



MAŁGORZATA CHOJAK

Neuronalna strategia wykonywania czynności edukacyjnych na materiałach polisensorycznych oraz na tablecie u dzieci o różnym czasie kontaktu z mediami

Neuronal Strategy of Performing Educational Activities on Polysensoric Materials and on a Tablet with Children with Different Contact Rime with the Media

Doktor, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Pedagogiki i Psychologii, Zakład Dydaktyki, Polska

Streszczenie

Od wielu lat wśród naukowców i praktyków toczy się dyskusja dotycząca kontaktów dzieci z mediami. Publikacje zagraniczne w większości podkreślają negatywny wpływ telewizji czy komputera na rozwój. W ostatnim czasie naukowcy potwierdzili funkcjonalne i strukturalne różnice między mózgiem dzieci o różnym czasie kontaktu z mediami. Niniejszy artykuł przedstawia wyniki pilotażowych badań z zakresu neuropedagogiki. Procedura została oparta na neurobrazowaniu w trakcie wykonywania przez dzieci czynności edukacyjnych. Uzyskane wyniki mogą stanowić istotny argument w dyskusji dotyczącej cyfryzacji szkół.

Słowa kluczowe: neuropedagogika, mózg, dzieci w wieku przedszkolnym i wczesnoszkolnym, media w szkole

Abstract

For many years, there has been a discussion among scholars and practitioners regarding children's contacts with the media. Foreign publications mostly emphasize the negative impact of television or computer on development. Recently, scientists confirmed the functional and structural differences between the brains of children with different periods of contact with the media. This article presents the results of pilot research in the field of neuropedagogy. The procedure was based on neuromodulation in the course of children performing educational activities. The obtained results can be an important argument in the discussion on the digitization of schools.

Keywords: neuropedagogy, brain, pre-school and early-school children, media in school

Jednym z tematów licznych badań jest wpływ mediów na rozwój dzieci. Psycholodzy czy pedagodzy już od dawna zwracają uwagę na liczne niekorzystne skutki nadmiernego kontaktu dzieci z nowymi technologiami typu komputer,

telewizor czy telefon komórkowy (Kostyrka-Allchorne, Cooper, Simpson, 2017). Dotyczą one sfery fizycznej (otyłość, uszkodzenia wzroku, wady postawy, zaburzenia rozwoju motoryki małej i dużej), poznawczej (zaburzenia koncentracji, ubogi zasób mowy czynnej i biernej, wielozadaniowość, schematyczność działania, trudności w czytaniu) i społeczno-emocjonalnej (trudności z wyrażaniem i odczytywaniem uczuć, samotność, zaburzenia w relacjach rodzinnych), a także psychicznej (stany depresyjne) (Chojak, 2015).

Rozwój metod neuroobrazowania pozwolił na podjęcie badań nad neuronalnymi mechanizmami ww. trudności. W ostatnich latach w publikacjach naukowych pojawiło się coraz więcej doniesień opartych na MRI, fMRI czy NIRS. Wskazały one na dwojaki rodzaj różnic w strukturze mózgu osób o różnym czasie kontaktu z mediami (komputerem, telewizją, grammi komputerowymi itp.). Pierwsza grupa różnic dotyczy obszarów, które pod wpływem nadmiernego kontaktu z przekazem audiowizualnym były nadmiernie stymulowane. Można tu wymienić: istotę szarą i białą obu płatów przedczołowych, istotę szarą i białą obu płatów potylicznych, podwzgórze, obszary motoryczne kory ciemieniowej, boczną i przyśrodkową korę skroniową (obustronnie), a zwłaszcza zakręt wrzecionowaty, jądra podstawy (zwłaszcza z lewej strony), lewy przedni zakręt obręczy. Niezależnie od powyższego druga grupa różnic obejmuje obszary niedostymulowane, takie jak:

- ciało modzelowate i spoidło wielkie,
- kora przedniej obręczy,
- istota biała od prawej kory ciemieniowej do płata czołowego (dokładny opis: Chojak, 2018).

Są to obszary o kluczowym znaczeniu dla procesu edukacji. Obejmują m.in. pamięć roboczą, ośrodki mowy, słuchu itp.

