

Języki migowe jako języki naturalne. Dane biolingwistyczne¹

Sign languages as natural languages. Biolinguistic data

Adrian P. Krysiak

Instytut Językoznawstwa UAM

Adres autora: Adrian P. Krysiak, Instytut Językoznawstwa UAM, e-mail: adrian_krysiak@wp.pl

Streszczenie

Mimo iż dane naukowe jednoznacznie wskazują, że języki migowe są pełnoprawnymi językami naturalnymi, niektórzy językoznawcy nadal postrzegają gramatykę jako projekcję linearnych struktur dźwiękowych na oś znaczeń. Tym samym ignorują istnienie kilkuset języków, które korzystają z innego kanału niż słuchowo-głosowy. Niniejszy artykuł stanowi przegląd literatury psycho- i neurolingwistycznej dotyczącej naturalnego charakteru języków migowych. W zarysie omówiono rolę gestów w ewolucji języka oraz założenia koncepcji ucieleśnienia (embodiment). Szczególną uwagę poświęcono zagadnieniom przyswajania języków migowych, ich neuronalnego przetwarzania oraz spontanicznego powstawania. W szczególności autor pisze o roli gaworzenia manualnego oraz wskazuje, iż płaszczyna skroniowa nie ma charakteru unimodalnego, jak do tej pory sądzono.

słowa kluczowe: języki migowe • biolingwistyka • neurolingwistyka

Abstract

Despite the fact that a huge amount of scientific data unambiguously determines that sign languages are authentic natural languages, some linguists still treat grammar as mapping between sound and meaning, which implies an exclusion of a few hundred languages from their theories. This article presents evidence from the fields of psycholinguistics and neurolinguistics concerning the natural character of sign languages. The gestural theory of language origins and embodiment's premises are briefly discussed in the scope of sign languages but special focus is given to the acquisition of such languages, their neural processing and spontaneous emergence. The author mentions the role and significance of manual babbling and points out that contrary to what was once believed, planum temporale is not of unimodal nature.

key words: sign languages • biolinguistics • neurolinguistics

Wstęp

Każda ludzka społeczność posługuje się językiem. Szacuje się, iż na świecie jest obecnie w użyciu ponad sześć tysięcy języków fonicznych (wokalno-audytywnych) i co najmniej kilkaset migowych (wizualno-przestrzennych) (Michael Farris – informacja ustna). Dany system komunikacji tak długo jest efektywny, jak długo jest podzielany w danej społeczności. Każdy taki system jest również w znacznej mierze arbitralny, co potwierdza się w odniesieniu do języków migowych. Osoba mówiąca w języku polskim nie zrozumie osoby migającej w Polskim Języku Migowym (PJM), a ta druga nie zrozumie pierwszej. Tak samo w przypadku języka angielskiego i ASL (*American Sign Language*), BSL (*British Sign Language*) czy Auslan (*Australian Sign Language*),

niemieckiego i DGS (*Deutsche Gebärdensprache*), duńskiego i NGT (*Nederlandse Gebarentaal*), tureckiego i TİD (*Türk İşaret Dili*), włoskiego i LIS (*Lingua dei Segni Italiana*), czeskiego i CZJ (*Český znakový jazyk*), malajskiego i BIM (*Bahasa Isyarat Malaysia*) oraz innych. Języki migowe dopisują nową kartę w księdze o różnorodności językowej.

Mimo iż intensywne badania nad językami migowymi jednoznacznie wskazują, iż są one pełnoprawnymi językami naturalnymi i tak powinny być postrzegane, w wielu pracach z dziedziny językoznawstwa teoretycznego (np. [Pinker 1991; Chomsky 2000; Pinker, Jackendoff 2005]) gramatykę (czasem kompetencję językową) traktuje się nadal jako projekcję linearnych struktur dźwiękowych na oś znaczeń (*mapping between sound and meaning*)². W artykule

¹ Autor pragnie podziękować Dr. Pawłowi Nowakowskiemu z Instytutu Językoznawstwa UAM za uwagi do pierwszej wersji tekstu oraz Agnieszce Gorońskiej za cenne rady oraz wyrazić żal, iż musiał tę pracę napisać sam. Wszelkie błędy obciążają wyłącznie podpisanego.

² Hauser i wsp. (2002) wspominają o innej niż wokalna modalności, zaliczając ją do systemu sensomotorycznego, jednej z dwóch składowych „zdolności językowej w szerszym znaczeniu” (*the faculty of language in the broad sense – FLB*).

postaramy się dokonać przeglądu najsilniejszych argumentów za traktowaniem języków migowych jako języków naturalnych, postulując w konsekwencji, by każda teoria językoznawcza uwzględniała ludzką zdolność do przekazywania nieograniczonej ilości informacji kanałem innym niż głosowo-słuchowy (w tym wypadku wzrokowo-ruchowym). Fakt, iż w społecznościach słyszących nie wykorzystuje się kanału wzrokowo-ruchowego tylko głosowo-słuchowy, tłumaczyć można ewolucyjną przeszłością gatunku *Homo sapiens*, zwłaszcza względami energetycznymi oraz efektywnością komunikacji wokalnej, w tym odciążeniem rąk i komunikacją na większe odległości [Krysiak 2011a: 97].

Gesty a ewolucja języka

Wielu teoretyków podkreśla rolę gestów w powstaniu i ewolucji języka. Według Allotta (1991) semantyczne, syntaktyczne i fonetyczne struktury językowe zostały nadbudowane na istniejącym wcześniej systemie motorycznym. Podobnie Corballis (2003) wywodzi dominację praworęczności u ludzi ze wspólnej ewolucji gestów i wokalizacji. Mówiąc inaczej, fakt dominacji praworęczności u ludzi oraz powiązanie wokalizacji z aktywnością lewej półkuli u różnych gatunków zwierząt świadczy, jego zdaniem, o wyewoluowaniu języka z systemu gestów. Gorzelańczyk i Nowakowski (1999) postulują wyłonienie się morfemów ze wspólnej ewolucji sekwencji gestów i dźwięków oraz konstatują, iż również dzisiaj gest podkreśla emocjonalne podłoże sekwencji dźwięków. Związki języka z szeroko pojętymi reakcjami somatycznymi nie ograniczają się oczywiście do obecności gestów. Jak wiadomo:

Również w przypadku wypowiedzi pozornie emocji pozabawionej, zachodzą pewne zmiany fizjologiczne *sub rosa* (zmiennosc rytmu serca – HRV, reakcja skórno-galwaniczna – GSR, zmiana napięcia autonomicznego układu nerwowego) [Krysiak 2010: 107–8].

Corballis (2003) odwołuje się również do hipotezy traktującej system neuronów lustrzanych jako „brakujące ogniwo” między zdolnościami przodków i językiem człowieka współczesnego, przedstawionej w Rizzolatti, Arbib (1998) i rozwiniętej w Arbib (2005)³. Hipoteza ta opiera się przede wszystkim na obserwacji, iż pole Broki w ludzkim mózgu (44 i 45 obszar czołowy) i homologiczny przedruchowy obszar F5 w mózgu makaków zawierają neurony lustrzane, czyli neurony aktywne zarówno podczas wykonywania jakiejś czynności manualnej przez danego osobnika, jak i obserwacji tej czynności, wykonywanej przez innego osobnika. To zaś miałyby stanowić podstawę dla naśladownictwa (*imitation*). Z drugiej strony niektórzy naukowcy [Aboitiz i wsp. 2006], choć zgadzają się, iż komunikacja manualna i wokalna koewoluowały, pozostają sceptyczni w kwestii postulatu, by uznać modalność wzrokowo-ruchową za główny kanał w którymś stadium ewolucji języka.

