

Jagoda Cieszyńska-Rożek

Uniwersytet Pedagogiczny
im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

Neurośrodowiskowe przyczyny opóźnionego rozwoju mowy w wieku niemowlęcym

1. Wstęp

Nabywanie systemu językowego przez dzieci od wielu lat jest przedmiotem badań psychologów, logopedów i językoznawców. Lockdown spowodował zmiany neurobiologicznego podłoża procesu uczenia się mowy. Emocjonalnie trudna sytuacja wyłączenia sieci społecznych w znaczący sposób naruszyła środowiskowe uwarunkowania nabywania języka przez wszystkie dzieci, zwłaszcza zaś przez te w wieku niemowlęcym i poniemowlęcym (do 36 miesiąca życia). Proces opanowywania języka wymaga nie tylko słuchania jego użyć w różnych sytuacjach społecznych, ale przede wszystkim zapewnienia prawidłowych oddziaływań środowiskowych aktywujących struktury kory mózgowej przetwarzającej bodźce społeczne oraz pobudzających aktywność neuronów lustrzanych, warunkujących uczenie się przez naśladownictwo [Bauer 2005, 2008]. Teoria podwójnego dziedziczenia wskazuje, że predyspozycje genetyczne mogą — w zależności od kontekstu środowiskowego — w zróżnicowany sposób kształtować rozwój dziecka [Kim 2010].

Neurobiologia i neurokognitywistyka otwierają nowe możliwości diagnozowania nierozpoczęcia rozwoju komunikacji oraz podjęcia interwencji już na bardzo wczesnym etapie wieku niemowlęcego. Neurobiologiczne i środowiskowe podejście do rozwoju umysłu w połączeniu z wiedzą o roli języka w budowaniu umysłowych obrazów świata pozwoliły skonstruować techniki wprowadzania dzieci z zaburzeniami komunikacji na prawidłową ścieżkę rozwoju poznawczego.

Wyniki badań eksperymentalnych z wykorzystaniem funkcjonalnej spektroskopii bliskiej podczerwieni (*functional near-infrared spectroscopy*,

fNIRS)¹ inspirują do posługiwania się terminem *neurośrodowisko*, oznaczającym wzajemne zależności między kształtowaniem się struktur mózgu a ich funkcjonowaniem w reakcjach na bodźce płynące z otoczenia. Dzięki aktywności dziecka formują się nowe połączenia między odległymi częściami kory mózgowej, zmieniając sieci neuronalne w obrębie płatów: potylicznego, skroniowego, ciemieniowego i czołowego.

Od kwietnia 2020 do marca 2021 roku diagnozowałam w trybie online rozwój komunikacji niemowląt urodzonych w kraju oraz w polskich rodzinach za granicą. Dzieci w Polsce nie mogły być badane stacjonarnie z powodu lockdownu. Warto podkreślić, że niemowląt emigrantów nie diagnozowano w kraju zamieszkania także przed pandemią, nawet w wypadkach obserwowanych przez matki zakłóceń rozwoju. Niechęć do badania progresu zachowań komunikacyjnych w sytuacji bilingwizmu wynika przede wszystkim z fałszywego przekonania, że nabywanie języków przebiega wówczas wolniej niż u dzieci monolingwalnych, choć wyniki badań temu przeczą [Cieszyńska 2012; Błasiak-Tytuła 2018]. Logopedia, jako nauka o budowaniu języka w umyśle jednostki, wypracowała metody wczesnego — bo już od wieku niemowlęcego — diagnozowania opóźnienia procesu nabywania mowy oraz stworzyła skuteczne techniki jego stymulacji zwane metodą krakowską.

Sytuacja zamknięcia stała się dla wielu rodziców, zaniepokojonych nieosiąganiem oczekiwanych etapów rozwojowych przez potomstwo, asumptem do poszukiwania możliwości diagnozowania online, co pozwoliło zgromadzić dane dotyczące wczesnych objawów nieprawidłowości rozwoju oraz przeprowadzać skuteczne interwencje terapeutyczne. Niepojawienie się pierwszych zachowań komunikacyjnych może wprawdzie mieć różne przyczyny, ale proponowane techniki stymulacji nie zależą od etiologii zaburzeń. Przede wszystkim są ukierunkowane na dostarczanie bodźców pobudzających korę mózgową, odpowiedzialną za budowanie *mózgu społecznego*². Struktura ta jest neurobiologiczną podstawą prawidłowego procesu uczenia się mowy. Tworzenie się sieci połączeń między odległymi obszarami kory mózgowej niemowląt na skutek podejmowanych aktywności implikuje użycie terminu *neurośrodowisko*. Takie ujęcie znacząco wpływa na podejmowanie wczesnych oddziaływań diagnostycznych i terapeutycznych.

- 1 Funkcjonalna spektroskopia bliskiej podczerwieni to metoda nieinwazyjnego i precyzyjnego pomiaru aktywności korowej mózgu, dokonywanego z wykorzystaniem optod rozmieszczonych na powierzchni głowy osoby badanej, najczęściej przy użyciu czepka lub opaski.
- 2 *Mózg społeczny* to sieć połączeń między różnymi strukturami kory mózgowej tworząca się na wczesnym etapie rozwoju dziecka pod wpływem interakcji z rodzicami, opiekunami czy rodzeństwem.

2. Kształtowanie się mózgu społecznego

Fundamentalną funkcją mózgu społecznego jest przetwarzanie informacji płynących z mimiki, co nazywam umiejętnością *czytania twarzy*. Myślenie o twarzy jako o swoistym tekście do odebrania, przetworzenia, zapamiętania i zrozumienia wpłynęło na projekt wczesnych stymulacji w pierwszych miesiącach życia postnatalnego. Zadaniem mózgu społecznego są kodowanie i zapamiętywanie informacji o społecznym znaczeniu oraz generowanie umysłowych obrazów świata społecznego.

Polscy badacze podkreślają, że dynamiczny rozwój struktur mózgu przetwarzających prymarne informacje społeczne przypada na okres pierwszego roku życia [Wysocka, Golec, Pluta 2020]. Centralnym węzłem mózgu społecznego jest bruzda skroniowa górna (*superior temporal sulcus*, STS) oraz pole twarzy w zakręcie wrzecionowatym (*fusion face area*, FFA). Aktywność tych struktur umożliwia obserwowanie ruchów gałek ocznych, kierunku patrzenia, ruchów warg, języka, żuchwy oraz mięśni twarzy, gestów, zmian postawy całego ciała oraz sposobów poruszania się, tj. wszystkiego tego, co neuronauka zwie *ruchem biologicznym*, aktywującym istotne dla uczenia się mowy długie sieci neuronalne.

