

Zaburzenia czytania i pisania u osób z uszkodzeniem prawej półkuli mózgu¹

Krzysztof Jodzio²

Instytut Psychologii Uniwersytetu Gdańskiego

Walenty M. Nyka

Klinika Neurologii Dorosłych Akademii Medycznej w Gdańsku

Wioleta Taraszkiewicz

Gdańskie Centrum Rehabilitacji w Dzierżążnie

READING AND WRITING DISTURBANCES IN PATIENTS WITH RIGHT HEMISPHERE DAMAGE

Abstract. The study concerned the specifics of disturbances of reading and writing to dictation that occur with right-sided brain damage. Subjects were thirty-one right-handed patients with focal right-hemisphere damage following cerebrovascular accident. Correctness of oral reading of single words and sentences was evaluated as well as writing of a fragment of text to dictation. In addition, a screening examination to test for aphasia and disorders of the unilateral neglect type was performed. Various types of reading and writing disturbances were found. The most common errors were omissions of letters and words as well as paralexia. The subjects showed a tendency to substitute and omit letters in writing as well as mild symptoms of spatial dysgraphia. Reading and writing difficulties were determined by both linguistic and visuoperceptual processes. Taken together, findings support the idea that the right or „minor” hemisphere possesses some verbal capabilities involved in reading and writing.

WPROWADZENIE

Wieloletnia tradycja badań nad mózgowymi mechanizmami czytania i pisania wywodzi się z koncepcji psychomorfologicznej, rozwijanej w drugiej połowie dziewiętnastego wieku. Zainteresowanie specjalizacją czynnościową prawej półkuli (PP) mózgu było wówczas niewielkie. Według klasycznego modelu, uszkodzenia półkuli dominującej dla mowy (najczęściej lewej) są przyczyną różnych form nabytych zaburzeń czytania i pisania (*acquired alexia, agraphia*). Ich liczne przypadki u pacjentów z afazją sprawiły, iż aleksję i agrafię kojarzono z zaburzeniami mowy. Ustalono ponadto, że afazja, aczkolwiek również będąca problemem językowym i zarazem typowym dla uszkodzeń lewostronnych, nie jest warunkiem koniecznym występowania aleksji i agrafii. Świadczą o tym przypadki izolowanych (tzw. czystych) zaburzeń mowy, czytania i pisania (por. Bub, Chertkow, 1988; Friedman, Albert, 1985; Goodglass, Lindfield, Alexander, w druku).

Do połowy dwudziestego wieku lewą półkulę (LP) mózgu uznawano za dominującą także w odniesieniu do innych czynności werbalnych (np. pamięci słownej). Było to zgodne z klasycznym przekonaniem o całkowitej przewadze funkcjonalnej LP mózgu i niedocenianiem w zachowaniach werbalnych roli PP. Sądzono, że aleksja i agrafia u osoby z prawostronnym uszkodzeniem mózgu ma jedynie charakter przestrzenny i zasadniczo nie narusza potencjalnej zdolności czytania i pisania. Na przykład pacjent z uszkodzoną PP pomija podczas czytania litery i/lub wyrazy znajdujące się po lewej stronie, w skrajnych przypadkach podejmuje nawet próby odczytywania tekstu z prawej strony do lewej (*neglect dyslexia* – Bradshaw, 1989; Gainotti, D'Erme, De Bonis, 1989). Natomiast w agrafii przestrzennej (*spatial agraphia*) dezorganizacji ulega rozmieszczenie tekstu przy jego zapisywaniu. Chory taki, mając trudności z pisaniem w linii prostej lub też pisząc po jednej stronie kartki, pozostawia na niej puste miejsca. Ocena graficznej strony pisma ujawnia również tendencję do reduplikacji, czyli ponawiania prób zapisania litery lub wyrazu, widocznych jako dodatkowe kreski (Bub, Chertkow, 1988). W świetle wniosków płynących z nowszych prac, publikowanych systematycznie od lat 60. dwudziestego wieku, pogląd o niemal wyłącznym związku czynności werbalnych, w tym czytania i pisanie, z LP mózgu przedstawia już tylko znaczenie historyczne. Wiele badań klinicznych oraz eksperymentalnych, w tym polskich, dokumentuje także udział PP mózgu w procesach werbalnych (Fersten i in. 1985; Patterson, Besner, 1984; Pugh i in. 1997; Szelaż, Czachowska-Sieszycka, 1985). Konkluzje formułowane są na podstawie badań pacjentów z jednostronnym uszkodzeniem mózgu, chorych na padaczkę po komisurotomii (zabiegu polegającym na rozdzieleniu półkul mózgowych poprzez przecięcie włókien spoidłowych), a także osób zdrowych.

1 Artykuł przygotowano w ramach grantu Uniwersytetu Gdańskiego nr BW/ 7400-5-0225-9.

2 Adres do korespondencji: Krzysztof Jodzio, Instytut Psychologii, Uniwersytet Gdański, ul. Pomorska 68, 80-343 Gdańsk; e-mail: psykj@univ.gda.pl

Najbardziej jaskrawym, choć rzadkim, przykładem związku PP z procesami werbalnymi jest afazja, aleksja i agrafia u praworęcznych pacjentów z uszkodzeniem PP mózgu (Davous, Boller, 1994; Joannette i in. 1983; Ogden, 1984). Według tradycyjnego poglądu, osoby te mają nietypową formę dominacji półkul – prawa półkula „pełni funkcje lewej”, czyli dominuje w regulacji procesów werbalnych. Dla porównania, autorzy najnowszych badań z użyciem izotopowych metod obrazowania pracy mózgu proponują odmienny sposób interpretacji. Afazja u osoby praworęcznej po uszkodzeniu PP (czyli tzw. afazja skrzyżowana) ma stanowić efekt zahamowania czynności lewej półkuli w wyniku uszkodzenia PP. Chodzi wówczas o zjawisko diaschizy, czyli patologicznego wpływu struktur uszkodzonych (w tym przypadku po stronie prawej) na nieuszkodzone, także półkuli przeciwległej (Nyka, Lass, Jodzio, 2000).

