

MIROŚLAW MICHALIK

Uniwersytet Pedagogiczny, Kraków  
Katedra Logopedii i Lingwistyki Edukacyjnej

## **Wczesna interwencja logopedyczna w świetle ostatnich koncepcji neuropsychologicznych**

---

### **Early Logopedic Intervention in Light of the Latest Neuropsychological Conceptions**

#### STRESZCZENIE

Artykuł omawia zagadnienie celowości podejmowania wczesnych działań logopedycznych w świetle założeń dwóch koncepcji neuropsychologicznych: teorii selekcji grup neuronowych (TNGS) Geralda Maurice'a Edelmana oraz teorii neuronów lustrzanych Joachima Bauera. Pierwsze z ujęć tłumaczy, jak wczesne nieprawidłowości rozwojowe utrudniają tworzenie się repertuarów neuronowych: pierwotnego (na drodze selekcji) oraz wtórnego (dzięki doświadczeniu). Dodatkowo wyjaśnia proces powstawania odwzorowań zwrotnych pomiędzy mapami mózgu znajdującymi się m.in. w rejonie ośrodków mowy.

Z kolei teoria neuronów lustrzanych (zwierciadlanych), opisana przez Joachima Bauera, pozwala znaleźć metodologiczne uzasadnienie dla strategii postępowania logopedycznego stosowanych w ramach wczesnej interwencji logopedycznej, a wykraczających poza wywoływanie głosek i ćwiczenia leksykalne.

Obie koncepcje potraktowano jako teoretyczne uzasadnienie skutecznych, aczkolwiek nierzadko intuicyjnych, działań praktycznych.

#### SUMMARY

The paper discusses the problem of the need to undertake an early logopedic intervention in light of the assumptions of two neuropsychological conceptions: Gerald Maurice Edelman's theory of neuronal groups selection (TNGS) and Joachim Bauer's theory of mirror neurons. The former interpretation explains how early developmental anomalies hinder the formation of neuronal repertoires: primary repertoire (by a process of selection) and secondary repertoire (through experience). Additionally, it explains the process of feedback interactions between maps of the brain located inter alia near the speech centers.

The theory of mirror neurons described by Joachim Bauer allows us to find methodological grounds for logopedic treatment strategies used as part of early logopedic intervention and going beyond sound elicitation and lexical exercises.

The two conceptions were treated as theoretical grounds for effective although frequently intuitive practical procedures.

## WPROWADZENIE

Koncepcje neuropsychologiczne, poczynając od najstarszych, skończywszy na nowych, próbują wyjaśniać złożone relacje rządzące procesami psychicznymi, determinującymi poszczególne sfery aktywności człowieka – biologiczną, społeczną czy kulturową. Na każdej z tych płaszczyzn rozległy obszar przypada językowi, będącemu funkcją biologicznych mechanizmów, a określającemu kształt psychiki człowieka i umożliwiającemu jego funkcjonowanie w przestrzeni społeczno-kulturowej. Tym samym refleksja neuropsychologiczna, opisując związki między namacalnym i konkretnym organem, jakim jest mózg, a zachowaniami człowieka, będącego aktywnym elementem powiązań społeczno-kulturowych, musi – jak podaje Anna Herzyk – analizować podstawowe problemy, organizowane trzema zaimkami, za którymi kryją się uniwersalne pytania: „Gdzie?” „Co?” „Jak?” (2005, 20). Zakładając, zgodnie z tematem artykułu, iż teorie neuropsychologiczne mają służyć uzasadnieniu konieczności podejmowania wczesnych działań terapeutycznych, do trzech wymienionych za A. Herzyk pytań należałoby dopisać dwa kolejne: „Po co?” – problem sprowadzamy tym samym do kwestii celowości podejmowania wczesnej interwencji. „Żeby?” – spójnik ten kieruje nas w stronę antycypowania efektów terapii.

Wczesna interwencja logopedyczna ma przeciwdziałać m.in. skutkom opóźnienia rozwoju psychomotorycznego, wskazującego na istniejącą wczesną patologię rozwoju (Dołyk, 2005, 10–13). Wśród nieprawidłowości, które mogą stanowić podłoże do rozwinięcia się u dziecka różnego typu niepełnosprawności, wyodrębniono (w oparciu o analizę danych statystycznych wskazujących na etiologię), między innymi: wysokie ryzyko ciążywo-porodowe, wcześniactwo z typową dla przedwcześnie urodzonych niedojrzałością ośrodkowego układu nerwowego, urazy okołoporodowe uszkodzające ośrodkowy układ nerwowy, wady genetyczne, mutacje chromosomowe, aberracje chromosomowe, wrodzone wady rozwojowe układu nerwowego (np. przepuklina oponowo-rdzeniowa, małogłowie, wrodzone wodogłowie), opóźnione dojrzewanie odruchowe, infekcje w obrębie centralnego układu nerwowego, zaburzenia metaboliczne obciążające układ nerwowy, mikro zaburzenia czynności mózgu

o ciężkim przebiegu, padaczkę (za: Cytowska, Winczura (red.), 2008, 20–21).

By osiągnąć nadrzędny cel wczesnej interwencji w opisywanych przypadkach, którym – wydaje się – zapewnienie dziecku jak najlepszego funkcjonowania w społeczeństwie, proces terapeutyczny rozpocząć należy – jak podają Cieszyńska i Korendo – od diagnozy, czyli w tym konkretnym przypadku od zapoznania się z przebiegiem rozwoju: sprawności motorycznych i manualnych, sprawności spostrzegania wzrokowego, sprawności spostrzegania słuchowego, mowy, zabawy, budowania kontaktów społecznych, formowania się dominacji stronnej, funkcjonowania pamięci, umiejętności czytania (2007, 17–18).

Nawet pobieżne zwrócenie uwagi na wymienione nieprawidłowości rozwojowe (Cytowska, Winczura (red.), 2008, 20–21), które determinują patologiczny rozwój funkcji, będących przedmiotem wczesnej diagnozy logopedycznej (Cieszyńska, Korendo 2007, 17–18), wskazuje na to, iż mogą się one jawić jako zagadnienia mające związek z neuropsychologią, opisującą aktywności człowieka implikowane funkcjonowaniem układu nerwowego. Ewoluuujące poglądy na istotę związku zachodzącego między mózgiem a psychiką człowieka przyczyniły się do ukonstytuowania neuropsychologii jako dziedziny klinicznej, a więc mającej związek z leczeniem lub – zgodnie z drugim znaczeniem przymiotnika – w pełni odzwierciedlającej istotę tej nauki<sup>1</sup>. Już najstarsze naukowe koncepcje neuropsychologiczne poświęcały sporo miejsca spekulacjom na temat skutków uszkodzeń mózgu. Dały one początek późniejszym **koncepcjom wąskolokalizacyjnym** (Herzyk, 2005, 21; Damasio, 1999, 31)<sup>2</sup>. Ujęcie to, zwane inaczej psychomorfologicznym, zakłada, że „każda, nawet najbardziej złożona funkcja psychiczna ma w mózgu odpowiadający jej i anatomicznie wyodrębniony narząd w postaci specjalnego nerwowego ośrodka tej funkcji” (Maruszewski, 1966, 24). Założenia tego rodzaju były potwierdzone badaniami empirycznymi – obserwacjami klinicznymi<sup>3</sup>. Osiągnię-

---

<sup>1</sup> Kliniczny – wg *Uniwersalnego słownika języka polskiego* pod redakcją S. Dubisza – oznacza: 1. ‘dotyczący leczenia w klinice, stosowany, przeprowadzany w klinice’ 2. ‘w pełni odzwierciedlający cechy czegoś; typowy’ (2003, t 2, 125).

