

Danuta Kądziaława

Afazja i jej mózgowo-mechanizmy

Teksty Drugie : teoria literatury, krytyka, interpretacja nr 1/2 (127-128),
190-198

2011

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Danuta KĄDZIELAWA

Afazja i jej mózgowy mechanizm

Wprowadzenie

Pierwsze wzmianki o występowaniu zaburzeń językowych pojawiły się w znalezionym przez Edwina Smitha papirusie datowanym na ponad trzy i pół tysiąca lat przed naszą erą. Kolejne pochodzą ze starożytności i z początku naszej ery [patrz: Kądziaława 1996]. Od XV do XVIII wieku powstało wiele opisów i samoopisów zróżnicowanych zaburzeń językowych rozpoznawanych jako afazja po uszkodzeniach mózgu [Goodglass i in. 1988]. Klasyczny okres w rozwoju afazjologii przypada na lata 1860-1950, wtedy to bowiem działali tacy wybitni klinicyści i badacze, jak Fraz Gall, Paul Broca, Arnold Rousseau, Carl Wernicke, John-Huglings Jackson, Pierre Marie, Henry Head, Kurt Goldstein, Aleksander Romanowicz Łuria, a w Polsce: Jerzy Konorski, Mariusz Maruszewski, Marcei Klimkowski i wielu innych [patrz: Pąchalska 1999; Goodglass i in. 1988].

Dorobek klasycznego okresu w rozwoju afazjologii obejmuje kliniczne charakterystyki zespołów zaburzeń językowych i ogólniej – poznawczych, odnoszących się do ogniskowych uszkodzeń mózgu, oraz propozycje modeli afazji, aleksji i agrafii. W modelach tych znalazły się informacje o miejscu lokalizacji uszkodzenia lewej półkuli mózgu, traktowanej jako półkula dominująca dla funkcjonowania językowego u osób praworęcznych. Równocześnie z rozwojem wiedzy o zaburzeniach językowych powstawały modele funkcjonowania językowego w obrębie normy, których dobrym przykładem jest model funkcji językowych opracowany przez Adolfa Kusmaula w roku 1877, uznawany dziś za prekursorski w stosunku do modeli neuropsychologii poznawczej [omówienie patrz: Kądziaława 1996]. Inną znaczącą propozycję stanowi model dynamicznych układów funkcjonalnych opra-

Kądziaława Afazja i jej mózgowo mechanizmy

cowany przez Piotra K. Anochina, a rozwinięty w odniesieniu do funkcji językowych przez Aleksandra R. Łurję [1947, 1966].

Druga połowa XX wieku to okres wyodrębniania się i rozwoju nowych kierunków badań interdyscyplinarnych nad językiem i mową określanymi jako: psycholingwistyka, neurolingwistyka, biolingwistyka, psychologia poznawcza, neuropsychologia poznawcza, neuronauka w jej części skoncentrowanej na języku i mowie [Kurcz 2000]. To również okres rozwoju neuropsychologii klinicznej, w ramach której są kontynuowane badania nad związkiem funkcjonowania człowieka w wymiarze poznawczym, emocjonalnym i motywacyjno-osobowościowym ze strukturami mózgowia, przy udziale pacjentów zarówno z patologią ogniskową, jak i rozsianą oraz przy zastosowaniu technik neuroobrazowania funkcjonalnego mózgu.

Pierwsze lata XXI wieku dokumentują dalszy rozwój interdyscyplinarnego podejścia do zagadnień językowych, rozpatrywanych zarówno w odniesieniu do osób zdrowych, jak i pacjentów neurologicznych, co zostanie zilustrowane w dalszych częściach niniejszego tekstu.

