

RENATA MICHALAK

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

„BIG BANG” ONTOGENEZY – DOŚWIADCZENIA OKRESU PŁODOWEGO I DZIECIĘCEGO JAKO FUNDAMENT ROZWOJU CZŁOWIEKA

WPROWADZENIE

Ostatnie trzy dekady to okres pogłębianych studiów empirycznych nad małymi dziećmi, w których kołyski, łóżeczka, dziecięce pokoje, przedszkola, a nawet środowisko wewnątrzmaciczne potraktowano jak swoiste *laboratoria* badawcze. Badania te przyniosły zaskakujące odkrycia dotyczące sposobów, w jakich płody, niemowlęta i małe dzieci uczą się i myślą. Zrewolucjonizowały one nie tylko dotychczasowe wyobrażenia o dzieciach, ale także o naturze ludzkiego umysłu i mózgu. Co więcej, w ich kontekście uznano, że dorosłość w wielu zakresach jest wypadkową doświadczeń i zmian, jakie zachodzą w okresach prenatalnym i dzieciństwa, i mają kluczowe znaczenie dla rozwoju oraz tego, co człowiek osiąga na kolejnych jego etapach. Jak zauważa A. Brzezińska: „wczesne lata życia to fundament, podstawa, bagaż na całe życie”¹, a A.N. Meltzoff i P.K. Kuhl² twierdzą, że to „big bang” w uczeniu się człowieka. Takie ujęcie zmienia perspektywę myślenia, rozumienia i wartościowania potencjału jednostki i wyznacza nowe zadania edukacji. Dbłość o rozwój człowieka, gdy jest on u początków swego życia, ma decydujące znaczenie dla jego przyszłego funkcjonowania. Tym samym jakość środowiska rozwoju dziecka przekłada się na jakość jego przyszłego życia i to we wszystkich jego sferach³, a pierwsze dwa tysiące dni życia dziecka okazują się okresem krytycznym dla rozwoju wszystkich podstawowych umiejętności człowieka.

Poczynione w artykule rozważania osadzono w założeniach *embodied-embedded mind* – paradygmatu kognitywistyki, uważanego obecnie za najbardziej wpływowy. Jego

¹ A.I. Brzezińska, *Dzieciństwo jako fundament*, w: *Bo jakie początki, takie będzie wszystko*, T. Ogrodzińska (red.), Fundacja Rozwoju Dzieci im. Jana Amosa Komeńskiego, Warszawa 2010, s. 8.

² P. Kuhl, A. Meltzoff, *The „Big Bang” in Learning: Brain Changes and Childhood Learning*, <http://www.aspenideas.org/session/big-bang-learning-brain-changes-and-childhood-learning> (dostęp: 15.01.2015).

³ R.D. Fields, *Drugi mózg. Rewolucja w nauce i medycynie*, Wydawnictwo Pruszyński i S-ka, Warszawa 2012.

zwolennicy zakładają, że ludzkie poznanie jest w istotny sposób kształtowane przez cielesne doświadczenie i „bycie w świecie, które jest nieodłączne od naszych ciał, naszego języka i naszej kultury, społecznej historii – mówiąc krótko, od naszego ucieleśnienia”⁴.

DZIECIŃSTWO JAKO OKRES SZCZEGÓLNEJ DYNAMIKI KSZTAŁTOWANIA GOTOWOŚCI DO UCZENIA SIĘ

Niezależnie od różnic dzielących twórców koncepcji uczenia się wszyscy przyznają, że proces ten przebiega w umyśle człowieka i w znacznym stopniu zależy od struktury i funkcji mózgu, który kontroluje wszystko, co człowiek robi, mówi, czuje czy myśli. Wyrazistym wskaźnikiem jego aktywności jest uczenie się. Mózg człowieka jest wyjątkowy pod każdym względem, z czego wynika pozycja gatunku ludzkiego w świecie. Zbudowany jest z komórek nerwowych (neuronów), których sumę szacuje się na około 86 miliardów⁵. Zasadniczo ich liczba nie zmienia się od dnia narodzin do co najmniej sześćdziesiątego piątego roku życia. Mózg noworodka waży jednak znacznie mniej, bo około jedną czwartą tego, co mózg człowieka dorosłego⁶, gdyż zwiększa swe rozmiary nie poprzez spektakularny wzrost liczby neuronów, ale dzięki temu, że stopniowo one rosną i tworzą gęstą siatkę połączeń synaptycznych⁷. Wzrost ten trwa do dorosłości, ale jego intensywność jest największa w pierwszych 3 latach życia. Już w pierwszym roku mózg dziecka osiąga 70% wagi dorosłego mózgu, w trzecim 85%, piątym 92%; siódmym 95% i dziesiątym 98%. Każda komórka nerwowa może wytworzyć nawet do 20 tysięcy wzajemnych połączeń. Jak obliczono, neurony tworzą ponad 100 trylionów aktywnych połączeń⁸, co stwarza jednostce bardzo rozległe możliwości funkcjonowania w stale zmieniającym się środowisku. Różnice w sposobach myślenia, uczenia się i zachowania, reakcjach na stres, ból czy chorobę wynikają właśnie z liczby i rodzaju połączeń synaptycznych⁹.

⁴ F.J. Varela, E. Thompson, E. Rosch, *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*, MIT Press, Cambridge MA 1991, s. 149; A. Kapusta, *Cielesność i zaangażowanie w perspektywie epistemologicznej*, „Zagadnienia Naukoznawstwa” 2009, t. 1, nr 179, s. 105.

⁵ S. Herculano-Houzel, *The human brain in numbers: a linearly scaled-up primate brain*, „Frontiers in Human Neuroscience” 2009, vol. 3, no. 31.

⁶ A.R. Borkowska, *Neuropsychologiczne mechanizmy powstawania zaburzeń rozwojowych*, w: *Neuropsychologia kliniczna dziecka*, A.R. Borkowska, Ł. Domańska (red.), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.

⁷ A. Gopnik, A.N. Meltzoff, P.K. Kuhl, *Naukowiec w kołysce. Czego o umyśle uczą nas małe dzieci*, Media Rodzina, Poznań 2004; V.S. Ramachandran, *Neuronauka o podstawach człowieczeństwa*, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2012; M. Steuden, *Struktura i funkcja układu nerwowego*, w: *Podstawy neuropsychologii klinicznej*, Ł. Domańska, A.R. Borkowska (red.), Wydawnictwo UMCS, Lublin 2011

⁸ P.M. Churchland, *Mechanizm rozumu, siedlisko duszy. Filozoficzna podróż w głąb mózgu*, Wydawnictwo Aletheia, Warszawa 2002; V.S. Ramachandran, *Neuronauka o podstawach...*

⁹ M. Steuden, *Struktura i funkcja układu...*

Harmonogram rozwoju mózgu jest w zasadzie stały, obejmuje pewne ściśle określone etapy, determinując cały rozwój człowieka. Każda faza rozwoju stanowi wynik poprzedniej i bazę dla następnej. Niemowlę najpierw uczy się widzieć, zanim zacznie gaworzyć, a potem rozmawiać. Najpierw uczy się pełzać, potem raczkować, następnie chodzić, a dopiero później biegać. Uczy się rozpoznawać obiekty, zanim zacznie rozumować.