<sup>2</sup> Przed koncepcjami lokalizacyjnymi istniała przednaukowa refleksja nt. relacji mózg – psychika, której początki sięgają 3000 roku p.n.e., z którego to pochodzi prawdopodobnie tzw. Papiirus Chirurgiczny Edwina Smitha, będący opisem „ziewających” ran głowy badanych w starożytnym Egipcie (Herzyk, 2005, 18). Niewątpliwie do rozwoju wiedzy o mózgu przyczyniły się powszechnie stosowane, począwszy od epoki paleolitu, neurochirurgiczne zabiegi kraniotomii, czyli otwierania czaszki (Walsh, 1998, 13–14).

<sup>3</sup> W tego typu podejściu badawczym ważną rolę odegrał Pierre Paul Broca, który zaprezentował w latach 1861 i 1863 przypadki zaburzeń mówienia spowodowane uszkodzeniem lewego płata czołowego mózgu (Kaczmarek, 1995, 42; por. także Łuria, 1976 a, 68).

cia koncepcji lokalizacyjnych<sup>4</sup> wywarły wpływ m.in. na lingwistycznie zorientowaną afazjologię. Refleksje Romana Jakobsona (1964), badania Marii Zarębiny (1969), Józefa Tadeusza Kani (1976) oraz Bożydara L.J. Kaczmarka (1995) nie byłyby możliwe, gdyby nie przekonanie, iż jeden ośrodek kory mózgowej odpowiada za określoną funkcję psychiczną, w tym językową.

Obserwacje kliniczne oraz badania zwierząt przyczyniły się do krytyki modelu lokalizacyjnego. Udowodniono, że uszkodzenia jednego ośrodka nie muszą wywoływać całkowitego rozbicia danej czynności psychicznej; zaobserwowano bowiem brak bezpośredniej współzależności między miejscem uszkodzenia mózgu a wynikającymi stąd dezintegracjami (Kaczmarek, 1995, 43)<sup>5</sup>. Tego typu obserwacje umożliwiły rozwinięcie **teorii ekwipotencjalności**, zgodnie z którą „poszczególne struktury mózgu są równoważne funkcjonalnie (...) i dlatego jedne z nich mogą przejmować funkcje tych, które zostały uszkodzone, a skutki behawioralne zależą od rozległości uszkodzonej tkanki (tzw. efekt masy), a nie od lokalizacji” (Herzyk, 2005, 23; por. także Herzyk 1993, 57–59).

**Koncepcja dynamicznych układów funkcjonalnych (DUF)** Łurii próbuje godzić stanowisko lokalizacyjne z antylokalizacyjnym. Potwierdzając funkcjonalne zróżnicowanie części mózgu, uznaje jego działanie w kategoriach całego układu (Kaczmarek, 1995, 45, por. także Walsh, 1998, 33–34). Zróżnicowanie to obejmuje czynności związane z działaniem jednego z analizatorów: wzrokowego, słuchowego, somestetycznego (czuciowe-

---

Kilkanaście lat później (1874 r.) Karl Wernicke opisał pacjenta, który na skutek uszkodzenia lewego płata skroniowego nie rozumiał adresowanych do niego komunikatów słownych (Kozolub, 2003, 118; por. także Łuria, 1976 a, 68).

<sup>4</sup> Do niewątpliwych sukcesów tych ujęć należy zaliczyć przede wszystkim: 1) uzyskanie opisu funkcji struktur mózgowych, 2) sporządzenie taksonomii objawów neuropsychologicznych, 3) sformułowanie ogólnych zasad określających relacje między mózgiem a psychiką, 4) stworzenie przez Korbiniana Brodmanna w 1909 mapy cytoarchitektonicznej mózgu, wykorzystywanej do dziś m.in. w afazjologii, neuropsychologii, neurolingwistyce i neuropsychologii (por. Herzyk, 2005, 22; Łuria, 1976, 20–21).

<sup>5</sup> W połowie XIX w. francuski fizjolog Flourens, wykorzystując wyniki badań zachowania ptaków po usunięciu różnych fragmentów mózgu, stwierdził, iż mózg działa jako zrównoważona fizjologicznie całość, a inteligencja jest wynikiem aktywności całego mózgu (Łuria, 1976 a, 70; Maruszewski, 1966, 24). W latach siedemdziesiątych XIX w. neurolog angielski John H. Jackson twierdził, iż „do mózgowej organizacji złożonych procesów psychicznych należy podchodzić raczej z punktu widzenia poziomu ich organizacji niż z punktu widzenia lokalizacji w określonych częściach mózgu” (Łuria, 1976, 74). Do podobnych wniosków doszedł już w XX w. amerykański medyk Karl Lashley, badając wyszkolone w znajdowaniu pożywienia szczury, które – po uszkodzeniu mózgu – umieszczono w specjalnych labiryntach. Zaobserwowane objawy zaburzeń zależały w większym stopniu od rozmiaru niż od miejsca uszkodzenia mózgu.

go), z kolei złożone funkcje organizmu (np. posługiwanie się językiem, czytanie, pisanie) wymagają współpracy owych wąsko wyspecjalizowanych obszarów (Łuria, 1976, 1976 a)<sup>6</sup>.

Rozwój nowoczesnych technik neuroobrazownia układu nerwowego, których początek przypada na lata 70. XX w., rozwinął i zmodyfikował dotychczasowe poglądy na temat mózgowej organizacji procesów psychicznych, w tym mowy<sup>7</sup>. Nieinwazyjne badania *in vivo* rozszerzyły możliwości diagnostyczne zawężane najczęściej do dotychczasowego oglądu struktur *post mortem*<sup>8</sup>. Wszystko to przyczyniło się do rozwoju nowych koncepcji neuropsychologicznych, inspirowanych nauki przyrodnicze i humanistyczne już w wieku XXI.

Nim popularność zyskały ujęcia neuropsychologiczne, którym poświęcić należy więcej miejsca, znaczące miejsce w toku ewolucji poglądów na temat relacji mózg – zachowanie przysługuje na pewno tzw. **modelowi sieci neuronalnej** Marcela Mesulama. Według niego, funkcje umysłu zachodzą dzięki wzajemnie ze sobą połączonej sieci komórek nerwowych. Sieci neuronalne są – jak podaje A. Herzyk – „konstruktem hipotetycznym, który weryfikuje się zarówno w modelu sztucznych sie-

<sup>6</sup> Zasady działania układów funkcjonalnych określa koncepcja mózgu triadowego, w myśl której wyróżnia się trzy bloki mózgowia: energetyczny, informacyjny i sterowniczy (Herzyk, 2005, 30). Pierwszy z bloków, nazwany *blokiem aktywności* lub *blokiem energetycznym*, obejmuje struktury podkorowe: pień mózgu, most oraz międzymózgowie. Jego funkcja polega na podtrzymywaniu właściwego stanu napięcia kory mózgowej. Blok (układ) informacyjny, określanany przez Łurię mianem *bloku przyjmowania, przetwarzania i przechowywania*, zapewnia dopływ informacji do mózgu oraz ich opracowywanie. Zadanie to spełniają płaty: ciemieniowy (analizuje i syntetyzuje wrażenia czuciowe), potyliczny (odbiera bodźce wzrokowe) i skroniowy (odpowiada za przetwarzanie odebranych bodźców akustycznych). Z kolei układ trzeci, znajdujący się w przednich obszarach mózgu, w płatach czołowych, nazywany *blokiem programowania, regulacji i kontroli złożonych form działalności* jest podstawowym mechanizmem kontroli złożonych form zachowania się (Łuria, 1976, 92–137; 1976 a, 78–80; por. także Kaczmarek, 1995, 36–37).

