwodu pasa do obwodu bioder (WHR), czy ze stosunkiem obwodu pasa do obwodu klatki piersiowej (WCR).

Podział na antysymetrię, FA i DA jest jednym z wielu i niesie informację związaną głównie z częstością występowania odchyień cechy po prawej bądź lewej stronie ciała. Napoleon Wolański (1957) różnicuje asymetrię wg trzech typów: asymetrię morfologiczną, na którą wpływa rozmieszczenie narządów wewnętrznych oraz budowa zewnętrzna organizmu (budowa kośćca oraz mięśni); asymetrię dynamiczną, związaną z różnicą w sile i napięciu mięśniowym w zakresie ruchów kończyn po prawej i lewej stronie ciała; oraz asymetrię funkcjonalną. Malinowski i Strzałko (1985) wyróżniają dodatkowo asymetrię psychiczną i asymetrię sensoryczną. Asymetria psychiczna przejawia się nierównomiernym rozmieszczeniem w mózgu ośrodków odpowiedzialnych za procesy myślowe w prawej i lewej półkuli. Natomiast różna wrażliwość parzystych narządów zmysłów tj. wzrok czy słuch po obu stronach ciała, nazywa się asymetrią sensoryczną.

Związek lateralizacji z rozwojem mowy i motoryki dziecka

W literaturze naukowej takich dyscyplin jak psychologia, pedagogika i logopedia najczęściej omawianym typem odchyień od symetrii jest asymetria funkcjonalna, czyli lateralizacja (stronność). Ten rodzaj asymetrii związany jest z funkcjonalną przewagą jednej strony ciała wynikającą z różnej czynności prawej i lewej półkuli (Malinowski i Strzałko 1985, Malinowski 1999).

Wyróżniamy dwa główne typy lateralizacji: jednorodna (pravo- lub lewostronna) oraz lateralizacja skrzyżowana, w której nie występuje ustalona dominacja jednej strony (Paczkowska, Szmalec, Zielonka 2014).

Stronność kształtuje się wraz z rozwojem ontogenetycznym człowieka. Analiza dominacji w zakresie ręki, nogi lub oka może być diagnostyczna dla oceny rozwoju osobniczego. Z opublikowanych badań nad rozwojem lateralizacji wynika, że osoby z prawostronną dominacją znacznie wcześniej dokonują ostatecznego wyboru dominującego narządu zmysłu (wzroku, słuchu). W wieku dwóch lat obserwuje się początki dominacji w zakresie ręki prawej, natomiast około 4. roku życia zauważalna jest leworęczność. U dzieci w wieku 5–6 lat w przeważającej większości mówimy o ustalonej stronności, która ma wpływ na ich rozwój psychoruchowy (Spionek 1970; Paczkowska i wsp. 2014).

Jednym z lepiej zbadanych aspektów asymetrii funkcjonalnej mózgu jest powstawanie mowy. Dekady badań nad tym zagadnieniem wskazują, że to lewa półkula, a w szczególności obszary korowe w tylnej części zakrętu czołowego dolnego (ośrodek Broca), specjalizują się w przetwarzaniu języka (Costafreda i wsp. 2006; Geschwind i Levitsky 1968; Hickok i Poeppel 2007). Gardner i wsp. (1983) za pomocą technik neuroobrazowania dowiedli, że również prawa półkula bierze udział w przetwarzaniu mowy. Fotografie fMRI (funkcjonalnego rezonansu magnetycznego) wskazują, że u osób praworęcznych powstawanie mowy jest warunkowane przez korę lewej półkuli. U osób leworęcznych, lub z lateralizacją mieszaną, zjawisko to jest znacznie bardziej skomplikowane. Za pomocą urządzeń Michaela S. Gazzanigi oceniano występowanie pewnych kompetencji językowych prawej półkuli, które dopełniają funkcje lewej półkuli, co razem rzutuje na prawidłową komunikację.

Obecnie nie uznaje się już lewostronności za zaburzenie lateralizacji, pomimo że dominacja np. lewej ręki niesie za sobą konsekwencje w codziennych czynnościach tj. pisanie, posługiwanie się sztucami itp. Ten rodzaj stronności wpływa na sprawne opanowywanie wyżej wymienionych czynności przez dziecko. Jako nieprawidłowość tego procesu „uznaje się natomiast lateralizację skrzyżowaną, czyli taką, w której nie stwierdza się dominacji jednorodnej, leworęczność występuje z prawoocnością i prawonożnością oraz mają miejsce wszelkie inne kombinacje w tym zakresie”, a także obustronność (Rzepa i Wójcik 2009). Badania udowodniały, że ostateczny wybór jednej ze stron ciała jest korzystny w kontekście sprawności posługiwania się narządem, np. kończyną (Rzepa i Wójcik 2009).