Ponadto tezę o występowaniu prawopółkulowych mechanizmów językowych wspierają opisy chorych z prawostronną dysfunkcją mózgu, którzy przejawiają zaburzenia w zakresie zdolności semantycznych, dyskursywnych (Beeman, Chiarello, 1998; Marczevska, Osiejuk, 1994), prozodycznych (Borod i in. 1992; Pell, 1999; Ross, Mesulam, 1979) oraz słowno-pamięciowych (Beeson i in. 1994; Cappa, Papagno, Vallar, 1990; Herzyk, Celińska, 1994). W próbach czytania i pisania obserwowano błędy literowe, polegające najczęściej na myleniu samogłosek. Zdaniem Simiernickiej (1978 – za: Herzyk, 1985), można mówić o swoistych formach aleksji i agrafii występujących u pacjentów z prawostronnym uszkodzeniem mózgu, np. przy czytaniu słów, w których zamieniono lub opuszczono samogłoskę, badani nie potrafili wskazać błędów, kontrolują natomiast zmiany spółgłosek. Z kolei w trakcie pisania mylą samogłoski bądź je opuszczają. Według autorki, szczególnie częste występowanie błędów podczas szybkiego, zautomatyzowanego pisania świadczy o tym, że PP kontroluje i integruje czynność pisania na poziomie nawykowym, który nie wymaga świadomej kontroli.

Zaburzenia czytania i pisania związane z leżą PP mózgu stanowiły również przedmiot badań cytowanych przez Osiejuk (Marczevska, Osiejuk, 1994). U omawianych chorych daje się zaobserwować tendencję do reduplikacji i omijania całych liter lub ich części, rzadziej słów, w tym słów pełniących funkcje gramatyczne. Powtórzenia dotyczą zwykle liter „m” i „n” oraz samogłosek. Omyłki oraz momenty wahania przy wyborze odpowiedniej głoski mogą występować w zadaniach przepisywania, pisania spontanicznego oraz pod dyktando. Niektórzy z pacjentów nie potrafili dostrzec popełnionych przez siebie błędów. Jak zauważa Osiejuk, jest wiele konkurencyjnych hipotez wyjaśniających mechanizm obserwowanych zaburzeń. Niektórzy badacze opowiadają się za udziałem dysfunkcji wzrokowo-przestrzennych, inni wskazują na podłoże językowe, zwłaszcza na zaburzenia fonologicznego systemu języka.

Udział PP w funkcjach mowy i języka rozpatruje się także w kontekście mechanizmów poprawy sprawności poznawczej u osób z lewostronnymi lezjami mózgu. Jak się sądzi, w przypadkach uszkodzeń LP następuje kompensacyjny wzrost aktywności PP czy też swoiste wyzwolenie jej zdolności werbalnych (Ansaldò, Arguin, Lecours, 1999). Na możliwość zaangażowania się PP w procesy naprawcze po lewostronnym uszkodzeniu mózgu wskazują najnowsze badania z wykorzystaniem zaawansowanych technik radiologicznych, takich jak emisyjna tomografia pozytronowa (PET – *positron emission tomography*) czy komputerowa tomografia emisyjna pojedynczego fotonu (SPECT – *single photon emission computerized tomography*). Najprościej mówiąc, metody neuroobrazowania funkcjonalnego – poprzez pomiar miejscowego przepływu krwi czy nasilenia przemian metabolicznych tlenu i glukozy – należą do najbardziej zaawansowanych sposobów obserwacji pracy mózgu. Wskaźnikiem jest stężenie substancji promieniotwórczej emitującej promieniowanie pozytronowe w wybranych obszarach mózgu (Grabowska, Królicki, 1997). Ustalono, że podczas wykonywania przez pacjentów z lezjami LP mózgu szeregu standardowych zadań werbalnych (np. powtarzania) następuje kompensacyjny wzrost aktywacji w strukturach półkuli przeciwległej (Müller i in. 1999). Jednak w świetle wyników badań neuroobrazowych kwestią sporną pozostaje, czy PP mózgu zaczyna „wspomagać” uszkodzoną LP krótko po incydencie mózgowym, czy też dopiero w okresie późniejszym, gdy zaburzenia neurodynamiczne, naruszające krążenie i metabolizm mózgowy, uległy złagodzeniu (por. Nyka, Lass, Jodzio, 2000).

Z kolei badania laboratoryjne z udziałem osób zdrowych dowiodły, że PP mózgu umożliwia rozumienie konkretnych rzeczowników, wyrażeń, prostych definicji oraz związków asocjacyjnych między rzeczownikami pospolitymi. Dodatkowo pozwala rozróżniać zdania twierdzące i przeczące (por. Herzyk, 1985). Zbliżone stanowisko zajęli wcześniej Gazzaniga i Hillygard (1971) na podstawie rozbudowanych badań osób po zabiegu przecięcia połączeń spoidłowych mózgu.

W literaturze brakuje prac, które mogłyby ułatwić systematyzację wiedzy dotyczącej sprawności czytania i pisania po uszkodzeniach PP mózgu. Jak wspomniano wcześniej, mechanizm tych zaburzeń nie został w pełni wyjaśniony, zwłaszcza w świetle klasycznego rozróżnienia na deficyty wzrokowe uwarunkowane językowo i percepcyjnie (Spinnler, Sterzi, Vallar, 1984). W piśmiennictwie polskim, jak dotąd, aleksję i agrafię rozpatrywano głównie w perspektywie rozwojowej (Bogdanowicz, 1994; Borkowska, 1997; Jaklewicz, 1982) lub w kontekście zaburzeń afatycznych u osób dorosłych (Kaczmarek, 1994; Klimkowski, 1989; Szumska, 1973). Na tym tle stosunkowo niewiele wiadomo o rodzaju i częstości błędów czytania i pisania przy dysfunkcjach PP mózgu (Davous, Boller, 1994). Występowania brzmieniowych i/lub znaczeniowych zniekształceń odczytywanych

ZABURZENIA CZYTANIA I PISANIA U OSÓB Z USZKODZENIEM MÓZGU

głośno słów u osób z prawostronnym uszkodzeniem mózgu nie można wyjaśnić problemami motorycznymi mowy. Dla porównania, pacjenci z afazją, nie potrafiąc się płynnie wysławiać, mylnie odczytują tekst na głos, co z kolei pogarsza jego zrozumienie. Natomiast w czasie cichego czytania rozumienie często się poprawia. Takiej dysocjacji zaburzeń nie stwierdza się natomiast u osób z chorobą Alzheimera, u których poprawna zdolność głośnego czytania przebiega bez zrozumienia (por. Marczevska, Osiejuk, 1994). Zasadniczego znaczenia nabiera tutaj definicyjne rozróżnienie zaburzeń czytania głośnego i czytania cichego, utożsamianych w drugim przypadku z pogorszonym lub zniesionym rozumieniem informacji pisemnej. Należy podkreślić, że problemy tylko ostatniego rodzaju spełniają kryterium diagnostyczne aleksji (Friedman, Albert, 1985).