Do równie ważnych dla odbioru i interpretacji informacji społecznych obszarów mózgu należą także ciało migdałowe (*amygdala*), hipokamp (*hippocampus*) oraz kora oczodołowo-czołowa (*orbitofrontal cortex*). Ciało migdałowe odbiera wyraz emocjonalny twarzy, pełni ważną funkcję przy odczytywaniu intencji innych osób i nawiązywaniu kontaktu wzrokowego, a ich działanie jest funkcjonalnie zróżnicowane. Prawe reaguje silnie na negatywne emocje, lewe zaś odczytuje emocje zawarte w przekazach językowych [Allen 2011]. Hipokamp z kolei odpowiada za pamięć, uwagę i uczenie się. Kora oczodołowo-czołowa, posiadająca dendryty z dużą liczbą kolców synaptycznych, aktywuje długie połączenia między odległymi obszarami mózgu odpowiedzialnymi za procesy nawiązywania i podtrzymywania kontaktów społecznych. Jest także odpowiedzialna za kontrolowanie impulsów, rozumienie kontekstu społecznego, generowanie prawidłowych reakcji na nagrody i kary oraz rozumienie intencji innych ludzi.

Wyniki badania aktywności kory mózgowej prowadzone *in vivo*, dzięki wykorzystaniu metody fNIRS, pozwoliły wyodrębnić struktury kory czołowej i skroniowej wykazujące silniejszą — w porównaniu z bodźcami związanymi z ruchem mechanicznym — aktywność na bodźce płynące z ruchu biologicznego [Wysocka, Golec, Pluta 2020]. Dzięki temu opisane zostały mechanizmy neurośrodowiskowe leżące u podstaw zdolności dziecka do wchodzenia w interakcję z drugim człowiekiem. W trakcie rozwoju postnatalnego powierzchnia

kory aktywowanej pod wpływem reakcji na działające bodźce zmienia się, kształtowana jest jej specjalizacja neuronalna. U noworodka (pierwszy miesiąc życia) struktury te reagują jeszcze nieselektywnie na różne informacje płynące zarówno ze spostrzegania ludzi i ich zachowań, jak i z innych źródeł, ale już w drugim miesiącu życia kora mózgowa preferuje obserwowanie ruchu biologicznego. Percepcja tych bodźców jest warunkiem powstawania bardziej złożonych modułów przetwarzania informacji społecznej. Z wiekiem rośnie specjalizacja funkcjonalna struktur mózgu społecznego oraz wzrasta wybiórczość odpowiedzi neuronalnej na bodźce z określonej kategorii (biologiczne *versus* mechaniczne). Hierarchia nabywania podstawowych umiejętności społecznych przedstawia się następująco: od rozpoznawania twarzy przez rozpoznawanie intencji do tworzenia atrybucji stanów mentalnych innych osób (współodczuwanie).

W aktywnych podczas percepcji strukturach korowych obserwowane jest wzmożone zapotrzebowanie na tlen, skutkujące zwiększonym lokalnym przepływem krwi. Analiza wyników eksperymentów pozwoliła wyróżnić obszary wykazujące wysoką aktywność podczas prezentacji bodźców przedstawiających ruch biologiczny. Były to przede wszystkim struktury w korze przedczołowo-czołowej i skroniowej. Mark H. Johnson i Michelle de Haan stwierdzają, że „mózg społeczny będzie się wyłaniał jako sieć, która staje się coraz bardziej dostrojona do znaczących bodźców i wydarzeń w sposób zależny od aktywności” [Johnson, de Haan 2018: 222].

U dzieci neurotypowych³ stopniowo rośnie liczba reakcji na bodźce społeczne. Dzięki temu możliwe jest coraz precyzyjniejsze rozumienie intencji oraz emocji innych osób, co stanowi także warunek kształtowania się języka w umyśle. Intencjonalność przejawia się nie tylko w mowie, ale również w gestach i postawie ciała; jest coraz lepiej odbierana, kiedy dziecko otrzymuje dużo społecznych bodźców i potrafi je naśladować [Everett 2019].

Hipotezę o bardzo wczesnej specjalizacji kory mózgu do przetwarzania informacji społecznych potwierdza fakt, że zarówno u niemowląt, jak i u osób dorosłych aktywowany jest dolny zakręt czołowy (lewej i prawej kory) podczas percepcji gestów i ruchów gałek ocznych oraz bruzda skroniowa górna (STS) w czasie obserwacji ruchu ust, języka i żuchwy. Eric Kandel, opisując wyniki obserwacji reakcji rejestrowanych w obszarze STS u osób neurotypowych i autystycznych, podkreślał znaczące różnice między tymi dwiema grupami badanych [Kandel 2020].

3 Rozwój neurotypowy opisany jest przez **najczęściej** występującą w danej grupie wiekowej wartość modalną (dominantę), odnoszącą się do wieku, w którym pojawia się dana umiejętność, np. wiek pierwszych kroków, wiek wskazywania palcem itp. [więcej na ten temat por. Cieszyńska-Rożek, Korendo 2021].

Mózg społeczny, podejmując jednoczesne aktywności słuchowo-wzrokowo-ruchowo/dotykowe, buduje sieci specjalizujące się w odbiorze bodźców płynących z twarzy i obserwowanego ruchu biologicznego. Brak wczesnych kontaktów „twarzą w twarz” niemowlęcia z opiekunami uniemożliwia prawidłowe ukształtowanie się tych ośrodków i połączeń między nimi. Kandel stwierdza: „deprywacja sensoryczna i społeczna we wczesnym okresie życia może zaburzyć strukturę mózgu” [Kandel 2020: 47]. Niektóre połączenia mogą, na skutek braku doświadczeń, nie utworzyć się albo nie ukształtować prawidłowo z powodu deficytu bodźców społecznych lub wpływu wysokich technologii [Patzlaff 2008; Spitzer 2021].

Zdaniem badaczy system preferencyjnego orientowania się noworodka na twarze jest, a w każdym razie powinien być, kształtowany przez informacje środowiskowe [Johnson, de Haan 2018]. W ciągu ostatnich lat, w grupie badanych dzieci w drugim i trzecim miesiącu życia, odnotowywałam jednak nieobecność oczekiwanych preferencji. Niemowlęta te patrzyły na źródła światła (lampa, okno) lub sufit i wzór na zasłonach, nie zatrzymując spojrzeń na twarzach opiekunów. Nie uruchamiały najważniejszej aktywności społecznej — naśladowania mimiki i odwzajemniania uśmiechu. Brak odbioru informacji wejściowych uniemożliwiał konfigurację obwodów korowych. Takie zachowania występowały także u dzieci bardzo wczesnie narażonych na wpływ wysokich technologii [Cieszyńska-Rożek 2014b]. Czas odbioru bodźców mechanicznych (np. karuzelki nad łóżeczkiem) był znacząco dłuższy od percepcji ruchu biologicznego. Takie preferencje obserwowano u dzieci starszych w sytuacji zaburzeń autystycznych. Warto przy tym podkreślić, że w badaniach eksperymentalnych stwierdzono, iż prawidłowy trening kierowany do dzieci przejawiających brak reakcji społecznych powoduje stopniową zmianę odpowiedzi korowych w kierunku wzorca typowego [Johnson, de Haan 2018].

Poza percepcją twarzy, ruchów gałek ocznych, gestów i ruchów ciała dziecko stopniowo, podtrzymując relacje społeczne, rozwija także korowe mechanizmy odczytywania intencji i celów, czyli teorię umysłu drugiego człowieka (*theory of mind*).