Zaburzenia fonologiczno-fonetyczne w afazji

Z badań nad zaburzeniami językowymi na poziomie fonologicznym i fonetycznym u pacjentów z afazją, pacjentów z apraxją mowy oraz osób zdrowych wynika przede wszystkim złożoność anatomiczna i funkcjonalna okolicy wyróżnionej przez Paula Brokę (na podstawie badania klinicznego, a następnie – sekcyjnego mózgu swojego pierwszego pacjenta) w roku 1860, zlokalizowanej w tylnej części dolnego zakrętu czołowego w lewej półkuli mózgu, obejmującej pole BA 44 i BA 45 według mapy cytoarchitektonicznej Korbiniana Brodmanna (skrót BA od ang. *Brodmann's area*). Zróżnicowanie cytoarchitektoniczne okolicy Broki współwystępuje ze zróżnicowaniem czynnościowym, tzn. uszkodzenie pola BA 45 (dokumentacja przy użyciu techniki funkcjonalnego rezonansu magnetycznego – fMRI) powoduje zaburzenia fonologiczne, a wybiórcze uszkodzenie pola BA 44 – łączy się z zaburzeniami płynności mowy i błędami artykulacyjnymi. Uszkodzenie okolicy Broki może powodować zarówno afazję ruchową, jak i apraxję mowy.

W badaniach z 2005 roku [Thompson-Schill, za Buckingham i Christman 2008] pole BA 22 okazało się zróżnicowane również pod względem lokalizacyjnym i funkcjonalnym. Część grzbietowa pola BA 22 jest aktywna w fazie poprzedzającej pełną fonologiczną formę wyrazu, a część przyśrodkowa – odpowiada za reprezentację i przetwarzanie fonologiczne całej formy wyrazu. Powyższe zróżnicowanie może wiązać się z występowaniem neologizmów w różnych formach mowy ekspresyjnej.

W opinii Buckinghama i Christmana [tamże] badania z ostatnich lat wykazują, że ścisłe przestrzenne i strukturalne oddzielenie mózgowych mechanizmów przetwarzania informacji fonologicznej i fonetycznej nie istnieje. Przyjmując nakładanie się mózgowych mechanizmów fonologicznych i fonetycznych, można lepiej zrozumieć współwystępowanie błędów obu rodzajów w różnych formach afazji i apraksji mowy.

Dociekania

Zaburzenia morfologiczne w afazji

Morfologia – czyli struktura wewnętrzna wyrazów, występujących w słowniku umysłowym człowieka – rozpisuje się na dwie, a według niektórych autorów – na trzy grupy zagadnień:

1. fleksję, czyli zasady tworzenia obowiązkowych słowoform przy użyciu końcówek fleksyjnych właściwych dla danego języka naturalnego;
2. zasady derywacyjne dotyczące tworzenia nowych słowoform;
3. zasady łączenia istniejących słowoform w nowe złożone wyrazy (ang. *compounding*).

Ad 1. Morfologia fleksyjna

W pierwszym przypadku badania neurolingwistyczne dotyczyły porównań rzeczownika i czasownika [Shapiro i Caramazza 2003] w sytuacji uzupełniania ekspozowanych zdań czasownikami i rzeczownikami homofonicznymi (np. *He judges, the judges*) w porównaniu z pseudoczasownikami i pseudorzeczownikami (*He wugs, the wugs*). Powyższe badanie wykazało największe trudności pacjentów z afazją Broki w tworzeniu czasowników i pseudoczasowników w porównaniu z rzeczownikami i pseudorzeczownikami. Odwrotne relacje charakteryzowały pacjentów z zachowaną płynnością mowy i poprawną, ale pustą treściowo mową ekspresyjną.

W badaniach nad formami regularnymi i nieregularnymi [Ullman i in. 1997, 2005, za: Jarema 2008] w odniesieniu do formy czasu przeszłego czasowników w języku angielskim wyniki wykazały model podwójnej dysocjacji pod względem liczebności błędów:

- pacjenci z chorobą Parkinsona i pacjenci z afatycznymi zaburzeniami płynności mowy popełniali znacznie więcej błędów w posługiwaniu się formami regularnymi czasu przeszłego niż nieregularnymi;
- pacjenci z otępieniem typu Alzheimer'a i pacjenci z afazją zachowujący płynność mowy wykazali odwrotną proporcję błędów.

Wyniki badań zostały powiązane z charakterystykami funkcjonalnymi przednich i tylnych części kory w lewej półkuli mózgu w następujący sposób:

- obwody neuronalne przedniej części półkuli regulują operacje gramatyczne ściśle określone przez reguły języka;
- obwody neuronalne tylnej części półkuli odpowiadają za regulację pamięci deklaratywnej (w tym semantycznej), są swoistym magazynem słowoform o nieregularnej strukturze.