<sup>7</sup> Tomografia komputerowa (CT – *computer assisted tomography*) oraz nuklearny rezonans magnetyczny (NMR – *nuclear magnetic resonance*) pozwalają ocenić strukturę poszczególnych warstw tkanki mózgowej, natomiast komputerowa tomografia emisyjna pojedynczego fotonu (SPECT – *scan, single photon emission computerized tomography*), a także tomografia pozytronowa emisyjna (PET – *scan, positron emission tomography*) dostarczają m.in. danych o matabolizmie tkanki mózgowej. Z kolei czynnościowa tomografia rezonansu magnetycznego (f-MRI – *functional Magnetic Resonance Imaging*) umożliwia rejestrację zachodzących w czasie zmian biochemicznych i fizjologicznych (Studen, 1998; por. także Herzyk, 2005, 56–60; Mazurkiewicz-Sokołowska, 2006, 61–62).

<sup>8</sup> Umożliwiło to m.in. potwierdzenie słuszności koncepcji dynamicznych układów funkcjonalnych Łurii, w myśl której „mózg pracuje jako system układów funkcjonalnych angażujących struktury usytuowane w różnych obszarach i położonych w różnych odległościach” (za: Herzyk, 2005, 36).

ci neuronalnych, jak i w próbach wyjaśnienia połączeń przebiegających między głównymi strukturami mózgu” (2005, 38). Podstawowymi jednostkami sieci neuronalnej, łączącymi poszczególne struktury mózgu, są neurony. Większość z nich ma te same elementy struktury<sup>9</sup>. Konkretyzując ten konstrukt teoretyczny, można za Manfredem Spitzerem założyć, iż: „sieci neuronowe to systemy przetwarzania informacji, złożone z dużej liczby prostych przełączników. W sieciach neuronowych informacje przetwarzane są przez pobudzanie (i hamowanie) neuronów. Abstrahując od właściwości biologicznych, takich jak kształt, struktura mikroskopowa, fizjologia komórki czy neurochemia, można traktować neuron jako element przetwarzania informacji” (2007, 49). Warto podkreślić jest fakt, że już na poziomie komórkowym układ nerwowy działa selektywnie, bowiem neuron musi dokonać wyboru, który z docierających do niego bodźców przekazać dalej. Podstawowymi składowymi sieci neuronalnej są tzw. węzły, czyli układ jednego lub większej liczby neuronów, a połączenie komórek nerwowych mózgu zachodzi w sposób wybiórczy, tworząc systemy operacyjne. Układy takie powstają głównie w trakcie rozwoju osobniczego, ale mają możliwość modyfikowania się również w dojrzałym układzie nerwowym (Wróbel, 2005, 57).

Teoria sieci neuronalnej tłumaczy zjawisko symultanicznego przebiegu wielu równoległych procesów mózgowych. Tym samym można powiedzieć za Steudenem, iż „działanie mózgu nie opiera się na rozwiązywaniu zaistniałych problemów na podstawie procesów hierarchicznych, prowadzących do określonych celów, lecz na podstawie procesów jednoczesnych, mających zarazem charakter hierarchiczny i linearny” (1998 a, 31). Niewątpliwie takim zhierarchizowanym i linearnym procesem jest komunikowanie się.

Bez modelu sieci neuronalnej nie powstałyby dwie koncepcje neuropsychologiczne, którym z racji możliwości wykorzystania ich w uzasadnieniu konieczności podejmowania wczesnych działań terapeutycznych, w tym logopedycznych, poświęcić trzeba więcej uwagi. Chodzi tu z jednej strony o teorię selekcji grup neuronowych (TNGS) Geralda Maurice’a Edelmana (1998), z drugiej o teorię neuronów lustrzanych spopularyzowaną przez Joachima Bauera (2008).

---

<sup>9</sup> Zalicza się do nich: ciało komórki nerwowej, od którego wychodzą dwa rodzaje wypustek, dendryty – wypustki aferentne, wejściowe (krótkie, silnie rozgałęzione włókna, specjalizujące się w odbieraniu bodźców i przewodzeniu ich do ciała komórki) oraz akson (neuryt), wypustka eferentna, będąca drogą wyjściową. Akson jednego neuronu przewodzi impulsy z ciała komórki do innych neuronów, a także mięśni i gruczołów (Kaczmarek, 1995, 29; Kozoń, 2003, 85–86; Wolska, 2000, 17; Wróbel, 2005, 45–47).

## WCZESNE ZABURZENIA ROZWOJU A TEORIA SELEKCJI GRUP NEURONOWYCH

Wykorzystując teorię sieci neuronalnej, próbuje się reaktywować podejścia ewolucyjne (Vilayamur Ramachandran), uznające zasadę selekcji jako podstawę funkcjonowania mózgu<sup>10</sup>. Gerald Maurice Edelman twierdzi w swej teorii selekcji grup neuronowych TNGS (*theory of neuronal group selection*), że proces selekcji porządkuje i umożliwia wybór reakcji adaptacyjnych, prowadząc do najbardziej złożonych form zachowania organizmu (za: Herzyk 2005, 39–40). Teoria ta, zakładająca, iż funkcje mózgu i umysłu powstają w wyniku procesu selekcji, opiera się na zasadzie ewolucji specyficznych struktur mózgowych, charakteryzujących się możliwością poznawania i doświadczania bazującego na procesach i prawach rządzących światem fizycznym. Wywiedzenie jej przez G. M. Edelmana z tzw. „neuronowego darwinizmu” jest wyrazem myślenia ewolucyjnego zachodzącego na poziomie neuronów funkcjonujących w mózgu. Teoria selekcji grup neuronowych zniwelowała wcześniej występujące rozbieżności między funkcjonalnym i strukturalnym zróżnicowaniem mózgu, włączając ponadto w swój zakres zagadnienia związane z procesem kategoryzacji. Dodatkowo jest ona zgodna z filo- i ontogenetycznymi danymi dotyczącymi rozwoju człowieka, wyjaśnia jego przystosowawcze zdolności oraz pokazuje korelację między funkcjami mózgu a funkcjami ciała. Tłumaczy także, co wydaje się dla nas najważniejsze, istotę nabywania języka.

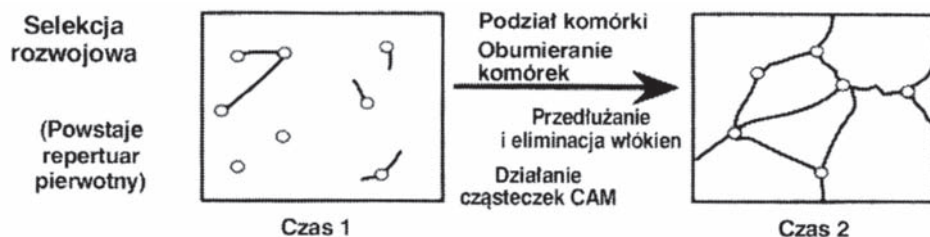
G. M. Edelman twierdzi, iż nauka o mózgu jest nauką o rozpoznawaniu, które jest procesem opartym na selekcji. Sam autor teorii tak definiuje to pojęcie: „przez <<rozpoznawanie>> rozumiem ciągłe adaptacyjne przyporządkowanie czy dopasowanie elementów jednej dziedziny fizycznej do nowości ujawniającej się w elementach innej, mniej więcej niezależnej dziedziny fizycznej; przyporządkowanie, które odbywa się bez uprzedniej instrukcji” (1998, 106). Dzięki przyjęciu takiej orientacji metodologicznej, oczywisty staje się fakt, iż praca mózgu jest konsekwencją zróżnicowania sieci neuronalnych, które – pracując selektywnie, nieimplikowane żadnymi instrukcjami – uniemożliwiają bezpośredni przekaz informacji.

