

Anna HERZYK, Beata LEDWOCH

Ręczność a zachowanie — ujęcie neuropsychologiczne

Handedness in Relation to Behaviour – a Neuropsychological View

Terminem ręczność określa się preferencję jednej z rąk w wykonywaniu czynności jednoręcznych. U większości ludzi występuje dominacja prawej ręki (czyli praworęczność), ale obserwowane jest również zjawisko leworęczności, tzn. preferowanie ręki lewej (2-10% populacji). W poglądach psychologicznych zostało powszechnie przyjęte założenie, iż leworęczność może być przyczyną zaburzeń w zachowaniu i w wielu badaniach hipoteza ta została udowodniona. Szczególnie badania z zakresu psychologii rozwojowej dostarczyły bogatego materiału empirycznego sugerującego, że leworęczność może być związana z występowaniem takich zaburzeń, jak: jąkanie, mutyzm, dyzartia, dysgrafia, dysleksja, zaburzenia emocjonalne i osobowościowe. Termin „dziecko leworęczne” (H. Spionek 1961, M. Bogdanowicz 1989) implikuje, iż można u takiego dziecka z większym prawdopodobieństwem oczekiwać zaburzeń zachowania niż u praworęcznego. Tendencja do traktowania osób leworęcznych jako tych osób, u których można spodziewać się dewiacji zachowania, jest ciągle popularna wśród badaczy, mimo iż dokładne, wnikliwe analizy weryfikują takie ujęcie, czego przykładem są badania neuropsychologiczne z zakresu asymetrii funkcjonalnej mózgu. Podstawowa różnica między tradycyjnym, psychologicznym a neuropsychologicznym ujęciem ręczności polega na tym, iż w pierwszym przypadku ręczność jest traktowana jako samodzielny, wydzielony czynnik kształtujący zachowanie człowieka. Prawo- i leworęczność są traktowane w sposób dychotomiczny, tzn. praworęczność oznacza „normę” w rozwoju i zachowaniu, a leworęczność sugeruje patologię. Natomiast w drugim podejściu ręczność jest tylko jednym z przejawów mózgowej organizacji czynności psychicznych i w opisie tego zjawiska należy stosować analizę kontekstową, tzn. rozpatrywać je w powiązaniu z innymi przejawami.

RĘCZNOŚĆ W BADANIACH NEUROPSYCHOLOGICZNYCH

W podejściu neuropsychologicznym formułowane są trzy podstawowe pytania badawcze:

1. W jaki sposób ręczność wiąże się z mózgową organizacją czynności psychicznych.

2. Jeżeli ręczność modyfikuje mózgową organizację czynności psychicznych, to jakie konsekwencje ma ten fakt dla zachowania człowieka.

3. Czy istnieje optymalny model organizacji mózgowej z uwzględnieniem stopnia i kierunku ręczności dla rozwoju i zachowania.

W ujęciu neuropsychologicznym ręczność jest traktowana jako jeden z wielu behawioralnych czynników mających związek z organizacją czynności psychicznych. Związek ten wyjaśnia koncepcja asymetrii funkcjonalnej, w której przyjmuje się założenie o zróżnicowanym udziale półkul mózgowych w regulacji czynności psychicznych. Odmienność funkcjonalna półkul mózgowych polega na dominacji jednej z półkul dla danego rodzaju czynności. Dominację półkul rozpatruje się dla trzech kategorii czynności: funkcji ruchowych, czyli ręczności, językowych, wzrokowo-przestrzennych.

W przypadku praworęczności dominująca jest półkula przeciwstronna do ręki preferowanej, czyli półkula lewa, a w przypadku leworęczności dominuje półkula prawa.

Czynności językowe są zlateralizowane w półkuli lewej, ale dominacja ta może być modyfikowana przez zjawisko ręczności. U praworęcznych dominuje półkula lewa, natomiast u leworęcznych mózgową organizacją języka może być prawostronna, lewostronna bądź bilateralna.

Funkcje wzrokowo-przestrzenne zlateralizowane są w półkuli prawej, ale również przewiduje się zmianę dominacji półkulowej w zależności od ręczności, chociaż ustalenia te nie są tak jednoznaczne jak w przypadku czynności językowych.