Zanim więc dziecko zacznie mówić, odczytuje już mimikę, gestykulację i mowę ciała, a także rozpoznaje intencje i emocje drugiego człowieka. Michael Tomasello twierdzi, że „tylko poprzez rozpoznawanie komunikacyjnych intencji [...] dziecko może nauczyć się, jak należy prawidłowo używać konkretnego wyrażenia językowego” [Tomasello 2003: 196]. Rozumienie przekazów językowych przez małe dziecko wymaga zdolności odczytywania intencji (*intention reading*) oraz wychwytywania wzorców (*pattern finding*) [Tomasello 2002]. Obie te umiejętności kształtują się jedynie w kontaktach interpersonalnych „twarzą w twarz”.

Badacze nie mają wątpliwości, że „bez osobistej stymulacji interpersonalnej sieć neuronów dziecka może ulec atrofii, a mózg może nie rozwinąć normalnych umiejętności społecznych” [Small, Vorgan 2011: 51].

Dostrzeżone schematy są zapamiętywane lepiej, jeśli powtarzały się częściej w różnych konsytuacjach i jednocześnie dostarczały dziecku pozytywnych emocji. Niemowlę, postrzegając w rozmaitych kontekstach komunikacyjnych mimikę dorosłych oraz naśladowując ją, buduje wzorce interakcyjne i dostrzega relacje między nimi. To właśnie rozumienie mowy ciała staje się bazą do przyswajania nie tylko znaczeń słów, ale przede wszystkim reguł gramatycznych abstrahowanych z wypowiedzi. Mimika dorosłego wywołuje reakcje na twarzy dziecka ją obserwującego, a to staje się początkiem dialogu warunkującego skuteczne opanowanie języka.

Informacje wzrokowe integrowane w płacie potylicznym przekazywane są do płatów ciemieniowego i skroniowego, w których każde pobudzenie jest analizowane oddzielnie ze względu na różne kategorie cech widzianych obiektów. Neurony poszczególnych pięter układu wzrokowego reagują na różnorodne cechy obrazów — linie, krawędzie, kąty, krzywizny, figury, barwy, dynamikę (ruch). Aktywność neuronów korowych przetwarzających informacje wzrokowe zależy nie tylko od docierających do nich bodźców, ale także od „pobudzających i blokujących interakcji między neuronami korowymi” [Sejnowski, Delbruck 2012: 43].

System wzrokowy uczy się wychwytywania wzorców dzięki różnorodności bodźców powtarzających się w tych samych i w odmiennych sytuacjach. Jeśli bodźcom wzrokowym towarzyszą słuchowe i ruchowe/dotykowe, dochodzi do synchronicznego pobudzenia wszystkich czterech płatów kory mózgu. Odbiór, analiza, synteza, tworzenie asocjacji, zapamiętywanie i odtwarzanie są procesami całościowymi, które kończą się w płacie czołowym [Cieszyńska-Rożek 2019].

Poszukiwanie i obserwowanie obiektów w polu widzenia może być — poza zachowaniem odruchowym — także czynnością celową. Ośrodek dowolnych ruchów gałek ocznych, mieszczący się w płacie czołowym, pełni istotną funkcję — hamuje reakcje odruchowe, co umożliwia patrzącej osobie oderwanie wzroku od jednych bodźców i kierowanie oczu na inne. Dzięki temu możliwe jest niezwracanie uwagi na bodźce przypadkowe i obserwowanie obiektów ważnych w konkretnej sytuacji [Cieszyńska-Rożek 2019].

Wczesne doświadczenia społeczne kształtują struktury i funkcje kory mózgowej niemowlęcia. Postnatalny rozwój neuronów i połączeń synaptycznych zależy od odpowiedzi na bodźce płynące ze środowiska. Przekształca się korowych struktur połączeń w odpowiedzi na warunki zewnętrzne jest

neurośrodowiskowym wymiarem dojrzewania mózgu. Innymi słowy, to funkcja buduje strukturę, a ta z kolei umożliwia coraz wyższy poziom działania. Plastyczność wzrasta, kiedy neurony zmuszane są do wysiłku, a spada, gdy pozostają bezczynne [Vetulani 2011]. Młode komórki nerwowe, w porównaniu z w pełni ukształtowanymi neuronami ziarnistymi, „przejawiają nadpobudliwość i podwyższoną plastyczność synaptyczną” [Respondek, Buszman 2015: 1454]. Wysoka plastyczność kory mózgowej małych dzieci tłumaczy także zaburzenia rozwojowe powstające na skutek anormalnych wzorców doświadczeń (np. stymulacji wysokimi technologiami), a także w efekcie braku lub ubóstwa doświadczeń zmysłowych w okresach sensytywności, czyli największej wrażliwości [Spitzer 2013, 2021].

W wyniku badań zdrowych trzymiesięcznych niemowląt z wykorzystaniem pozytonowej tomografii emisyjnej (PET) stwierdzono aktywację dużej sieci obszarów kory podczas oglądania twarzy (w porównaniu do innych bodźców — poruszających się kropek). Podczas percepcji mówiącej twarzy obserwowano wzrost aktywności lewej kory oczodołowo-czołowej oraz obszaru Broki [Johnson, de Haan 2018]. Między trzecim a czwartym miesiącem życia niemowlęta potrafią już także podążać wzrokiem w kierunku spojrzeń dorosłych.

Badania metodą fNIRS pokazały, że pięciomiesięczne niemowlęta silniej aktywują obszar STS podczas oglądania twarzy mówiącego człowieka oraz jego gestykulacji (w porównaniu z bodźcami niespołecznymi). Ważny z punktu widzenia stymulacji nabywania języka jest fakt, iż u dzieci tych obserwowano większą lewostronną aktywację pól przedczołowo-czołowych, kiedy to dorosły podążał wzrokiem za spojrzeniem dziecka, a nie odwrotnie.

Między szóstym a dziesiątym miesiącem życia notowane jest stopniowe ograniczanie biegłości percepcyjnej dla twarzy [Tomalski, Dopierała 2018]. Oznacza to tendencję do obserwowania i precyzyjnego różnicowania twarzy własnej rasy, co można odnieść do kształtowania się w tym samym czasie magnesu percepcyjnego do słuchania języka etnicznego (lub dwu języków w przypadku bilingwizmu).

Niemowlęta reagują na niezgodność między słyszonym dźwiękiem a jego wizualizacją najpierw w odniesieniu do samogłosek, a potem — do spółgłosek. Wyniki eksperymentów⁴ z udziałem dzieci w wieku czterech, sześciu i ośmiu miesięcy pokazały, że w wieku sześciu miesięcy różnicowały one język etniczny i obcy, ale po ukończeniu ośmiu miesięcy zdolność tę przejawiały już tylko dzieci bilingwalne [Tomalski, Dopierała 2018]. Bardzo wczesna umiejętność wizualnego różnicowania języków wskazuje na wagę dostarczania

4 Niemowlętom pokazywano twarze „mówiących” bezgłośnie osób w języku angielskim i francuskim.

dziecku stymulacji płynącej z twarzy mówiących opiekunów, szczególnie gdy każde z rodziców posługuje się swoim językiem etnicznym.

Wyniki badań ruchów gałek ocznych (*eye tracking*) udowodniły, że sześciomiesięczne niemowlęta patrzą przede wszystkim na poruszające się usta mówiącej osoby, a nie na jej oczy, jak to obserwowano u dzieci młodszych. Wynika stąd konieczność modyfikacji oddziaływań stymulujących rozwój mowy dzieci późno diagnozowanych (drugi, trzeci rok życia). Zanim ukształtują one prymarną umiejętność kontaktu „wzrok–wzrok”, ćwiczą odczytywanie informacji z ruchów żuchwy i warg (naśladowanie samogłosek, sylab).