Postulowana użyteczność systemu neuronów lustrzanych w opisach powstania, ewolucji i przetwarzania językiem jest zgodna z co najmniej dwiema teoriami psycholingwistycznymi, mianowicie z motoryczną teorią percepcji

mowy (*Motor theory of speech perception*) [Liberman i wsp. 1967; Liberman, Mattingly 1985] oraz hipotezą filtra artykulacyjnego (*articulatory filter hypothesis*) [Vihman 2002]. Pierwsza ujmuje percepcję mowy w kategoriach artykulacyjnych, a nie akustycznych, jak się zwykle przyjmować. Ogólnie rzecz biorąc teoria ta zakłada aktywację neuronów zaangażowanych podczas produkcji danego dźwięku podczas jego percepcji. Druga zaś sugeruje, że produkcja sylab o budowie kanonicznej CV (spółgłoska, samogłoska) uwrażliwia dzieci na taką samą strukturę dźwięków (*sound patterns*) w odbieranym strumieniu mowy. Obie odnoszą więc neuronalne reprezentacje dźwięków mowy do komponentu artykulacyjno-motorycznego, co można połączyć z prezentowaną tu hipotezą użyteczności systemu neuronów lustrzanych w wyjaśnianiu powstania, ewolucji, nabywania i przetwarzania języka.

Warto zauważyć, że niektóre matematyczne modele powstania i ewolucji języka, nawet niewspominające *explicite* o językach w modalności manualnej, można bez problemu zastosować do wyjaśniania powstania i ewolucji języków migowych [Nowak, Krakauer 1999; Nowak 2000]. W szczególności, jeśli przez macierz asocjacyjną A_i określimy wszystkie zachowania komunikacyjne osobnika I , przez A_j wszystkie zachowania komunikacyjne osobnika J , a także oznaczymy siłę skojarzenia obiektu i z sygnałem j (a_{ij})⁴ oraz prawdopodobieństwo użycia sygnału j w odniesieniu do obiektu i (p_{ij}) i prawdopodobieństwo interpretacji, że sygnał j odnosi się do obiektu i (q_{ij}), przy liczbie obiektów n i liczbie sygnałów m , to funkcję wyplat, rozumianą tu jako miara dostosowania (*fitness*), można opisać wzorem:

$$F(A_i, A_j) = (1/2) \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (p_{ij}^{(i)} q_{ij}^{(j)} + p_{ij}^{(j)} q_{ij}^{(i)}). \quad (0)$$

$\sum_{j=1}^m p_{ij}^{(i)} q_{ij}^{(j)}$ określa prawdopodobieństwo, z jakim osobnikowi I uda się zakomunikować osobnikowi J , że chodzi mu o obiekt i . W modelu tym nie zakłada się fonicznego charakteru języka naturalnego. Sygnałem może być zarówno pojedynczy dźwięk, jak w zaczątkach zachowań komunikacyjnych, linearnie uporządkowana sekwencja dźwięków, jak i znak migowy (jeden lub kilka).

Ponadto niektórzy teoretycy starają się uwzględnić fakt istnienia języków naturalnych, posługujących się kanałem innym niż audytywno-wokalny i wykorzystują wyniki badań prowadzonych nad tymi językami (np. [Christiansen, Chater 2008: 505–506]).

Dodatkowego argumentu na rzecz uznania, iż pochodzenie języka związane jest z gestykulacją, dostarczają badania nad prymatami, szczególnie próby nauczania szympansov (*Pan troglodytes*) ASL [Gardner, Gardner 1969; Gardner i wsp. 1989; Fouts, Mills 1999]. Okazuje się, że mogą one opanować nawet 350 znaków (*casus* Washoe), są kreatywne podczas używania języka migowego, wymyślając określenia dla przedmiotów, których nazw nie znają [Fouts 1975], są zdolne do kategoryzacji i abstrahowania oraz potrafią przekazać nowo nabyte umiejętności potomstwu (przekaz pozagenetyczny). Nie powinno to dziwić, zważywszy na fakt, iż zaobserwowano wykorzystanie

³ Uwagi krytyczne odnośnie do aplikacji systemu neuronów lustrzanych w wyjaśnieniach dotyczących ewolucji języka – zob. Hurford (2004).

⁴ Wartość a_{ij} musi być nieujemną liczbą rzeczywistą.

gestów w komunikacji wewnątrzgatunkowej u dziko żyjących osobników [Pollick, de Waal 2007; Hobaiter, Byrne 2011]. Jest to kolejny dowód na to, że język jest jedną z rozlicznych form komunikacji oraz że stanowi przykład różnicy stopnia, nie jakości.

Nabywanie języków migowych

Tempo nabywania języków migowych jest, *mutatis mutandis*, analogiczne do tempa nabywania fonicznych języków naturalnych [Meier 1991; Petitto, Marentette 1991; Petitto 1994, 2000]. Zarówno dzieci niesłyszące⁵, jak i słyszące dzieci niesłyszących rodziców nabywają spontanicznie języki migowe zawsze i tylko wtedy, gdy w procesie socjalizacji stykają się z tymi właśnie językami (*scil.* gdy informacja zewnętrzna dotyczy tych właśnie języków) [Volterra, Caselli 1986]. Dzieci niesłyszące przechodzą więc te same stadia rozwoju językowego co słyszące oraz popełniają te same rodzaje błędów gramatycznych, jak zbytnia regularyzacja (*overregularization*), substytucje fonologiczne, problemy z wypowiedziami zawierającymi anaforę, zamiany zaimków *etc.* Na przykład dziecko osiemnastomiesięczne traktowało gest o denotacji wskazującej, oznaczający drugą osobę liczby pojedynczej jako oznaczenie pierwszej osoby liczby pojedynczej. Jest to zastanawiające, zważywszy na niearbitralny charakter tego znaku oraz na fakt, iż w danym okresie rozwoju dzieci używają tego gestu w wielu różnych kontekstach komunikacyjnych. Ponadto, dzieci odróżniają gesty niejęzykowe od *stricte* językowych migów, mimo iż jedne i drugie obsługiwane są przez tę samą modalność⁶. Petitto i wsp. (2001) przyjrzały się akwizycji dwóch języków w dwóch modalnościach (tj. jeden język migowy i jeden foniczny, w tym wypadku język francuski i *Langues des Signes Québécoise* – LSQ) przez dzieci słyszące. Dzieci te nabywały oba języki (były więc bilingwalne), nie preferując żadnej modalności⁷. Co więcej, proces rozwoju językowego przebiegał w bardzo podobnym tempie. Po zastosowaniu pierwszego znaku migowego dziecko wypowiadało w niedługim odstępie czasu pierwsze słowo. Odkryto ponadto, iż zasób słów (słowniki) w obu modalnościach mogą się pokrywać częściowo, całkowicie, bądź rozwijać się niezależnie. Podobnie badania Jonesa i Quigleya (1979) nad formułowaniem zdań pytajnych przez słyszące dzieci niesłyszących rodziców w dwóch nabytych przez te dzieci językach (angielskim i ASL) wskazały na niezależność obu systemów. Gdy dzieci formuływały tę samą wypowiedź jednocześnie w obu językach, w kanale głosowo-słuchowym stosowały się do reguł gramatycznych języka angielskiego, a we wzrokowo-ruchowym do reguł ASL (oczywiście chodzi o wypowiedzi angażujące różne reguły w obu językach).