Ad 2 Morfologia derywacyjna

Analizy neurolingwistyczne językowego funkcjonowania pacjentów neurologicznych wskazują na bardzo rzadkie występowanie trudności w zakresie morfologii derywacyjnej, szczególnie jako objawów wybiórczych. Przykład badań przytoczonych przez Jaremę [tamże] dotyczył dwóch pacjentów z uszkodzeniami korowo-podkorowymi w okolicy skroniowo-ciemieniowej w prawej półkuli mózgu. Badanie prowadzone w języku włoskim polegało na:

- nazywaniu rysunków i podaniu derywowanych czasowników;
- słuchaniu czasowników i podaniu derywowanych rzeczowników;

Kądzielawa Afazja i jej mózgowo mechanizmy

– słuchaniu przymiotników i podawaniu derywowanych rzeczowników. Obie badane osoby miały trudności w tworzeniu derywowanych form rzeczowników, zamiast których tworzyły formy imiesłówów czasu przeszłego.

Wyniki badań interpretowano, uwzględniając charakterystyki czynności prawej półkuli mózgu. Półkula ta jest bardziej zaangażowana w przetwarzanie rzeczowników o szerokiej reprezentacji wyobraźniowej.

Ad 3. Morfologia wyrazów złożonych

Jak wynika z badań neurolingwistycznych, pacjenci z afazją najczęściej opuszczają jeden ze składników wyrazu złożonego (częściej czasownik niż rzeczownik), jak również zamieniają kolejność składników.

Zaburzenia leksykalno-semantyczne

Słownik umysłowy – czyli „intuicyjna wiedza na temat danego języka, jaką mają użytkownicy tego języka” [Kurcz 2000, s. 106] obejmuje aspekt semantyczny (znaczenie wyrazu), syntaktyczny (rola tematyczna przyjmowana przez wyraz w zdaniu), aspekt fonologiczny (reprezentowany przez fonetyczną postać wyrazu) oraz aspekt ortograficzny (wyrażony przez wzorce graficzne).

W psychologii aspekt semantyczny słownika umysłowego wiąże się ze różnicowaniem znaczenia na:

- znaczenie denotacyjne, będące odniesieniem wyrazu do obiektu oznaczanego przez ten wyraz, a upośrednionego poprzez reprezentację mentalną (myśl, ideę, wyobrażenie);
- sens, rozumiany jako miejsce danego wyrazu wśród innych wyrazów słownika, określone przez relacje: synonimiczności, antonimii, homonimii i innych.

Kolejna istotna charakterystyka słownika umysłowego dotyczy dostępu leksykalnego. Ten bywa utrudniony zarówno u osób zdrowych, jak i u pacjentów. Osoby zdrowe doświadczają niekiedy trudności w znalezieniu właściwego słowa dla wyrażenia danej myśli, zapominania dobrze znanego słowa czy zjawiska „mam to na końcu języka” (*tip on the tongue*) itp.

U pacjentów z zaburzeniami językowymi przy patologii mózgowiowej może wystąpić anomia. W afazji trudności z aktualizacją nazwy zależą zarówno od typu zaburzeń, jak i od kategorii gramatycznej wyrazu. U pacjentów z afazją ruchową w mowie ekspresyjnej dominują rzeczowniki przy jednoczesnym ograniczeniu czasowników i innych form gramatycznych. U pacjentów z głębokimi zaburzeniami przeważają rzeczowniki w formach podstawowych, a pomijane są formy fleksyjne. Mechanizm tych zaburzeń odnosi się do trudności w dostępie leksykalnym [Libben 2008].

Pacjenci z afazją Wernickego prezentują płynną mowę ekspresyjną, poprawną składniowo, ale pozbawioną rzeczowników precyzujących znaczenie wypowiedzi. W miejscu rzeczowników pojawiają się partykuły, zaimki czy rzeczowniki o bardzo ogólnym znaczeniu, na przykład na pytanie o nazwę wskazanego obiektu pacjent odpowiada: „...ten ... no taki ... taki... obiekt...”.