Między szóstym a siódmym miesiącem życia system neuronów lustrzanych umożliwia dziecku nie tylko naśladowanie mimiki dorosłych, ale także słuchanie i powtarzanie swoich własnych produkcji. Jest to pierwszy etap kształtowania umiejętności rozumienia wypowiedzi płynących z otoczenia. Powtarzanie sylab (gaworzenie samonaśladowcze) w wieku od siedmiu do dziewięciu miesięcy, któremu towarzyszą manipulacje (przekładanie zabawek z jednej ręki do drugiej, obracanie zabawek, podnoszenie ich do ust), jest naturalną aktywizacją i stymulacją trójmodalnego układu neuronów lustrzanych. Warto zaznaczyć, że sprawność manualna i oralna są ze sobą ściśle związane i warunkują pojawienie się użycia słów jeszcze przed pierwszymi urodzinami.

Od dziewiątego miesiąca życia uwaga niemowlęcia może być kierowana przez osoby dorosłe za pomocą gestu wskazywania i języka. Nieustannie przekazują one w aktach komunikacji informacje o otaczającym świecie, co powoduje, że „organizmy dziedziczą w równym stopniu swoje genomy, jak i swoje środowisko” [Tomasello 2002: 108]. Percepcja działań innych osób wywołuje u dziewięciomiesięcznych niemowląt aktywność motoryczną. Odpowiedzi struktur kory okazują się silniejsze, gdy obserwowane aktywności są powtarzane i ukierunkowane na cel. Oznacza to konieczność włączenia naprzemiennej, dialogicznej aktywności dziecka. Tak buduje się komunikacja z użyciem gestów emblematycznych (np. *pa, pa*).

Druga połowa pierwszego roku życia jest najczulszym okresem kształtowania się polimodalnego (słuch-wzrok-ruch/dotyk) odbioru informacji, co ma wpływ na budowanie struktur rozwijającego się mózgu i ćwiczenie jego funkcji. Ponieważ wczesne doświadczenia społeczne wyznaczają ścieżki uczenia się mowy i innych zdolności kognitywnych, w procesie stymulacji rozwoju dzieci należy uwzględnić te zależności.

Johnson i de Haan [2018] stwierdzili, że aktywność struktur mózgu związanych z językiem wzrasta w miarę poziomu opanowania mowy. Im większy zasób słów, tym lepiej funkcjonują struktury kory. Cytowani badacze na podstawie wielkości potencjałów mózgowych w obszarach skroniowo-ciemieniowych

u dwudziestomiesięcznych niemowląt sformułowali tezę, że aktywność tej części kory zależy od zasobu słownictwa.

3. Zakłócenia komunikacji w wieku niemowlęcym

Stwierdzenie braku pierwszych zachowań komunikacyjnych umożliwia przekazanie rodzicom informacji na temat koniecznych oddziaływań prewencyjnych i pobudzających pojawienie się i rozwój oczekiwanych sprawności. Najważniejszymi umiejętnościami niemowlęcia w pierwszym trymestrze pierwszego roku życia są: naśladowanie mimiki, odzwierciedlanie emocji, uśmiech społeczny, wokalizacje i zabawy palcami. Należy podkreślić „ścisły związek między umiejętnościami ruchowymi rąk (*manual*) i ust (*oral*) już w okresie wczesnego dzieciństwa” [Rostowski, Rostowska 2014: 53].

Zdaniem neurobiologów „wokalizacja nie tylko uruchamia dynamiczny proces, w którym uczestniczą rozmaite części mózgu; towarzyszy jej także dynamiczna relacja” z drugim człowiekiem [Gazzaniga 2013: 126]. Podczas wydawania dźwięków mowy w kontakcie z opiekunem u dziecka pojawiają się uśmiech społeczny oraz naśladowanie mimiki, ruchów ust i języka, budujące podłoże wspólnego pola uwagi, tak by za kilka miesięcy mogło pojawić się wspólne pole działania. Brak społecznych reakcji lub ich odrębność w stosunku do zachowań neurotypowych staje się wystarczającą przesłanką do podjęcia wczesnej interwencji terapeutycznej [Cieszyńska, Korendo 2007].

Brak pierwszych zachowań komunikacyjnych blokuje nabywanie funkcji poznawczych dziecka, zmienia warunki kształtowania się relacji społecznych, a w konsekwencji uniemożliwia rozwój mowy. Diagnozowanie zaburzeń w pierwszym kwartale wieku niemowlęcego opiera się przede wszystkim na stwierdzeniu braku realizacji oczekiwanych etapów zachowań społecznych — patrzenia na twarz z bliskiej odległości (20–30 cm), odwzajemniania uśmiechu, naśladowania mimiki i wokalizowania w dialogu. W kolejnych miesiącach powinny pojawiać się nowe umiejętności komunikacyjne: powtarzanie sylab (drugi kwartał), wskazywanie palcem (trzeci kwartał) oraz pierwsze słowa pod koniec pierwszego roku życia.

Ponieważ w pierwszym kwartale oczekuje się jedynie kilku umiejętności, monitorowanie rozwoju nie jest zadaniem trudnym, a skuteczne stymulacje mogą być prowadzone podczas pielęgnacji — przewijania, ubierania, kąpania — czy podczas spacerów. Z punktu widzenia rozwoju struktur mózgu i budowania się połączeń między jego poszczególnymi obszarami jest to optymalny czas dla zapobiegania kształtowaniu się nieprawidłowych zachowań. Skuteczność rozpoczynania stymulacji w tym wieku potwierdziły badania eksperymentalne.

Do częstych zaburzeń komunikacji u dzieci, które można zdiagnozować bardzo wczesnie, należy autyzm wczesnodziecięcy (*autism spectrum disorder*, ASD). Obserwowane objawy dotyczą przede wszystkim nieprawidłowości w relacjach społecznych i komunikacji, które w konsekwencji hamują rozwój funkcji poznawczych⁵.

4. Nabywanie mowy w sytuacji dwujęzyczności

Mimo wielu lat badań nad rozwojem mowy dzieci bilingwalnych, rodzice wciąż jeszcze mają nikłą wiedzę na temat warunków językowych, w jakich powinni wychowywać potomstwo. Jeśli oboje rodzice są Polakami, rekomendowana jest metoda mL@H (*minority language at home*), zapewniająca nie tylko prawidłowe warunki budowania systemu językowego, ale również, co nie mniej istotne, umożliwiającą przekaz emocjonalny aktywujący struktury mózgu społecznego. Bardzo często, nawet podczas kontaktu z dziećmi, rodzice z różnych przyczyn używają jednak języka większości. Może to być uzasadnione (rozmowy w urzędach, w sklepie, spotkania z sąsiadami), bywa też motywowane niechęcią do ujawniania swojego statusu emigranta (podczas spaceru, pobytu na placu zabaw, w kawiarni i restauracji). Ważne jest uświadomienie rodzicom, iż właśnie dlatego, że przełączenie kodu (*code switching*) jest często społecznie konieczne, dzieci nie otrzymują takiego dostępu do języka etnicznego, jak w sytuacji monojęzyczności. Z tego powodu konieczne jest zwiększenie czasu zanurzenia w języku pochodzenia. Rodzic-migrant nie powinien używać języka kraju przyjmującego, komunikując się z dzieckiem [Paradis, Genesee, Crago 2011]. Przystawianie drugiego języka jest bardziej efektywne, gdy odbywa się na fundamencie pierwszego [Baker 2007]. Najkorzystniej dla rozwoju poznawczego i emocjonalnego dziecka byłoby najpierw zbudować pełną komunikację w języku etnicznym rodziców. Język większości na skutek edukacji stanie się zaś po kilku latach funkcjonalnie pierwszy. Jeśli dziecko nie opanuje języka etnicznego w mowie i piśmie, nigdy nie będzie w pełni dwujęzyczne.