Dodatkowych argumentów za traktowaniem języków migowych jako naturalnych dostarcza odkrycie gaworzenia migowego (*manual babbling*) [Petitto, Marentette 1991; Petitto 2000]. Podobieństwa między gaworzeniem migowym i wokalnym wskazują na niemodalny charakter tego zjawiska. Okazuje się, że gaworzenie stanowi jedno z pierwszych

stadiów w osobniczym rozwoju językowym, niezależnie od modalności. Badania porównawcze wykazały, iż kryteria wyróżniające gaworzenie z potoku dźwięków można zastosować do gaworzenia migowego. Zarówno struktura, jak i użycie, moment pojawienia się i zjawiska pochodne są podobne w obu przypadkach. I tak na przykład w gaworzeniu migowym wyróżnić można zarówno fazę gaworzenia sylabicznego (*syllabic babbling*), charakteryzującego się reduplikowanymi konstrukcjami składającymi się z serii sylab o budowie kanonicznej⁸, jak i gaworzenia konkatennacyjnego, w którym użyte są różne jednostki sylabiczne. Co więcej, analizy samych gestów uznawanych za gaworzenie pokazały, iż gesty te różnią się zasadniczo od innych gestów komunikacyjnych. Przede wszystkim dzieci patrzą na swe ręce w trakcie gaworzenia migowego, podobnie jak dzieci gaworzące wokalnie zwracają uwagę na produkowane dźwięki. Po wtóre, przy gaworzeniu migowym, w przeciwieństwie do gestów niejęzykowych, nie stwierdzono obecności ruchów wykonywanych przy pomocy kończyn dolnych. Po trzecie, tempo gestów uznawanych za gaworzenie migowe było mniejsze niż tempo innych ruchów ciała dziecka. Po czwarte, jak pokazały wyniki badań, dzieci gaworzyły najczęściej w towarzystwie dwóch osób dorosłych, które komunikowały się ze sobą, nie zwracając uwagi na dziecko. Po piąte wreszcie, przykłady użycia języka opiekuńczego (*motherese*) w odpowiedzi na gaworzenie migowe różniły się od odpowiedzi na inne ruchy ręki dziecka.

Neuronalne przetwarzanie języków migowych i afazje w zakresie języka migowego

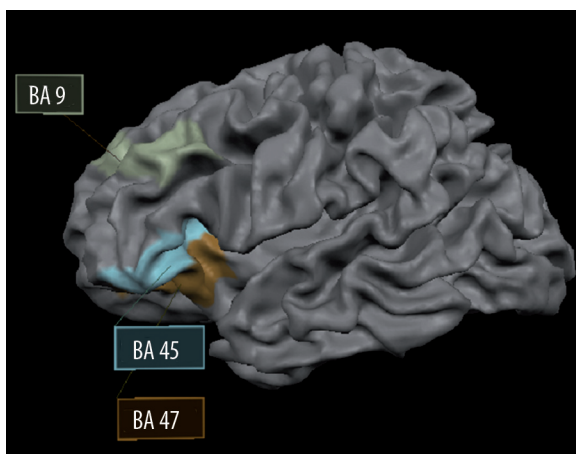
Petitto i wsp. (2000), wykorzystując pozytonową emisyjną tomografię komputerową (*Positron emission tomography* – PET) i tomografię rezonansu magnetycznego (*Magnetic resonance imaging* – MRI), zmierzili miejscowy przepływ krwi (*regional cerebral blood flow* – rCBF) w mózgach niesłyszących posługujących się językami migowymi oraz słyszących użytkowników języków fonicznych, nieznających języków migowych. Podczas produkcji znaków języka migowego zaobserwowano zwiększony rCBF w dolnych (BA 45, 47) oraz środkowych (BA 45, 9) obszarach lewej kory czołowej w grupie pierwszej (Rycina 1). W grupie kontrolnej stwierdzono aktywność w podobnych obszarach podczas produkcji dźwięków mowy. Z kolei podczas przetwarzania (audytywnego bądź wizualnego, w zależności od grupy) nonsensownych oraz sensownych jednostek językowych o podobnym stopniu organizacji, zaobserwowano obustronną aktywację górnego zakrętu skroniowego (*superior temporal gyrus* – STG) (Rycina 2), zwłaszcza jego części nazywanej płaszczyzną skroniową (*planum temporale* – PT) (Rycina 3). Podczas ekspozycji na bodziec w postaci znaków migowych (zarówno sensownych, jak i nonsensownych) nie stwierdzono aktywacji PT u słyszących uczestników z grupy kontrolnej. Do tej pory uważano, iż PT ma charakter unimodalny, tj. że jej aktywność związana jest wyłącznie z przetwarzaniem informacji dźwiękowej.

⁵ Używamy słowa „niesłyszący”, a nie „Głuchy”, gdyż to drugie implikuje specyficzność i odrębność kulturową oraz świadomość tej specyficzności i odrębności, co w kontekście niniejszej pracy nie jest istotne.

⁶ Wyniki tych badań nie mogą tym samym być traktowane jako argumenty za przyjęciem teorii opisanych w punkcie 2.

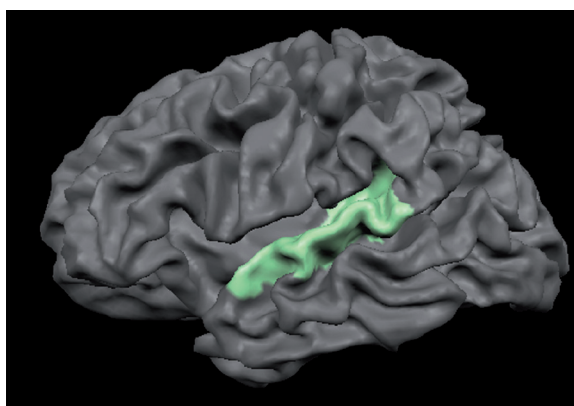
⁷ Dostosowywały jednak język do rozmówcy, czyli używały języka migowego w kontaktach z migającą osobą oraz języka fonicznego podczas kontaktu z osobą posługującą się językiem fonicznym.

⁸ W przypadku języka fonicznego struktura sylab ma postać CV.

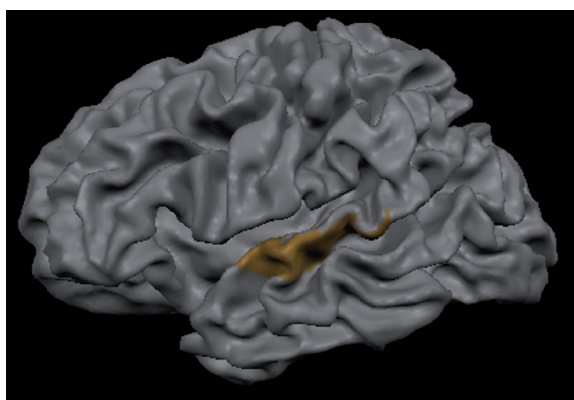


Rycina 1. BA 9, 45, 47 (LH) – rejonu aktywne podczas produkcji znaków języka migowego⁹