Mózgi dzieci są o wiele bardziej aktywne niż mózgi dorosłych i zużywają znacznie więcej energii pochodzącej głównie z metabolizmu glukozy¹⁰. Mózgi nie tworzą w tak dynamicznym tempie coraz to nowych połączeń, ale stopniowo kasują te niewykorzystywane, a więc niepotrzebne lub mniej ważne. Pozostają te najmocniejsze, najbardziej funkcjonalnie użyteczne, które przekazują największą liczbę wiadomości. Odcinanie połączeń jest tak samo ważne dla funkcjonowania człowieka, jak tworzenie nowych. Decyduje to o plastyczności mózgu, będącej zdolnością do zmian strukturalnych i funkcjonalnych, i stanowi fundament mechanizmów uczenia się oraz adaptacji do warunków życia. Plastyczność OUN (ośrodkowego układu nerwowego) obejmuje plastyczność rozwojową, kompensacyjną i pamięciową. Plastyczność strukturalna jest odpowiedzialna za zmiany w funkcji mózgu, ułatwiające czynności uczenia się i zapamiętywania, funkcjonalna zaś plastyczność mózgu umożliwia nabywanie nowych kompetencji. Plastyczność OUN jest wypadkową czynników genetycznych i środowiskowych¹¹. Mózg w okresie wczesnego dzieciństwa charakteryzuje się zdecydowanie większą plastycznością niż mózg w dorosłości, co daje mu niemal nieograniczone możliwości uczenia się rzeczy nowych i kompensacji uszkodzonych funkcji, np. po urazach mózgu¹².

Istotną rolę w rozwoju mózgu pełnią tzw. okresy krytyczne dla rozwoju człowieka – okresy szczególnej wrażliwości mózgu na określony typ bodźców i jednocześnie większą jego wrażliwość na zranienia ze strony czynników środowiskowych¹³. W okresie krytycznym mózg wykazuje zwiększoną gotowość na pewien typ doświadczeń, które kształtują jego architekturę. W ten sposób geny niejako otwierają i zamykają możliwości uczenia się i wyznaczają poziom wrażliwości mózgu na bodźce płynące ze środowiska.

Liczne badania pokazują, że doświadczenie musi pojawić się w określonym, często dość krótkim czasie, by odnieść określony skutek rozwojowy. Na przykład podstawowe drogi nerwowe wykorzystywane podczas mowy wytwarzają się już w okresie prenatalnym i pierwszych latach życia jednostki. Tuż po narodzinach noworodek rozpoznaje głos swojej matki i preferuje go spośród wszystkich, jakie słyszy. Słuch bowiem

¹⁰ A. Gopnik, A.N. Meltzoff, P.K. Kuhl, *Naukowiec w kołysce...*, s. 195.

¹¹ A.R. Borkowska, Ł. Domańska, *Plastyczność mózgu, w: Podstawy neuropsychologii klinicznej*, Ł. Domańska, A.R. Borkowska (red.), Wydawnictwo UMCS, Lublin 2011.

¹² L. Eliot, *Różowy mózg, niebieski mózg*, Media Rodzina, Warszawa 2011, s. 17.

¹³ Zob. M. Boleyn-Fitzgerald, *Obrazy naszego umysłu*, Wydawnictwo Sonia Draga, Katowice 2010; A.R. Borkowska, *Neuropsychologiczne mechanizmy powstawania zaburzeń...*; A. Brzezińska, *Społeczna psychologia rozwoju*, Media Rodzina, Poznań 2000; P.K. Kuhl, A.N. Meltzoff, *The „Big Bang” in Learning...*; P.K. Kuhl, *Brain mechanisms in early language acquisition*, „Neuron” 2010, no. 67, s. 713–727; E. Petlak, J. Zajacová, *Rola mózgu w uczeniu się*, Wydawnictwo Petrus, Kraków 2010; L. Wygotski, *Wybrane prace psychologiczne II: dzieciństwo i dorastanie*, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2002.

wykształca się już w trzydziestym tygodniu życia płodowego, dzięki temu matka jako pierwsza wpływa na rozwój mózgu swego dziecka. Wyniki potwierdzają, że co najmniej dziesięć tygodni przed urodzeniem dziecko słucha mowy matki i ją rozróżnia. Człowiek zatem już w okresie prenatalnym uczy się języka, którym mówi się w kraju jego urodzenia. Badania potwierdzają, że ton płaczu noworodka zaraz po przyjsciu na świat imituje kontur melodyczny języka, jakim posługuje się jego matka. Płacz niemowląt francuskich ma wznosząca linię melodyczną, a niemieckich opadającą¹⁴. Sposób płaczu dziecka to zapewne mechanizm adaptacyjny, opanowany już w łonie matki, by brzmieć podobnie do niej i spowodować jeszcze większe przywiązanie matki do dziecka oraz zapewnić lepsze warunki przetrwania.

Przyjmuje się, że okres krytyczny dla różnicowania dźwięków mowy przypada między 6 a 10 miesiącem życia, wtedy to każde dziecko zdolne jest wysłuchać nawet najbardziej subtelne różnice w brzmieniu fonemów każdego języka. Po 12 miesiącu życia, kiedy dziecko zaczyna wypowiadać pierwsze słowa, zdolność ta zanika i następuje specjalizacja językowa. Potwierdzają to między innymi badania niemowląt japońskich i amerykańskich¹⁵. Pokazują one także, że zdolności językowe małych dzieci kształtują się dzięki bezpośrednim relacjom społecznym. Ekspozycja niemowląt na doświadczenia językowe za pomocą telewizji nie przynosi spodziewanych rezultatów. Także badania trzylatków podjęte przez M.E. Schmidt i zespół¹⁶ potwierdzają tę zależność. Oglądanie przez dzieci telewizji w wieku od 0 do 2 lat nie zwiększa ich zdolności językowych, wzrokowych czy motorycznych.

Okno rozwojowe dla wytworzenia słownika mieści się między 2 a 6 rokiem życia; dla opanowania drugiego języka przypada na czas od urodzenia do 8–10 roku życia; dla matematyki i logiki to czas od 3 do 6 roku życia¹⁷. Jak zauważa S. Gerhardt¹⁸, okres ciąży oraz pierwszych dwóch lat życia dziecka jest okresem krytycznym dla kształtowania „mózgu społecznego”, ustalenia emocjonalnego stylu jednostki i jej emocjonalnych zasobów.

¹⁴ B. Mampe, A.D. Friederici, A. Christophe, K. Wermke, *Newborns' Cry Melody Is Shaped by Their Native Language*, „Current Biology” 2009, vol. 19, no. 23, s. 1994–1997.