Kiedy dziecko symultanicznie uczy się języków matki i ojca, zalecana jest metoda OPOL (*one-person-one-language*), która przysparza wielu problemów, przede wszystkim nienatycznemu użytkownikowi języka większości. W wypowiedziach badanych rodziców często pojawiają się głosy dotyczące odczucia dyskomfortu przy posługiwaniu się własnym językiem w obecności osób

5 W latach 60. XX wieku przeprowadzono w Wielkiej Brytanii pierwsze badania statystyczne dotyczące częstotliwości występowania zaburzeń autystycznych. Stwierdzono wówczas 4–6 przypadków na 10 000 urodzeń, ale już 30 lat później liczby te wzrosły do 10–20. Dane z ostatnich lat wskazują na stały wzrost liczby przypadków, około 30 na 10 000 urodzonych dzieci [Chrościńska-Krawczyk, Jasiński 2010].

(także swojego współmałżonka) używających innego języka [Cieszyńska 2010, 2013]. Podstawowym argumentem jest domniemany brak zrozumienia wypowiedzi w języku polskim, mimo iż przekazy kierowane do małego dziecka są łatwe do przetworzenia z kontekstu i konsytuacji. Równie często polski rodzic zwraca uwagę na psychologicznie zrozumiały fakt nieświadomego mechanizmu przełączenia kodu w samej tylko obecności osoby posługującej się językiem większości.

Mimo iż trzy pierwsze lata życia dziecka są kluczowe dla uczenia się języka, wciąż jeszcze przekazywany jest mit o normatywności braku mowy w wieku poniemowlęcym [Leonard 2006]. Przekonanie to jest szczególnie niebezpieczne, gdy wypowiada się je w stosunku do dzieci wychowywanych w dwujęzyczności, a uczęszczających już do żłobków i przedszkoli w kraju zamieszkania. Brak języka do komunikacji w grupie społecznej, w której dziecko przebywa codziennie przez wiele godzin, może doprowadzić do dysfunkcji neurologicznych [Damasio 2011]. Kiedy dziecko dostrzega, nawet nie w pełni świadomie, brak własnych możliwości komunikacyjnych, rośnie jego stres, który może trwale opóźnić funkcje kory przedczołowej [Nisbett 2010].

Pandemia, zatrzymując rodziców w domu, najczęściej nie zwiększyła czasu poświęcanego na zabawę i komunikację z dzieckiem. Działo się tak nie tylko dlatego, że rodzice, pracując w trybie zdalnym, stanęli przed nowym, trudnym zadaniem organizacyjnym, ale przede wszystkim dlatego, że niepewność i lęk o przyszłość wywołały negatywne reakcje emocjonalne mające wpływ na mimikę, mowę ciała oraz jakość przekazów emocjonalnych.

Również brak społecznych doświadczeń użycia języka pochodzenia i języka większości miały negatywny wpływ na budowanie pierwszych językowo-gestowych znaczeń u niemowląt urodzonych za granicą. Gesty emblematyczne różnią się znacznie w przekazach kulturowych, a to one są pierwszymi, budującymi naprzemienną rozmowę, wypowiedziami małych dzieci. Tak o tym pisze antropolog Claude Lévi-Strauss:

Bariery kulturowe mają tę samą naturę co bariery biologiczne, tyle że na innym poziomie; pierwsze są jakby prefiguracją drugich, tym wierniejszą, że wszystkie kultury odciskają swoje piętno na ciele: w stylach ubioru, uczesaniach, ozdobach, w okaleczeniach cielesnych, w gestykulacji. [Lévi-Strauss 1993: 43]

Zamknięcie sieci społecznych spowodowało znaczące ograniczenie dopływu tych bodźców, które kształtują odczytywanie znaczeń przekazywanych przez gesty i mowę ciała. Neurokognitywiści uważają ciało za ważny nośnik znaczeń, choć mówca rzadko jest świadomy faktu, iż „nie tylko umysł oddziałuje na ciało,

ale także cechy i kształt ludzkiego ciała oddziałują na nasze myślenie” [Johnson, de Haan 2018: 226].

5. Wyniki badań zachowań komunikacyjnych niemowląt

Od kwietnia 2020 do marca 2021 roku zbadałam w trybie online trzynaścioro dzieci w wieku od trzeciego do jedenastego miesiąca życia, których rozwój pierwszych zachowań komunikacyjnych przypadł na czas lockdownu. U niemowląt nie stwierdzono żadnych chorób fizycznych, ale rodzice zgłaszali niepokój z powodu braku kontaktu wzrokowego z nimi, braku uśmiechu społecznego i nieobecności początków komunikacji (wokalizacji, głużenia lub gaworzenia). Było to pięcioro dzieci urodzonych za granicą i ośmioro urodzonych w Polsce. W pierwszej grupie badanych znalazły się dzieci w wieku od drugiego do szóstego miesiąca życia, a w drugiej od siódmego do jedenastego.

Wszystkie matki zgłaszały obniżenie nastroju, stany depresyjne, lęk związany z brakiem komunikacji z dzieckiem i poczuciem bezradności wynikającym z niemożności uzyskania fachowej pomocy. Brak odpowiedzi ze strony niemowlęcia hamował spontaniczną komunikację dorosłego, co uniemożliwiało stymulację struktur mózgu społecznego dziecka. To swoiste neurośrodowiskowe sprzężenie zwrotne miało fundamentalny wpływ na jakość i częstotliwość społecznych kontaktów. Jednocześnie rodzice sygnalizowali, że sytuacja zamknięcia wpłynęła także na wydłużenie czasu wykorzystywania wysokich technologii (przez cały dzień, także w czasie wolnym).

W pierwszych dwóch trymestrach wieku niemowlęcego dziecko powinno opanować następujące umiejętności społeczne:

- a) patrzenie na twarz opiekuna i nawiązywanie kontaktu wzrokowego,
- b) wpatrywanie się w poruszające się usta dorosłego,
- c) uśmiech społeczny na widok twarzy rodzica/opiekuna,
- d) wokalizowanie na widok twarzy innej osoby,
- e) naśladowanie mimiki oraz ruchów warg i języka,
- f) patrzenie na własne dłonie i zabawa palcami.