Przesłanki koncepcji asymetrii funkcjonalnej mózgu są weryfikowane w badaniach klinicznych i eksperymentalnych. W pierwszych badaniach analizowane są zaburzenia funkcji językowych i wzrokowo-przestrzennych u pacjentów lewo- i praworęcznych ze stronnymi uszkodzeniami mózgu. W badaniach drugich, u osób zdrowych bez uszkodzeń mózgu, stosowane są specjalne procedury eksperymentalne umożliwiające ocenę lateralizacji czynności językowych i wzrokowo-przestrzennych.

BADANIA KLINICZNE

Badania kliniczne na temat związku ręczności z mózgową organizacją języka dotyczą przypadków afazji występującej u pacjentów prawo- i leworęcznych. Ilustracją tego zagadnienia mogą być badania Łurii i Hecaena (por. A. R. Łuria

1947), w których rodzaj objawów oraz głębokość i dynamika zaburzeń afatycznych były korelowane z kierunkiem i stopniem przejawów ręczności. Łuria sformułował założenie o zróżnicowaniu lateralizacji funkcji językowych, które zakłada, że uszkodzenia obszarów mowy w lewej półkuli (o podobnej lokalizacji, zakresie, głębokości) mogą u różnych pacjentów wywołać odmienny stopień zaburzeń afatycznych. W jednych przypadkach może to być głęboki stopień zaburzeń, w innych nieznaczny (a nawet brak objawów). Stopień objawów wiązał się z prawo- lub leworęcznością w taki sposób, iż pacjenci praworęczni wykazywali głębokie i trwałe objawy afatyczne, nieznaczne i cofające się zaburzenia (czasami ich brak) obserwowano u osób ze słabymi przejawami leworęczności (przypadki tzw. „ukrytej” leworęczności) oraz u obu- i leworęcznych. Podobne rezultaty uzyskał Hecaen, a konkluzje obu autorów sugerują, iż: istnieje związek między takimi behawioralnymi wskaźnikami asymetrii funkcjonalnej mózgu, jak ręczność i funkcje językowe; silniejszy stopień lateralizacji ręczności implikuje silną lateralizację języka w półkuli przeciwstronnej do ręki dominującej (wniosek uzyskuje bardziej spójne weryfikacje w grupie prawo- niż leworęcznych); związek między ręcznością a organizacją półkulową funkcji językowych jest bardziej jednoznaczny w przypadkach praworęczności i językowej dominacji półkuli lewej niż w przypadkach leworęczności.

Zdaniem Hecaena (H. Hecaen, J. Sanguet 1971), ostatnie twierdzenie świadczy o niejednorodności grupy osób z leworęcznością pod względem kierunku i stopnia lateralizacji funkcji językowych (w porównaniu z osobami praworęcznymi).

Przeprowadzony przez Satza przegląd literatury przedmiotu potwierdza wnioski Łurii i Hecaena (C. Bullard, P. Satz, L. Speedie — maszynopis). Satz podaje, że u ponad 90% praworęcznych uszkodzenie lewej półkuli wywołuje afazję, co oznacza lewostronną lateralizację języka. U osób leworęcznych stwierdza się w około 20% przypadków prawopółkulową organizację języka (afazja występuje przy uszkodzeniach prawej półkuli), 40% wykazuje lewostronną i 40% bilateralną reprezentację języka (P. Satz 1980). Bilateralna organizacja języka przejawia się nieznacznymi i szybko cofającymi się objawami afazji.

Hecaen (Hecaen i inni 1981) analizując dokładnie przypadki leworęczności rodzinnej formułuje hipotezę, że są one w większym stopniu związane z bilateralną organizacją języka niż leworęczność bez rodzinnej historii. Traktuje on leworęczność rodzinną jako występowanie leworęczności u rodziców i rodzeństwa osoby badanej. Okazało się również, że leworęczność rodzinna wywiera wpływ na mózgową reprezentację języka u praworęcznych. Osoby praworęczne z rodzinną leworęcznością wykazują bilateralną i rozsianą organizację języka, chociaż w stopniu mniejszym niż leworęczni. Według Hecaena fakt istnienia leworęczności rodzinnej, niezależnie od preferencji ręki, może mieć istotny wpływ na organizację funkcji językowych. Być może ten czynnik odgrywa większą rolę niż obserwowane przejawy lewo- lub praworęczności. W badaniach