Warto nadmienić, że potoczne przekonanie o niemal całkowitym związku aleksji i agrafii u osób praworęcznych z uszkodzeniami lewostronnymi może powodować przeoczenia dyskretnych deficytów, pomyłki diagnostyczne i wybór niewłaściwego kierunku terapii. Ponadto zagadnienie „prawopółkulowych” zaburzeń czytania i pisania wymaga więcej uwagi w świetle badań, które sugerują obupółkulowe opracowywanie informacji językowych, przy jednoczesnym uwzględnieniu specyficznego sposobu przetwarzania materiału w każdej z półkul mózgowych (Herzyk, Celińska, 1994; Patterson, Besner, 1984; Spinnler, Sterzi, Vallar, 1984).

Niżej przedstawione badania zmierzały do wyodrębnienia poszczególnych kategorii błędów czytania na głos i pisania pod dyktando popełnianych przez pacjentów z prawostronnym uszkodzeniem mózgu. Jak już zaznaczono, pomyłki przy głośnym odczytywaniu mogą się wydawać pewnym zaskoczeniem u osób bez problemów artykulacyjnych, a więc u większości chorych praworęcznych z uszkodzeniem PP mózgu. Analizowano odczytywanie pojedynczych wyrazów i odczytywanie zdań. Określano także poprawność zapisywania ze słuchu fragmentu tekstu. Ocena pisania w powyższym aspekcie wydaje się uzasadniona, bowiem w przebiegu schorzeń mózgowych umiejętność pisania pod dyktando szybciej ulega zaburzeniu aniżeli np. przepisywanie. Wyjątkiem jest tutaj aleksja potyliczna, która jednak występuje rzadko (Goodglass, Lindfield, Alexander, w druku).

Sformułowano następujące problemy badawcze:

1. Jakiego typu zaburzenia czytania i pisania występują u pacjentów z prawostronną dysfunkcją mózgu? (Innymi słowy, chodzi o wyróżnienie rodzaju błędów i porównanie częstości ich występowania);
2. Czy zaburzenia czytania i pisania u osób z uszkodzeniami PP mózgu współwystępują ze sobą? (Jak kształtują się asocjacje i dysocjacje zaburzeń czytania i pisania?);
3. Czy występuje i jaki jest związek zdolności językowych i wzrokowo-percepcyjnych u osób z prawostronnym uszkodzeniem mózgu ze zdolnością czytania i pisania?

METODA

Osoby badane i przebieg badania

W badaniach uczestniczyło 31 pacjentów (6 kobiet, 25 mężczyzn) po udarze mózgu przebywających w Szpitalu Gdańskiego Centrum Rehabilitacji w Dzierżążnie. Badaniami objęto wyłącznie osoby praworęczne. U wszystkich chorych uszkodzenie miało charakter ogniskowy i ograniczało się do PP mózgu. Średni wiek badanych wynosił 55 lat (SD = 11), poziom wykształcenia (w latach nauki) – 11 lat (SD = 3), zaś przeciętny czas trwania choroby mierzony liczbą dni po incydencie mózgowym – 96 (SD = 62). W każdym przypadku obecność i lateralizację uszkodzenia mózgu potwierdzono w badaniu radiologicznym (TK i/lub MRI). U 30 osób stwierdzono objawy neurologiczne, w tym porażenie (9 osób) lub niedowład połowiczny lewostronny (21 osób). Do badań kwalifikowano osoby bez objawów ogólnomózgowych, rozlanych zmian zwyrodnieniowych, podejrzenia otępienia, afazji oraz wcześniejszych powikłań mózgowych.

W przyjętym paradygmacie badawczym zrezygnowano z przebadania grupy kontrolnej, która, jeśli występuje, zazwyczaj składa się z osób po uszkodzeniu półkuli przeciwległej, tj. lewej. Intergrupowe porównanie sprawności czytania na głos nie ma dostatecznego uzasadnienia, ponieważ wyniki stają się wówczas łatwe do przewidzenia. Najprawdopodobniej chorzy z uszkodzeniem LP mózgu popełnialiby w trakcie czytania na głos więcej błędów, co łatwo wytłumaczyć częstszym u tych osób występowaniem afazji oraz zaburzeń ekspresji słownej. Natomiast ocena pisma u pacjentów z lewostronną dysfunkcją mózgu bywa niemożliwa z powodu towarzyszącego niedowładu prawej kończyny górnej.

Badania, po uprzednim wyjaśnieniu celu i uzyskaniu zgody chorego, wykonywano indywidualnie w gabinecie psychologa.

Zastosowane metody

Poprawność czytania na głos pojedynczych wyrazów i zdań oraz zapisywania ze słuchu fragmentu tekstu oceniano za pomocą trzech zadań.

W zadaniu czytania wyrazów posłużono się komputerowo przygotowaną kartką formatu A4 z 40 rzeczownikami ułożonymi w kolumnie jeden pod drugim. Maksymalna długość słowa nie przekraczała 3 sylab. Szesnaście wyrazów, które po odjęciu przedrostka nadal stanowiły sensowną całość (np. at-las, ra-port, kom-pas), nieznacznie przesunięto w lewo względem pozostałych (zob. Aneks 1). Starano się bowiem skonstruować zadanie w sposób, który umożliwi wykrycie nawet dyskretnych objawów aleksji o typie pomijania stronnego (*neglect dyslexia* – Gainotti, d'Erme, de Bonis, 1989). Pacjent z omawianą formą aleksji nie odczytuje wyrazów znajdujących się po stronie kontrlateralnej do miejsca uszkodzenia (najczęściej z lewej strony kartki) lub opuszcza litery na początku słowa, zmieniając przy tym często jego znaczenie (np. mak zamiast hamak). Badanych proszono o przeczytanie całej listy, poczynawszy od wyrazu u góry kolumny. Zwracano przy tym uwagę, by nie nastąpiło pominięcie któregoś ze słów. Notowano liczbę i rodzaje błędów.