¹⁵ P. Kuhl, B. Conboy, D. Padden, T. Nelson, J. Pruitt, *Early speech perception and later language development: Implications for the critical period*, „Language Learning and Development” 2005, no. 1, s. 237–264; P.K. Kuhl, E. Stevens, A. Hayashi, T. Deguchi, S. Kiritani, P. Iverson, *Infants show a facilitation effect for native language phonetic perception between 6 and 12 months*, „Developmental Science” 2006, no. 9, s. 13–21; P. Kuhl, B. Conboy, S. Coffey-Corina, D. Padden, M. Rivera-Gaxiola, T. Nelson, *Phonetic learning as a pathway to language: New data and native language magnet theory expanded (NLM-e)*, „Philosophical Transactions of the Royal Society B” 2008, no. 363, s. 979–2000, <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2007.2154>.

¹⁶ M.E. Schmidt, M. Rich, S.L. Rifas-Shiman, E. Oken, E.M. Taveras, *Television viewing in infancy and child cognition at 3 years of age in a US cohort*, „Pediatrics” 2009, vol. 123, no. 3, s. 370–375, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4042392>.

¹⁷ P.K. Kuhl, A.N. Meltzoff, *The „Big Bang” in Learning...*; E. Petlak, J. Zajacová, *Rola mózgu...*

¹⁸ S. Gerhardt, *Znaczenie miłości. Jak uczucia wpływają na rozwój mózgu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010, s. 2.

Dziecko rodzi się ze zdolnością do poznawania świata, pragnieniem eksplorowania i eksperymentowania¹⁹. Noworodki dysponują nadzwyczaj dużymi i plastycznymi zdolnościami uczenia się, w które jeszcze w życiu wewnątrzmacicznym wyposażyla je natura i które rozwinęły dzięki relacji z matką. Doskonałą je przez cały okres dzieciństwa, jednak tylko wtedy, gdy doświadczają sprzyjających warunków psychospołecznych ze strony dorosłych.

ZNACZENIE DOŚWIADCZEŃ PRENATALNYCH DLA POZNAWCZEGO FUNKCJONOWANIA DZIECKA

Niemal przez cały ubiegły wiek panowało przekonanie, że dziecko w życiu płodowym jest w zasadzie odporne na wpływy świata zewnętrznego i z automatyczną wydajnością krok po kroku realizuje swój genetycznie zaprogramowany rozwój. Przyjmuje się, że różnice w budowie i funkcjonowaniu dziecka w życiu wewnątrzmacicznym związane są zarówno z wpływem czynników biologiczno-genetycznych, jak i środowiskowych, których siła zależy przede wszystkim od etapu kształtowania się OUN. „Ogólnie można stwierdzić, że wpływy środowiskowe w okresie prenatalnym mogą mieć znaczenie głównie negatywne, jak to się dzieje w przypadku nadużywania alkoholu czy oddziaływania innych czynników patogennych”²⁰, przebieg zaś rozwoju mózgu na tym etapie dokonuje się według określonego genetycznie programu²¹.

Licznie badania pokazują natomiast, że okres prenatalny jest krytyczny dla rozwoju wielu funkcji i kompetencji każdej jednostki, a na jego przebieg znaczący wpływ wywierają różnorodne czynniki natury egzogennej. Dowodów na to dostarcza prężnie rozwijająca się dyscyplina naukowa zwana *programowaniem płodowym*. Główne jej założenie zawiera się w stwierdzeniu, że zdrowie, samopoczucie i w znacznej mierze przyszłe zdolności uczenia się są w decydujący sposób determinowane przez dziewięć miesięcy, które człowiek spędza w łonie matki. Jest to niezwykle czas gromadzenia przez dziecko informacji niezbędnych do przetrwania w każdych warunkach i kształtowania wrażliwości na określony typ bodźców. Styl życia matki i warunki, w jakich przebiega jej aktywność życiowa, a więc powietrze którym oddycha, substancje chemiczne, na które jest narażona, rodzaj ruchu, jaki podejmuje, jedzenie, które spożywa, emocje, które przeżywa – są w pewien sposób podzielane z rozwijającym się w jej macicy dzieckiem. Płód czyni to treścią swojego rozwoju i uzyskuje w ten sposób informacje, które amerykańska dziennikarka A. Murphy Paul nazywa „biologicznymi pocztówkami ze świata zewnętrznego”. Informacje te stają się niezwykle istotne dla funkcjonowania dziecka po narodzinach. Jak twierdzi wspomniana autorka, płód uczy się, czy przyjdzie mu żyć w dostatku czy biedzie; czy będzie bezpieczny i kochany czy doświadczający niebezpieczeństw i oziębłości; czy będzie żył długo i szczęśliwie czy jego życie będzie

¹⁹ A. Gopnik, A.N. Meltzoff, P.K. Kuhl, *Naukowiec w kołysce...*, s. 21.

²⁰ A.R. Borkowska, Ł. Domańska, *Plastyczność mózgu...*, s. 114.

²¹ A.R. Borkowska, *Neuropsychologiczne mechanizmy...*, s. 16–17.

krótkie i pełne trosk itp. Styl życia kobiety ciężarnej, a w szczególności jej dieta i poziom stresu dostarczają dziecku wskazówek o warunkach, w jakich przyjdzie mu żyć. Wynikająca z nich stymulacja mózgu i innych organów jest fundamentem ludzkich niezwykle elastycznych zdolności adaptacyjnych, dzięki którym ludzie mogą prosperować w różnorodnym środowisku, choć z różnym sukcesem²².

Wyniki badań, które zostaną tu przywołane, wyraźnie pokazują, że przychodzące na świat noworodki nie są czystą kartą i nie są pozbawione wpływów środowiska, w których dotychczas przyszło im żyć, pozostając w całkowitej symbiozie ze swoją rodzicielką. Pogląd ten jest powszechnie uznawany zwłaszcza w kontekście takich zagrożeń, jak alkoholizm, nikotynizm, narkomania, a także różnego typu infekcje, zakażenia bakteryjne i wirusowe, zażywanie niektórych leków czy wykonywanie pracy wymagającej dużego wysiłku. Nadal jednak (co także potwierdzają badania własne 765 studentek pedagogiki) nie przykładają się należytej uwagi do wiązania warunków i stylu życia ciężarnych kobiet z poznawczym funkcjonowaniem ich przyszłych dzieci (dominuje przekonanie, że dziecko to pasożyt, który zabierze rodzicielce wszystko, co jest mu niezbędne do życia). Choć zależność tę jest niezwykle trudno wykazać, to wszelkie próby jej empirycznej weryfikacji dają wyniki niezwykle interesujące i zmuszające do refleksji.