Hecaena zaburzenia afatyczne w grupie pacjentów leworęcznych z „rodzinną leworęcznością” występowały z taką samą częstotliwością po uszkodzeniach prawej i lewej półkuli. Analogiczne wyniki otrzymano w grupie pacjentów praworęcznych z rodzinną leworęcznością, chociaż stwierdzono nieco słabszą korelację (ale ogólna tendencja była zachowana). Uzyskane informacje mogą świadczyć o bilateralnej organizacji języka w obu grupach. Pacjenci lewo- i praworęczni bez rodzinnej leworęczności wykazywali w większości lewostronną lateralizację języka (objawy afatyczne wiązały się przeważnie z uszkodzeniami lewej półkuli). W grupie leworęcznych zaobserwowano incydentalne przypadki odwróconej prawostronnej reprezentacji języka. Obserwacje kliniczne znajdują potwierdzenie w badaniach eksperymentalnych osób bez uszkodzeń mózgu (przegląd badań — por. J. Bradshaw 1980; C. Hardyck, L. Petrinovich 1977). Wyniki omówionych badań wskazują, że korelacje między siłą ręczności (tzn. silniej lub słabiej wyrażoną preferencją ręki) a stopniem lateralizacji języka nie okazały się tak jednoznaczne, jak tego oczekiwano, zgodnie z ogólnie przyjętym założeniem, iż silne przejawy preferencji jednej z rąk warunkują silną lateralizację języka w półkuli przeciwstronnej do dominującej ręki, np. przy silnej preferencji ręki lewej może wystąpić lewopółkulowa lateralizacja języka i to o wiele częściej niż odwrócona (prawostronna) lub bilateralna. W przypadkach praworęczności również obserwuje się inną niż lewostronna lateralizację języka. Ustalono natomiast korelacje między stopniem dominacji ręki a historią rodzinnej leworęczności. Generalnie, leworęczni z „rodzinną leworęcznością” przejawiają niższy stopień preferencji ręki lewej niż grupa bez rodzinnej leworęczności. Jeśli u osób praworęcznych występuje rodzinna leworęczność, to słabsza jest wtedy dominacja ręki prawej.

Przy pomocy hipotez o związku między stopniem i kierunkiem dominacji ręki a półkulową organizacją języka można zinterpretować kliniczne opisy tzw. afazji skrzyżowanej, występującej przy uszkodzeniach półkuli tożstronnej do ręki dominującej. Pierwotnie afazja skrzyżowana była traktowana jako przykład nie potwierdzający realności związku między preferencją ręki a dominacją półkuli dla funkcji językowych (S. Weinstein 1978), jako wyjątek od powszechnej zasady reprezentacji języka w półkuli przeciwstronnej do preferowanej ręki. Niektórzy badacze przypuszczali, iż brak związku między preferencją ręki a dominacją półkuli może być skutkiem „odwrócenia” pierwotnej, uwarunkowanej genetycznie preferencji ręki pod wpływem oddziaływań zewnętrznych — o ile hipoteza może być trafna w przypadkach zmiany na prawą rękę, o tyle jest mało prawdopodobna w odniesieniu do zmiany dominacji ręki prawej na lewą (Weinstein 1978). Oprócz afazji skrzyżowanej została opisana przez A. R. Łurję (1947) „afazja paradoksalna”, obejmująca przypadki występowania zaburzeń afatycznych po uszkodzeniach prawej półkuli u pacjentów leworęcznych. Zatem przypadki inne niż preferencja prawej ręki (dominacja lewej półkuli dla funkcji językowych) były traktowane jako wyjątki, jako „odchylenia” od normalnej

organizacji mózgowej ręczności i języka. Ponieważ korelacjom między tymi zmiennymi przypisywano ważną rolę w regulacji zachowań werbalnych, uważano zatem, że leworęczność i odbiegająca od normalnej lateralizacja języka mogą być źródłem patologii tych form funkcjonowania (L. Harris, 1980). We współczesnych koncepcjach odmienne sposoby relacji między ręcznością a lateralizacją języka są interpretowane jako indywidualne różnice w mózgowej organizacji czynności psychicznych, a przypadki afazji skrzyżowanej lub paradoksalnej stanowią przykłady różnych wariantów związku, jaki zachodzi między stopniem i kierunkiem preferencji ręki a półkulową reprezentacją języka i faktów tych nie ujmuje się w kategoriach: norma–zakłócenie.