Do oceny czytania pojedynczych zdań posłużono się wybranymi próbami ze Zmodyfikowanego Testu Przesiewowego Halsteada-Wepmana do Diagnozy Afazji, który wchodzi w skład Baterii Testów Neuropsychologicznych Halsteada-Reitana (polska adaptacja – Kądziaława, 1990). Test obejmuje m.in. głośne odczytywanie trzech zdań o różnej konstrukcji. Pierwsze zdanie było krótkie, dwa pozostałe obejmowały kolejno cztery i trzy wersy: (a) Zobacz, czarny pies; (b) To przyjacielskie / zwierzę i słynny / zdobywca nagród / na wystawach psów; (c) Proszę położyć / lewą rękę / na prawym uchu. Na podstawie tego zadania określano poszczególne kategorie błędów czytania oraz ich liczbę. Ponadto pacjenci zapisywali ze słuchu na białej kartce formatu A4 ułożonej pionowo krótki tekst dyktowany przez badającego. Dopuszczano możliwość jednorazowego powtórzenia zdania prostego lub części zdania złożonego. Odczytywane opowiadanie brzmiało: „Na polu jest lato. Żyto stoi już w snopkach. Jeśli nie spadnie deszcz, za kilka dni będzie suche. Wtedy całe zbiory pojadą do stodoły na wozie. Na razie jednak pogoda jest niepewna”. Starano się, aby materiał służący badaniu sprawności odczytywania zdań i pisania tekstu pod dyktando był relatywnie trudny. W tym celu wykorzystano zdania odznaczające się zróżnicowaną długością i/lub stopniem złożoności gramatycznej.

W próbie dyktanda obok pomyłek językowych analizowano także poziom graficzny pisma i rozmieszczenie tekstu na kartce. Ocena organizacji przestrzennej pisma na kartce przebiegała według następującego schematu: 0 pkt. (brak zaburzeń) – symetria wykonania po lewej i prawej stronie; 1 pkt. (lekkie zaburzenia) – minimum jeden wiersz przesunięty w prawo przynajmniej o 1/4 wiersza poprzedzającego (niekoniecznie pierwszego); 2 pkt. (umiarkowane zaburzenia) – rozpoczynanie pisania niemal od brzegu kartki, lecz większość wierszy przesunięta w prawo przynajmniej o 1/4 długości pierwszego; 3 pkt. (głębokie zaburzenia) – rozpoczynanie pisania od środka kartki, następne wiersze pod pierwszym przesunięte w prawo lub poprawne rozpoczęcie, lecz każdy następny wiersz krótszy od poprzedzającego o co najmniej 1/4 długości.

Dodatkowo, porównując liczbę prób dobrze wykonanych z liczbą wszystkich przeprowadzonych prób testu Halsteada -Wepmana, obliczano globalny wskaźnik poprawności wykonania. Otrzymany wynik, wyrażony w procentach, informował o ogólnej sprawności językowej badanego, przejawiającej się m.in. zdolnością nazywania, powtarzania czy przeliterowania.

Ostatnie zadanie służyło zbadaniu zaburzeń percepcji wzrokowej. U osób z uszkodzeniem mózgu mają one charakter bardziej podstawowy, jak w przypadku niedowidzenia, kiedy indziej zaś występują jako specyficzne objawy pomijania stronnego (*unilateral neglect*). Najogólniej, zaburzenia o typie pomijania stronnego polegają na niemal wyłącznym kierowaniu uwagi na bodźce po tej samej stronie co miejsce uszkodzenia mózgu lub na ignorowaniu fragmentu bodźca (np. lewej strony rysunku) bez względu na jego położenie. Z tego powodu również uzasadnionym określeniem wydaje się nieuwaga połowicza (*hemi-inattention*). Omawiane symptomy zdarzają się zazwyczaj u osób z uszkodzeniem PP i dotyczą strony lewej. W niektórych przypadkach współwystępują z niedowidzeniem połowicznym, które jednak nie jest koniecznym ani wystarczającym warunkiem rozpoznania pomijania stronnego (Gainotti, d'Erme, de Bonis, 1989). Miarą zaburzeń spostrzegania wzrokowego był wynik wykonania testu dzielenia linii (Schenkenberg, Bradford, Ajax, 1980). Metoda polega na odnajdywaniu środków 20 równoległych odcinków różnej długości rozmieszczonych na kartce formatu A4 prezentowanej badanemu w ułożeniu poziomym. Typowy błąd pacjentów z uszkodzoną PP mózgu polega na niedocenianiu wielkości lewej części odcinka, w rezultacie punkt podziału przebiega na prawo od środka. Jak stwierdzono, znaczący błąd dzielenia odcinka odpowiada dysproporcji 3/4 do 1/4 długości. Można również zaobserwować tendencję do całkowitego pomijania krótszych linii ustawionych po stronie lewej (por. Lezak, 1995).

W prezentowanych badaniach za błąd uznawano całkowite pominięcie odcinka lub niewłaściwe zaznaczenie jego środka. Kryterium stanowiła asymetria co najmniej 3:1. Obliczano liczbę pomyłek po lewej i prawej stronie.

WYNIKI

ZABURZENIA CZYTANIA I PISANIA U OSÓB Z USZKODZENIEM MÓZGU

W próbie czytania wyrazów zaobserwowano pięć rodzajów błędów: opuszczenie początkowych liter(y) (OP), paraleksja wyrazowa (PW), paraleksja literowa (PL), neologizm (NE) i kontaminacja (KO).

W tabeli 1 zamieszczono wyniki uzyskane przez badanych w próbie czytania pojedynczych wyrazów: wartości średnie, odchylenia standardowe, procent w stosunku do łącznej liczby pomyłek w zadaniu, a także przykładowe błędy.