Obecnie wykorzystuje się czasem dane pozyskane podczas prac nad językami migowymi w formułowaniu wniosków ogólnojęzykowych, to znaczy dotyczących języków naturalnych *en bloc*, bez ograniczenia tych wyników do samych języków migowych¹⁰. Przykład takiego podejścia stanowi praca Newmana i wsp. (2010a), którzy chcieli przyjrzeć się aktywności sieci neuronalnych podczas przetwarzania morfologii i składni, gdy ta sama informacja gramatyczna wyrażona być może za pomocą środków morfologicznych lub syntaktycznych. Zauważywszy, iż języki naturalne najczęściej przekazują dany rodzaj informacji gramatycznej bądź syntaktycznie, na przykład za pomocą szyku wyrazów, jak w języku angielskim w przypadku zdań typu *who did what to whom*, bądź wykorzystując morfologię fleksyjną (*inflectional morphology*), jak w języku niemieckim w przypadku tego samego typu zdań, zdecydowali się na Amerykański Język Migowy, który dopuszcza oba rodzaje operacji. Wizualnym bodźcem dla natywnych użytkowników ASL były zdania zawierające jedną z dwóch operacji¹¹. Mimo iż część aktywacji była taka sama dla obu rodzajów przetwarzania, wzorce aktywności nie były identyczne. Zdania, w których informację gramatyczną wyrażono za pomocą morfologii fleksyjnej, aktywowały mocniej obszary skroniowe, zwłaszcza przednie i tylne okolice środkowego zakrętu skroniowego (*middle temporal gyrus* – MTG) i bruzdy skroniowej górnej (*superior temporal sulcus* – STS), jak również struktury głębokie, takie jak hipokampy, zakręt przyhipokampowy (*parahippocampal gyrus*), jądra migdałowe (*amygdalae*) obustronnie, wzgórze (*thalamus*) i gałka biała (*pallidum*), a także część trójkątą (*pars triangularis*) lewego zakrętu czołowego dolnego (*inferior frontal gyrus* – IFG), część oczodołową (*pars orbitalis*) IFG, zakręt oczodołowy (*orbital gyrus*) obustronnie oraz dodatkową okolicę ruchową lewej półkuli (*supplementary motor area* – SMA) i mózdzek (*cerebellum*) bilateralnie. W przypadku przetwarzania szyku wyrazów wzmożoną aktywność zaobserwowano w dorsolateralnej (grzbietowobocznej) korze przedczołowej (*dorsolateral prefrontal cortex* – DLPC) obustronnie, części trójkątnej



Rycina 2. STG LH



Rycina 3. PT (BA 22 LH)

prawego zakrętu czołowego dolnego oraz w okolicy zakrętu kątownego (*angular gyrus*) lewej półkuli.

Prace dotyczące afazji u osób posługujących się językiem migowym wskazują na różne obrazy kliniczne zaburzenia w przypadku odmiennej lokalizacji uszkodzeń oraz podobieństwa do afazji, którymi dotknięci są słyszący pacjenci, używający języka fonicznego. Tak więc przebieg i obraz kliniczny afazji są niezależne od modalności, lecz zależne od umiejscowienia uszkodzenia tkanki nerwowej [Reed 1971; Kimura i wsp. 1976; Poizner i wsp. 1987; Coelho i wsp. 1989; Gordon 2004]. Badania te obejmują chorych z uszkodzeniami w płacie potylicznym lewej półkuli [Saito i wsp. 2007], w polu Broki (BA 44, 45), zakręcie nadbrzeżnym (*supramarginal gyrus* – SMG) (BA 40) i kątownym (BA 39) oraz w rejonach podkorowych zarówno prawej, jak i lewej półkuli [Poizner i wsp. 1987], będących najczęściej skutkiem udaru naczyniowego mózgu (*cerebrovascular accident* – CVA) [Kimura i wsp. 1976; Coelho i wsp. 1989]. Dowiedziono także [Bellugi i wsp. 1983; Bellugi i wsp. 1988], iż przetwarzanie przestrzenne i językowe w przypadku niesłyszących posługujących się językiem migowym są niezależnymi zjawiskami:

[...] ponieważ wiele funkcji syntaktycznych jest kodowanych w języku migowym za pomocą wskazówek

⁹ Wszystkie skany zostały wykonane przy pomocy programu 'BrainVoyager Brain Tutor'.

¹⁰ Podsumowanie badań nad neurobiologią języków migowych, perspektywy dalszych badań i związane z nimi nadzieje zawiera praca MacSweeney i wsp. (2008).

¹¹ Badacze posłużyli się czynnościowym obrazowaniem metodą jądrowego rezonansu magnetycznego (*functional Magnetic Resonance Imaging* – fMRI).

przestrzennych, uprawione byłoby założenie, że powinny one pozostać zachowane, jeśli prawa półkula – zwykle związana z przetwarzaniem przestrzennym – pozostała nienaruszona. Okazało się jednak, że jest inaczej. Uszkodzenie lewej półkuli zakłócało używanie przestrzeni w celu przekazywania informacji syntaktycznych przez niesłyszące osoby posługujące się językiem migowym [Gleason, Bernstein Ratner 2005: 100].

Poniżej znajduje się fragment rozmowy (w ASL) przeprowadzonej z trzydziestoosmioletnią praworęczną kobietą, niesłyszącą od urodzenia natywną użytkowniczką ASL z prawostronnym porażeniem połowicznym (*hemiplegia*) i uszkodzeniem w lewej półkuli, obejmującym praktycznie cały płat czołowy, w tym pole Broki oraz części płata skroniowego, w tym przednie rejony górnego i środkowego zakrętu skroniowego (*temporal gyrus*) i ciemieniowego, między innymi dolną część zakrętu zaśrodkowego (*post-central gyrus*), jak również torebkę wewnętrzną (*internal capsule*), skorupę (*putamen*) i przedmurze (*claustrum*) [Pozizner i wsp. 1987: 62].

Badacz: What's that? (Wskazuje na obrazek.) [Co to jest?]

Gail D.: THREE. [Trzy]

Badacz: Who is that? (Wskazuje na kobietę na obrazku.) [Kto to jest?]

Gail D.: MOTHER [Matka]

Badacz: Who is that? (Wskazuje na chłopca.) [Kto to jest?]

Gail D.: BROTHER... BROTHER... [Brat... brat...]

Badacz: What else happened? [Co jeszcze się zdarzyło?]

Gail D.: CAR... DRIVE... BROTHER... DRIVE... I... S-T-A-D. (Usiłuje wykonać znak STAĆ.) [Auto... jechać... brat... jechać... ja]

Badacz: You stood up? [Stałaś?]

Gail D.: YES... I... DRIVE (Usiłuje wykonać znak POMACHAĆ NA POŻEGNANIE.) [Tak... ja... jechać...]

Badacz: Wave goodbye? [Pomachać na pożegnanie?]

Gail D.: YES... BROTHER... DRIVE... DUNNO (Usiłuje wykonać znak POMACHAĆ NA POŻEGNANIE.) [Tak... brat... jechać...]

Badacz: Your brother was driving? [Twój brat prowadził?]

Gail D.: YES... BACK... DRIVE... BROTHER... MAN... MAMA... STAY... BROTHER... DRIVE... (Usiłuje wykonać znak POMACHAĆ NA POŻEGNANIE.) [Tak... z tyłu... jechać... brat... mężczyzna... mama... zostać... brat... jechać...]

Badacz: Were you in the car? [Byłaś w samochodzie?]

Gail D.: YES [Tak]

Badacz: Or outside? [Może na zewnątrz?]

Gail D.: NO [Nie]

Badacz: In the car? [W samochodzie?]