W klinicznych analizach funkcji wzrokowo-przestrzennych uwzględnia się przypadki zaburzeń tych funkcji po uszkodzeniach prawej półkuli. Najczęściej obserwowanym zaburzeniem jest prozopagnozja, czyli trudności w rozpoznawaniu twarzy. W przypadku zaburzeń funkcji przestrzennych nie stwierdzono zależności między ręcznością a występowaniem tych objawów (E. De Renzi 1982). Być może jest to związane z faktem, że w badaniach funkcji wzrokowo-przestrzennych przy uszkodzeniach prawej półkuli nie prowadzono tak wnikliwych analiz, jak w przypadkach afazji i uszkodzeniach lewopółkulowych. Z badań klinicznych wynikają następujące wnioski:

1. Istnieje zależność między ręcznością a mózgową organizacją języka polegającą na tym, że u leworęcznych można oczekiwać częściej niż u praworęcznych prawopółkulowej lub bilateralnej lateralizacji języka, chociaż występuje też i lewopółkulowa organizacja języka.

2. Istotną rolę w organizacji języka odgrywa obecność lub brak rodzinnej historii leworęczności i dowodem na to są obserwacje, iż u osób praworęcznych z rodzinną historią leworęczności może występować bilateralna lub lewopółkulowa organizacja języka.

3. Bardziej precyzyjne ustalenia dotyczą związku między ręcznością a mózgową reprezentacją języka niż relacji między ręcznością a lateralizacją funkcji wzrokowo-przestrzennych.

BADANIA EKSPERYMENTALNE

Neuropsychologiczne analizy eksperymentalne mają na celu ustalenie, jakie relacje istnieją między ręcznością a mózgową organizacją funkcji psychicznych. W badaniach porównuje się wykonanie różnych zadań i prób eksperymentalnych przez osoby lewo- oraz praworęczne i na podstawie otrzymanych wyników ocenia się, jakie różnice istnieją między badanymi grupami. Zostaną przedstawione przykłady badań typowych dla ujęcia neuropsychologicznego. Kolejno zostaną omówione badania Dimonda i Beaumonta, Hardycka oraz Levy i Gur.

S. Dimond i J. G. Beaumont (1972, 1974) przyjmują przesłankę, że półkula prawa dominuje w regulacji czynności wzrokowo-przestrzennych, a lewa

— czynności werbalnych. Specjalizacja każdej z półkul w zakresie danej czynności zależna jest od ręczności w taki sposób, że praworęczność związana jest z wysokim stopniem dominacji każdej z półkul a leworęczność z niskim stopniem dominacji, co w efekcie może dawać bilateralną organizację funkcji psychicznych w obu półkulach. Badacze stawiają pytanie, czy odmienna organizacja półkulowa wpływa pozytywnie lub negatywnie na wyniki wykonywania różnych zadań i prób (tzn. próbują weryfikować problem, czy osoby leworęczne wykonują zadania gorzej niż osoby praworęczne). Skonstruowano próby eksperymentalne, w których analizowano trzy rodzaje zmiennych: rodzaj bodźca (werbalny-niewerbalny), reakcji (werbalna-manualna) i rodzaj sytuacji zadaniowej (złożona-prosta).

Zastosowano technikę tachistoskopową, polegającą na stronnej ekspozycji bodźców do lewego lub prawego pola widzenia (dzięki czemu bodźce były odbierane tylko przez półkulę przeciwną do danego pola widzenia) dla dwu rodzajów zadań (prostych i złożonych):

1) zadania proste — rozpoznawanie liter, cyfr, prostych figur geometrycznych;

2) zadania złożone — uczenie się złożonych asocjacji (słów, cyfr, symboli), rozpoznawanie złożonych wzorów geometrycznych.

Stwierdzono, że w wykonaniu zadań prostych występuje przewaga lewej półkuli dla bodźców werbalnych w obu grupach badanych, ale u osób leworęcznych przewaga ta jest mniejsza (analogiczne wyniki otrzymano dla bodźców niewerbalnych). W grupie leworęcznych zaobserwowano również dłuższy czas reakcji przy wykonywaniu zadań werbalnych i niewerbalnych. Dane te sugerują, że ręczność w nieznacznym stopniu modyfikuje wyniki zadań prostych zarówno werbalnych, jak i niewerbalnych. Także rodzaj odpowiedzi (werbalna-manualna) nie wpływał w sposób zasadniczy na wyniki zadań. Brak istotnych różnic w wykonaniu prostych zadań między grupami prawo- i leworęcznych może świadczyć o tym, że niższy poziom lateralizacji funkcji (w przypadku leworęczności) nie obniża zdolności do opracowania informacji stronnych, ale może zmniejszać szybkość przetwarzania (stąd dłuższy czas reakcji u osób leworęcznych). Przy wykonywaniu zadań kompleksowych zaobserwowano, że grupa leworęcznych osiąga lepsze wyniki niż praworęcznych, tzn. występuje większa liczba poprawnych wykonań oraz szybszy czas rozwiązania zadań. Beaumont i Dimond wyjaśniają te dane w sposób następujący: złożony rodzaj zadania wymaga współpracy między półkulami oraz niższego stopnia lateralizacji funkcji. W badaniach tych uczestniczyły osoby zdrowe bez uszkodzeń mózgu (studenci), wśród których wyróżniono na podstawie wyników kwestionariusza Annet i Olfielda dwie grupy: prawo- i leworęcznych.