Do zweryfikowania istotności różnic między średnimi liczbami różnych błędów w czytaniu pojedynczych słów użyto testu *t*-Studenta dla prób zależnych. Wartości *t*-Studenta dla poszczególnych porównań, w których różnice okazały się istotne, są następujące:

OP vs PL [t(30) = 2,73; *p*<0,01]; OP vs NE [t(30) = 3,63; *p*<0,001]; OP vs KO [t(30) = -3,45; *p*<0,01]; PW vs PL [t(30) = -2,19; *p*<0,05]; PW vs NE [t(30) = 4,0; *p*<0,001]; PW vs KO [t(30) = -3,54; *p*<0,001]; PL vs NE [t(30) = 2,72; *p*<0,01]; PL vs KO [t(30) = -2,88; *p*<0,01].

Tabela 1.
Średnia liczba błędów w czytaniu pojedynczych wyrazów

	Rodzaj błędu				
	OP opuszczenie początkowych liter(y) (52%)	PW * paraleksja wyrazowa (28%)	PL paraleksja literowa (13%)	NE neologizm (3,5%)	KO kontaminacja (3,5%)
x	3,16 a **	1,71 a	0,77 b	0,23 c	0,23 c
SD	4,83	2,19	1,02	0,56	0,62
Przykładowe błędy	(at)las *** (p)otwór (n)adruk (maj)ster	waga-wstęga torba-baba sałata-słota bok-sok port-tort druk-drut mak-smak rok-krok	laska-taska atom-stom sałata-sarata bojkot-bajkot mak-mek	tom-lam dar-dormak radar-deter rok-kator	wagary-negry radar-adgar waga-koga torba-barba aktor-kator

* odczytanie wyrazu jako innego wyrazu sensownego wskutek zamiany lub dodania litery traktowano jako paraleksję wyrazową (PW) – por. pięć ostatnich przykładów;
** różnice pomiędzy średnimi oznaczonymi tą samą literą nie są istotne statystycznie; *** litery pominięte przez pacjenta ujęto w nawias.

Podczas czytania zdań wystąpiły trzy typy błędów. Najliczniejsze są pominięcia całego wyrazu treściowego lub funkcyjnego (WY). Stanowią one 69% wszystkich popełnionych błędów. Pacjenci najczęściej nie odczytywali wyrazów na początku wersu (68% błędów sklasyfikowanych jako WY). Średnia arytmetyczna WY wynosiła $x = 1,80$ ($SD = 3,06$). Drugim błędem są paraleksje wyrazowe (WP), stanowiące 27% wszystkich błędów, np. zdobywca jako zbawca, słynny – szyny, nagród – wśród, wystawach – wszystkich. Średnia arytmetyczna WP wynosi $x = 0,70$ ($SD = 1,06$). Najrzadziej (4% błędów) zdarzało się opuszczanie liter w wyrazie (LI), np. (przyjaciel)skie, (wystaw)ach, po(lo)żyć. Litery pominięte przez pacjenta ujęto w nawias. Średnia LI równa się $x = 0,10$ ($SD = 0,40$).

Różnice pomiędzy średnimi błędów czytania zdań okazały się statystycznie istotne:

WY vs WP [t(29) = 2,39; *p*<0,05]; WY vs LI [t(29) = -3,28; *p*<0,01]; WP vs LI [t(29) = -2,98; *p*<0,01].

Pomyłki językowe w próbie pisania były następujące: paragrafie literowe (GL), pominięcie litery w słowie (OL); analiza statystyczna wykazała dodatkowo istotną różnicę pomiędzy średnią liczbą pominiętych samogłosek ($x = 0,22$; $SD = 0,42$) i spółgłosek ($x = 0,06$; $SD = 0,25$) [t(30) = 1,98; *p*<0,05], pominięcie wyrazu treściowego (OW), perseweracja literowa polegająca na powtórzeniu litery w słowie (DL).

Tabela 2.
Średnia liczba błędów w pisaniu ze słuchu

	Rodzaj błędu			
	GL paragrafie litero-	OL pominięcie litery	OW pominięcie	DL perseweracja

	we (41%)	(28%)	wyrazu (22%)	literowa (9%)
x	0,41 a *	0,29 ab	0,22 ab	0,09 b
SD	0,88	0,52	0,42	0,30
Przykładowe błędy (wzór – reakcja badanego)	żyto – żyta będzie – jędzie całe – cołe jednak – jedmak	polu – plu zbiory – zbory kilka – kilk jednak – jedak		jednak – jeddnak; niepewna – niepewnna

* różnice pomiędzy średnimi oznaczonymi tą samą literą nie są istotne statystycznie.

Średnie liczby błędów w pisaniu (test *t*-Studenta dla prób zależnych) zamieszczone w tabeli 2 różnią się istotnie tylko w jednym przypadku, a mianowicie GL vs DL [$t(30) = -1,98; p < 0,05$].

U żadnego z badanych nie stwierdzono trudności grafomotorycznych. Litery były poprawnie ukształtowane pod względem graficznym.

Zgodnie z przewidywaniami, wadliwe rozmieszczenie tekstu na kartce stwierdzono wyłącznie po stronie lewej.

U 16% badanych agrafia typu przestrzennego osiągnęła lekki stopień, u 19% – umiarkowany, zaś u 10% – głęboki. Przykłady agrafii typu przestrzennego umiarkowanego i głębokiego stopnia zamieszczono w Aneksie 2 i 3.

W kolejnym etapie analiz określono korelacje pomiędzy wynikami w czytaniu i pisaniu. Ponieważ duża liczba zmiennych (kategorii błędów) mogła sprzyjać przypadkowym korelacjom między nimi, wyniki poddano analizie liniowej regresji wielokrotnej.

ZABURZENIA CZYTANIA I PISANIA U OSÓB Z USZKODZENIEM MÓZGU

Tabela 3.