Gail D.: YES [Tak]

Badacz: You were standing up with your mother? [Stałaś ze swoją mamą?]

Gail D.: NO... BROTHER... DRIVE... [Wskazuje na tył.] DEAF BROTHER... I [Nie... brat... jechać... brat głuchy... ja...]

Badacz: Your brother didn't know you were in the car? [Twój brat nie wiedział, że jesteś w samochodzie?]

Gail D.: YES, YES (Śmiech.) [Tak, tak]

Badacz: Oh, I see. [A, rozumiem.]

Gail D.: YES [Tak]

Badacz: Your brother was driving and saw you in the back seat? [Twój brat prowadził i zobaczył cię na tylnym siedzeniu?] [za Gleason, Bernstein Ratner 2005: 102–103].

Jest to więc przykład afazji ruchowej z elementami afazji dynamicznej [Łuria 1967], która manifestuje się, najogólniej rzecz biorąc, upośledzeniem funkcji motorycznej przy zachowaniu zdolności do rozumienia języka, na co, oprócz obrazu klinicznego, wskazuje również lokalizacja uszkodzeń (okolica Broki i kora przedczołowa).

Interesujące wydają się także wyniki zawarte w Damasio i wsp. (1986). Przeprowadzili oni badania przed i po zabiegu lobektomii skroniowej na słyszącym praworęcznym pacjencie posługującym się językiem fonicznym i ASL¹². Po iniekcji amobarbitalu (test Wady), powodującej dezaktywację półkuli ipsilateralnej (w tym przypadku lewej), stwierdzono u pacjenta zaburzenia czynności językowych zarówno w języku fonicznym (angielski), jak i ASL. Po częściowej ablacji w prawym płacie skroniowym zdolności migania i rozumienia języka migowego pozostały bez zmian, co wskazuje, iż lateralizacja funkcji językowych dotyczy również języków migowych, co zgadza się z analizami Bellugi i wsp. (1989). Poza tym Newman i wsp. (2010b) zbadali przetwarzanie zdań zawierających środki narracyjne (*narrative devices*), takie jak afektywna ekspresja mimiczna, prozodia afektywna, zamiana ról (*role shifting*) wymuszająca ruch ciała, oraz wypowiedzi środków tych pozbawione. Mimo iż oba rodzaje zdań aktywowały obszary takie jak IFG i STS lewej półkuli oraz styk skronio-ciemieniowy (*temporo-parietal junction* – TPJ), a także ich homologi w prawej półkuli, to zdania zawierające środki narracyjne wywołały większą aktywację w środkowej części STS prawej półkuli, czy części trójkątnej IFG prawej półkuli w porównaniu do zdań o charakterze nieopisowym (*non-narrative*).

Dodać jednak należy, iż sieci neuronalne obsługujące język nie muszą być zorganizowane tak samo w przypadku obu kanałów przekazu informacji. Bavelier i wsp. (2001) odnotowali dominację prawej półkuli w odpowiedzi na wizualne przetwarzanie ruchu u posługujących się językiem migowym, w przeciwieństwie do użytkowników języków fonicznych. Natomiast Bavelier i wsp. (1998), używając fMRI, porównali wzorce aktywności neuronalnej rodzimych użytkowników języka angielskiego i ASL podczas przetwarzania zdań. Poza wspólnymi wzorcami aktywności w lewej półkuli dla obu grup, stwierdzili dodatkową aktywację obszarów w prawej półkuli u natywnych użytkowników ASL, zarówno słyszących, jak i niesłyszących. Zaobserwowano też [Corina i wsp. 1999] funkcjonalną odrębność sieci neuronalnych dla dwóch rodzajów ekspresji mimicznej u osób posługujących się językami migowymi. Okazuje się, że lewa półkula odpowiada za językową ekspresję mimiczną (nośnik informacji gramatycznej), natomiast prawa za afektywną. I tak wypowiedzi językowe u natywnych użytkowników ASL postrzegane były jako bardziej wyraziste (*intense*), gdy ich produkcja angażowała aktywność lewej półkuli mózgu (tj. prawą stronę twarzy), natomiast ekspresja emocjonalna była postrzegana jako bardziej intensywna, gdy angażowała prawą półkulę (lewą stronę twarzy). Tak samo w przypadku

¹² Dodatkowe badania ujawniły dominację lewej półkuli dla zadań językowych.

Tabela 1. (Aronoff i wsp. 2008) Znaki ucieleśnione w ISL

Typ czasownika	Ucieleśnienie (<i>bodily anchor</i>)	Rola podmiotu
<i>konsumpcja:</i> JEŚĆ, PIĆ	Usta reprezentują usta podmiotu	agens
<i>aktywność umysłowa:</i> MYŚLEĆ, WIEDZIEĆ, PAMIĘTAĆ, UCZYĆ SIĘ	Skróń lub Czoło reprezentują lokalizację aktywności umysłowej podmiotu	patiens, doświadczający (<i>experiencer</i>)
<i>mówienie:</i> MÓWIĆ, PYTAĆ, ODPOWIADAĆ, TŁUMACZYĆ	Usta reprezentują usta podmiotu	agens
<i>stan psychiczny:</i> CIERPIEĆ, KOCHAĆ, BYĆ-SMUTNYM, BYĆ-SZCZĘŚLIWYM	Klatka piersiowa reprezentuje symboliczną lokalizację uczuć podmiotu	doświadczający (<i>experiencer</i>)
<i>zmiana stanu fizycznego:</i> CZERWIENIĆ-SIĘ, BUDZIĆ-SIĘ, WRACAĆ-DO-ZDROWIA	Twarz, Klatka piersiowa lub Oczy reprezentują istotną w danym kontekście część ciała podmiotu	patiens

uszkodzeń. Uszkodzenia po stronie prawej prowadziły do upośledzenia afektywnej ekspresji mimicznej, przy zachowaniu możliwości użycia mimiki jako nośnika informacji gramatycznej. Również u rodzimych użytkowników języków fonicznych

[b]adania Havasa i wsp. (2010) pokazały, że mimowolne ruchy mimiczne mają wpływ na przetwarzanie języka nacechowanego emocjonalnie. Porażenie skurczu mięśnia marszczącego brwi (*corrugator supercilii*) botulinotoksyną typu A doprowadziło do spowolnienia czytania tych i tylko tych zdań, których treść odnosiła się do emocji (w tym wypadku smutku i gniewu), której mimiczna ekspresja wymaga zaangażowania danego mięśnia [Krysiak 2011b: 38].

Do zagadnienia związków między zachowaniami językowymi, emocjami i ciałem powrócimy w części 6. niniejszego artykułu (zob. też [Niedenthal 2007]).