Rezultaty badań Dimonda i Beaumonta nie potwierdzają powszechnie przyjętego poglądu, iż u osób leworęcznych można oczekiwać zakłóceń funkcji

poznawczych. Okazuje się, że sposób odmiennej lateralizacji funkcji językowych i przestrzennych może być optymalny dla wykonania jednych zadań, a mniej skuteczny w wykonaniu innych. Wnioski te mogą mieć istotne znaczenie praktyczne dla opracowywania efektywnych programów edukacyjnych, tzn. że efekty uczenia dzieci prawo- i leworęcznych mogą być takie same, jeśli zostaną zastosowane odmienne strategie w uczeniu się.

W podobnych kategoriach wpływ ręczności i organizacji czynności psychicznych na przebieg procesów poznawczych rozpatruje C. Hardyck (1977) wprowadzając termin: historia leworęczności rodzinnej. Leworęczność rodzinna jest to obecność preferencji lewej ręki, występująca co najmniej u trzech członków rodziny przynajmniej w trzech generacjach. Według niego zmienna ta jest najbardziej istotna w kształtowaniu specjalizacji funkcjonalnej półkul. Wyróżnia on dwa sposoby lateralizacji: wysoki poziom lateralizacji funkcji, w którym współdziałanie półkul jest ograniczone oraz niski poziom lateralizacji, w którym ułatwiona jest wymiana informacji między półkulami. Ustalony został następujący związek ręczności rodzinnej z dwoma rodzajami specjalizacji funkcjonalnej półkul:

— Praworęczność bez rodzinnej historii leworęczności (P-) — odpowiada jej pierwszy rodzaj specjalizacji półkulowej (wysoki poziom lateralizacji funkcji).

— Leworęczność z rodzinną historią (L+) — odpowiada jej bilateralna organizacja funkcji psychicznych.

— Praworęczność z rodzinną historią leworęczności (P+) — bilateralny sposób organizacji, ale wyrażony w mniejszym stopniu niż w grupie L+.

— Leworęczność bez rodzinnej historii (L-) — poziom specjalizacji półkulowej jak w grupie P- i dlatego Hardyck w swoich rozważaniach nie wydziela tej grupy. Dostyc często występuje leworęczność patologiczna.

Hardyck przytacza następujące dowody empiryczne potwierdzające prawdziwość sformułowanej przez niego przesłanki:

1. U osób praworęcznych silniejsza jest specjalizacja czynności psychicznych niż u leworęcznych, co przejawia się w większej różnicy wyników przy percepcji bodźców stronnych, np. osoby praworęczne osiągają bardzo wysoką przewagę prawego pola widzenia w odbiorze bodźców werbalnych, co wskazuje na silną lewopółkulową lateralizację języka. W przypadkach leworęczności różnica ta jest mniejsza bądź w ogóle jej nie ma, co sugeruje bilateralną organizację funkcji językowych.

2. W organizacji bilateralnej każdy rodzaj informacji może być opracowany przez obie półkule na „wejściu” i „wyjściu”. Przy wysokim stopniu lateralizacji każda z półkul opracowuje tylko te informacje, w przetwarzaniu których się specjalizuje. Przedstawione zostały następujące dowody: średnia czasu reakcji dla obu półkul w grupie L+ jest krótsza niż w grupie P- dla każdego rodzaju bodźców. W grupie P- występuje krótszy czas reakcji tylko dla informacji, w których dana półkula specjalizuje się.