Badanie zachowań dzieci z grupy pierwszej polegało na obserwacji:

- a) kontaktu wzrokowego z rodzicem (z bliskiej odległości, w pozycji leżania na plecach i na rękach rodzica),
- b) reakcji ruchowych całego ciała na głos osoby dorosłej,
- c) reakcji na mimikę, a także ruchy warg i języka,
- d) preferencji co do odbieranych bodźców wzrokowych (biologicznych lub mechanicznych),
- e) reakcji głosowych,

- f) reakcji na mowę w pozycji leżenia na brzuchu,
- g) utrzymywania głowy,
- h) poszukiwania źródła dźwięków,
- i) prostowania palców dłoni.

Charakterystykę grupy pierwszej przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Charakterystyka pierwszej grupy badanych dzieci

Imię i wiek dziecka w miesiącach	Kraj urodzenia	Objawy zaburzeń rozwoju komunikacji społecznej
Dylan 0;2	Irlandia	Unikanie spojrzenia na twarz opiekuna, brak prób naśladowania mimiki, brak wokalizacji, brak uśmiechu społecznego, zaciśnięte palce dłoni. Wpatrywanie się w lampę, okno.
Irmina 0;2	Polska	Unikanie spojrzenia na twarz opiekuna, brak prób naśladowania mimiki, brak wokalizacji, brak uśmiechu społecznego, zaciśnięte palce dłoni.
Leo 0;3	Wielka Brytania	Unikanie spojrzenia na twarz opiekuna, brak prób naśladowania mimiki, brak wokalizacji, brak uśmiechu społecznego, zaciśnięte palce dłoni.
Filip 0;3	Polska	Unikanie spojrzenia na twarz opiekuna, brak prób naśladowania mimiki, brak wokalizacji, brak uśmiechu społecznego, zaciśnięte palce dłoni.
Hania 0;5	Polska	Odwracanie głowy w pozycji na rękach u opiekuna, brak prób naśladowania mimiki, brak wokalizacji, brak uśmiechu społecznego, zaciśnięte palce dłoni. Brak wodzenia wzrokiem za osobą. Brak wsłuchiwania się w głos rodzica. Brak głużenia.
Jagoda 0;5	Polska	Odwracanie głowy w pozycji na rękach u opiekuna, brak prób naśladowania mimiki, brak wokalizacji, brak uśmiechu społecznego, zaciśnięte palce dłoni. Brak wodzenia wzrokiem za osobą. Brak wsłuchiwania się w głos rodzica. Brak rozwarcia palców w pozycji leżenia na brzuchu. Brak głużenia.
Janek 0;6	Polska	Odwracanie głowy w pozycji na rękach u opiekuna, brak prób naśladowania mimiki, brak wokalizacji, brak uśmiechu społecznego, zaciśnięte palce dłoni. Brak wodzenia wzrokiem za osobą. Brak wsłuchiwania się w głos rodzica. Brak rozwarcia palców w pozycji leżenia na brzuchu. Brak głużenia.

Źródło: opracowanie własne.

Analiza zachowań niemowląt pokazuje brak normatywnie oczekiwanych umiejętności społecznych, który miał jednocześnie wpływ na społeczno-emocjonalne reakcje rodziców. Przejawiane trudności komunikacyjne, należące do spektrum zaburzeń autystycznych, powodowały bardzo wysoki poziom niepokoju u rodziców. Porównując zachowania dzieci dwu- i trzymiesięcznych z reakcjami dzieci pięcio- i sześciomiesięcznych, dostrzec można wyraźne pogłębianie się zaburzeń. Niemowlęta, wobec których zastosowano wczesne stymulacje funkcji wzrokowych zapośredniczone przez twarze, budowały po kilku dniach, a najpóźniej po kilku tygodniach, kontakt wzrokowy z opiekunami. Starsze dzieci rozwijały te funkcje bardzo wolno, mimo intensywnej stymulacji prowadzonej przez wszystkich domowników.

Jedno z badanych dzieci (Dylan) mogłam regularnie obserwować dzięki nagraniom filmowym rejestrującym oddziaływanie stymulacji prowadzonych przez matkę oraz pozostałych domowników (ojciec, siostra) w okresie od drugiego do dwunastego miesiąca życia. Chłopiec najpierw uczył się patrzenia na twarz statyczną (zdjęcia domowników), a potem — dynamiczną w kontakcie bezpośrednim. Jednocześnie dzięki włączeniu programu słuchowego i ćwiczeń ruchowych pojawiły się gaworzenie samonaśladowcze (w dziewiątym miesiącu) i gest wskazywania palcem (w dwunastym miesiącu). Ukształtowane w pełni wspólne pole widzenia i działania pozwoliło na postawienie diagnozy o rozumieniu mowy (poświadczane wskazywaniem obiektów i obrazków) na poziomie przewyższającym rówieśników.

W ostatnich dwóch trymestrach wieku niemowlęcego dziecko powinno opanować następujące umiejętności społeczne:

- a) gaworzenie samonaśladowcze,
- b) kontakt wzrokowy w pozycji na rękach przy równoległym ułożeniu twarzy,
- c) śledzenie wzrokiem poruszających się postaci i ich gestów,
- d) reagowanie na imię,
- e) użycie gestu wskazywania palcem,
- f) rozumienie wyrażen dźwiękonaśladowczych,
- g) naśladowanie gestów emblematycznych (*pa, pa, nu, nu* itp.),
- h) naśladowanie pokazywanych ruchów z użyciem zabawek,
- i) próby użycia narzędzi (kubek, łyżka, grzebyk),
- j) pokazywanie obrazków i elementów zabawek,
- k) podawanie obiektów na polecenie.

Badanie niemowląt w drugiej połowie pierwszego roku życia obejmowało obserwację zachowań dziecka w aranżowanych przez badającego, a realizowanych przez rodziców sytuacjach. Taki sposób pozwolił sprawdzić osiągnięcie oczekiwanych etapów rozwojowych.

W tej grupie niepokój rodziców wzbudzały przede wszystkim brak gaworzenia i reakcji na imię, niechęć do nawiązywania kontaktu „twarzą w twarz” lub ulotny kontakt wzrokowy, a także brak umiejętności naśladowania gestów i wykonywania prostych działań z użyciem zabawek (np. wrzucanie klocka do pudełka lub miseczki).

Tabela 2. Charakterystyka drugiej grupy badanych dzieci

Imię i wiek dziecka w miesiącach	Kraj urodzenia	Objawy zaburzeń rozwoju komunikacji społecznej
Daniel 0;7	Wielka Brytania	Brak: naśladownictwa, gaworzenia; zaciśnięte palce u rąk.
Antoś 0;8	Polska	Brak: mimiki, naśladownictwa, gaworzenia, manipulacji zabawkami.
Franio 0;8	Polska	Brak: naśladownictwa, gaworzenia; ulotny kontakt wzrokowy.
Ala 0;9	Polska	Brak: naśladownictwa, gaworzenia, gestu wskazywania palcem, gestów emblematycznych.
Adriano 0;11	Szwajcaria	Brak: naśladownictwa, użycia wyrażen dźwiękonaśladowczych, gestu wskazywania, gestów emblematycznych; zaciśnięte palce u rąk.
Tymon 0;11	Irlandia	Brak: naśladownictwa, użycia wyrażen dźwiękonaśladowczych, gestu wskazywania, gestów emblematycznych; zaciśnięte palce u rąk.