Można zatem powiedzieć, że zmiany w strukturze mózgu spowodowane nadmiernym korzystaniem z nowych technologii mogą być powodem trudności edukacyjnych dzieci. Dotychczasowe protokoły badań nie obejmowały jednak typowych czynności edukacyjnych, tj. wykonywanych przez dzieci w przedszkolu czy szkole.

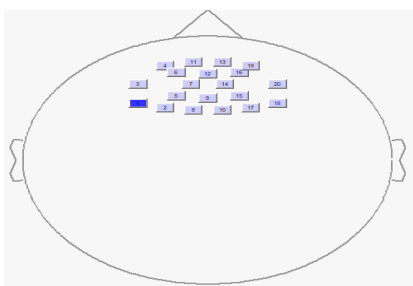
Badaniem neuronalnych uwarunkowań procesu edukacji zajmuje się rozwijająca się nowa dyscyplina naukowa – neuropedagogika. Nie ma jeszcze określonych procedur badawczych, dlatego wszelkie działania podejmowane w tym zakresie mają charakter eksperymentu.

Jedno z takich badań pilotażowych przeprowadzono w 2017 r. na Wydziale Pedagogiki i Psychologii. Wykorzystano technikę obrazowania w bliskiej podczerwieni (NIRS), która podobnie jak rezonans magnetyczny analizuje aktywność hemodynamiczną mózgu (sygnał BOLD). W odróżnieniu od fMRI, fNIRS został przystosowany do badań funkcjonalnych (w tym np. podczas biegania). Jest przenośny i cichy, co zwiększa komfort badania i umożliwia stosowanie tej

metody także u niemowlaków. Ponadto zapewnia wyższą rozdzielczość czasową (szybszą częstotliwość próbkowania) i może monitorować tylko obszary korowe z mniejszą rozdzielczością przestrzenną (zwykle w zakresie centymetrowym) (Masataka, Perlovsky, Hiraki, 2015).

Badaniami objęto ponad 60 dzieci w wieku 6–12 lat. Zostały one poproszone o wykonanie dwóch czynności: głośnego czytania tekstu oraz dokonywania obliczeń matematycznych na cyfrach. Każda z tych czynności została wykonana najpierw na materiałach polisensorycznych, a potem na tablecie dotykowym. Dzieci podzielono na grupy w zależności od czasu spędzanego w kontakcie z mediami (został określony przez rodziców w ankietach).

Badano jedynie obszar kory przedczołowej.



Rysunki 1 i 2. Rozmieszczenie detektorów na schemacie i osobie badanej

Źródło: opracowanie własne.

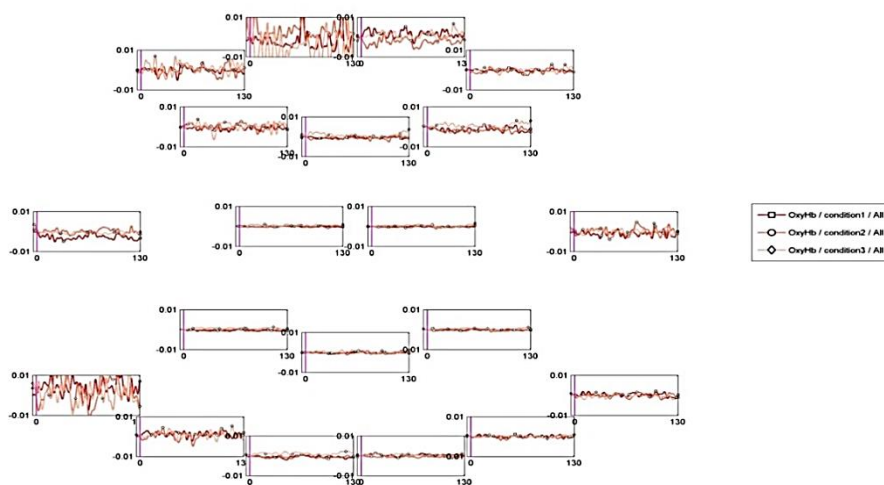
W oparciu o dotychczasowe badania (Safi i in., 2012; Peters, Smedt 2017; Arsalidouab, Pawliw-Levac, Sadeghi, Pascual-Leone, 2018) przyjęto, że dzieci w badanym wieku przy wykonywaniu tych czynności nie powinny angażować obszarów przedczołowych (pod warunkiem średniej trudności materiału i bezstresowego środowiska badań).