3. W przypadku ekspozycji do obu półkul takich samych bodźców występuje większa liczba poprawnych rozpoznań i mniejsza liczba błędów przy organizacji bilateralnej. Oznacza to, że ten sposób organizacji pozwala na bezpośrednie porównanie informacji między półkulami dzięki ułatwionemu transferowi. Przy wysokim poziomie lateralizacji występuje większa liczba błędów i może to wskazywać na trudności w bezpośrednim porównywaniu bodźców między półkulami, ponieważ tylko jedna z półkul jest wyspecjalizowana w opracowaniu danego rodzaju informacji. Informacja nieadekwatna do specjalizacji danej półkuli jest przesyłana do drugiej i dopiero tam przetwarzana.

4. Jeśli występuje jednoczesna ekspozycja do obu półkul bodźców i ich odbić zwierciadlanych, to:

a) przy organizacji bilateralnej wystąpi większa liczba błędów rozpoznań — fakt ten może wyjaśniać hipotezę, że informacja wzrokowa przesyłana przez spoidło wielkie jest zrotowana; w sytuacji, gdy ułatwiona jest międypółkulowa wymiana informacji, może wzrastać liczba błędów (zbyt krótki czas na porównanie wyników);

b) przy wysokim poziomie lateralizacji, jeśli bodziec odpowiada specjalizacji danej półkuli, występuje mniej błędów, ponieważ porównanie bodźca i jego odbicia zachodzi w tej samej półkuli.

5. Przy ekspozycji zadań wymagających współpracy półkul organizacja bilateralna zapewnia lepsze wykonanie zadania, ponieważ zapewnia łatwiejszy przekaz informacji.

6. Danych o ułatwionej wymianie informacji w systemie bilateralnym dostarczają obserwacje kliniczne pacjentów leworęcznych z afazją. Przypadki te charakteryzuje mniejszy stopień zaburzeń oraz szybszy i pełniejszy powrót funkcji (Hardyck powołuje się na badania Łurii).

Wnioski Hardycka są zbieżne z konkluzją Beaumonta i Dimonda, tzn. nie została potwierdzona teza o wpływie leworęczności na zakłócenia w funkcjonowaniu poznawczym.

Relacje między ręcznością a mózgową organizacją języka analizuje także J. Levy i R. R. Gur (1980), koncentrując się na kwestii wzajemnej zależności między półkulową dominacją w zakresie funkcji językowych a ręcznością. Zazwyczaj lateralizacja funkcji językowych i kontroli czynności manualnych jest zlokalizowana w półkuli przeciwstronnej do ręki dominującej, np. lewa półkula jest dominująca dla funkcji językowych i dla prawej ręki przy pisaniu. Może jednak zaistnieć rozbieżność w dominacji półkulowej przybierająca różne warianty, np. przy pisaniu lewą ręką dla funkcji językowych może być dominująca półkula lewa, dla czynności manualnych natomiast półkula prawa lub półkula lewa. Badacze określają następujące warianty optymalnej dominacji półkulowej dla funkcji językowych i czynności pisania: lateralizacja języka w lewej półkuli; zbieżność dominacji półkulowej dla języka i czynności pisania (tzn. lewa półkula dominująca dla funkcji językowych i dominująca w kontroli pisania ręką prawą).

Inne warianty przewagi półkulowej dla czynności językowych i manualnych mogą nie być optymalne i prowadzić do trudności w opanowaniu czynności pisania. Zdaniem autorów poznanie tych wszystkich wariantów dominacji półkulowej odgrywa istotną rolę w ocenie możliwości i ograniczeń w rozwoju i przebiegu zarówno czynności językowych, jak i sprawności pisania. W ocenie różnych wariantów dominacji półkulowej badacze wprowadzają wskaźnik pozycji ręki przy pisaniu, wyróżniając dwie pozycje:

1) normalna pozycja ręki (ręka ułożona poniżej linii pisma, ołówek skierowany do górnej części kartki) wskazuje, że półkula dominująca dla języka jest przeciwstronna do piszącej ręki;

2) odwrócona pozycja ręki (ręka ułożona powyżej linii pisma, ołówek skierowany do dołu kartki) wskazuje, że półkula dominująca dla języka jest tożsronna do ręki piszącej.