Lateralizacja skrzyżowana (mieszana) bądź stronność nieustalona (zwana ambidekstrią) mogą skutkować zaburzeniami w rozwoju dziecka tj. alalia. Alalia jest to zaburzenie funkcji lewej półkuli bez uszkodzeń struktury mózgu, objawiają się m.in. opóźnieniem w rozwoju mowy (Cieszyńska-Rożek 2011). Ponadto przy alalii, można

wyróżnić zaburzenia sensoryczne (percepcyjne), motoryczne (ekspresyjne) lub mieszane, czyli sensoryczno-motoryczne (Panasiuk 2015).

Dłuższy czas formowania się lateralizacji ma istotny wpływ na rozwój zarówno mowy, jak i innych funkcji psychicznych. Opóźnienia w rozwoju ruchowym, zwłaszcza w naśladowaniu sekwencji ruchowych, często towarzyszą dzieciom niepraworęcznym, a zaburzenia w niektórych sferach uniemożliwiają prawidłowe kształtowanie się mowy (Kamińska 2011). Według Kamińskiej (2011) dzieci praworęczne z ukształtowaną przewagą lewej półkuli nie mają problemu z powtórzeniem układu ruchów w odpowiedniej kolejności. Kłopoty z przetwarzaniem sekwencyjnym u dzieci z lewostronną, skrzyżowaną i nieustaloną dominacją wynikają z odmiennej, prawopółkulowej strategii opracowania informacji. Zdarza się, że opisane błędy pojawiają się w mowie.

Badania kliniczne potwierdzają duży udział lewej półkuli w naśladowaniu układu ruchów artykulacyjnych. Ponadto, obszar zwany wieczkiem ciemieniowym (łac. *operculum parietale*), zlokalizowany w lewej półkuli, odpowiada za okolicę kinestetyczną dla narządów mowy (warg, języka, gardła i krtani) (Styczek 1980). Obserwacja dzieci dostarcza wielu dowodów na istnienie związku pomiędzy stronnością a stopniem opanowania sprawności narządów artykulacyjnych.

Prawidłowy rozwój mowy, który dokonuje się w pierwszych latach życia dziecka, wpływa na jego proces edukacyjny, a w szczególności na etap przedszkolny i wczesnoszkolny (Kubiczak 2018). Zaburzenia komunikacji werbalnej w znacznym stopniu hamują proces osiągnięcia gotowości szkolnej (Pilch 2003). Osobom z nieprawidłowościami w procesie nabywania mowy i zdolności ruchowych, dobry start oraz powodzenia szkolne umożliwia jak najwcześniejsze podjęcie odpowiednich czynności terapeutycznych i zapewnienie specjalnej formy kształcenia.

Ocena lateralizacji u dzieci jest często podejmowanym zagadnieniem wśród nauczycieli wychowania przedszkolnego oraz wczesnoszkolnego (Szymankiewicz 2014; Cholewicka-Dacka 2019); a także jest często wybieranym tematem prac licencjackich i magisterskich u studentów różnych wydziałów. Zagadnienia wiążące typ stronności z procesem komunikacji są poruszane przez logopedów lub psychologów. Na uczelniach o charakterze sportowym lub medycznym często poruszonym zagadnieniem jest ocena związku lateralizacji ze sprawnością ruchową ocenianą na podstawie motoryki dużej i motoryki małej. Wg M. Bogdanowicz (1992) zaburzenia w zakresie lateralizacji mogą skutkować problemami w zakresie sprawności posługiwania się kończyną, obniżając poziom motoryczny.

Paczkowska i wsp. (2014) w pracy o tytule *Wykrywanie problemów związanych z nieustaloną lateralizacją i możliwości im przeciwdziałania dla prawidłowego rozwoju dziecka*, za główny cel badań przyjmują określenie typu lateralizacji i jej wpływu na funkcje ruchowe badanych dorosłych i dzieci. Po uzyskaniu wyników, badacze wnioskują, że dorośli kompensują sobie niedogodności związane problemem stronności

w zadaniach, natomiast u dzieci szczególnie w wieku 5–7 lat zauważono problemy w zakresie integracji sensorycznej. Według autorki „w wieku 5–7 lat wskazane jest wspieranie praworęczności u dzieci oburęcznych i prawoocnych. Przy wyraźnie ustalonej leworęczności u dziecka w wieku 5–7 lat stymulujemy ruchowo lewą rękę w celu osiągnięcia jak najlepszego rozwoju grafomotoryki” (Paczkowska et al. 2014: 531).