Dociekania

Inny rodzaj trudności dotyczy charakterystyk samych wyrazów. Zarówno osoby zdrowe, jak i pacjenci częściej mają trudności z wyrazami abstrakcyjnymi, wyrazami funkcyjnymi i wyrazami niskofrekwencyjnymi niż wyrazami o znaczeniu konkretnym, wyrazami treściowymi czy wyrazami o wysokiej frekwencji. W tym przypadku szczególną kategorię stanowią wyrazy funkcyjne, ponieważ są jednocześnie wyrazami abstrakcyjnymi i wysokofrekwencyjnymi.

Próbę wyjaśnienia powyższych trudności podjął Friedman Pulvermuller [1999], który odwołał się do różnic w lokalizacji i stopniu rozprzestrzenienia sieci neuronalnych powiązanych z rozpatrywanymi kategoriami wyrazów. Wyrazy funkcyjne wiążą się z sieciami neuronalnymi otaczającymi bruzdę boczną w lewej półkuli mózgu, natomiast wyrazy treściowe łączą się z sieciami neuronalnymi w obu półkulach mózgu, reprezentującymi właściwości percepcyjne i motoryczne desygnatów wyrazów treściowych. Leksykalno-semantyczny wymiar wyrazów treściowych przejawia się również w zaburzeniach rozumienia tej kategorii wyrazów i wypowiedzi przez pacjentów z różnymi formami afazji, co zostało udokumentowane w badaniach eksperymentalnych [Jodzio i in. 2008].

Zaburzenia syntaktyczne

Syntaktyczny aspekt jednostek leksykalnych w słowniku umysłowym człowieka dotyczy roli tematycznej, jaką może przyjąć dany wyraz w zdaniu, oraz jego roli w strukturach frazowych i w strukturach predykatywno-argumentowych [Kurcz 2000]. Niniejszy aspekt kategorii gramatycznych wyrazów, analizowanych najczęściej u pacjentów neurologicznych, odnosi się do rzeczowników, przymiotników, czasowników oraz morfemów związanych i wolnych. Zaburzenia w zakresie dostępu do tych kategorii w słowniku umysłowym przejawiają się w zróżnicowanych charakterystykach mowy ekspresyjnej pacjentów z afazją Broki i afazją Wernickego, o czym była mowa w niniejszym tekście.

Postępujące zaburzenia językowe w zwyrodnieniowej patologii mózgowia

Zaburzenia językowe o typie afazji, rozwijające się u pacjentów ze zmianami zwyrodnieniowymi mózgowia, opisywane przez neurologów na przełomie XIX i XX wieku przy użyciu zróżnicowanych określeń, dopiero w roku 1982 zostały objęte wspólną nazwą „pierwotna afazja postępująca” (*primary progressive aphasia* – PPA), wprowadzoną przez Marcela Mesulama. W monografii Henryka Olszewskiego *Otępienie czołowo-skroniowe. Ujęcie neuropsychologiczne* [2008] znajduje się schemat klasyfikacji zespołów zaburzeń wchodzących w skład tytułowej kategorii otępienia, w którym został wyróżniony wariant językowy zaburzeń, obejmujący postać płynną afazji, zwaną też otępieniem semantycznym (ang. *semantic dementia* – SD) oraz postać niepłynną (ang. *progressive nonfluent aphasia* – PNFA). W otępieniu semantycznym w pierwszym okresie choroby dominują trudności w rozumieniu

Kądziaława Afazja i jej mózgowo mechanizmy

słów i pojęć w mowie i w piśmie przy względnie zachowanej płynności mowy ekspresyjnej, jej tempa i linii melodycznej. Niektórzy pacjenci przejawiają również objawy dysleksji: czytają tekst fonetycznie, mają trudności z wyrazami nieregularnymi (stąd nazwa: dysleksja z błędami regularyzacji). Zdarzają się również objawy dysgrafii. Zaburzenia rozumienia mowy są przejawem patologii pamięci semantycznej i towarzyszącej jej anomii. Zespół zaburzeń rozwija się w kierunku mutyzmu przy narastających zmianach zwyrodnieniowych tkanki mózgowej zlokalizowanych wokół bruzdy bocznej w lewej półkuli mózgu.