W świetle współczesnych badań można z pewnością stwierdzić, że człowiek już w okresie prenatalnym uczy się wielu podstawowych technik adaptacyjnych, które mają znaczenie nie tylko dla jego bieżącego funkcjonowania, ale w perspektywie całego życia. Wiele wówczas zdobytych informacji, doświadczeń stanowi bazę, fundament przyszłych jego zdolności i umiejętności, szczególnie poprzez kształtowanie określonej struktury mózgu dziecka. Można powiedzieć, że docierające przez ciało matki informacje ze świata zewnętrznego płód wykorzystuje, by odpowiednio zorganizować swoje ciało i jego układy w kontekście adaptacji do warunków, w jakich najprawdopodobniej przyjdzie mu żyć. W kontekście interakcyjnego modelu rozwoju mózgu można zatem zauważyć, że jego sedno tkwi w zwiększaniu liczby wiązań synaptycznych w odpowiedzi na bodźce. Rodzaj i jakość bodźców decyduje o aktywności neuronów i strukturze połączeń neuronalnych, a więc o życiu jednych komórek i śmierci innych. W środowisku wewnątrzmacicznym mózg działa zarówno reaktywnie, jak i aktywnie. Badania pokazują, że w ostatnim trymestrze życia płodowego dziecko posiada zdolność uczenia się i zapamiętywania, a wszystkie jego zmysły są funkcjonalnie czynne. Wpływa to na wzrastającą strukturyzację mózgu i jego funkcjonalne dojrzewanie, co jednocześnie pozwala wnioskować o poznawczym funkcjonowaniu dziecka po urodzeniu. Uczenie się jako organizowanie doświadczeń uzyskiwanych w okresie prenatalnym obserwuje się w zakresie wszystkich modalności²³.

W latach 90. ubiegłego wieku między innymi H. Gardner, autor wpływowej teorii wielorakiej inteligencji podkreślał, że warunki, jakich doświadcza dziecko przed i po

²² A. Murphy-Paul, *Początki. Jak 9 miesięcy w łonie matki wpływa na resztę naszego życia*, Wydawnictwo Świat Książki, Warszawa 2010, s. 6.

²³ D. Kornas-Biela, *Okres prenatalny*, w: J. Trempała, *Psychologia rozwoju człowieka. Podręcznik akademicki*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Warszawa 2011, s. 164.

urodzeniu, wywierają znaczący wpływ na jego inteligencję. Suma zaś dodatnich wpływów środowiska prenatalnego i stymulujących dziecko warunków środowiska wychowawczego po jego narodzinach dają mu znaczną przewagę, wyrażoną w wysokim poziomie IQ²⁴.

Także B. Devlin²⁵ w kontekście uzyskanych wyników badań nad bliźniętami stwierdził, że wpływ środowiska prenatalnego na inteligencję jest co najmniej równy wpływowi środowiska wychowawczego. Z badań S. Black²⁶ wynika zaś, że lepsza jakość warunków w okresie prenatalnym dla jednego z bliźniąt z reguły przekłada się na wyższe wyniki w testach IQ. Autorka potwierdziła w badaniach dodatnią korelację wagi urodzeniowej bliźniąt i poziomu inteligencji. Badania S. Johnson i N. Marlow²⁷ pokazują także, że niska waga urodzeniowa może być przyczyną zaburzeń w funkcjonowaniu poznawczym, emocjonalnym i społecznym. Przedwczesne przyjście dziecka na świat ze skrajnie niską wagą zwiększa trzy, a nawet czterokrotnie ryzyko zaburzeń psychicznych przejawianych w okresie średniego dzieciństwa. Ponadto, badania kohortowe wcześniaków pokazują, że problemy szkolne posiada od 50 do 70% z nich. Prezentowany przez S. Johnson i N. Marlow przegląd badań ujawnia, że wcześniactwo jest predyktorem zaburzeń związanych z nieuwagą, lękiem i trudnościami społecznymi. T.M. Liu i in.²⁸ donoszą, że niska waga urodzeniowa wcześniaków powoduje upośledzenie funkcji wykonawczych objawiające się u adolescentów. Funkcje wykonawcze zaś wykazują istotny związek zarówno ze sferą poznawczą, jak i emocjonalno-społeczną. Oznacza to, że uczniowie, u których określone aspekty wyższych funkcji psychicznych funkcjonują gorzej lub też znajdują się na wcześniejszym w porównaniu z rówieśnikami etapie rozwoju, mogą znaleźć się w grupie zdwojonego ryzyka: pierwotnego, związanego z zagrożeniem niepowodzeniami szkolnymi oraz wtórnego, związanego z doświadczaniem pośrednich lub długofalowych jego skutków, jak brak akceptacji czy odrzucenie społeczne przez rówieśników i nauczycieli²⁹. Badanie S. Campell³⁰ dowodzi, iż deficyty w obszarze funkcji wykonawczych pociągają za sobą: obniżoną zdolność do odraczania gratyfikacji, podwyższony poziom agresji i tendencji do impulsywności, ryzyko odrzucenia społecznego i wystąpienia zachowań antyspołecznych. Uczniowie z dysfunkcjami wykonawczymi w większym stopniu skłonni są reagować na prowokacje ze strony swoich kolegów w sposób impulsywny

²⁴ H. Gardner, *Cracking Open the IQ Box*, „The American Prospect” 1995, no. 20, s. 71–80, <http://epn.org/prospect/20/20gard.html>.

²⁵ B. Devlin, M. Daniels, K. Roeder, *The Heritability of IQ*, „Nature” 1997, vol. 388, no. 6641, s. 468–471.

²⁶ S.E. Black, P.J. Devereux, K.G. Salvanes, *From the Cradle to the Labor Market? The Effect of Birth Weight on Adult Outcomes*, „Quarterly Journal of Economics” 2007, vol. 122, no. 1, s. 409–439.

²⁷ S. Johnson, N. Marlow, *Preterm Birth and Childhood Psychiatric Disorders*, „Pediatric Research” 2011, no. 69, s. 11–18.

²⁸ H.M. Liu, F.M. Tsao, P.K. Kuhl, *Acoustic analysis of lexical tone in Mandarin infant-directed speech*, „Developmental Psychology” 2007, no. 43, s. 912–917.

²⁹ P. Anderson, L.W. Doyle, *Neurobehavioral outcomes of school-age children born extremely low birth weight or very preterm in the 1990s*, „JAMA” 2003, no. 289, s. 3264–3272.

³⁰ S.B. Campbell, *Behavior problems in preschool children: a review of recent research*, „Journal of Child Psychology and Psychiatry” 1995, no. 36, s. 113–149.

i agresywny³¹. Co więcej, osoby takie wykazują objawy zaburzeń emocjonalnych, mają trudności w dostosowywaniu swoich zachowań do zmieniających się warunków społecznych oraz gorzej radzą sobie z uczeniem się opartym na doświadczeniu³².

Zdolności poznawcze, podobnie jak wzrost (co do których między innymi Case i Paxson wykazały dodatnią i wprost proporcjonalną korelację) są w dużej mierze wrażliwe na warunki wewnątrzmaciczne. Sposób i jakość odżywiania się ciężarnych kobiet, palenie papierosów, picie alkoholu, a także ekspozycja płodu na infekcje i działanie toksyn wywierają wpływ na kształtowanie się zdolności kognitywnych³³.