Reguły teorii selekcji grup neuronowych sprowadza się do 3 zasad.

1. Selekcja rozwojowa, będąca dynamicznym procesem rozwojowym, prowadzi do wykształcenia się specyficznej dla danego gatunku struktury

<sup>10</sup> Omówienie teorii selekcji grup neuronowych zostało dokonane na podstawie następujących pozycji bibliograficznych: G. M. Edelman, *Przenikliwe powietrze, jasny ogień. O materii umysłu*, Warszawa 1998; T. Woźniak, *Narracja w schizofrenii*, Lublin 2005.

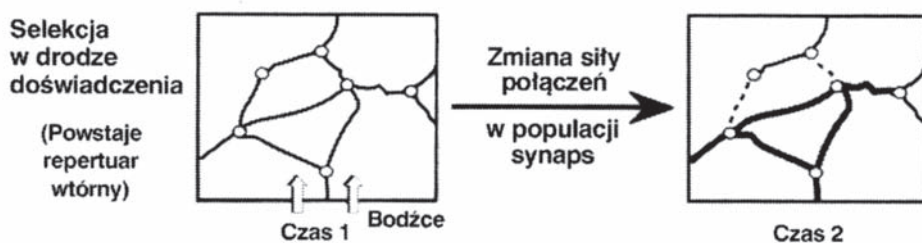
neuroanatomicznej. Procesy biologiczne, m.in. takie jak: rozrost i obumieranie komórek, zmieniające się połączenia neuronów, wpływ cząsteczek CAM i SAM<sup>11</sup> prowadzą do selekcji działającej na populację neuronów, które rywalizują ze sobą w tworzeniu połączeń z innymi neuronami. Populacja grup neuronów w danym obszarze mózgu, sieci powstałe w wyniku selekcji, nazwana jest repertuarem pierwotnym.



Ryc. 1. Tworzenie się tzw. repertuaru pierwotnego za sprawą selekcji rozwojowej (za: Edelman, 1998, 120)

Z punktu widzenia wczesnej interwencji, w tym logopedycznej, istotne na tym etapie jest to, iż proces selekcji rozwojowej u dziecka z wymienionymi deficytami jest zaburzony. Powstający repertuar pierwotny może być uboższy, a liczba połączeń międzykomórkowych mniejsza.

2. Biologiczny mechanizm selektywnego wzmacniania i osłabiania połączeń synaptycznych, będąc podstawą licznych funkcji organizmu, wyodrębnia – również w drodze selekcji – z istniejących sieci wiele obwodów funkcjonalnych. Mechanizm ten jest podstawą pamięci i wielu innych funkcji psychicznych. Zbiór w ten sposób utworzonych obwodów to tzw. repertuar wtórny.



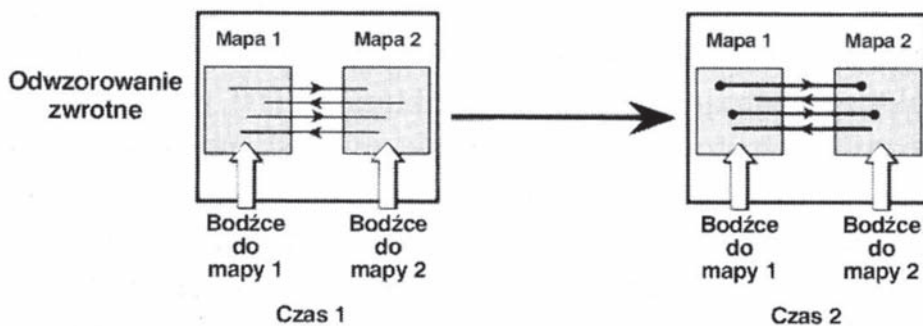
Ryc. 2. Tworzenie się tzw. repertuaru wtórnego w drodze doświadczenia (za: Edelman, 1998, 120)

<sup>11</sup> Cząsteczki CAM (*cell adhesion molecules*) to specjalne struktury w błonie komórkowej, zwane cząsteczkami przylegania, dzięki którym komórki łączą się ze sobą bezpośrednio. Z kolei cząsteczki SAM (*substrate adhesion molecules*) to cząsteczki przyłączania substratów, które łączą komórki niebezpośrednio, zapewniając jednak rodzaj matrycy, dzięki której mogą się one poruszać (Edelman, 1998, 89–91).



Wyodrębnianie na drodze doświadczenia obwodów funkcjonalnych, z konieczności zachodzące na patologicznym podłożu repertuaru pierwotnego, może z jednej strony być powodem nieodpowiedniego rozkładu sił połączeń międzyneuronalnych, z drugiej – nadmiernego, wykraczającego poza normy rozwojowe, obumierania neuronów, naruszającego sieć połączeń w populacji synaps.

3. By organizm przyswoił sobie jakieś nowe funkcje, wymaga to utworzenia tzw. map mózgowych przez pierwotne i wtórne repertuary<sup>12</sup>. Pomędzy mapami biegnie gęsta sieć zwrrotnych połączeń<sup>13</sup>, a współdziałanie pomiędzy tymi anatomicznymi i funkcjonalnymi połączeniami sieci neuronów jest możliwe poprzez zwrotne przesyłanie sygnałów<sup>14</sup>. Połączenia zwrotne i pamięć stanowią pomost między fizjologią a psychologią.



Ryc. 3. Tworzenie się tzw. połączeń zwrotnych dzięki równoległej selekcji i korelacji grup neuronowych znajdujących się w mapach mózgowych (za: Edelman, 1998, 120)

Zaburzone repertuary: pierwotny i wtórny, uniemożliwiają wytworzenie się prawidłowych map mózgowych sprzężonych zwrotnymi połączeniami. Tym samym utrudnione lub wręcz niemożliwe staje się samoistne przyswojenie przez dziecko nowych funkcji.

Przytoczone zasady TNGS pozwalają na zrozumienie, jak kształtuje się anatomia ośrodkowego układu nerwowego w procesie organogenezy (czy-

<sup>12</sup> Mapy mózgowie, inaczej mapy w mózgu, to anatomiczne i funkcjonalne połączenia sieci neuronów (Woźniak, 2005, 87).

<sup>13</sup> Specyfikę połączeń zwrotnych można wytłumaczyć za G. Edelmanem następująco: dwie mapy, z których każda ma swoją funkcję, otrzymują niezależne sygnały. Przebiegające między nimi włókna nerwowe przesyłają sygnały zwrotne, dzięki którym dochodzi do wzajemnego odwzorowania map i możliwości ich modyfikowania (1998, 126).