Analiza regresji dla pisania

Zmienna wyjaśniana – paragrafie literowe					
Zmienna wyjaśniająca	R	F; poziom istotności	β	T	Poziom istotności T
Paraleksje literowe – czytanie wyrazów	0,187	6,44 $p < 0,05$	0,432	2,538	0,05

Zmienna wyjaśniana – pominięcia liter w słowie					
Zmienna wyjaśniająca	R	F; poziom istotności	β	T	Poziom istotności T
Paraleksje literowe – czytanie wyrazów	0,181	6,18 $p < 0,05$	0,425	2,487	0,05

Zmienną zależną była każdorazowo liczba tylko jednego rodzaju błędów pisania (GL, OL, OW, DL) jako zmienne niezależne dobrano wszystkie wskaźniki czytania (błędy OP, PW, PL, NE, KO, WY, WP, LI). Tym sposobem analizę przeprowadzono cztery razy, osobno dla każdego błędu pisania. Jedyną zmienną, która znalazła się w równaniu regresji, przy tym dwukrotnie, była liczba paraleksji literowych w próbie czytania pojedynczych wyrazów (PL). W pierwszym przypadku zmienną zależną była GL – liczba paragrafii literowych ($\beta = 0,43$; $T = 2,54$; $p < 0,05$), w drugim zaś OL – liczba pominiętych liter w słowie ($\beta = 0,42$; $T = 2,49$; $p < 0,05$). Ostatnia część analizy miała na celu określenie związku procesów językowych i wzrokowo-percepcyjnych ze sprawnością czytania i pisania. Wskaźnikiem zaburzeń językowych był wynik (procentowy) uzyskany w całym Teście Halsteada-Wepmana ($x = 86$; $SD = 11$). Z kolei w próbie dzielenia linii Schenkenberga, będącej miarą zaburzeń wzrokowych, błędy odnotowano tylko po stronie lewej. Średnia liczba pominiętych lub niesymetrycznie podzielonych odcinków wynosiła $x = 2,45$ ($SD = 3,33$). Ogólny wynik czytania (suma błędów czytania wyrazów i zdań) korelował istotnie (współczynnik r -Pearsona) z wynikami Testu Halsteada-Wepmana [$r(30) = -0,73$; $p < 0,001$] oraz próby Schenkenberga [$r(30) = 0,67$; $p < 0,001$]. Natomiast globalna miara pisania (suma wszystkich pomyłek) korelowała tylko z wynikiem w próbie Schenkenberga [$r(30) = 0,35$; $p < 0,05$].

DYSKUSJA

Uzyskane dane umożliwiają sformułowanie następujących wniosków, stanowiących odpowiedź na postawione wcześniej pytania badawcze:

Po pierwsze, przeprowadzone badania dowiodły, iż uszkodzenia PP u osób praworęcznych bez afazji zaburzają czynność czytania na głos oraz pisania pod dyktando. Tym samym można odrzucić po raz kolejny klasyczny pogląd o związku funkcji werbalnych jedynie z LP mózgu oraz nadać niektórym deficytom czytania i pisania status zaburzeń nieafatycznych. W literaturze podobną sugestią wyrażano już wcześniej, wskazując na potrzebę prowadzenia bardziej systematycznych badań (Bub, Chertkow, 1988; Friedman, Albert, 1985).

Po drugie, charakter zaburzeń czytania i pisania u zbadanych osób z lezjami PP mózgu był różnorodny. Duża liczba poszczególnych rodzajów błędów nie tylko świadczy o złożoności psychologicznego mechanizmu wykrytych dysfunkcji, lecz także skłania do uzupełnienia istniejących już systematyzacji zaburzeń w ramach klasyfikacji syndromologicznych.

Podczas głośnego czytania pacjenci najczęściej pomijali litery i słowa oraz zastępowali wyrazy innymi (paraleksje wyrazowe). Zdarzały się również zamiany liter, rzadziej natomiast kontaminacje i wyrażenia żargonowe. Podobną specyfikę zaburzeń towarzyszących lezjom prawopółkulowym stwierdzili badacze cytowani przez Herzyk (1985) i Osiejuk (Marczewska, Osiejuk, 1994). Co ciekawe, różnorodność zaobserwowanych przez nas objawów była większa w przypadku pojedynczych słów aniżeli zdań. Może to oznaczać, iż w trakcie odczytywania zdań osoba kieruje się jego całą konstrukcją, co zmniejsza prawdopodobieństwo wystąpienia mało zrozumiałych błędów (np. neologizmów). Istotną zatem jest konieczność uwzględniania w diagnozie i reedukacji konkretnego chorego rozbieżności podczas odczytywania różnego typu materiału (pojedyncze wyrazy lub zdania). W trakcie pisania występowały błędy językowe i przestrzenne, przy braku zaburzeń grafomotorycznych (symptomów apraktycznych, utrudniających nadawanie właściwego kształtu literom). W klasycznym ujęciu (np. Goldsteina) powyższą dysocjację zaburzeń pisania określano mianem agrafii wtórnej, najczęściej w stosunku do zaburzeń afatycznych (por. Bub, Chertkow, 1988). Przeprowadzone badania wykazały możliwość występowania powyższej dysocjacji także u chorych z uszkodzeniem PP bez afazji.

W piśmie chorych przeważały pomyłki literowe (78%), zwłaszcza samogłosek. Większą specjalizację czynnościową prawej półkuli mózgu w przetwarzaniu samogłosek niż spółgłosek potwierdzili także Shankweiler i Studdert-Kennedy w eksperymentach z zastosowaniem techniki rozdzielności słuchania, a także Simiernicka w badaniach nad agrafią (za: Herzyk, 1985). U niektórych pacjentów (9% badanych) interesująca była tendencja do reduplikacji, czyli perseweracji litery w słowie. Omyłki tego rodzaju, opisywane również przez innych badaczy, przysparzają problemów interpretacyjnych (por. Marczevska, Osiejuk, 1994). W odczuciu autorów niniejszego opracowania stawianie dodatkowych liter w wyrazie przez chorych z dysfunkcją PP mózgu stanowi przede wszystkim przejaw dezautomatyzacji czynności pisania.

Kolejnym błędem był przestrzenny rozpad struktury tekstu na kartce. Przeciętne nasilenie tych problemów można określić jako lekkie. Obecność agrafii typu przestrzennego przy prawostronnych uszkodzeniach mózgu interpretowana jest najczęściej jako wyraz dominacji PP w przetwarzaniu materiału wzrokowo-przestrzennego (Bradshaw, 1989; Gainotti, d'Erme, de Bonis, 1989). Brak zależności pomiędzy błędami językowymi i przestrzennymi w piśmie w zestawieniu z poprawnym poziomem graficznym wskazuje na złożoną naturę psychologiczną i neuroanatomiczną czynności zapisywania ze słuchu.