Analiza otrzymanych wyników wykazała, że im dłuższy był kontakt dziecka z mediami, tym bardziej aktywny był obszar kory przedczołowej. Aktywności takiej nie było u dzieci spędzających przed komputerem czy telewizorem do godziny dziennie. Każda kolejna godzina skutkowała większą aktywnością obszaru przedczołowego. Oznacza to, że impuls nerwowy był przekazywany dłuższą drogą.

Podobne wyniki uzyskano w badaniach dzieci z ADHD czy zaburzeniami ze spektrum autyzmu. Nadmierny kontakt z mediami nie skutkował jednak tak silną aktywacją obszarów przedczołowych jak u dzieci z zaburzeniami rozwojowymi. Niemniej wspólna pozostaje istota wyników.

Interesującym wynikiem okazało się także porównanie aktywności obszarów przedczołowych w zależności od materiału dydaktycznego, na którym pra-

cowały dzieci. Po zmianie pomocy dydaktycznej aktywność kory przedczołowej nie zmienia się. Dzieje się tak niezależnie od tego, czy analizowano zapis dzieci o czasie kontaktu z mediami do 30 minut dziennie, czy dzieci, które spędzają przed telewizorem czy komputerem ponad dwie czy trzy godziny dziennie.



Rysunek 3. Aktywność oxyHb kory przedczołowej u 7-letniego chłopca ze zdiagnozowanym ADHD

Źródło: opracowanie własne.

Uzyskane wyniki potwierdzają dotychczasowe badania, które wskazują na strukturalne i funkcjonalne zmiany w obszarze kory przedczołowej u dzieci o nadmiernym czasie kontaktu z mediami. W oparciu o uzyskane w omawianych badaniach wyniki można wnioskować, że im więcej czasu dzieci spędzały w kontakcie z mediami, tym silniej był aktywowany obszar kory przedczołowej. Dodatkowo zwiększeniu ulegała także powierzchnia aktywowanego obszaru. Prawdopodobnie dzieci te obierały inną strategię wykonania zadania. Impulsy nerwowy były przekazywane innymi ścieżkami, dłuższymi. Oznacza to, że dzieci te potrzebowały więcej czasu na zrozumienie i wykonanie polecenia. W prowadzonych badaniach nie analizowano wyników, jakie uzyskiwały dzieci. Jeśli materiał dydaktyczny jest prosty, u dzieci mogą działać mechanizmy kompensacyjne. Dlatego w okresie przedszkolnym i wczesnoszkolnym nauczyciele mogą nie zauważyć trudności. Z czasem jednak materiał staje się trudniejszy, jest go więcej, a u dzieci można zaobserwować narastające zaległości w nauce.

Obszar kory przedczołowej jest związany z pamięcią roboczą, planowaniem, kontrolą emocji. Są to pożądane elementy neuronalnej strategii działania w sytuacji, kiedy materiał jest nowy, trudny czy wieloetapowy. W omawianych badaniach przygotowano jednak materiał o średniej trudności. Uzyskane wyniki mogą

wskazywać, że dzieci o długim czasie kontaktu z mediami w czynność czytania czy obliczania wyników działań wkładały więcej wysiłku. Być może z powodu trudności z koncentracją na jednym zadaniu.

Istotny jest fakt, że strategia działania nie ulegała zmianie wraz ze zmianą pomocy dydaktycznej, na której pracowało dziecko. Zaobserwowane reakcje neuronalne miały zatem charakter trwałe.

Z powyższego można wskazać konkretne implikacje dla systemu edukacji. Im dłuższy jest czas kontaktu z mediami, tym większe są różnice w neuronalnej aktywności mózgu, a co za tym idzie – w strategii rozwiązywania zadań. Pełna cyfryzacja edukacji wiąże się ze zwiększeniem codziennego kontaktu dziecka z mediami, a zatem z nasileniem zmian strukturalnych i funkcjonalnych w mózgu. Współczesne badania przytoczone na początku artykułu wykazały, że zmiany te są powodem różnorodnych trudności i zaburzeń rozwojowych. Obserwowana aktywność kory przedczołowej nie jest tak silna jak u dzieci z ADHD czy ASD. Badaniem nie objęto jednak dzieci, które w kontakcie z mediami spędzały ponad 6 godzin (jeśli przyjmiemy, że w szkole dziecko pracowałoby około 4 godzin, w domu jeszcze 2) dziennie. Być może wówczas różnice te nie byłyby już tak znaczne. Mogłoby to potwierdzać coraz powszechniejszą teorię, że jednym ze skutków nadmiernego kontaktu z mediami są zachowania podobne do spektrum autyzmu (Hermawati, Rahmadi, Sumekar, Winarni, 2018). Hipoteza ta wymaga jednak dalszej weryfikacji.