<sup>14</sup> Jeśli w granicach jednej mapy zostanie wybrana, wyselekcjonowana grupa neuronów, inne grupy w połączeniach z nią również mogą zostać wyselekcjonowane. Warunkiem zachowania jest selektywna koordynacja złożonych wzorców połączeń między grupami neuronów za pomocą połączeń zwrotnych (Woźniak, 2005, 87–88).

li sumy zjawisk rozwojowych doprowadzających do wykształcania się organów), jak doświadczenie wpływa na selekcję oraz jak połączenia zwrotne zapewniają wymianę sygnałów między mapami mózgu, dając początek funkcjom ważnym z punktu widzenia zachowania człowieka. Z kolei próba odniesienia trzech zasad do neurobiologicznej sytuacji małego dziecka z deficytami rozwojowymi, wkraczającymi głęboko w obszar ośrodkowego układu nerwowego, ma pełnić funkcje aplikacyjne. Wczesne postępowanie terapeutyczne, bazujące na plastyczności mózgowia oraz na tzw. komórkach redundantnych, może przyczynić się do zniwelowania patologicznego kształtu repertuaru pierwotnego i wtórnego, pozwalając tym samym na efektywne wytworzenie się połączeń zwrotnych między mapami mózgu.

Proces selekcji, współdecydujący o strukturalnym i funkcjonalnym zróżnicowaniu mózgu, łączyć można ponadto z jego zdolnością do kategoryzacji<sup>15</sup>. Selekcja grup neuronowych pociąga za sobą wybór reakcji kategoryalnych. Sensoryczno-motoryczna aktywność całego systemu selekcjonuje grupy neuronów, wywołując określony wynik albo zachowanie, umożliwiając w ten sposób tworzenie kategorii. Umiejętność kategoryzowania rzeczywistości jest zatem funkcją układu nerwowego. G. M. Edelman przywołuje pojęcie kategoryzacji percepcyjnej, będącej selektywnym odróżnieniem obiektu, zjawiska lub zdarzenia od innych obiektów, zjawisk lub zdarzeń w celu dostosowania do środowiska. Kategoryzacja percepcyjna jest nieświadoma i przetwarza sygnały docierające do organizmu ze świata zewnętrznego, czyli sygnały pochodzące z narządów i pól czuciowych. Jej przeciwieństwem jest kategoryzacja pojęciowa, działająca wewnątrz mózgu i wymagająca współdziałania kategoryzacji percepcyjnej i pamięci. Proces kategoryzacji jest uzależniony od wewnętrznych kryteriów wartości, których podstawy, ustalone dzięki selekcji i ewolucji, znajdują się w mózgu.

U dzieci z wczesnymi nieprawidłowościami rozwojowymi na pewno zaburzona jest kategoryzacja percepcyjna, uniemożliwiając nieświadome przetwarzanie sygnałów docierających do organizmu i tym samym dostosowanie się go do środowiska. Zakłócenia na tym najniższym poziomie mentalnym rzutować muszą na drugi rodzaj kategoryzacji, mianowicie na kategoryzację pojęciową, będącą procesem świadomym i funkcją kategoryzacji percepcyjnej oraz pamięci.

---

<sup>15</sup> Wstępnie kategoryzację rozumiem za G. Kleiberem jako operację mentalną, która „polega na stawianiu obok siebie <<rzeczy>> różnych [i pojawia się] we wszystkich działaniach naszego umysłu, w postrzeganiu, w mowie, także w czynnościach praktycznych” (2003, 13).

Kategoryzację percepcyjną, obok pamięci i uczenia się, zalicza się do wyższych funkcji nerwowych. Pamięć w TNGS jest wzmocnieniem zdobytej wcześniej umiejętności kategoryzacji. Założywszy, iż kategorie percepcyjne ulegają modyfikacjom poprzez zachowania, na pamięć należy spojrzeć jak na efekt permanentnej rekategoryzacji, dynamicznej procedury, będącej wypadkową możliwości wystąpienia błędu, zdolności do generalizacji oraz tworzenia skojarzeń.

Teorią selekcji grup neuronowych można także wytłumaczyć proces nabywania języka i posługiwania się nim przez człowieka. Ujęcie to jest zgodne z natywizmem, ma bowiem związek ze zjawiskiem ewolucji specyficznych struktur mózgowych. W przeciwieństwie jednak do jego radykalnych odłamów, nie zakłada istnienia wrodzonego programu przyswajania języka, zawierającego wrodzone reguły gramatyki uniwersalnej. Zgodnie z duchem TNGS należy założyć, iż pola Broca i Wernickego są w kontakcie z pojęciowymi, słuchowymi i ruchowymi fragmentami kory mózgowej dzięki zwrotnym połączeniom, łączącym mapy mózgu znajdujące się w wymienionych strukturach. Rolę połączeń zwrotnych sprowadzić można do koordynowania produkcji i kategoryzacji mowy. Dzięki owym połączeniom rozwinął się też nowy typ pamięci odpowiadającej za uporządkowanie fonemów. Pamięć, rozumienie i wytwarzanie mowy współpracują ze sobą za sprawą połączeń zwrotnych, dzięki czemu możliwe staje się wytwarzanie przez człowieka językowych struktur wyższego rzędu, takich jak zdania.

Reasumując: wczesne zaburzenia rozwoju utrudniają wytworzenie się repertuarów – pierwotnego i wtórnego oraz właściwych odwzorowań zwrotnych między mapami mózgu, w tym znajdującymi się w okolicach Broca i Wernickego. Te same nieprawidłowości rozwojowe rzutują na adekwatny do wieku rozwój kategoryzacji percepcyjnej i pojęciowej oraz pamięci, będącej determinantem uczenia się, czyli dostosowywania do warunków zewnętrznych. Jak najwcześniejsze oddziaływania terapeutyczne, szczególnie w zakresie rozwijania umiejętności kategoryzacyjnych, pamięci oraz budowania kompetencji językowej, mogą wydatnie przyczynić się do zniwelowania negatywnych skutków zachodzących na poziomie neuronalnym.

#### ORGANIZACJA WCZESNYCH STRATEGII POSTĘPOWANIA LOGOPEDYCZNEGO W ŚWIETLE TEORII NEURONÓW LUSTRZANYCH

Osadzonym w neurobiologii sposobem na wyjaśnienie zachowań człowieka wydaje się teoria tzw. lustrzanych komórek nerwowych (ang.

*mirror neurons*)<sup>16</sup>. Za odkrywcę tych komórek, znajdujących się w korze mózgowej, uznaje się Giacomo Rizzolattiego z Parmy, zaś popularyzatorem dokonań Włocha jest Niemiec, Joachim Bauer (2008). Neurony lustrzane (zwierciadlane), realizujące określone programy we własnym organizmie, cechuje aktywność również wówczas, gdy człowiek obserwuje lub w inny sposób percepcyjnie doświadcza realizacji podobnego programu u innego człowieka. Są one w znacznym stopniu odpowiedzialne za nasze ruchy, emocje, uczucia, uwagę, intuicję, jakość kontaktów społecznych, a nawet za język i inteligencję. Teoria neuronów lustrzanych, wyjaśniająca dojrzewanie człowieka zarówno w ujęciu filozoficznym i ontogenetycznym, znajduje zastosowanie w medycynie, psychoterapii, a już w niedługim czasie powinna być świadomie wykorzystywana w nowoczesnie pojmowanej edukacji oraz logopedii, w tym w ramach wczesnej interwencji logopedycznej.