Styl życia matki ciężarnej ma modelujący wpływ na środowisko rozwoju jej nienarodzonego dziecka, a w przyszłości na poziom jego funkcjonowania fizycznego i społeczno-psychicznego, wyrażonego w poziomie wykształcenia, zarobków i ogólnym dobrostanie. Pogląd ten ma swe uzasadnienie zwłaszcza w różnicach rasowych, na niekorzyść mniejszości etnicznych. Jak zauważa R.E. Nisbett³⁴, iloraz inteligencji współczesnych Afroamerykanów utrzymuje się na poziomie średniego IQ rasy białych z lat 60. Naukowiec twierdzi, że jest to wynik niekorzystnych warunków życiowych, a głównie głodu, który nie sprzyja rozwojowi mózgu. Dane empiryczne z badania dzieci uboższych kobiet, uzyskane przez D. Almonda i zespół³⁵, a także prezentowane przez R.E. Nisbetta³⁶, pokazują korzystny wpływ wsparcia żywieniowego (szczególnie wśród Afroamerykanek), jakiego doświadczyły podczas ciąży w porównaniu z wynikami tych dzieci, których matki takiego wsparcia nie otrzymały. Warto tu także wskazać, że ciężarne kobiety żyjące w biedzie częściej niż bardziej zamożne wykazują tendencję do nadużywania alkoholu, papierosów i narkotyków. Ponadto, nieodpowiednio się odżywiają, nie dostarczają konkretnych składników odżywczych i witamin, a przy tym są wystawione na działanie toksyn (bierne palenie, zanieczyszczenia przemysłowe) i codziennego stresu. Częściej też doświadczają depresji i przeżywają więcej sytuacji traumatycznych przy jednoczesnym braku środków finansowych na poradzenie sobie z owymi negatywnymi doświadczeniami. Kumulacja tych czynników niewątpliwie niekorzystnie wpływa na rozwój ich nienarodzonych jeszcze dzieci, a w przyszłości upośledza ich zdolności intelektualne i fizyczną odporność. Badania pokazują także, że tak niekorzystnie doświadczone dzieci wykazują większą skłonność do podejmowania zachowań ryzykownych na kolejnych etapach ich życia³⁷.

³¹ Santor, Ingram i Kusumaker, cyt za: ibidem.

³² T.E. Moffit, D. Lynam, *The neuropsychology of conduct disorder and delinquency: implications for understanding antisocial behavior*, „Progress in Experimental Personality and Psychopathology Research” 1994, no. 1, s. 233–262.

³³ A. Case, Ch. Paxson, *Stature and Status: Height, Ability, and Labor Market Outcomes*, „Journal of Political Economy” 2008, vol. 116, no. 3, s. 499–532; R.E. Nisbett, *Inteligencja sposoby oddziaływania na IQ. Dlaczego tak ważne są szkoła i kultura*, Wydawnictwo Smak Słowa, Sopot 2010.

³⁴ Ibidem.

³⁵ D. Almond, H. Hoynes, D.W. Schanzenbach, *Inside the World of Poverty: The Impact of Food Stamps on Birth Outcomes*, „The Review of Economics and Statistics” 2011, no. 93(2), s. 387–404.

³⁶ R.E. Nisbett, *Inteligencja...*

³⁷ R.L. Weck, T. Paulose, J. Flaws, *Impact of Environmental Factors and Poverty on Pregnancy Outcomes*, „Clinical Obstetrics and Gynecology” 2008, vol. 51, no. 2, s. 349–359.

Odżywianie ciężarnej wywiera formujący wpływ na jakość życia jej dziecka. Ubóstwo odpowiednich składników odżywczych, zbyt małe porcje jedzenia przyczyniają się do niskiej wagi urodzeniowej i problemów w funkcjonowaniu fizycznym i psychicznym dziecka. Na przykład spożywanie około 30 g czekolady dziennie w czasie ciąży korzystnie wpływa na jej przebieg i zachowanie niemowląt, które są spokojniejsze, a w wieku ok. 6 miesięcy szybciej nawiązują kontakty z otoczeniem. Czekolada z uwagi na swój skład powoduje wydzielanie serotoniny i endorfin, które chronią płód przed niekorzystnymi skutkami stresu. Spożywanie zaś jej w nadmiarze, ponad 200 g dziennie, zwiększa ryzyko poronień, przedwczesnego porodu, a także przyczynia się do niskiej wagi urodzeniowej, z uwagi na zawartość kofeiny³⁸.

J. Hibbeln³⁹ wykazał dodatnią korelację między niskim (poniżej 340 g na tydzień) spożyciem owoców morza, stanowiących źródło kwasów tłuszczowych omega-3, a niskim IQ werbalnym, problemami społecznymi, niską sprawnością motoryczną dzieci w wieku od 6 miesięcy do 8 lat. Także długookresowe badania kohortowe pod kierownictwem E. Oken⁴⁰ potwierdzają, że zwiększona konsumpcja ryb bogatych w dobre kwasy tłuszczowe omega-3 przez kobiety ciężarne sprzyja lepszym zdolnościom poznawczym ich dzieci. Badaniami tymi objęto 135 matek i ich sześciomiesięcznych dzieci oraz 341 matek i ich dzieci w wieku trzech lat. Uzyskane dane pokazują też, że choroby wieku dorosłego, jak cukrzyca, otyłość, zaburzenia układu krążenia mają źródła w okresie prenatalnym i wczesnym dzieciństwie.

Stres, jaki przeżywa kobieta spodziewająca się dziecka, nie jest obojętny dla jego późniejszego zdrowia i rozwoju poznawczego. Traumatyczne przeżycia, niedostatek wsparcia i bieda upośledzają pamięć, zdolności rozwiązywania problemów i nabywanie języka. Potwierdzają to badania dzieci kobiet, które w czasie ciąży doświadczyły kataklizmów czy wojen⁴¹. S. King wraz z D.P. Laplante⁴² przebadaly 150 ciężarnych

³⁸ K. Räikkönen, A.K. Pesonen, A.L. Järvenpää, T.E. Strandberg, *Sweet Babies: Chocolate Consumption During Pregnancy and Infant Temperament at Six Month*, „Early Human Development” 2004, vol. 76, no. 2, s. 139–145.

³⁹ J.R. Hibbeln, J.M. Davis, C. Steer, P. Emmett, I. Rogers, C. Williams, J. Golding, *Maternal Seafood Consumption in Pregnancy and Neurodevelopmental Outcomes in Childhood (ALSPAC Study) An Observational Cohort Study*, „Lancet” 2007, vol. 369, no. 9561, s. 578–585.

⁴⁰ E. Oken, R.O. Wright, K.P. Kleinman, D. Bellinger et al., *Maternal Fish Consumption, Hair Mercury, and Infant Cognition in a U.S. Cohort*, „Environmental Health Perspectives” 2005, vol. 113, no. 10, s. 1376–1380.

⁴¹ D.P. Laplante, R.G. Barr, A. Brunet, G. Galbaud du Fort, M.L. Meaney, J.F. Saucier, P.R. Zelazo, S. King, *Stress during Pregnancy Affects General Intellectual and Language Functioning in Human Toddlers*, „Pediatric Research” 2004, vol. 56, no. 3, s. 400–410; D.P. Laplante, A. Brunet, N. Schmitz, A. Ciampi, S. King, *Project Ice Storm: Prenatal Maternal Stress Affects Cognitive and Linguistic Functioning in 5 ½ Year-Old Children*, „Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry” 2008, vol. 47, no. 9, s. 1063–1072; G.W. Evans., M.A. Schamberg, *Childhood Poverty, Chronic Stress, and Adult Working Memory*, „Proceedings of the National Academy of Science” 2009, vol. 106, no. 13, s. 6545–6549.