Drugim istotnym wnioskiem jest fakt, że sporadyczne kontakty z mediami nie wpływają na zmianę funkcjonalności kory przedczołowej. Nie jest zatem szkodliwe korzystanie z nowych technologii w przedszkolu czy edukacji wczesnoszkolnej – jednak w ograniczonym i dwuplanowym zakresie. Wobec powszechnej dostępności mediów szkoła powinna i może uczyć dzieci, jak z nich korzystać.

Warto też podkreślić, że mózg dzieci rozwija się bardzo intensywnie, zmiany następują szybko. Plastyczność obejmuje zarówno rozwój zaburzeń, jak i ich terapię. Oznacza to, że edukacja małych dzieci powinna się opierać na materiałach polisensorycznych niezależnie od tego, jaki kontakt z mediami miały wcześniej. Można nawet zaryzykować twierdzenie, że im większy dziecko miało kontakt z mediami, tym więcej niemedialnych zajęć powinno mieć, nawet jeśli w danym momencie nie wykazuje zaburzeń rozwojowych. Będą to wówczas działania o charakterze profilaktycznym. Im wcześniej zostaną podjęte, im będą intensywniejsze, tym ich efektywność będzie większa.

Biorąc pod uwagę, że znaczna większość badań podkreśla negatywne skutki nadmiernego kontaktu z mediami, nie powinna już budzić wątpliwości odpowiedź na wielokrotnie zadawane w literaturze przedmiotu i wśród praktyków pytanie: Czy „mózg dzieci sieci jest lepszy czy gorszy niż dzieci, które mają niewielki kontakt z mediami?” Dziś można udowodnić, że jest inny pod wzglę-

dem strukturalnym, co w konsekwencji nie podnosi zdolności dziecka. Skutkuje natomiast trudnościami w komunikacji, zaburzonym rozwojem mowy czynnej i biernej, niskim poziomem koncentracji, a nawet depresją (Chojak, 2015).

Literatura

- Arsalidou, M., Pawliw-Levac, M., Sadeghi, M., Pascual-Leone, J. (2018). Brain areas Associated with Numbers and Calculations in Children: Meta-analyses of fMRI Studies. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 30, 239–250.
- Chojak, M. (2015). Nowe technologie w rozwój wybranych procesów poznawczych u dzieci w wieku przedszkolnym i wczesnoszkolnym. W: K. Denek, A. Kamińska, P. Oleśniewicz (red.), *Edukacja Jutra* (s. 85–98). Sosnowiec: Wyższa Szkoła HUMANITAS.
- Chojak, M. (2018). Mózg „dzieci sieci” w świetle neurobiologii i neuropedagogiki. *Edukacja – Technika – Informatyka*, 1(23), 121–128.
- Hermawati, D., Rahmadi, F.A., Sumekar, T.A., Winarni, T.I. (2018). Early Electronic Screen Exposure and Autistic-like Symptoms. *Intractable & Rare Diseases Research*, 7(1), 69–71.
- Kostyrka-Allchorne, K., Cooper, N.R., Simpson, A. (2017). The Relationship between Television Exposure and Children’s Cognition and Behaviour: A Systematic Review. *Developmental Review*, 44, 19–58.
- Masataka N., Perlovsky L., Hiraki, K. (2015). Near-infrared Spectroscopy (NIRS) in Functional Research of Prefrontal Cortex. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9, article nr 274.
- Peters, L., De Smedt, B. (2018). Arithmetic in the Developing Brain: A Review of Brain Imaging Studies. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 30, 265–279.
- Safi, D., Lassonde, M., Nguyen, D.K., Vannasing, P., Tremblay, J., Florea, O., Morin-Moncet, O., Lefrançois, M., Béland, R. (2012). Functional Near-infrared Spectroscopy for the Assessment of Overt Reading. *Brain Behavioral*, 2(6), 825–837.