W postępującej afazji niepełnej (PNFA) objawem najbardziej charakterystycznym w pierwszym okresie choroby jest anomia, która po upływie około 2 lat rozwija się w narastające zaburzenia płynności mowy spontanicznej i trudności z aktualizacją słów przy względnie zachowanej strukturze gramatycznej wypowiedzi. U niektórych pacjentów zaburzenia upodabniają się do afazji Broki z nasilającymi się zaburzeniami płynności artykulacyjnej, dominacją rzeczowników nad innymi kategoriami gramatycznymi wyrazów, agramatyzmem aż do postaci afazji całkowitej i mutyzmu. Zaburzenia językowe wiążą się z postępującą patologią zwyrodnieniową w płatach czołowych mózgu, z przewagą w półkuli lewej.

Podsumowanie

Poszerzający naszą wiedzę rozwój badań nad zaburzeniami językowymi u osób z patologią mózgowia dowodzi, że interdyscyplinarne analizy zespołów zaburzeń językowych i ich charakterystyk na poszczególnych poziomach systemu językowego odgrywają coraz większą rolę, zwłaszcza ze względu na swoją efektywność. Badacze wiążą wyodrębnione zaburzenia z wyjaśnieniami mózgowiowych mechanizmów patologii rozpoznawanych coraz częściej przy użyciu technik neuroobrazowania funkcjonalnego mózgowia oraz z uwzględnieniem modeli sieci neuronalnych, wskazujących na rozproszoną reprezentację mechanizmów językowego funkcjonowania człowieka w patologii i w normie.

Załącznik: Przykłady wypowiedzi pacjentów z afazją¹

Skróty: P – pacjentka
T – terapeuta

I. Przykład wypowiedzi pacjentki K.R. z afazją Broki
po udarze w lewej półkuli mózgu:

T: Proszę opowiedzieć o historii swojej choroby.

P: Dobrze, chodziłam do szkoły do do liceum w Radomsku. Rodzice m pracują i i y y uczy się y m brat, y w technikum y e elektrycznym. I chodź ... i ... y czwar-

¹ Jest to roboczy, własny zapis rozmów prof. Danuty Kądziaławy z pacjentami z afazją. (Przyp. red.).

Dociekania

tej klasie byłam. W październiku m stało się już ... w sobotę m był y y brat w sobotę rano ... niep... y zazoniwam do mamusi, bardzo bolała mnie głowa i i ... i y poło-żyłam się do łóżka, na versalk-tse*. I nie pamiętam ... nie mam ... nie byłam y ... nieprzytom-na byłam ile dwa tygodnie temu. Y w-o-budzi-łam się w szpitalu w klinice m m medycznej ve* w Łodzi. I. Po opo operacji ... byłam niepsty-byłam ... nie mówiłam ... i nie słyszałam nic. (*Pacjentka śmieje się.*) ... I potem ... cały czas y y mam-musia-o u mnie była w Łodzi. M-wi rano pstjezaw pstje-zdza-wa...
T: Tak?

P: Przyjże-działa mamusia rano i i wieczorem wyjechała do cioci do łodzi. I. y ćwiczyłam różne y sposoby y ćwiczenia ręki i nogi ... i. I z panem rehabilitantem ćwiczyłam. M miałam krótkie włosy takie m na na na ... (*Pacjentka śmieje się*) obciął mi e fryzjer na. Na na...

T: Na je... na je...

P: Nie wiem. Na języka (*Pacjentka śmieje się*).

T: Tak.

* Zapis z literą „v” oznacza, że pacjentka miała problem z artykulacją spółgłoski „w” na początku wyrazu.

2. Przykład wypowiedzi pacjenta J.S. z afazją Wernickego po udarze w lewej półkuli mózgu:

T: Proszę opowiedzieć, jak przebiegał Pana wczorajszy dzień na oddziale, możliwie najdokładniej.

P: Ja nie wiem nie wiem, co można przyjąć za przyjąć za dzień.

T: Od momentu obudzenia się, możliwie najdokładniej, proszę.

P: Umyłem się, ubrałem się, zjadłem śniadanie i poszedłem na lekcję. Na lekcji myśmy przerabiali nowe nowe y y ... nową lekcję tyczącą pająka bodajże, tak pająka i motyla. Następnie była przerwa. Ubrałem się i chodziłem po lesie ... no koło godziny, przeszło godzinę. Potem był obiad ... potem zdrzemnąłem się. Potem był ... Co było? ... a nie, potem nic nie było i potem wieczorem normalna kolacja. Potem oglądałem telewizję.