Spionek (1970) opisuje zaburzenia w umiejętnościach czytania oraz pisania u dzieci z nieprawidłowo ustaloną stronnością tj. opuszczanie, dodawanie, odwracanie liter, niedokładne odczytywanie. W literaturze naukowej już od pierwszej połowy XX wieku, za sprawą Samuela Ortona, panuje pogląd dotyczący problemów w zakresie integracji dźwiękowej, wzrokowej i ruchowej u osób z nieustaloną dominacją jednej z półkul. Na podstawie m.in. tego poglądu zostało skonstruowane narzędzie pomiarowe opracowane przez R. Zazzo. (Wrońska 2005). Wrońska (2005) opublikowała badania własne, w których na populacji 328 dzieci rozpoczynających naukę szkolną oceniła związek pomiędzy ryzykiem dysleksji a płcią i formułą lateralizacji. W omawianych badaniach

(...) nie stwierdzono istotnie statystycznej zależności w częstości występowania zarówno skrzyżowanej, jak i nieustalonej lateralizacji pomiędzy dziećmi ryzyka dysleksji i dziećmi z grupy kontrolnej. Częstość występowania poszczególnych formuł lateralizacji jest w obu grupach bardzo zbliżona, a przeprowadzone analizy wyników prowadzą do wniosku, iż nie ma związku pomiędzy lateralizacją a ryzykiem dysleksji (Wrońska 2005: 165).

Kolejnym podejmowanym w świecie nauki i edukacji zagadnieniem, związanym z omawianym tematem, są zależności pomiędzy rozwojem mowy i rozwojem motorycznym dzieci. Również w literaturze zagranicznej wciąż aktualne są badania pod kątem tych zjawisk. W marcu 2021 roku ukazał się raport z badań 120 dzieci – obywateli Iranu. Jego autor, na losowo wybranej próbie oceniał rozwój mowy u chłopców w przedziale wiekowym 5–8 lat. W zakresie komunikacji porównywał dzieci z wysoką i niską aktywnością fizyczną. Podczas statystycznej analizy korelacji Pearsona autor badań stwierdził, że istnieje związek w rozwoju mowy w zależności od motoryki objętych badaniem uczniów. Ponadto zauważył zależność, że u dzieci w wieku 5–6 lat dodatnia korelacja jest wyższa w zakresie motoryki dużej, a u dzieci w wieku 7–8 lat wyższe wartości wskaźnika obserwowano w zakresie motoryki małej (Forghani Ozrudi 2021).

Podsumowanie

Na rozwój psychiczny i fizyczny dziecka, w skład którego wchodzi m.in. rozwój mowy czynnej, mowy biernej, rozwój motoryki małej i dużej, a także wykształcenie się typu lateralizacji, wpływa wiele czynników tj. komponenta biologiczna czy

środowisko życia. Naukowcy różnych dziedzin od dziesiątek lat prowadzą analizy i rozważania na temat optymalnych czynników środowiska, które pozwolą w pełni zrealizować zadany genetycznie potencjał dziecka. Prowadzone na różnych populacjach badania pozwalają twierdzić, że istnieją związki pomiędzy asymetrią funkcji ciała a wybranymi cechami kompetencji komunikacyjnych, ruchowych, czy w gotowości do podjęcia nauki szkolnej (Cieszyńska i Korendo 2007; Kamińska 2011; Grzywniak 2013; Paczkowska et al. 2014). Na przestrzeni lat, badania wskazują na coraz mniejszy poziom istotności uzyskanych wyników. Niemniej jednak autorzy wielu publikacji są zgodni, że wspieranie procesu lateralizacji u dzieci jest jednym z zadań należących do rodziców, wychowawców i opiekunów, ponieważ ustalona w odpowiednim czasie jednorodna asymetria funkcjonalna jest jednym z indeksów podnoszących zdolności dzieci w zakresie komunikacji i precyzji ruchów, a także koordynacji wzrokowo-ruchowej czy fizycznej sprawności ciała (Kamińska 2011; Grzywniak 2013).

Biorąc pod uwagę transformację środowiska, rozwój nauki i szereg zmian biologicznych zachodzących w ludzkich organizmach, a także dynamikę osiąganych wyników na przestrzeni lat, warto aktualizować informacje dotyczące omawianych wyżej zmiennych. Prowadzenie licznych badań wykorzystujących nowe narzędzia i metody może przyczynić się do zapewnienia kolejnym pokoleniom dzieci jak najlepszego startu w nauce, a także do uzyskiwania coraz lepszych osiągnięć w osobistym rozwoju jednostki.