Na podstawie uzyskanych wyników oraz danych z literatury najbardziej przekonujący wydaje się nam trójczynnikiowy model pisania, obejmujący – poza czynnikiem językowym i motorycznym – również czynnik percepcyjno-przestrzenny. Za pierwszy odpowiadałyby obie półkule, za drugi – półkula lewa (lub dominująca dla mowy), za trzeci zaś – prawa.

Po trzecie, w świetle uzyskanych wyników związek między osłabieniem zdolności czytania i pisania u osób z uszkodzeniem PP mózgu wydaje się relatywnie słaby. Współwystępowanie błędów czytania i pisania zaznaczyło się jedynie na poziomie literowym. Stwierdzono mianowicie, że paraleksjom literowym towarzyszą zwykle zamiany oraz ominięcia liter przy zapisywaniu. Przyczyn powyższych pomyłek u pacjentów z prawostronną dysfunkcją mózgową upatruje się w literaturze często w zaburzeniach fonetycznych. Stąd też dominacja LP w zakresie fonologicznych funkcji języka, aczkolwiek budzi mało wątpliwości, nie jest rozumiana w kategoriach przewagi absolutnej (por. Marczevska, Osiejuk, 1994). Zdaniem niektórych badaczy, występowanie błędów fonetycznych może mieć związek z zaburzeniami poznawczymi typowymi dla uszkodzeń PP. Joannette i in. (1983), wyjaśniając naturę zaburzeń lingwistycznych u pacjentów z leżami prawostronnymi, podkreślają udział specyficznych mechanizmów, np. deficytów przestrzennych, które mogą być odpowiedzialne za dodawanie nieodpowiednich dźwięków lub przestawianie głosek. Poniżej podjęto próbę klaryfikacji tego zagadnienia.

Po czwarte, w zbadanej grupie chorych prawdopodobne wydaje się zarówno percepcyjne, jak i językowe tło zaburzeń czytania i pisania. Dla przypomnienia, ogólny wynik w próbach czytania korelował ze wskaźnikiem percepcji wzrokowej (wynikiem w teście Schenkenberga) oraz wskaźnikiem językowym (wynikiem w teście Halsteda-Wepmana), natomiast wynik w próbie pisania korelował tylko, i do tego słabiej, ze wskaźnikiem percepcji wzrokowej. Można zatem przyjąć, że to deficyty percepcyjne przy uszkodzeniach PP mózgu odgrywają szczególnie istotną rolę w zaburzeniach głośnego czytania i pisania ze słuchu. Hipoteza ta wydaje się prawdopodobna także w świetle badań nad zjawiskiem asymetrii czynnościowej mózgu. Jak ustalono, właśnie PP wyspecjalizowała się w przetwarzaniu cech fizyczno-sensorycznych bodźca (por. Bradshaw, 1989). Jednak trudno rozstrzygnąć, czy problemy wzrokowe, zakłócając pacjentom prawidłową ocenę położenia środka odcinków, stanowiły przejaw bardziej podstawowych deficytów (np. niedowidzenia), specyficznych zaburzeń uwagi (pomijania stronnego), czy też obu zaburzeń jednocześnie. Problem ten wymaga dalszych badań. Podsumowując, podobieństwo mechanizmów zaburzeń czytania i pisania przy prawostronnych uszkodzeniach mózgu było jedynie częściowe. Ogólna sprawność procesów językowych i percepcji wzrokowej miała większy wpływ na przebieg czytania niż pisania. Ponadto już same zaburzenia czytania wydawały się uwarunkowane przynajmniej dwuczynnikiowo. Obok deficytów percepcyjnych czytanie utrudniały problemy językowe, przypuszczalnie w zakresie fonologicznego systemu języka.

BIBLIOGRAFIA

- Ansaldi, A. I., Arguin, M., Lecours, A. R. (1999). The contribution of the right hemisphere to recovery from aphasia: Changes in lateralization patterns over time. *Brain and Language*, 69, 375-377.
- Beeman, M. J., Chiarello, C. (1998). Complementary right- and left-hemisphere language comprehension. *Current Directions in Psychological Science*, 7, 2-8.
- Beeson, P. M., Rapcsak, S. Z., Rubens, A. B., Bayles, K. A. (1994). Verbal learning with the right hemisphere. *Clinical Aphasiology*, 22, 53-65.
- Bogdanowicz, M. (1994). *O dysleksji, czyli specyficznych trudnościach w czytaniu i pisaniu – odpowiedzi na pytania rodziców i nauczycieli*. Lublin: Linea.
- Borkowska, A. (1997). Zaburzenia językowe u dzieci z trudnościami w czytaniu i pisaniu. [W:] A. Herzyk, D. Kądziaława (red.),