T: Czy mógłby Pan opowiedzieć o programie telewizyjnym?

P: No nie ... był jakiś pas-pas-paskudny. Wszyscy raczej przyszli na „Kobrę” niż na sam program...

T: Nie rozumiem – „program telewizyjny”, co to było?

P: Program tzn. dziennik telewizyjny.

T: A czy pamięta Pan, co było podawane na kolejne posiłki wczoraj?

P: Co? ... A chyba kawa...

T: Na śniadanie co było?

P: Na śniadanie puszczo y y chleb z kaszą z z z mlekiem. To było śniadanie, na śniadanie była zupa. Nie pamiętam, jakaś zupa a ... ahe! A drugie danie, danie to

Kądziaława Afazja i jej mózgowo mechanizmy

bodajże bodajże była y...y takie gęste, nie pamiętam. W tej zupie jakieś gęste, jakaś gęsta surówka i jakieś wdzenie do nadzienia do nadzienia. Nadzienie, które gdzieś, nie zostało tam gdzieś tam zakręcone. Na deser był były był był ... chleb oraz ... kiełbasa.

T: A na kolację? Pan powiedział to o deserze.

P: A nie to to na kos-kolację, Tak to przedzielało e e przedzielał ... kompot.

T: Na kolację był chleb, wędłina, a co do picia?

P: Herbata.

Cytowana literatura przedmiotu

- Buckingham H.W., Christman S.S., 2008, *Disorders of phonetics and phonology*, w: Stemmer, Whitaker 2008.
- Goodglass H., Boller W.F., Grafman J. (eds.), 1988, *Handbook of neuropsychology*, t. 1, Amsterdam: Elsevier.
- Jarema G., 2008, *Impaired morphological processing*, w: Stemmer, Whitaker 2008
- Jodzio K., Biechowska D., Leszniewska-Jodzio B., 2008, *Selectivity of lexical-semantic disorders in Polish-speaking patients with aphasia. Evidence from single-word comprehension*, „Archives of Clinical Neuropsychology” 23.
- Kądziaława D., 1996, *Afazja*, w: Herzyk A., Kądziaława D. (red.), *Zaburzenia w funkcjonowaniu człowieka z perspektywy neuropsychologii klinicznej*, Lublin: Wydawnictwo UMCS.
- Kurcz I., 2000, *Psychologia języka i komunikacji*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR.
- Libben G., 2008, *Disorders of lexis*, w: Stemmer, Whitaker 2008.
- Łuria A.R., 1947, *Trawmatyczeskaja afazija*, Moskwa: Izd. Akad. Med. Nauk SRRR.
- Łuria A.R., 1966 *Higer cortical functions in man*, New York: Basic Books.
- Olszewski, H., 2008, *Otępienie czołowo-skroniowe. Ujęcie neuropsychologiczne*, Kraków: Impuls.
- Pąchalska M., 1999, *Afazjologia*, Warszawa–Kraków: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Pulvermuller F., 1999, *Words in the brain's language*, „Behavioral and Brain Sciences” 22.
- Shapiro K., Caramazza A., 2003, *The representation of grammatical categories in the brain*, „Trends in Cognitive Sciences” 7.
- Stemmer W.B., Whitaker H.A. (eds.), 2008, *Handbook of the neuroscience of language*, Amsterdam: Elsevier.

Dociekania

Abstract

Danuta KĄDZIELAWA
University of Warsaw

Aphasia and its cerebral mechanisms

Human linguistic disorders have been studied since the earliest stages of natural history. The classical phase of 'aphasiology' was initiated in 1860, when Paul Broca presented a neurological patient with profound disorders of expressive speech, and is said to have come to an end in 1950, preceding the dynamic development of new interdisciplinary research on speech and language. Subsequently, disciplines like neurolinguistics and cognitive neuroscience led to investigations into the relations between language, speech acts, and mechanisms related to the brain (encephalon), which were explored in both neurological patients and healthy individuals. Development of theoretical approaches together with further research on the cognitive representation of language as a system and its application in social communication, led to a change in perspectives. As a result, the relationship between these representations and cerebral structures has been re-examined, and the activity of the encephalon is now more frequently considered in terms of neuronal network models.