Spontaniczne powstawanie języków migowych

Przykłady powstawania języków migowych stanowią nie tylko możliwość obserwacji ewolucji języka *in vivo*, ale też mogą dostarczyć istotnych wskazówek odnośnie do nabywania języków [Senghas i wsp. 2004], ich cech uniwersalnych [Aronoff i wsp. 2004; Coppola, Newport 2005], jak również ogólnych kwestii teoriopoznawczych, jak teoria umysłu [Morgan, Kegl 2006] czy czynniki środowiskowe, dzięki którym może powstać nowy język naturalny [Senghas 2005]. Dodatkowo nowo powstałe języki migowe są o tyle ciekawym zjawiskiem, iż ciągle pozostają *in statu nascendi*. Język migowy Beduinów z wioski Al-Sayyid na pustyni Negev (*Al-Sayyid Bedouin Sign Language* – ABSL) wyłonił się w ciągu trzech pokoleń, prawie osiemdziesiąt lat temu [Aronoff i wsp. 2004; Sandler i wsp. 2005]. Język migowy powstały w Nikaragui (*Nicaraguan Sign Language* – SNL) ma z kolei około trzydzieści lat, tak iż jego pierwsi użytkownicy jeszcze żyją [Kegl i wsp. 1999; Senghas i wsp. 2004]. Jak zauważono [Senghas, Coppola 2001], najbardziej kreatywnymi użytkownikami SNL we wczesnych stadiach (nadającymi mu elementy gramatyki i struktury) były dzieci do lat dziesięciu, co potwierdza hipotezę o wrodzonych predyspozycjach językowych (gramatycznych)

dzieci gatunku *Homo sapiens*. Również w przypadku *home sign* (języków domowych, jak nazywa je [Świdziński 2005: 681]), czyli spontanicznie powstałych systemów komunikacji manualnej wykorzystywanych przez niesłyszących w kontaktach ze słyszącymi członkami rodziny, struktura znaków nie wynika ze struktury gestów używanych przez słyszących [Goldin-Meadow, Mylander 1983; Goldin-Meadow 1999], ani z obecności zewnętrznej informacji językowej [Coppola, Newport 2005].

Nowo powstałe języki migowe są też autonomiczne względem tak lokalnych języków fonicznych, jak i lokalnych języków migowych. W ABSL na przykład występuje szyk wyrazów SOV (podmiot, dopełnienie, orzeczenie), który nie występuje ani w lokalnym dialekcie języka arabskiego, ani w Izraelskim Języku Migowym (*Israeli Sign Language* – ISL).

Język a poznanie ucieleśnione

Wyniki najnowszych badań psychologicznych wskazują na istotną rolę ciała oraz jego motoryki w procesach percepcyjnych. Okazuje się, że ręczność (*handedness*) ma związek z umysłową reprezentacją abstrakcyjnych pojęć o zabarwieniu wartościującym. W szczególności osoby praworęczne łączą pojęcia dobra, sprawiedliwości czy uczciwości z prawą stroną swojej przestrzeni, odwrotnie niż leworęczni [Casasanto 2009]. Z kolei zmiana strony dominującej (na skutek jednostronnego udaru mózgu czy manipulacji sprawnością motoryczną zdrowego uczestnika eksperymentu) prowadzi do zmiany postrzegania tych pojęć [Casasanto, Chrysikou 2011], tak że osoba praworęczna, która utożsamiała pojęcie dobra z prawą stroną swojej przestrzeni, po lewostronnym udarze mózgu zaczęła identyfikować je z lewą stroną przestrzeni, jak osoba leworęczna. Bądź co bądź, zależność funkcji językowo-poznawczych od motorycznych nie powinna dziwić, zważywszy na wspólne ewolucyjne pochodzenie obwodów korowo-podkorowych odpowiedzialnych za kontrolę tych funkcji oraz na fakt, że funkcje motoryczne są ewolucyjnie starsze.

W przypadku języków migowych można mówić o poznaniu ucieleśnionym *par excellence*. Fakt używania ciała do

symbolicznej reprezentacji elementów świata zewnętrznego (ciał, ich własności oraz relacji), zarówno w przypadku języków migowych, jak ASL, PJM, ABSL czy SNL, jak i *home sign*, wspiera pogląd Deacona [1997: 65–68], iż symboliczność jest bardziej podstawową cechą języka niż arbitralność. Tabela 1. (za: [Aronoff i wsp. 2008]) zawiera przykłady odrębnych semantycznie znaków ucieleśnionych w ISL. W przykładach tych część ciała osoby migającej reprezentuje jedną część zdania (*scil.* podmiot), natomiast dłonie, poruszające się względem tego ciała – inne części zdania.

Damasio (1999: 180) podaje, iż „ciało jest sceną dla gry emocji”, te zaś leżą u podstaw wszystkich zachowań językowych [Nowakowski 2006] i, podobnie jak sam język, stanowią adaptację do środowiska. Emocje uczestniczą ponadto w procesach uwagowych, decyzyjnych i poznawczych, a bieżące przetwarzanie danych związanych ze stanami ciała jest warunkiem niezbędnym utrzymania homeostazy organizmu z jednej strony, i budowania własnego „ja” z drugiej [Damasio 1999]. Sacks (2008) tak opisuje przypadek zaburzenia propriocepcji, którą określa mianem *ciężkiej neuropatii czuciowej*:

[C.] stwierdziła, że z trudem trzyma się na nogach, wykonuje dziwaczne, beładne ruchy i upuszcza przedmioty, które bierze do rąk. [...] Nie mogła stać – chyba że patrzyła na swoje stopy. [...] Gdy sięgała po coś albo próbowała jeść, dłonie nie trafiały tam, gdzie trzeba, albo wykonywały chaotyczne ruchy, jakby zaniknęła jakaś podstawowa umiejętność kontroli i koordynacji. [...] Jej twarz była dziwnie pozbawiona wyrazu i wiotka, szczęka opadała, znikła nawet modulacja głosu. [...] Zdawał się to być poważny, prawie całkowity brak wrażeń proprioceptywnych, od końców palców u nóg do czubka głowy [...] Nie ma żadnych odczuć mięśniowych, ścięgniowych czy stawowych. Występuje też niewielka utrata innych zdolności – wrażliwości na lekki dotyk, temperaturę i ból, a także niewielkie objęcie chorobą ruchowych włókien nerwowych. Ale to przede wszystkim zdolność odczuwania pozycji ciała, propriocepcja została tak zniszczona [Sacks 2008: 72–74].

Po długiej rehabilitacji i nauce nowych sposobów panowania nad swym ciałem, angażujących przede wszystkim

zmysły wzroku i słuchu, pacjentka poczyniła pewne postępy w powrocie do normalnego życia.

[...] nauczyła się chodzić, korzystać z autobusów i metra, radzić sobie w codziennym życiu – ale tylko zachowując wielką czujność i stosując dziwaczne sposoby na wykonywanie najprostszych czynności – sposoby, które zawodziły, jeśli odwracała od nich uwagę. [...] Nadal nie odbiera sygnałów płynących z ciała i wciąż czuje, że jej ciało jest martwe, nierealne, nie jej, nie należy do niej. (...) U [C.] to ogólne odczucie – ten „brak egoistycznego poczucia indywidualności” – osłabło z biegiem czasu, w miarę przystosowywania się. Natomiast to specyficzne poczucie utraty ciała o podłożu organicznym pozostaje tak dojmujące, tak niesamowite, jak w dniu, w którym doznała go po raz pierwszy [Sacks 2008: 79–82].

Wymowa tego opisu zwraca uwagę na istotność propriocepcji w codziennym funkcjonowaniu jednostki. Inne opisane przypadki [Damasio 1999: 51–69, 72–89, 91–93] traktują natomiast o integrującej roli emocji w życiu osobnika, gdyż „to właśnie [emocje i uczucia] tworzą pomost pomiędzy procesami racjonalnymi i nieracjonalnymi, pomiędzy strukturami korowymi i podkorowymi”¹³ [Damasio 1999: 152].