Nie stworzono by teorii neuronów lustrzanych, gdyby nie wydzielenie dwóch klas komórek nerwowych znajdujących się w mózgu: neuronów ruchowych (motoneuronów), kontrolujących pracę mięśni i znajdujących się w korze ruchowej, oraz neuronów planujących działania, umiejscowionych w korze przedruchowej, leżącej bezpośrednio przed korą ruchową<sup>17</sup>. Te ostatnie, połączone z wieloma innymi podobnymi neuronami, tworząc sieci komórek nerwowych, decydują o realizacji ukierunkowanych czynności, znają ich plan, przebieg i często wynik danego działania. Uaktywniają się one, nim rozpoczyna się rola motoneuronów. Dzięki nim człowiek obserwujący jakieś działanie innej osoby, współodczuwający jej emocje, reagujący na jej słowa, wpada w tzw. neurobiologiczny rezonans, aktywując własny program neurobiologiczny, który jest w stanie doprowadzić do wykonania obserwowanej czynności lub współodczuwania stanów emocjonalnych postrzeganego człowieka. Zjawisko to określa się mianem odzwierciedlania, a zachodzi ono nieświadomie, bez udziału procesów myślowych. W naszym umyśle powstają kopie obserwowanych u drugiej osoby działań, odczuć i emocji. To odzwierciedlanie nie ogranicza się zatem wyłącznie do wymiaru ruchowego człowieka. Obserwując odczucia drugiej osoby, np. cierpienie fizyczne, odczucia płynące z jej narządów wewnętrznych, zdając sobie sprawę z jej emocji, np. strachu, szczęścia, słuchając nawet słów na temat jej działań, stanów emocjonalnych czy odczuć, wytwarzamy zjawisko neurobiologiczne określane jako *wspólna uwaga* (ang. *joint attention*). Z kolei uzyskiwanie w krótkim czasie wrażeń na temat

<sup>16</sup> Założenia teorii neuronów lustrzanych zostały opisane na podstawie opracowania Joachima Bauera pt. *Empatia. Co potrafią lustrzane neurony*, Warszawa 2008.

<sup>17</sup> Kora przedruchowa znajduje się w polach nr 44 i 45 wg Brodmanna. Należy zwrócić uwagę na fakt, iż dolna część kory przedruchowej częściowo pokrywa się z okolicą Broca, odpowiedzialną za ekspresję słowną.

drugiej osoby, informacji na temat tego, czego oczekuje, do czego dąży, co nią kieruje, jakie są wewnętrzne motywy jej działania, nazywane jest umiejętnością wytwarzania *teorii umysłu* (ang. *theory of mind*, TOM). To inaczej zdolność pozyskiwania wiedzy na temat intuicyjnych wyobrażeń pozwalających na budowanie zaufania, wspólnych przekonań na temat uczuć i planów drugiego człowieka.

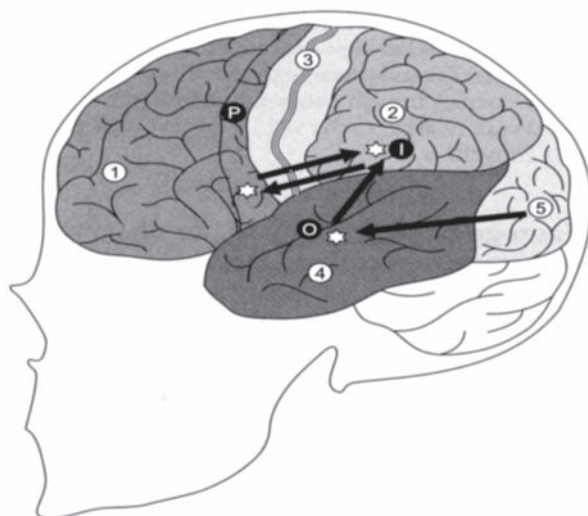
Teoria układu neuronów lustrzanych umożliwia na gruncie neurobiologicznym zrozumienie, skąd się biorą wzajemne międzyludzkie emocjonalne porozumienia, empatia czy nawet flirt, miłość oraz nienawiść. Wykonując badania przeprowadzane za pomocą nowoczesnych technik obrazowania mózgu oraz eksperymenty na małpach, udało się znaleźć skupiska neuronów planujących działania, będących neuronami zwierciadlanymi. Pierwszym obszarem, w którym występują, są okolice płata skroniowego, gdzie m.in. dochodzi do interpretacji widzianych istot żywych<sup>18</sup>. Drugim skupiskiem tychże komórek jest dolna część płata ciemieniowego, gdzie spływają informacje z płata skroniowego za pomocą włókien nerwowych. W dolnej okolicy ciemieniowej magazynowane są wszystkie informacje mające związek z doznaniem towarzyszącymi działaniami. Stamtąd wiadomości są zwrotnie przekazywane do dolnej części kory przedruchowej znajdującej się w płacie czołowym. Jest to trzecie skupisko neuronów zwierciadlanych, w którym zapisywane są informacje na temat tego, jak mają być wykonywane czynności celowe.

Podsumowując, można za J. Bauerem (2008, 34) powiedzieć, iż: „planujące działania neurony kory przedruchowej kodują programy operacyjne i programy dotyczące celu określonej czynności. Komórki nerwowe tworzące wyobrażenia doznań uzupełniają owe programy informacjami na temat tego, jakie odczucia cielesne będą towarzyszyły zaplanowanym działaniom. Dopiero połączenie systemu działań i doznań dostarcza neurologicznej podstawy do wyobrażeń, planowania i wykonania konkretnej czynności”.

Proces wykształcania się neuronów lustrzanych u dzieci bez zaburzeń rozwojowych ma swój początek już w okresie niemowlęcym. Dzięki nim dziecko może podjąć pierwsze reakcje odzwierciedlające z najbliższymi osobami. Reakcje te, oparte na kontakcie i emocjach, są swoistym sposobem porozumiewania się. Ta wymiana sygnałów daje dziecku poczucie bycia rozumianym, a jego sieci neuronowe zapamiętują i uczą się „wewnętrznych modeli działań”, regulujących w kolejnych latach przebieg interakcji społecznych.

---

<sup>18</sup> Wcześniej kora wzrokowa w płacie potylicznym odbiera wrażenia wzrokowe i przetwarza je na widzialne obrazy, przesyłając właśnie do neuronów zwierciadlanych płata skroniowego.



Ryc. 4. Rozmieszczenie i współdziałanie neuronów lustrzanych (za: Bauer, 2008, 41). W tzw. korze wzrokowej w płacie potylicznym (5) wrażenia wzrokowe stają się widzianymi obrazami przesyłanymi do bruzdy skroniowej górnej (O), będącej wzrokowym układem interpretacyjnym (STS – *sulcus temporalis superior*), w którym dochodzi np. do identyfikacji istot żywych. Z bruzdy skroniowej górnej informacje są wysyłane do dolnej części płata ciemieniowego (I), która wymienia się informacjami z korą przedruchową (P) znajdującą się w płacie czołowym. Tu zapisywane są informacje na temat tego, jak mają być wykonane czynności celowe. Pozostałe cyfry oznaczają kolejno: 1 – płat czołowy mózgu, 2 – płat ciemieniowy, 3 – bruzda środkowa (*sulcus centralis*), 4 – płat skroniowy.