⁴² S. King, D.P. Laplante, *The Effects of Prenatal Maternal Stress of Children’s Cognitive Development: Project Ice Storm*, „Stress” 2005, vol. 8, no. 1, s. 35–45.

kobiet, które w Kanadzie podczas burzy lodowej w 1998 r. przeżyły silny stres (brak prądu, konieczność opuszczenia swojego domu). Konsekwencjami była niska waga urodzeniowa dzieci, słabsze umiejętności językowe i poznawcze, a także kłopoty z koncentracją uwagi.

Uraz emocjonalny uszkadza korę przedczołową, która jest silnie związana z inteligencją płynną, odgrywającą ważną rolę w procesach uczenia się i osiąganiu sukcesów edukacyjnych⁴³. Zespół stresu pourazowego, który jest konsekwencją doświadczenia niekorzystnych napięć o dużej sile, pozostawia trwałe ślady w psychice i może w poważny sposób zaburzyć rozwój i funkcjonowanie człowieka, ale w pewnych okolicznościach może pełnić użyteczną adaptacyjnie rolę⁴⁴. W środowisku szczególnie niebezpiecznym typowe cechy zespołu, jak nadmierna ostrożność, czujność czy kontrola własnego otoczenia, a także natychmiastowa reakcja na niebezpieczeństwo, umożliwiają jednostce przeżycie. J.A. DiPietro wykazała, że w łożysku znajduje się enzym, który rozkłada kortyzol w krwi kobiety ciężarnej, uniemożliwiając w znacznym stopniu jego dotarcie do płodu. Jeśli doświadcza ona stresu o umiarkowanej sile, wówczas nie stanowi on dla zdrowia płodu poważnego zagrożenia. Badaczka⁴⁵ przebadła 94 kobiety, które w okresie ciąży doświadczyły niewielkiego stresu i wykazała, że ich dzieci w wieku 2 lat osiągały przyspieszony rozwój motoryczny i lepsze wyniki w testach umiejętności umysłowych. Badania pokazują, że stres na pewno wywiera wpływ na płód, jego konsekwencje zależą jednak od siły i czasu jego wystąpienia.

ZAKOŃCZENIE

W kontekście zaprezentowanych badań można przyjąć, że dziewięć miesięcy życia płodowego ma ogromne znaczenie dla późniejszego funkcjonowania człowieka. Styl życia matek i warunki psychofizyczne, w jakich przyszło im żyć, obok czynników genetycznych i środowiskowych, stanowi trzeci, ważny predyktor różnicowania rozwoju dziecka. Historia jego życia od poczęcia może stanowić ważną informację w procesie wnioskowania dotyczącego jego „przyszłego mózgu, umysłu i zachowania”. Doświadczenia zdobywane przez dziecko od początku życia tworzą niepowtarzalny i indywidualny system połączeń neuronalnych. Badania wykazują, że tworzenie połączeń synaptycznych zależy od rodzaju i jakości doświadczeń i następuje w wyniku wysyłania sygnałów elektrycznych. Jak zauważają A. Gopnik, A.N. Meltzoff i P.K. Kuhl⁴⁶, w okresie prenatalnym neurony same z siebie wysyłają impulsy elektryczne i dążą do wzajemnej komunikacji. Po narodzinach zaś połączenia synaptyczne tworzą się dzięki bodźcom, jakie

⁴³ T. Blair, cyt. za: R.E. Nisbett, *Inteligencja...*, s. 87–88.

⁴⁴ J.A. DiPietro, K.T. Kivlighan, K.A. Costigan et al., *Prenatal Antecedents of Newborn Neurological Maturation*, „Child Development” 2010, vol. 81, no. 1, s. 115–130.

⁴⁵ J.A. DiPietro, M.F. Novak, K.A. Costigan et al., *Maternal Psychological Distress During Pregnancy in Relation to Child Development at Age Two*, „Child Development” 2006, vol. 77, no. 3, s. 573–587.

⁴⁶ A. Gopnik, A.N. Meltzoff, P.K. Kuhl, *Naukowiec w kołysce...*

dochodzą do mózgu dziecka poprzez wszystkie jego zmysły. W świetle wyników badań można także powiedzieć, że środowisko wewnątrzmaciczne jest źródłem bodźców, które poprzez wszystkie modalności docierają do mózgu dziecka i w ten sposób konstruują indywidualną i niepowtarzalną jego strukturę. Wniosek ten rzuca nowe światło na rolę początków życia człowieka w procesie jego rozwoju poznawczego i ukazuje nowe możliwości zarówno prewencji, jak i interwencji.

Sukces edukacyjny i życiowy człowieka rozpoczyna się dużo wcześniej zanim on pojawi się na świecie i zależy od stopnia rozwoju jego mózgu. Ten zaś warunkowany jest wieloma czynnikami, które poddają się świadomej kontroli. Zdaniem R.E. Nisbetta⁴⁷, to właśnie czynniki podatne na modyfikacje i możliwe do kontrolowania, takie jak otoczenie społeczne, a nie wrodzony kod genetyczny, odpowiadają za rozwój intelektualny człowieka. Kapitał intelektualny jest rezultatem wspierania i stymulowania rozwoju dziecka i to już od wczesnych lat jego życia. Na dowód tego autor przytacza wyniki badań, które wyraźnie pokazują, że średni IQ czarnoskórych dzieci objętych programami wspierającymi ich rozwój w dzieciństwie wzrósł o 10, a nawet 12 punktów w stosunku do średniego IQ grupy kontrolnej. Ponadto, dzieci te osiągnęły znaczącą poprawę osiągnięć szkolnych w pierwszych klasach szkoły podstawowej. Co ciekawe, po zakończeniu programów ich iloraz inteligencji stopniowo się obniżał, by w wieku około 10 lat osiągnąć średni poziom IQ dzieci z grupy kontrolnej (dzieci poszły do szkoły w ubogich dzielnicach, gdzie mieszkały; takiego spadku nie odnotowano u dzieci, które uczęszczały do szkoły o wysokim poziomie funkcjonowania i do których uczęszczały dzieci zamożne oraz białe). Zaskakuje natomiast pozytywnie fakt, że dzieci te mimo wszystko w okresie adolescencji i w dorosłości prezentowały znacząco wyższy poziom kompetencji i status ekonomiczny oraz społeczny⁴⁸. Jakość życia człowieka zależy zatem od jakości doświadczanego wsparcia.

Przyjmując założenie neuronauk, że zdolności uczenia się zależą od liczby wytworzonych połączeń synaptycznych, zwłaszcza w dzieciństwie, należy uczynić wszystko, by stymulować mózg właśnie w tym okresie. Pogląd, że ludzie są kombinacją tego, co jedzą, co myślą i co robią, zwłaszcza we wczesnym okresie swego życia, nie jest trywialny. Wynika z niego, że kontrola powinna obejmować właśnie te obszary aktywności dzieci po przyjściu na świat i ich matek przed narodzinami dzieci.