Zakończenie

W artykule przedstawiliśmy wybrane argumenty na rzecz uznania języków migowych za języki naturalne. Mimo iż fakt ten nie jest już publicznie podawany w wątpliwość, wielu naukowców nadal go ignoruje. W szczególności wspomnieliśmy o hipotezie wywodzącej powstanie języka z gestykulacji, o nabywaniu języków migowych, ich spontanicznym powstawaniu, przetwarzaniu w normie i patologii oraz wskazaliśmy na możliwość odniesienia nowych danych do stanowiska poznania ucieleśnionego. Nie pisaliśmy o kwestiach podstawowych, takich jak struktura języków migowych i możliwości ich wykorzystania w codziennej komunikacji, ponieważ przekracza to kompetencje autora. Skorzystaliśmy przede wszystkim z wyników badań biolingwistycznych, gdyż integracja językoznawstwa z naukami przyrodniczymi również jest faktem ignorowanym przez wielu.

Piśmiennictwo:

1. Aboitiz F., García R.R., Bosman C., Brunetti E.: Cortical memory mechanisms and language origins. *Brain Lang.* 2006; 98: 40–56
2. Allott R.: The motor theory of language. [W:] von Raffler-Engel W., Wind J., Jonker A. (red.) *Studies in Language Origins*, Vol. 2. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company, 1991; 123–57
3. Arbib M.A.: From monkey-like action recognition to human language: An evolutionary framework for neurolinguistics. *Behav Brain Sci.* 2005; 28: 105–67
4. Aronoff M., Meir I., Padden C., Sandler W.: *Morphological Universals and the Sign Language Type*. [W:] G. Booij, J. van Marle (red.) *Yearbook of morphology 2004*. Dordrecht/Boston: Kluwer Academic Publishers, 2004; 19–39
5. Aronoff M., Meir I., Padden C., Sandler W.: Language is shaped by the body. *Behav Brain Sci.* 2008; 31: 509–11 (komentarz do Christiansen, Chater 2008)
6. Bavelier D., Brozinsky C., Tomann A. i wsp.: Impact of early deafness and early exposure to sign language on the cerebral organization for motion processing. *J Neurosci.* 2001; 21(22): 8931–42

¹³ W sprawie integracji funkcji motorycznych, emocjonalnych i poznawczych na poziomie neurofizjologicznym zob. np. Frank i wsp. (2001), Laskowska i wsp. (2008) oraz Laskowska, Gorzelańczyk (2009).

7. Bavelier D., Corina D., Jezard P i wsp.: Hemispheric specialization for English and ASL: left invariance-right variability. *Neuroreport*, 1998; 9(7): 1537-42
8. Bellugi U., Klima E.S., Poizner H.: Sign language and the brain. *Research Publications – Association for Research in Nervous and Mental Disease*, 1998; 66: 39-56
9. Bellugi U., Poizner H., Klima E.S.: Brain organization for language: clues from sign aphasia. *Hum Neurobiol*, 1983; 2(3): 155-70
10. Bellugi U., Poizner H., Klima E.S.: Language, modality and the brain. *Trends Neurosci*, 1998; 12(10): 380-88
11. Casasanto D.: Embodiment of abstract concepts: good and bad in right- and left-handers. *J Exp Psychol Gen*, 2009; 138(3): 351-67
12. Casasanto D., Chrysikou E.G.: When left is "right": motor fluency shapes abstract concepts. *Psychol Sci*, 2011; 22(4): 419-22
13. Chomsky: Minimalist inquiries: the framework. [W:] Martin R., Michaels D., Uriagereka J. (red.) *Step by Step: Essays on Minimalist Syntax in Honor of Howard Lasnik*. Cambridge, MA: MIT Press, 2000
14. Christiansen M.H., Chater N.: Language as Shaped by the Brain. *Behav Brain Sci*, 2008; 31: 489-509
15. Coelho C.A., Duffy R.J., Purdy M.H.: Communication skills in an aphasic deaf adult. *Arch Phys Med Rehabil*, 1989; 70(2): 159-61
16. Coppola M., Newport E.L.: Grammatical Subjects in home sign: Abstract linguistic structure in adult primary gesture systems without linguistic input. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2005; 102(52): 19249-53
17. Corballis M.C.: From mouth to hand: gesture, speech, and the evolution of right-handedness. *Behav Brain Sci*, 2003; 26(2): 199-208
18. Corina D.P., Bellugi U., Reilly J.: Neuropsychological studies of linguistic and affective facial expressions in deaf signers. *Lang Speech*, 1999; 42(Pt 2-3): 307-31
19. Damasio A.R.: *Błąd Kartezjusza. Emocje, rozum i ludzki mózg*. Poznań: Dom Wydawniczy Rebis, 1999
20. Damasio A., Bellugi U., Damasio H i wsp.: Sign language aphasia during left-hemisphere Amytal injection. *Nature*, 1986; 322(6077): 363-65
21. Deacon T.W.: *The Symbolic Species: The Co-evolution of Language and the Brain*. New York: W.W. Norton, 1997
22. Fouts R.S.: *Communication with Chimpanzees*. [W:] Kurth G., Eibl-Eibesfeldt I. (red.) *Hominisation and Behavior*. Stuttgart: Gustav Fisher Verlag, 1975
23. Fouts R.S., Mills S.T.: *Najbliżsi krewni. Jak szympansy uświadomiły mi, kim jesteśmy*. Poznań: Media Rodzina, 1999
24. Frank M.J., Loughry B., O'Reilly R.C.: Interactions between frontal cortex and basal ganglia in working memory: a computational model. *Cogn Affective Behav Neurosci*, 2001; 1: 137-60
25. Gardner R.A., Gardner B.T.: Teaching Sign Language to a Chimpanzee. *Science*, 1969; 165: 664-72
26. Gardner R.A., Gardner B.T., Van Cantfort T.E. (red.): *Teaching Sign Language to Chimpanzees*. Albany: State University of New York Press, 1989
27. Gleason J.B., Bernstein Ratner N.: *Psycholingwistyka*. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, 2005
28. Goldin-Meadow S.: What children contribute to language-learning. *Sci Prog*, 1999; 82(Pt 1): 89-102
29. Goldin-Meadow S., Mylander C.: Gestural communication in deaf children: noneffect of parental input on language development. *Science*, 1983; 221(4608): 372-74
30. Gordon N.: The neurology of sign language. *Brain Dev*, 2004; 26(3): 146-50
31. Gorzelańczyk E.J., Nowakowski P.: Pamięć, świadomość i biologiczne podłoże pochodzenia języka. *Investigationes Linguisticae*, 1999; 7: 161-72
32. Hauser M.D., Chomsky N., Fitch W.T.: The faculty of language: what is it, who has it, and how did it evolve? *Science*, 2002; 298(5598): 1569-79
33. Havas D.A., Glenberg A.M., Gutowski K.A i wsp.: Cosmetic use of botulinum toxin-a affects processing of emotional language. *Psychol Sci*, 2010; 21(7): 895-900
34. Hobaiter C., Byrne R.W.: The gestural repertoire of the wild chimpanzee. *Anim Cogn*, 2001; 1-23. doi: 10.1007/s10071-011-0409-2
35. Hurford J.R.: Language beyond our grasp: what mirror neurons can, and cannot, do for language evolution. [W:] Kimbrough Oller D., Griebel U. (red.) *Evolution of Communication Systems: A Comparative Approach*. The Vienna Series in Theoretical Biology, MIT Press, Cambridge MA: 2004; 297-313
36. Jones M.L., Quigley S.P.: The acquisition of question formation in spoken English and American sign language by two hearing children of deaf parents. *J Speech Hear Disord*, 1979; 44(2): 196-208
37. Kegl J., Senghas A., Coppola M.: Creation through contact: Sign language emergence and sign language change in Nicaragua. [W:] *Language creation and language change: Creolization, diachrony, and development*. DeGraff M. (red.) MIT Press, 1999; 179-237
38. Kimura D., Battison R., Lubert B.: Impairment of nonlinguistic hand movements in a deaf aphasic. *Brain Lang*, 1976; 3(4): 566-71
39. Krysiak A.P.: Perspektywa bio- i neurolingwistyczna jako nowa determinanta w badaniach nad językiem. [W:] Mikołajczyk B., Taborek J., Zabrocki W. (red.): *Język w Poznaniu 1*. Poznań: Wydawnictwo Rys, 2010; 97-118
40. Krysiak A.P.: Język jako element rozszerzonego fenotypu. Przyczynek do aplikacji koncepcji rozszerzonego fenotypu w badaniach nad językiem. [W:] Juszczyk K., Mikołajczyk B., Taborek J., Zabrocki W. (red.) *Język w Poznaniu 2*. Poznań: Wydawnictwo Rys, 2011; 95-105
41. Krysiak A.P.: Zaburzenia języka, mowy i komunikacji w chorobie Parkinsona. *Neuropsychiatria i Neuropsychologia*, 2011; 6(1): 36-42
42. Laskowska I., Ciesielski M., Gorzelańczyk E.J.: Udział jąder podstawy w regulacji funkcji emocjonalnych. *Neuropsychiatria i Neuropsychologia*, 2008; 3(3-4): 107-15
43. Laskowska I., Gorzelańczyk E.J.: Rola jąder podstawy w regulacji funkcji poznawczych. *Neuropsychiatria i Neuropsychologia*, 2009; 4(1): 26-35
44. Liberman A.M., Cooper F.S., Shankweiler D.P., Studdert-Kennedy M.: Perception of the speech code. *Psychol Rev*, 1967; 74(6): 431-61
45. Liberman A.M., Mattingly I.G.: The motor theory of speech perception revised. *Cognition*, 1985; 21: 1-36
46. Łuria A.R.: *Zaburzenia wyższych czynności korowych wskutek ogniskowych uszkodzeń mózgu. Wprowadzenie do neuropsychologii*. Warszawa: PWN, 1967
47. MacSweeney M., Capek C.M., Campbell R., Woll B.: The signing brain: the neurobiology of sign language. *Trends Cogn Sci*, 2008; 12(11): 432-40
48. Meier R.: Language acquisition by Deaf children. *American Scientist*, 1991; 79: 60-70