Inaczej proces ten przebiega u dzieci z percepcyjnymi niedorozwojami uniemożliwiającymi samoistne i nieświadomione rozumienie i współtworzenie rzeczywistości kulturowej. Głębokie zaburzenia rozwojowe dzieci, np. autyzm, oraz pewne zaburzenia komunikacji językowej, w których – prócz zaburzeń ekspresyjnych – stwierdza się występowanie trudności percepcyjnych, np. niedosłuch, mogą mieć związek z niedokształceniem neuronów lustrzanych. Oczywiście trudno jednoznacznie na tym etapie rozwoju refleksji neuropsychologicznej stwierdzić, czy niedorozwój wspomnianych komórek jest przyczyną (jedną z przyczyn?) wymienionych zaburzeń rozwoju dziecka, czy też głębokie zaburzenia występujące w ontogenezie przyczyniają się do uszkodzenia lub niedokształcenia zwierciadlanych komórek neuronalnych. W przypadku autyzmu, za Bau-erem można przypuszczać, iż to zaburzenia funkcjonowania lustrzanych neuronów, uniemożliwiając m.in. spontaniczne naśladownictwo, przekierowywanie własnej uwagi, naprzemienne przekazywanie znaczeń, uczenie się, są przyczyną tego zaburzenia rozwoju dzieci.

Z kolei jeżeli chodzi o dzieci głuche, to raczej zaburzenia komunikacji, szczególnie rozumienia języka, i za jego pośrednictwem rzeczywistości, przyczyniają się do niedostatecznego wykształcenia się omawianych komórek nerwowych<sup>19</sup>. Ma to niewątpliwie związek z ograniczeniem aktywności językowej i, szerzej, komunikacyjnej najbliższego otoczenia, szczególnie matki takiego dziecka. Jak wykazała J. Cieszyńska, u matek małych dzieci niesłyszących, występuje, świadome lub nie, ograniczenie ekspresji słownej. Silna blokada psychiczna nie pozwala na realizowanie spontanicznych wypowiedzi kierowanych pod adresem takiego niemowlęcia (Cieszyńska, 2002, 485). Nieporuszające się usta matki i jej zredukowana mimika nie dość że utrudniają koncentrowanie się wzroku niemowlęcia, to dodatkowo wydatnie ograniczają możliwości rozwoju jego neuronów lustrzanych. Udowodnił to eksperyment opisany przez J. Bauera, a określany jako „procedura nieruchomej twarzy”<sup>20</sup>.

Zakładając – zgodnie z koncepcjami konstruktywistycznymi<sup>21</sup> – iż nabywanie języka jest wynikiem interakcji społeczno-kulturowej dziecka

---

<sup>19</sup> Zjawisko pokrewne obserwują afazjolodzy-praktycy u swoich pacjentów, którzy często mają duże problemy z tzw. emocjonalnym rezonansem (Siudak, 2009). Ogniskowe uszkodzenia kory mózgowej, będące przyczyną afazji, mogą powodować znaczną redukcję neuronów lustrzanych, tym bardziej że – jak podkreśla Bauer – „sieci komórek nerwowych odpowiedzialnych za generowanie mowy znajdują się w mózgu w tym samym miejscu, co lustrzane neurony sterujące ruchami” (2008, 57). Nawet pobieżne przyjrzenie się rycinie 4 pozwala dodatkowo stwierdzić, iż skupiska neuronów lustrzanych znajdują się także w okolicach płata skroniowego, w którym leżą: 1) przedni zakręt skroniowy, asocjacyjna kora słuchowa (ośrodek Wernickego, fragment pola 22 wg Brodmanna), odpowiadająca za słuch fonemowy, identyfikująca elementy ciągu wypowiedziowego: głoski, wyrazy, zdania; 2) ośrodek słuchowo-mnesticzny, okolice płata skroniowego otaczające ośrodek Wernickego (pole 22 wg Brodmanna), przekazujący ślady pamięciowe niezbędne do rozpoznawania mowy i tworzenia wypowiedzi.

<sup>20</sup> W czasie eksperymentu nazywanego w literaturze „procedurą nieruchomej twarzy” (ang. *still face procedure*) opiekun trzymający twarz w odpowiedniej odległości od dziecka, wbrew własnym emocjonalnym intuicjom, celowo zachowuje nieruchomą, „kamienną” twarz. W takiej sytuacji dziecko gwałtownie odwraca od niego wzrok, a wynikiem wielokrotnego powtórzenia takiej procedury będzie emocjonalne wycofanie. Osłabnie bowiem gotowość niemowlęcia do poszukiwania możliwości wymiany sygnałów mimicznych (Bauer, 2008, 47–48).

<sup>21</sup> W konstruktywistycznym modelu akwizycji języka zakłada się, że istnieją tylko pewne wrodzone predyspozycje do uczenia się reguł językowych. W obrębie tego nurtu ucieka się do wyjaśnień:

a) kognitywistycznych, zgodnie z którymi rozwój języka jest konsekwencją ogólnych mechanizmów poznawczych, będących efektem procesów determinowanych biologicznie; zdobycie kompetencji lingwistycznej wiąże się z koniecznością zdobycia określonego zasobu wiedzy i nie ma związku z jakimiś wrodzonymi strukturami czy wrodzonym mechanizmem przyswajania języka;

wyposażonego w określony zasób wiedzy, należy przyjąć, iż proces akwizycji kompetencji lingwistycznej dzieci z niedokształceniem neuronów lustrzanych nie może przebiegać harmonijnie i do końca skutecznie. Jeżeli za jedną z przyczyn, pośrednich (np. w przypadku głuchoty prelingwalnej) lub bezpośrednich (np. w autyzmie wczesnodziecięcym) dużych trudności komunikacyjnych przyjmiemy uszkodzenie lub niedorozwój neuronów zwierciadlanych, wówczas działania reedukacyjne powinny skupiać się na zniwelowaniu skutków takiego stanu rzeczy. Gdy za Bauerem przyjmiemy, iż już dwumiesięczne dzieci próbują dostrajać się emocjonalnie do swojej matki, wykorzystując w tym celu komórki nerwowe, tym bardziej uzasadnione, z punktu widzenia wczesnej interwencji logopedycznej, wydaje się odpowiednie zorganizowanie procesu terapeutycznego (2008, 49). Musi mu przyświecać cel kompensacyjny, dzięki któremu neurony lustrzane wykształcą się, spełniając przynależne im funkcje. W przypadku małych dzieci autystycznych, niedosłyszających, a także dotkniętych innymi głębokimi zakłóceniami komunikacji językowej, objawiającymi się zaburzeniami rozumienia języka, a przez to rzeczywistości i człowieka, podstawą wczesnej terapii powinien być *dialog terapeutyczny*. Za tym zaproponowanym przez J. Cieszyńską terminem kryje się świadomie prowadzona przez terapeutę komunikacja „twarzą w twarz”, dążąca do określonego celu, jakim jest nauczenie systemu językowego. Wybór poszczególnych strategii postępowania logopedycznego, np. uścisku kontaktowego, manualnego torowania głosek, gestów artykulacyjnych, wczesnej nauki czytania metodą symultaniczno-sekwencyjną, rozwijania psychofizycznych umiejętności warunkujących nabywanie języka, jest uzależniony od specyfiki danego zaburzenia i sprawności percepcyjnych małego dziecka. Celem takiej terapii jest wyposażenie dziecka w system językowy, m.in. poprzez pobudzenie do aktywności neuronów zwierciadlanych. Paradoks polega na tym, iż bez aktywnych neuronów lustrzanych umożliwiających wchodzenie w społeczny i emocjonalny rezonans, przyswojenie języka jest praktycznie niemożliwe. Rozwijanie kompetencji lingwistycznej pobudza neurony zwierciadlane, a ich rozwój – na zasadzie sprzężenia zwrotnego – sprzyja nabywaniu systemu językowego.