Źródło: opracowanie własne.

Rodzice, mając świadomość nieprawidłowości zachowań potomstwa, podkreślali pogłębiające się uczucie bezradności i lęku, które miało wpływ na jakość podejmowanych kontaktów. Kobiety stwierdzały, że brak oczekiwanych relacji z dzieckiem wywoływał poczucie bycia złą matką, generując stany depresyjne i blokując spontaniczne zachowania komunikacyjne.

Stymulacja tej grupy dzieci wymaga na początku aktywacji postrzegania ruchu żuchwy, warg i całego ciała w celu budowania kontaktu wzrokowego. Tylko z pozoru działania te stanowią odwrócenie etapów rozwoju neurotypowego. Chodzi bowiem o to, aby najpierw zmienić nieprawidłowo ukształtowane wzorce, by móc zbudować je na nowo na podłożu wspólnego pola działania.

Zmiany w tej grupie następowały bardzo wolno, nawet wówczas, gdy rodzice starali się prowadzić zalecane stymulacje. Niezbędna była stała pomoc logopedy, który monitorował i modyfikował ich program.

6. Zakończenie

Aby skonstruować optymalny wzorzec interakcji społecznych, trzeba odpowiedzieć na dwa zasadnicze pytania: gdzie w korze mózgu znajdują się struktury odpowiedzialne za formowanie się reakcji społecznych i jak one działają?

Podjęte działania stymulujące mają dwa cele. Pierwszy to organizowanie środowiska tak, by dostarczyć niemowlęciu jak najwięcej bodźców kształtujących struktury mózgu społecznego. Drugi — zapobieganie kształtowaniu się nieprawidłowych zachowań, które mogą doprowadzić do niepożądanych zmian w korze mózgowej. Johnson i de Haan zwracają uwagę na fakt, że „kiedy rozwój zbacza z typowej trajektorii we wczesnym okresie postnatalnym, jest prawdopodobne, że odchylenie to zostanie wzmocnione przez nietypowe interakcje ze środowiskiem” [Johnson, de Haan 2018: 32].

Opracowany przez zespół naukowców będących jednocześnie czynnymi logopedami (tj. przez pracowników Katedry Logopedii i Zaburzeń Rozwoju na Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie) system oddziaływań zwany metodą krakowską przyniósł wymierne efekty i umożliwił dzieciom przejawiającym zaburzenia kształtowania się prymarnych zachowań komunikacyjnych podążanie prawidłową ścieżką rozwoju. Przedstawione opiekunom techniki i narzędzia stymulacji oparte na schemacie: słuch-wzrok-ruch/dotyk ułatwiły budowanie relacji z niemowlęciem oraz znacząco zwiększyły liczbę i jakość bodźców płynących z ruchu biologicznego. U dzieci zdiagnozowanych do piątego miesiąca życia stopniowo, choć w różnym tempie, pojawiały się kolejne oczekiwane etapy rozwoju funkcji poznawczych. Dzieci diagnozowane po ukończeniu siódmego miesiąca życia poprawiały swoje funkcje wolniej, a powrót na prawidłową ścieżkę rozwojową nie zawsze był w pełni możliwy, co zależało nie tylko od intensywności stymulacji, ale przede wszystkim od głębokości zaburzeń i stałej pomocy logopedy lub jej braku.

Bibliografia

- Allen John S. (2011), *Życie mózgu. Ewolucja człowieka i umysłu*, przeł. Katarzyna Dziecioł, Warszawa.
- Antas Jolanta (2013), *Semantyczność ciała. Gesty jako znaki myślenia*, Kraków.
- Baker Colin (2007), *A Parents' and Teachers' Guide to Bilingualism*, wyd. 3, Buffalo.
- Bauer Joachim (2005), *Warum ich fühle was du fühlst — Intuitive Kommunikation und das Geheimnis der Spiegelneurone*, Hamburg.

- Bauer Joachim (2008), *Empatia. Co potrafią lustrzane neurony*, przeł. Małgorzata Guzowska, Warszawa.
- Błasiak-Tytuła Marzena (2018), *Wczesne wspomaganie rozwoju mowy dziecka dwujęzycznego. Profilaktyka logopedyczna w sytuacji dwujęzyczności klasycznej*, w: *Neurologopedia*, t. 1: *Neurologopedyczne podstawy wczesnej terapii zaburzeń rozwojowych*, red. Marzena Błasiak-Tytuła, Anna Siudak, Kraków, s. 95–111.
- Błasiak-Tytuła Marzena, Ślęzak Agnieszka (2018), *Dwujęzyczne dzieci dyslektyczne w polskiej szkole za granicą na przykładzie polskiej szkoły sobotniej w Plymouth*, w: *Neurologopedia*, t. 2: *Glottodydaktyka i logopedia z perspektywy neurobiologicznej*, red. Marzena Błasiak-Tytuła, Zdzisława Orłowska-Popek, Anna Siudak, Kraków, s. 85–100.
- Chrościńska-Krawczyk Magdalena, Jasiński Mirosław (2010), *Autyzm dziecięcy — współczesne spojrzenie*, „*Neurologia Dziecięca*”, nr 38, s. 75–98.
- Cieszyńska Jadwiga (2003), *O dwujęzyczności polskich dzieci urodzonych w Austrii*, „*Język Polski*”, z. 2, s. 116–122.
- Cieszyńska Jadwiga (2006), *Dwujęzyczność, dwukulturowość — przekleństwo czy bogactwo? O poszukiwaniu tożsamości Polaków w Austrii*, Kraków.
- Cieszyńska Jagoda (2012), *Rozwój mowy polskich dzieci na obczyźnie — zjawiska normatywne czy zaburzenia rozwojowe?*, w: *Diagnoza różnicowa zaburzeń komunikacji językowej*, red. Mirosław Michalik, Anna Siudak, Zdzisława Orłowska-Popek, Nowa Logopedia, t. 3, s. 58–72.
- Cieszyńska Jagoda, Korendo Marta (2007), *Wczesna interwencja terapeutyczna. Stymulacja rozwoju dziecka. Od noworodka do 6. roku życia*, Kraków.
- Cieszyńska-Rożek Jagoda (2014a), *Metoda krakowska wobec zaburzeń rozwoju dzieci. Z perspektywy fenomenologii, neurobiologii i językoznawstwa*, Kraków.
- Cieszyńska-Rożek Jagoda (2014b), *Wpływ wysokich technologii na rozwój poznawczy dzieci w wieku niemowlęcym i poniemowlęcym*, w: *Człowiek, technologia, media. Konteksty kulturowe i psychologiczne*, red. Agnieszka Ogonowska, Grzegorz Ptaszek, Kraków, s. 11–22.
- Cieszyńska-Rożek Jagoda (2017a), *Stimulation of development among bilingual children. The Krakow Method*, „*Acta Neuropsychologica*”, nr 1, s. 69–79.
- Cieszyńska-Rożek Jagoda (2017b), *Stymulacja rozwoju polskich dzieci za granicą*, w: *Studia logopedyczno-lingwistyczne. Księga Jubileuszowa z okazji 70-lecia urodzin Profesora Edwarda Łuczynskiego*, red. Stanisław Milewski, Katarzyna Kaczorowska-Bray, Barbara Kamińska, Gdańsk, s. 83–107.
- Cieszyńska-Rożek Jagoda (2017c), *Wczesna diagnoza nieprawidłowości rozwoju dzieci. Spektrum autyzmu*, w: *Neuropsychologia, neurologopedia i neurolingwistyka in honorem Maria Pąchalska*, red. Grażyna Jastrzębowska, Jolanta Góral-Półroła, Agnieszka Kozolub, Opole, s. 459–476.