49. Morgan G., Kegl J.: Nicaraguan Sign Language and Theory of Mind: the issue of critical periods and abilities. *J Child Psychol Psychiatry*, 2006; 47(8): 811–19
50. Newman A.J., Supalla T., Hauser P i wsp.: Dissociating neural subsystems for grammar by contrasting word order and inflection. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2010; 107(16): 7539–44
51. Newman A.J., Supalla T., Hauser P. i wsp.: Prosodic and narrative processing in American Sign Language: an fMRI study. *Neuroimage*, 2010; 52(2): 669–76
52. Niedenthal P.M.: *Embodying Emotion*. *Science*, 2007; 316: 1002–5
53. Nowak M.A.: Evolutionary biology of language. *Phil Trans R Soc Lond B*, 2000; 355: 1615–22
54. Nowak M.A., Krakauer D.C.: The evolution of language. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 1999; 96: 8028–33
55. Nowakowski P.: Emocjonalne podłoże wypowiedzi językowych. *Zarys problematyki z perspektywy biolingwistyki*. [W:] Nowak P., Nowakowski P. (red.) *Język, Komunikacja, Informacja*. Tom I. Poznań: Sorus: 2006; 143–55
56. Petitto L.A.: Are signed languages “real” languages? Evidence from American Sign Language and Langue des Signes Québécoise. *Signpost (International Quarterly of the Sign Linguistics Association)*, 1994; 7(3): 1–10
57. Petitto L.A.: On The Biological Foundations of Human Language. [W:] Emmorey K. and Lane H. (red.) *The signs of language revisited: An anthology in honor of Ursula Bellugi and Edward Klima*. Mahway, N.J.: Lawrence Erlbaum Assoc. Inc., 2000
58. Petitto L.A., Katerlos M., Levy B.G i wsp.: Bilingual signed and spoken language acquisition from birth: Implications for mechanisms underlying bilingual language acquisition. *J Child Lang*, 2001; 28: 453–96
59. Petitto L.A., Marentette P.F.: Babbling in the manual mode: Evidence for the ontogeny of language. *Science*, 1991; 251: 1483–96
60. Petitto L.A., Zatorre R.J., Gauna K. i wsp.: Speech-like cerebral activity in profoundly deaf people processing signed languages: implications for the neural basis of human language. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2000; 97(25): 13961–66
61. Pinker S.: Rules of Language. *Science*, 1991; 253: 530–35
62. Pinker S., Jackendoff R.: The faculty of language: what’s special about it? *Cognition*, 2005; 95: 201–36
63. Poizner H., Klima E., Bellugi U.: *What the hands reveal about the brain*. Cambridge, MA: MIT Press, 1987
64. Pollick AS, de Waal FBM: Ape gestures and language evolution. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2007; 104(19): 8184–89
65. Reed J.L.: Aphasia and Language Functioning of the Deaf. *Am Ann Deaf*, 1971; 116(4): 420–26
66. Rizzolatti G., Arbib M.A.: Language within our grasp. *Trends Neurosci*, 1998; 21(5): 188–94
67. Sacks O.: *Mężczyzna, który pomylił swoją żonę z kapeluszem*. Poznań: Zysk i S-ka., 2008
68. Saito K., Otsuki M., Ueno S.: Sign language aphasia due to left occipital lesion in a deaf signer. *Neurology*, 2007; 69(14): 1466–68
69. Sandler W., Meir I., Padden C., Aronoff M.: The emergence of grammar: Systematic structure in a new language. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2005; 102(7): 2661–65
70. Senghas A.: Language Emergence: Clues from a New Bedouin Sign Language. *Curr Biol*, 2005; 15(12): R463–65
71. Senghas A., Coppola M.: Children creating language: how Nicaraguan sign language acquired a spatial grammar. *Psychol Sci*, 2001; 12(4): 323–28
72. Senghas A., Kita S., Özyürek A.: Children creating core properties of language: Evidence from an emerging sign language in Nicaragua. *Science*, 2004; 305(5691): 1779–82
73. Świdziński M.: *Języki migowe*. [W:] Gałkowski T., Szelaż E., Jastrzębowska G. (red.) *Podstawy neurologopedii*. Opole: Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego: 2005; 679–692
74. Vihman M.M.: The role of mirror neurons in the ontogeny of speech. [W:] Stamenov M., Gallese V. (red.) *Mirror neurons and the evolution of brain and language*. Amsterdam: John Benjamins: 2002; 305–14
75. Volterra V., Caselli M.C.: First stage of language acquisition through two modalities in deaf and hearing children. *Ital J Neurol Sci*, 1986; 5(Suppl): S109–15

Informacje o autorze

Adrian P. Krysiak – student w Instytucie Językoznawstwa UAM. Za-
interesowania naukowe: bio- i neurolingwistyka, ewolucja języka, ko-
ewolucja genowo-kulturowa, neuronalne korelaty języka, zaburzenia
języka, mowy i komunikacji w chorobie Parkinsona.