Teoria lustrzanych neuronów wydaje się także ujęciem kompleksowo i przekonująco wyjaśniającym proces nabywania języka w ujęciu ontogenetycznym. Można nią też wytłumaczyć specyfikę niektórych zaburzeń

---

b) interakcjonistycznych, propagujących stanowisko jakoby język był przyswajany przede wszystkim dzięki czynnikom społeczno-kulturowym, zaś u podstaw tego procesu leżą zjawiska związane z uczeniem się i z ogólnym rozwojem dziecka (za: Bokus, Schugar, 2007, 18–20; Hickmann, 2007, 426–427; Langacker, 2003, 30–32).



komunikacji językowej. Biorąc ponadto pod uwagę możliwości do pogodzenia z nią aspekt aplikacyjny, szczególnie w kontekście dydaktycznym, należy zwrócić na nią uwagę, planując przebieg i organizację wczesnej terapii logopedycznej.

## ZAKOŃCZENIE

Obie przybliżone teorie neuropsychologiczne mogą uzasadniać konieczność podejmowania wczesnych działań logopedycznych. Teoria selekcji grup neuronowych (TNGS) Geralda Edelmana tłumaczy, jak wczesne nieprawidłowości rozwojowe utrudniają tworzenie się repertuarów neuronowych: pierwotnego (na drodze selekcji) oraz wtórnego (dzięki doświadczeniu). Dodatkowo wyjaśnia proces powstawania odzworowań zwrotnych między mapami mózgu, znajdującymi się m.in. w rejonie ośrodków mowy; analizuje ponadto procesy kategoryzacji i pamięci.

Z kolei teoria neuronów lustrzanych (zwierciadlanych), opisana przez Joachima Bauera, pozwala znaleźć metodologiczne uzasadnienie dla strategii postępowania logopedycznego stosowanych z powodzeniem w ramach wczesnej interwencji logopedycznej, a wykraczających poza wywoływanie głosek i ćwiczenia leksykalne.

Przywołane koncepcje, będąc ujęciami neuropsychologicznymi, próbują odpowiadać na uniwersalne pytania epistemologiczne: „Gdzie?” „Co?” „Jak?” (Herzyk, 2005, 20). Dobrze zorganizowana i skuteczna wczesna interwencja logopedyczna, wykorzystująca osiągnięcia nauk przyrodniczych i medycznych, zwalnia osoby ją wdrażające z odpowiedzi na pytanie „Po co?”. Z kolei przywołany na wstępie spójnik „żeby”, konotujący cel podejmowanych jak najwcześniej czynności terapeutycznych, uzupełnić można frazą – „później żyło się lepiej”.

## BIBLIOGRAFIA

- Bauer J., 2008, *Empatia. Co potrafią lustrzane neurony*, Warszawa.
- Bokus B., Shugar G. W., 2007, *Psychologia języka dziecka – stare pytania, nowe dane, nowe hipotezy*, [w:] *Psychologia języka dziecka*, red. B. Bokus, G.W. Shugar, Gdańsk, s. 9–32.
- Cieszyńska J., 2002, *Rozmowa matki z niestyszącym niemowlęciem – szczególny rodzaj dyskursu edukacyjnego*, [w:] *Konteksty kulturowe w dyskursie edukacyjnym*, red. J. Ożdżyński, T. Rittel, Kraków, s. 481–495.
- Cieszyńska J., Korendo M., 2007, *Wczesna interwencja terapeutyczna. Stymulacja rozwoju dziecka od noworodka do 6 roku życia*, Kraków.
- Cytowska B., Winczura B., (red.), *Wczesna interwencja i wspomaganie rozwoju małego dziecka*, Kraków.
- Damasio A., 1999, *Błąd Kartezjusza. Emocje, rozum i ludzki mózg*, Poznań.

- Dołyk B., 2005, *Pierwsze sygnały zaburzeń rozwojowych u dzieci*, [w:] *Wczesne wspomaganie rozwoju dziecka od chwili wykrycia niepełnosprawności do podjęcia nauki w szkole*, red. T. Serafin, Warszawa, s. 10–13.
- Edelman G.M., 1998, *Przenikliwe powietrze, jasny ogień. O materii umysłu*, Warszawa.
- Dubisz S., (red.), 2003, *Uniwersalny słownik języka polskiego*, Warszawa.
- Herzyk A., 1993, *Mózgowa organizacja języka w ontogenezie. Ujęcie neuropsychologiczne*, „Audiofonologia” 5, s. 55–74.
- Herzyk A., 2005, *Wprowadzenie do neuropsychologii klinicznej*, Warszawa.
- Hickmann M., 2007, *Rozwój językowy a rozwój poznawczy: stare pytania, nowe kierunki badań*, [w:] *Psychologia języka dziecka. Osiągnięcia, nowe perspektywy*, red. B. Bokus, G. W. Shugar, Gdańsk, s. 211–225.
- Jakobson R., 1964, *Dwa aspekty języka i dwa typy zakłóceń afatycznych*, [w:] R. Jakobson, M. Halle, *Podstawy języka*, Wrocław–Warszawa–Kraków, s. 107–133.
- Kaczmarek B. L. J., 1995, *Mózg, język, zachowanie*, Lublin.
- Kania J. T., 1976, *Dezintegracja systemu fonologicznego w afazji*, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk.
- Kleiber G., 2003, *Semantyka prototypu. Kategorie i znaczenie leksykalne*, Kraków.
- Kozolub A., 2003, *Podstawy anatomii i fizjologii układu nerwowego*, [w:] *Logopedia. Pytania i odpowiedzi. Podręcznik akademicki*, t. 1, red. T. Gałkowski, G. Jastrzębowska, Opole, s. 85–126.
- Langacker R. W., 2003, *Model dynamiczny oparty na uzusie językowym*, [w:] *Akwizycja języka w świetle językoznawstwa kognitywnego*, red. E. Dąbrowska, W. Kubiński, Kraków, s. 30–117.
- Łuria A. R., 1976, *Podstawy neuropsychologii*, Warszawa.
- Łuria A. R., 1976 a, *Problemy neuropsychologii i neurolingwistyki*, Warszawa.
- Maruszewski M., 1966, *Afazja. Zagadnienia teorii i terapii*, Warszawa.
- Mazurkiewicz-Sokołowska J., 2006, *Transformacje i strategie wiązania w lingwistycznych badaniach eksperymentalnych*, Kraków.
- Siudak A., 2009, *Pozawerbalne strategie argumentacyjne u osób z afazją*, [w:] *Argumentacja w dyskursie edukacyjnym*, red. T. Rittel, S. Śniatkowski, Kraków, (w druku).
- Spitzer M., 2007, *Jak uczy się mózg?*, Warszawa.
- Studen M., 1998, *Przegląd technik badawczych ośrodkowego układu nerwowego*, [w:] *Związek mózg – zachowanie w ujęciu neuropsychologii klinicznej*, red. A. Herzyk, D. Kądzielawa, Lublin, s. 37–60.
- Walsh K., 1998, *Neuropsychologia kliniczna*, Warszawa.
- Wolska A., 2000, *Mózgowa organizacja czynności psychicznych*, Kraków.
- Woźniak T., 2005, *Narracja w schizofrenii*, Lublin.
- Wróbel A., 2005, *Neuron i sieci neuronowe*, [w:] *Mózg a zachowanie*, red. T. Górska, A. Grabowska, J. Zagrodzka, Warszawa, s. 45–72.
- Zarebina M., 1973, *Rozbicie systemu językowego w afazji*, Wrocław.