ZABURZENIA CZYTANIA I PISANIA U OSÓB Z USZKODZENIEM MÓZGU

- Związek mózg-zachowanie w ujęciu neuropsychologii klinicznej (s. 269-292). Lublin: Wydawnictwo UMCS.
- Borod, J. C., Andelman, F., Obler, L. K., Tweedy, J. R., Welkowitz, J. (1992). Right hemisphere specialization for the identification of emotional words and sentences: Evidence from stroke patients. *Neuropsychologia*, 30, 827-844.
- Bradshaw, J. L. (1989). *Hemispheric specialization and psychological function*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Bub, D., Chertkow, H. (1988). Agraphia. [W:] F. Boller, J. Grafman (red.), *Handbook of neuropsychology* (vol. 1, s. 393-414). Amsterdam: Elsevier.
- Cappa, S., Papagno, C., Vallar, G. (1990). Language and verbal memory after right hemispheric stroke: A clinical – CT scan study. *Neuropsychologia*, 28, 503-509.
- Davous, P., Boller, F. (1994). Transcortical alexia with agraphia following a right temporo-occipital hematoma in a right-handed patient. *Neuropsychologia*, 32, 1263-1272.
- Fersten, E., Budohoska, W., Szumska, J., Szymański, L. (1985). Funkcjonalna asymetria mózgu. Różnice w percepcji materiału werbalnego. *Studia Psychologiczne*, 24, 103-121.
- Friedman, R. B., Albert, M. L. (1985). Alexia. [W:] K. Heilman, E. Valenstein (red.), *Clinical neuropsychology* (s. 49-73). New York: Oxford University Press.
- Gainotti, G., d'Erme, P., de Bonis, C. (1989). Components of visual attention disrupted in unilateral neglect. [W:] J. W. Brown (red.), *Neuropsychology of visual perception* (s. 123-144). Hillsdale, NJ: LEA, Publishers.
- Gazzaniga, M. S., Hillyard, S. A. (1971). Language and speech capacity of the right hemisphere. *Neuropsychologia*, 9, 273-280.
- Goodglass, H., Lindfield, K. C., Alexander, M. P. (w druku). Semantic capacities of the right hemisphere as seen in two cases of pure word blindness. *Journal of Psycholinguistic Research*.
- Grabowska, A., Królicki, L. (1997). Emisyjna tomografia pozytronowa (PET) i jej zastosowania w diagnostyce klinicznej oraz w badaniach funkcjonalnej organizacji mózgu. *Kosmos*, 46, 393-403.
- Herzyk, A. (1985). Prawa półkula mózgu a czynności werbalne. [W:] D. Kądziaława (red.), *Wybrane zagadnienia neuropsychologii klinicznej* (s. 123-137). Warszawa: Wydawnictwa UW.
- Herzyk, A., Celińska, D. (1994). Zaburzenia czynności werbalnych u pacjentów ze stronnymi uszkodzeniami mózgu. [W:] M. Klimkowski, A. Herzyk (red.), *Neuropsychologia kliniczna – wybrane zagadnienia* (s. 43-73). Lublin: Wydawnictwo UMCS.
- Jaklewicz, H. (1982). Zaburzenia mowy pisanej i czytanej u dzieci. [W:] J. Szumska (red.), *Zaburzenia mowy u dzieci* (s. 51-57). Warszawa: PZWL.
- Joanette, Y., Lecours, A. R., Lepage, Y., Lamoureux, M. (1983). Language in right-handers with right-hemisphere lesions: A preliminary study including anatomical, genetic, and social factors. *Brain and Language*, 20, 217-248.
- Kaczmarek, B. L. J. (1994). Neurolingwistyczna analiza pisemnych wypowiedzi chorych z afazją. [W:] M. Klimkowski, A. Herzyk (red.), *Neuropsychologia kliniczna – wybrane zagadnienia* (s. 111-127). Lublin: Wydawnictwo UMCS.
- Kądziaława, D. (red.) (1990). *Podręcznik do Baterii Testów Neuropsychologicznych Halsteda-Reitana*. Warszawa (mps nie publikowany).
- Klimkowski, M. (1989). Neuropsychologiczne podstawy czynności pisania i czytania w świetle doświadczeń klinicznych. [W:] T. Świszewska (red.), *Podstawy pracy terapeutycznej w zespołach korekcyjno-kompensacyjnych* (s. 7-27). Lublin: Instytut Kształcenia Nauczycieli.
- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological assessment* (third edition). New York: Oxford University Press.
- Marczewska, H., Osiejuk, E. (1994). *Nie tylko afazja... O zaburzeniach językowych w demencji Alzheimera, demencji wielozawalowej i przy uszkodzeniach prawej półkuli mózgu*. Warszawa: Energeia.
- Müller, R. A., Rothermel, R. D., Behen, M. E., Muzik, O., Chakraborty, P. K. (1999). Language organization in patients with early and late left-hemisphere lesion: A PET study. *Neuropsychologia*, 37, 545-557.
- Nyka, W. M., Lass, P., Jodzio, K. (2000). Functional neuroimaging in language processing and aphasia. *Nuclear Medicine Review*, 3, 181-187.
- Ogden, J. A. (1984). Dyslexia in a right-handed patient with a posterior lesion of the right cerebral hemisphere. *Neuropsychologia*, 22, 265-280.
- Patterson, K., Besner, D. (1984). Is the right hemisphere literate? *Cognitive Neuropsychology*, 1, 315-341.
- Pell, M. D. (1999). The temporal organization of affective and non-affective speech in patients with right-hemisphere infarcts. *Cortex*, 35, 455-477.
- Pugh, K. R., Shaywitz, B. A., Shaywitz, S. E., Shankweiler, D. P., Katz, L., Fletcher, J. M., Skudlarski, P., Fulbright, R. K., Constable, R. T., Bronen, R. A., Lacadie, C., Gore, J. C. (1997). Predicting reading performance from neuroimaging profiles: The cerebral basis of phonological effects in printed word identification. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 23, 299-318.
- Ross, E. D., Mesulam, M. M. (1979). Dominant language functions of the right hemisphere? *Archives of Neurology*, 36, 144-148.
- Schenkenberg, T., Bradford, D. C., Ajax, E. T. (1980). Line bisection and unilateral visual neglect in patients with neurologic impairment. *Neurology*, 30, 509-517.
- Spinnler, H., Sterzi, R., Vallar, G. (1984). Selective visual interference with right hemisphere performance in verbal recall: A divided field study. *Neuropsychologia*, 22, 353-361.
- Szeląg, E., Czachowska-Sieszycka, B. (1985). Rola prawej półkuli mózgu w analizowaniu materiału słownego. *Studia Psychologiczne*, 24, 135-145.
- Szumska, J. (1973). Zaburzenia pisania w ogniskowych uszkodzeniach mózgu. [W:] S. Źarski (red.), *Zagadnienia patofizjologii wyższych czynności nerwowych po uszkodzeniach mózgu* (t. 2, s. 156-166). Warszawa: PZWL.

KRZYSZTOF JODZIO, WALENTY M. NYKA, WIOLETA TARASZKIEWICZ

ANEKS 1

Zadanie odczytywania pojedynczych wyrazów

ZABURZENIA CZYTANIA I PISANIA U OSÓB Z USZKODZENIEM MÓZGU

ANEKS 2

Pacjent K. B., lat 49, dwa ogniska niedokrwienne w prawej półkuli mózgu, obejmujące płat czołowy i pogranicze skroniowo-potyliczne

ANEKS 3

Pacjentka J. M., lat 65, ognisko niedokrwienne w prawym płacie skroniowym mózgu