⁴⁷ R.E. Nisbett, *Inteligencja...*

⁴⁸ Ibidem, s. 124–132. Autor prezentuje wyniki badań dzieci objętych programami edukacyjnymi we wczesnym okresie ich życia, obserwacje prowadzono do osiągnięcia przez nie późnego wieku nastoletniego lub dorosłości. Dzieci losowo przypisano do grupy poddanej interwencji lub grupy niepoddanej interwencji. Wywodziły się one z ubogich rodzin, o niskim poziomie funkcjonowania poznawczego i kulturowego. W zależności od programu wsparciem edukacyjnym objęto dzieci przed ukończeniem 6 miesiąca ich życia do rozpoczęcia przez nie nauki w klasie pierwszej lub od 3 lub 4 roku życia przez okres dwóch lat. W zdecydowanej większości były to dzieci afroamerykańskie.

BIBLIOGRAFIA

- Almond D., Hoynes H., Schanzenbach D.W., *Inside the World of Poverty: The Impact of Food Stamps on Birth Outcomes*, „The Review of Economics and Statistics” 2011, no. 93(2).
- Anderson P., Doyle L.W., *Neurobehavioral outcomes of school-age children born extremely low birth weight or very preterm in the 1990s*, „JAMA” 2003, no. 289.
- Black S.E., Devereux P.J., Salvanes K.G., *From the Cradle to the Labor Market? The Effect of Birth Weight on Adult Outcomes*, „Quarterly Journal of Economics” 2007, vol. 122, no. 1.
- Boleyn-Fitzgerald M., *Obrazy naszego umysłu*, Wydawnictwo Sonia Draga, Katowice 2010.
- Borkowska A.R., Domańska Ł., *Plastyczność mózgu*, w: *Podstawy neuropsychologii klinicznej*, Ł. Domańska, A.R. Borkowska (red.), Wydawnictwo UMCS, Lublin 2011.
- Borkowska A.R., *Neuropsychologiczne mechanizmy powstawania zaburzeń rozwojowych*, w: *Neuropsychologia kliniczna dziecka*, A.R. Borkowska, Ł. Domańska (red.), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.
- Brzezińska A., *Spoleczna psychologia rozwoju*, Media Rodzina, Poznań 2000.
- Brzezińska A., *Dzieciństwo jako fundament*, w: *Bo jakie początki, takie będzie wszystko*, T. Ogrodzińska (red.), Fundacja Rozwoju Dzieci im. Jana Amosa Komeńskiego, Warszawa 2010.
- Campbell S.B., *Behavior problems in preschool children: a review of recent research*, „Journal of Child Psychology and Psychiatry” 1995, no. 36.
- Case A., Paxson Ch., *Stature and Status: Height, Ability, and Labor Market Outcomes*, „Journal of Political Economy” 2008, vol. 116, no. 3.
- Churchland P.M., *Mechanizm rozumu, siedlisko duszy. Filozoficzna podróż w głąb mózgu*, Altheia, Warszawa 2002.
- Devlin B., Daniels M., Roeder K., *The Heritability of IQ*, „Nature” 1997, vol. 388, no. 6641.
- DiPietro J.A., Novak M.F., Costigan K.A. et al., *Maternal Psychological Distress During Pregnancy in Relation to Child Development at Age Two*, „Child Development” 2006, vol. 77, no. 3.
- DiPietro J.A., Kivlighan K.T., Costigan K.A. et al., *Prenatal Antecedents of Newborn Neurological Maturation*, „Child Development” 2010, vol. 81, no. 1.
- Eliot L., *Co tam się dzieje? Jak rozwija się mózg w pierwszych pięciu latach życia*, Media Rodzina, Poznań 2010.
- Eliot L., *Różowy mózg, niebieski mózg*, Media Rodzina, Warszawa 2011.
- Evans G.W., Schamberg M.A., *Childhood Poverty, Chronic Stress, and Adult Working Memory*, „Proceedings of the National Academy of Science” 2009, vol. 106, no. 13.
- Fields R.D., *Drugi mózg. Rewolucja w nauce i medycynie*, Wydawnictwo Prószyński i S-ka, Warszawa 2012.
- Flynn J., *O inteligencji inaczej. Czy jesteśmy mądrzejsi od naszych przodków*, Wydawnictwo Smak Słowa, Sopot 2012.
- Folger T., *Czy będziemy mądrzeć bez końca?*, „Świat Nauki” 2012, nr 10(254).
- Forestell C.A., Mennella J.A., *Early determinants of fruit and vegetable acceptance*, „Pediatrics” 2007, vol. 120.
- Fouts R., *Next of kin. My conversations with chimpanzees*, Avon Book. Inc., New York 1998.
- Gardner H., *Cracking Open the IQ Box*, „The American Prospect” 1995, no. 20, <http://epn.org/prospect/20/20gard.html>.
- Gerhardt S., *Znaczenie miłości. Jak uczucia wpływają na rozwój mózgu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.