Bibliografia

- Beë H. (2004). *Psychologia rozwoju człowieka*, Poznań: Zysk i SK-A.
- Cieszyńska J., Korendo M. (2007). *Wczesna interwencja terapeutyczna. Stymulacja rozwoju dziecka. Od noworodka do 6 roku życia*. Kraków: Wydawnictwo Edukacyjne. Cieszyńska-Rożek J., (2011). Teoria neurobiologiczna zaburzeń komunikacji językowej, [w:] *Biologiczne uwarunkowania rozwoju i zaburzeń mowy*. Nowa Logopedia, Tom 2, Michalik M. (red). Kraków: Collegium Columbinum, s. 25–34.
- Costafreda S.G. i wsp. (2006). *A Systematic Review and Quantitative Appraisal of fMRI Studies of Verbal Fluency: Role of the Left Inferior Frontal Gyrus*, „Humm Brain Mapp” 27(10), s. 799–810.
- Forghani Ozrudi M. (2021). *Comparison of Language Development with Motor Development in Active and Inactive Children* (Case study: Children 5 to 8 years old), „Turkish Journal of Kinesiology” 7(3), s. 98–104.
- Gardner H. I wsp. (1983). *Missing the point; the role of the right hemisphere in processing complex linguistic materials*, [w:] *Cognitive Processing in the Right Hemisphere*. Perelman, E. (red.), New York: Academic Press.
- Geschwind N., Levitsky W. (1968). *Human brain: Left-right Asymmetries in Temporal Speech Region*, „Science” 161(3837), s. 186–187.

- Grzywniak C. (2013). *Możliwości wykorzystania psychomotoryki w stymulacji rozwoju dzieci oraz młodzieży*, „Rocznik Komisji Nauk Pedagogicznych” LXVI, s. 131–143.
- Hickok G., Poeppel D. (2007). *The Cortical Organization of Speech Processing*, „Nat Rev Neurosci” 8(5), s. 393–402.
- Kamińska D. (2011). *Wpływ formuły lateralizacji na kształtowanie się systemu fonetyczno-fonologicznego*, [w:] *Biologiczne uwarunkowania rozwoju i zaburzeń mowy*. „Nowa Logopedia”, Tom 2, Michalik M. (red). Kraków: Collegium Columbinum, s. 85–95.
- Kubiczak A. (2018). *Wczesne wspomaganie rozwoju mowy u dziecka z alalią sensoryczno-motoryczną – studium przypadku*, „Logopaedica Lodziensia” 2, s. 93–105, <https://doi.org/10.18778/2544-7238.02.07>.
- Malinowski A. (1999). *Wstęp do antropologii i ekologii człowieka*. Wydanie II rozszerzone, Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego,.
- Malinowski A., Strzałko J. (1985). *Symetria i asymetria*. [w:] *Antropologia*, Malinowski A. (red.), Warszawa–Poznań: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Paczkowska A., Szmałek J., Zielonka D. (2014). *Wykrywanie problemów związanych z nieustaloną lateralizacją i możliwości im przeciwdziałania dla prawidłowego rozwoju dziecka*. „Hygeia Public Health” 49(3), s. 531–535.
- Panasiuk J. (2015). *Postępowanie logopedyczne w przypadkach alalii i niedokształcenia mowy o typie afazji*, [w:] S. Grabias, J. Panasiuk, T. Woźniak (red.), *Logopedia. Standardy postępowania logopedycznego*, Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, s. 309–345.
- Pilch T. (2003). *Encyklopedia pedagogiczna XXI wieku*, Warszawa: Wydawnictwo Akademickie Żak.
- Rzepa T., Wójcik A. (2009). *Wykorzystanie pitek edukacyjnych w doskonaleniu asymetrii funkcjonalnej dzieci realizujących edukację wczesnoszkolną*, „Antropomotoryka” 48, s. 61–72.
- Spionek H. (1970), *Psychologiczna analiza trudności i niepowodzeń szkolnych*. Warszawa: PZWL.
- Styczek I. (1980), *Logopedia*, Warszawa: PWN.
- Waloszek D. (2006), *Pedagogika przedszkola*, Kraków: Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej.
- Wrońska J. (2005), *Dysleksja, lateralizacja i płęć*, „Psychologia Rozwojowa” 10(3), s. 157–166.

ADRES DO KORESPONDENCJI

Katarzyna Banasik
Akademia Ignatianum w Krakowie
e-mail: 21237@student.ignatianum.edu.pl