- Cieszyńska-Rożek Jagoda (2018a), *Jak kształtować dwujęzyczność zrównoważoną: biografia językowa Julii*, w: *Sprachbildung und Sprachkontakt im deutsch-polnischen Kontext*, red. Britta Hufeisen i in., Berlin, s. 139–160.
- Cieszyńska-Rożek Jagoda (2018b), *Neurobiologiczne podstawy rozwoju poznawczego. Słuch*, Kraków.
- Cieszyńska-Rożek Jagoda (2019), *Neurobiologiczne podstawy rozwoju poznawczego. Wzrok*, Kraków.
- Cieszyńska-Rożek Jagoda (2020), *Neurobiologiczne podstawy rozwoju poznawczego. Ruch*, Kraków.
- Cieszyńska-Rożek Jagoda, Korendo Marta (2021), *Dymensjonalna diagnoza rozwoju dziecka*, Kraków.
- Cieszyńska-Rożek Jagoda, Orłowska-Popek Zdzisława, Błasiak-Tytuła Marzena (2018), *Norma czy zaburzenia rozwoju dzieci dwujęzycznych*, w: *Neurologopedia*, t. 1: *Neurologopedyczne podstawy wczesnej terapii zaburzeń rozwojowych*, red. Marzena Błasiak-Tytuła, Anna Siudak, Kraków, s. 9–26.
- Damasio Antonio (2011), *Błąd Kartezjusza. Emocje, rozum i ludzki mózg*, przeł. Maciej Karpiński, Poznań.
- Eliot Lise (2010), *Co tam się dzieje? Jak rozwija się mózg i umysł w pierwszych pięciu latach życia*, przeł. Andrzej Jankowski, Poznań.
- Everett Daniel L. (2019), *Jak powstał język. Historia największego wynalazku ludzkości*, przeł. Adam Tuz, Warszawa.
- Gazzaniga Michael S. (2013), *Kto tu rządzi — ja czy mój mózg? Neuronauka a istnienie wolnej woli*, przeł. Agnieszka Nowak, Sopot.
- Johnson Mark H., de Haan Michelle (2018), *Neurokognitywistyka rozwoju. Wprowadzenie*, przeł. Alicja Niedźwiecka, Gdańsk.
- Kandel Eric. R. (2020), *Zaburzony umysł. Co nietypowe mózgi mówią o nas samych*, przeł. Dariusz Rossowski, Kraków.
- Kim Heejung S. i in. (2010), *Culture, serotonin receptor polymorphism and locus of attention*, „Social Cognitive and Affective Neuroscience”, t. 5, s. 212–218.
- Lévi-Strauss Claude (1993) *Spojrzenie z oddali*, przeł. Wincenty Grajewski i in., Warszawa.
- Leonard Laurence (2006), *SLI — specyficzne zaburzenie rozwoju językowego*, przeł. Mikołaj Hernik, Gdańsk.
- Nisbett Richard E. (2010), *Inteligencja. Sposoby oddziaływania na IQ*, przeł. Magdalena Szymczukiewicz, Sopot.
- Paradis Johanne, Genesee Fred, Crago Martha (2011), *Dual Language Development and Disorders. A handbook on Bilingualism & Second Language Learning*, Baltimore.
- Patzlaff Rainer (2008), *Zastygłe spojrzenie. Fizjologiczne skutki patrzenia na ekran a rozwój dziecka*, przeł. Barbara Kowalewska, Kraków.

- Respondek Michalina, Buszman Ewa (2015), *Regulacja procesu neurogenezy: czynniki wpływające na powstawanie nowych komórek nerwowych w mózgu dorosłych ssaków*, „Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej”, nr 69, s. 1451–1461.
- Rostowski Jan, Rostowska Teresa (2014), *Rola systemów lustrzanych neuronów w rozwoju języka i komunikacji interpersonalnej*, „Psychologia Rozwojowa”, nr 2, s. 49–65.
- Sejnowski Terry, Delbruck Toby (2012), *Język mózgu*, „Świat Nauki”, nr 11, s. 38–43.
- Small Garry, Vorgan Gigi (2011), *iMózg. Jak przetrwać technologiczną przemianę współczesnej umysłowości*, przeł. Sy Borg, Poznań.
- Spitzer Manfred (2013), *Cyfrowa demencja. W jaki sposób pozbawiamy rozumu siebie i swoje dzieci*, przeł. Andrzej Lipiński, Słupsk.
- Spitzer Manfred (2021), *Epidemia smartfonów. Czy jest zagrożeniem dla zdrowia, edukacji, społeczeństwa?*, przeł. Małgorzata Guzowska, Słupsk.
- Tomalski Przemysław, Dopierała Aleksandra (2018), *Rozwój funkcjonalny mózgu na przykładzie korowych mechanizmów percepcji twarzy i mowy u niemowląt*, „Polskie Forum Psychologiczne”, nr 1, s. 64–77.
- Tomasello Michael (2002), *Kulturowe źródła ludzkiego poznawania*, przeł. Joanna Rączaszek, Warszawa.
- Tomasello Michael (2003), *Czy małe dzieci posiadają składniową kompetencję osób dorosłych?*, w: *Akwizycja języka w świetle językoznawstwa kognitywnego*, red. Ewa Dąbrowska, Wojciech Kubiński, Kraków, s. 144–222.
- Wysocka Joanna, Golec Karolina, Pluta Agnieszka (2020), *Zastosowanie techniki fNIRS w badaniach mechanizmów neuronalnych poznania społecznego. Przegląd najważniejszych badań*, „Polskie Forum Psychologiczne”, nr 1, s. 21–39.

Jagoda Cieszyńska-Rożek

The Neuro-Environmental Causes of Speech and Language Delays in Infancy

The article presents the results of the experimental studies conducted so far on the development of infants' primary communicative abilities, carried out *in vivo*. The findings of neurobiologists on the formation of the structures of the social brain not only influence the process of early diagnosis of developmental disorders, but also allow for the construction of principles of early intervention. The article discusses the results of our own study of thirteen infants born in Poland and abroad, conducted by means of participant observation (online). The aim was to reveal the disturbances in shaping social responses in a lockdown situation and to define a pattern for preventive interventions.

KEYWORDS: child development; neuro-environment; social brain; language acquisition.

prof. zw. dr hab. Jagoda Cieszyńska-Rożek [ORCID: 0000-0002-4411-1568] — Katedra Logopedii i Zaburzeń Rozwoju, Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie; Centrum Metody Krakowskiej. Zainteresowania naukowe: autyzm, dysleksja, dwu- i wielojęzyczność, nabywanie i rozwój systemu językowego u dzieci z zaburzeniami komunikacji językowej, rozwój dzieci w wieku niemowlęcym i poniemowlęcym.