- Gopnik A., Meltzoff A.N., Kuhl P.K., *Naukowiec w kołysce. Czego o umyśle uczą nas małe dzieci*, Media Rodzina, Poznań 2004.
- Herculano-Houzel S., *The human brain in numbers: a linearly scaled-up primate brain*, „Frontiers in Human Neuroscience” 2009, vol. 3, no. 31.
- Hibbeln J.R., Davis J.M., Steer C., Emmett P., Rogers I., Williams C., Golding J., *Maternal Seafood Consumption in Pregnancy and Neurodevelopmental Outcomes in Childhood (ALSPAC Study) An Observational Cohort Study*, „Lancet” 2007, vol. 369, no. 9561.
- Jackson P.L., Meltzoff, A.N., Decety J., *How do we perceive the pain of others: A window into the neural processes involved in empathy*, „Neuroimage” 2005, no. 24.
- Johnson S., Marlow N., *Preterm Birth and Childhood Psychiatric Disorders*, „Pediatric Research” 2011, no. 69.
- Kaczmarek B.L.J., *Mózg a umysł*, w: *Podstawy neuropsychologii klinicznej*, Ł. Domańska, A.R. Borkowska (red.), Wydawnictwo UMCS, Lublin 2011.
- Kapusta A., *Cieleśność i zaangażowanie w perspektywie epistemologicznej*, „Zagadnienia Naukoznawstwa” 2009, t. 1, nr 179.
- King S., Laplante D.P., *The Effects of Prenatal Maternal Stress of Children’s Cognitive Development: Project Ice Storm*, „Stress” 2005, vol. 8, no. 1.
- Kornas-Biela D., *Okres prenatalny*, w: J. Trempała, *Psychologia rozwoju człowieka. Podręcznik akademicki*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Warszawa 2011.
- Kuhl P., Conboy B., Padden D., Nelson T., Pruitt J., *Early speech perception and later language development: Implications for the critical period*, „Language Learning and Development” 2005, no. 1.
- Kuhl P., Conboy B., Coffey-Corina S., Padden, D., Rivera-Gaxiola, M., Nelson, T., *Phonetic learning as a pathway to language: New data and native language magnet theory expanded (NLM-e)*, „Philosophical Transactions of the Royal Society B” 2008, no. 363, <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2007.2154>.
- Kuhl P.K., *Brain mechanisms in early language acquisition*, „Neuron” 2010, no. 67.
- Kuhl P.K., Stevens E., Hayashi A., Deguchi T., Kiritani S., Iverson P., *Infants show a facilitation effect for native language phonetic perception between 6 and 12 months*, „Developmental Science” 2006, no. 9.
- Kuhl P., Meltzoff A., *The „Big Bang” in Learning: Brain Changes and Childhood Learning*, <http://www.aspenideas.org/session/big-bang-learning-brain-changes-and-childhood-learning>.
- Laplante D.P., Barr R.G., Brunet A., Galbaud du Fort G., Meaney M.L., Saucier J.F., Zelazo P.R., King S., *Stress during Pregnancy Affects General Intellectual and Language Functioning in Human Toddlers*, „Pediatric Research” 2004, vol. 56, no. 3.
- Laplante D.P., Brunet A., Schmitz N., Ciampi A., King S., *Project Ice Storm: Prenatal Maternal Stress Affects Cognitive and Linguistic Functioning in 5 ½ Year-Old Children*, „Journal of the American Academy of Child and Adolescence Psychiatry” 2008, vol. 47, no. 9.
- Liu H.M., Tsao F.M., Kuhl, P.K., *Acoustic analysis of lexical tone in Mandarin infant-directed speech*, „Developmental Psychology” 2007, no. 43.
- Mampe B., Friederici A.D., Christophe A., Wermke K., *Newborns’ Cry Melody Is Shaped by Their Native Language*, „Current Biology” 2009, vol. 19, no. 23.
- Mennella J.A., Jagnow C.P., Beauchamp G.K., *Prenatal and Postnatal Flavor Learning by Human Infants*, „Pediatrics” 2001, vol. 107, no. 6.

- Moffit T.E., Lynam D., *The neuropsychology of conduct disorder and delinquency: implications for understanding antisocial behavior*, „Progress in Experimental Personality and Psychopathology Research” 1994, no. 1.
- Murphy-Paul A., *Początki. Jak 9 miesięcy w łonie matki wpływa na resztę naszego życia*, Wydawnictwo Świat Książki, Warszawa 2010.
- Nisbett R.E., *Inteligencja. Sposoby oddziaływania na IQ. Dlaczego tak ważne są szkoła i kultura*, Wydawnictwo Smak Słowa, Sopot 2010.
- Oken E., Wright R.O., Kleinman K.P., Bellinger D. et al., *Maternal Fish Consumption, Hair Mercury, and Infant Cognition in a U.S. Cohort*, „Environmental Health Perspectives” 2005, vol. 113, no. 10.
- Petlak E., Zajacová J. *Rola mózgu w uczeniu się*, Wydawnictwo Petrus, Kraków 2010.
- Ramachandran V.S., *Neuronauka o podstawach człowieczeństwa*, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2012.
- Räikkönen K., Pesonen, A.K., Järvenpää A.L., Strandberg T.E., *Sweet Babies: Chocolate Consumption During Pregnancy and Infant Temperament at Six Month*, „Early Human Development” 2004, vol. 76, no. 2.
- Rostowski J., *Rozwój mózgu człowieka w cyklu życia*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2012.
- Schaal B., Marier L., Soussignan R., *Human Foetuses Learn Odours from Their Pregnant Mother's Diet*, „Chemical Senses” 2000, vol. 25, no. 6.
- Schmidt M.E., Rich M., Rifas-Shiman S.L., Oken E., Taveras E.M., *Television viewing in infancy and child cognition at 3 years of age in a US cohort*, „Pediatrics” 2009, vol. 123, no. 3, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4042392>.
- Studen M., *Struktura i funkcja układu nerwowego*, w: *Podstawy neuropsychologii klinicznej*, Ł. Domańska, A.R. Borkowska (red.), Wydawnictwo UMCS, Lublin 2011.
- Weck R.L., Paulose T., Flaws J., *Impact of Environmental Factors and Poverty on Pregnancy Outcomes*, „Clinical Obstetrics and Gynecology” 2008, vol. 51, no. 2.
- Wygotski L. *Wybrane prace psychologiczne II: dzieciństwo i dorastanie*, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2002.
- Varela F.J., Thompson E., Rosch E., *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*, MIT Press, Cambridge MA 1991.
- Vetulani J., *Mózg: fascynacje, problemy, tajemnice*, Wydawnictwo Homini, Kraków 2011.

Renata Michalak: „Big bang” ontogenezy – doświadczenia okresu płodowego i dziecięcego jako fundament rozwoju człowieka

Sreszczenie: Dynamiczny rozwój badań dzieci przyniósł zaskakujące odkrycia dotyczące sposobów, w jakich płody, niemowlęta i małe dzieci uczą się i myślą. Badania te zrewolucjonizowały nie tylko nasze dotychczasowe wyobrażenia o dzieciach, ale także o naturze ludzkiego umysłu i mózgu. Co więcej, w ich kontekście uznano, że dorosłość w wielu zakresach jest wypadkową doświadczeń i zmian, jakie zachodzą w okresach prenatalnym i dzieciństwa, i mają kluczowe znaczenie dla rozwoju oraz tego, co człowiek osiąga na kolejnych jego etapach. Artykuł jest próbą prezentacji wyników najnowszych badań nad możliwościami umysłowymi małych dzieci, ich uwarunkowaniami (w tym rolą okresu płodowego) i znaczeniem dla przyszłego funkcjonowania jednostki. Odślaniają one nową perspektywę rozumienia istoty i natury procesu uczenia się na

tle niezwykłego potencjału intelektualnego dzieci. Pokazują, że pierwsze dwa tysiące dni życia dziecka stanowią okres krytyczny dla rozwoju wielu podstawowych umiejętności człowieka.

Słowa kluczowe: programowanie płodowe, dzieciństwo, okresy krytyczne, rozwój, mózg, umysł

Title: “Big bang” ontogeny-experiences of the fetal period and childhood as the foundation of human development

Abstract: Dynamic development in children’s research has led to surprising discoveries about the learning and thinking patterns of fetuses, infants and young children. These studies have revolutionized not only our knowledge of children, but also our understanding of the nature of the human mind and brain. Moreover, within this context, it is believed that many areas of adulthood are the result of the experiences and changes that occur during the fetal period and in childhood. These experiences, therefore, are crucial for human development and what people achieve in the following stages of their lives. The results of the research on brain development during the fetal period and during childhood presented here, reveal a new perspective for understanding the essence and nature of the learning process. These studies also strongly suggest that the first two thousand days of a child’s life are critical in developing many basic human skills. Therefore, we must take great care of the quality of environment for a child’s development.

Keywords: fetal programming, childhood, critical periods of development, the brain, the mind