W analizie trafności tego wskaźnika wątpliwości budzi fakt, czy pozycja ręki nie odzwierciedla adaptacji do wymaganej sytuacji, czy też nie jest przejawem dominacji. Stwierdzono, iż odwróconą pozycję ręki częściej stosują osoby piszące lewą ręką (była to połowa badanej grupy). Stosunkowo rzadko taką pozycję stosują osoby praworęczne. We wszystkich badanych przypadkach zaobserwowano wysoką dodatnią korelację między pozycją ręki a półkulową dominacją dla języka. U osób leworęcznych stosujących odwróconą pozycję ręki język był zlateralizowany w półkuli lewej tożsronnej do ręki piszącej, przy pozycji normalnej język był zlateralizowany w półkuli prawej. U praworęcznych bardzo rzadko stosujących pozycję odwróconą zaobserwowano prawopółkulową lateralizację języka (Levy i Gur przypuszczają, że osoby praworęczne stosujące odwróconą pozycję ręki były pierwotnie leworęczne). Autorzy przyjmując ważność wskaźnika pozycji ręki przy pisaniu w opisie lateralizacji czynności podkreślają jednocześnie, że nie może on być traktowany jako samodzielny i wyłączny pomiar dominacji, ponieważ może on być zależny od zmiennej płci, dominacji oka oraz rodzinnej historii leworęczności.

W podsumowaniu swoich rozważań Levy i Gur zastanawiają się, jakie mogą być konsekwencje zróżnicowania w organizacji funkcjonalnej półkul dla zachowania kompleksowego przy wykonywaniu złożonych zadań poznawczych i dochodzą do wniosku, że bilateralna organizacja jednej funkcji może powodować niepełną specjalizację półkuli dla innych czynności, co w efekcie poprawia wyniki w próbach wymagających integracji półkulowej, a pogarsza rezultaty w zadaniach stronnych.

Z badań eksperymentalnych można wysnuć następujące wnioski:

1. W badaniach eksperymentalnych zostały generalnie potwierdzone wnioski z analiz klinicznych dotyczących wpływu ręczności na mózgową organizację języka (czyli różnic w półkulowej organizacji języka u lewo- i praworęcznych).

2. Wyniki badań zweryfikowały tradycyjny pogląd, iż leworęczność „sama w sobie” może być przyczyną zakłóceń i trudności w rozwoju i przebiegu funkcji

poznawczych. Wyniki badań eksperymentalnych wskazują, iż kierunek i stopień ręczności (tzn. prawo- lub leworęczność silna lub słaba) są jednym z czynników określających sposób lateralizacji języka (okazuje się, że w przypadkach leworęczności częściej jest obserwowana bilateralna lub prawopółkulowa reprezentacja języka).

3. Odmienne sposoby lateralizacji języka u prawo- i leworęcznych wpływa na przebieg i psychologiczną organizację czynności werbalnych (także wzrokowo-przestrzennych), co odzwierciedla się w zróżnicowaniu wyników podczas wykonywania poszczególnych prób i zadań. Na przykład w próbach wymagających zaangażowania tylko jednej półkuli (tzw. próbach stronnych) lepsze wyniki osiągają osoby praworęczne z silną lateralizacją funkcji psychicznych, a próby wymagające współdziałania półkul mózgowych lepiej są wykonywane przez osoby leworęczne, co oznacza, że wykonanie jest zależne od rodzaju zadania.

ZAKOŃCZENIE

W opracowaniu zostały zasygnalizowane wybrane problemy z neuropsychologicznych badań nad ręcznością. W ujęciu tym ręczność jest traktowana jako jedna ze zmiennych kształtujących mózgową lateralizację funkcji psychicznych (głównie językowych). Z kolei lateralizacja funkcji językowych wpływa na przebieg oraz rozwój tych funkcji i w ten sposób ręczność pośrednio określa psychologiczną organizację czynności językowych. W analizach neuropsychologicznych ręczności stawiane jest pytanie, czy leworęczność i odmienna lateralizacja funkcji językowych (w porównaniu z praworęcznymi) może być przyczyną zaburzeń tych czynności. Odpowiedź na pytanie jest następująca: leworęczność odzwierciedla indywidualne różnice w półkulowej lateralizacji języka odmienne niż u praworęcznych i występujące z mniejszą frekwencją (ocenia się, że leworęczni stanowią od kilku do kilkunastu procent populacji), ale nie muszą mieć one charakteru patologicznego. Inaczej mówiąc, leworęczność nie determinuje zakłóceń funkcji językowych, lecz może być wskaźnikiem indywidualnych cech w organizacji mózgowej tych czynności. Istnieją jednak przypadki tzw. leworęczności patologicznej (po uszkodzeniach lewej półkuli), w których można oczekiwać zaburzeń językowych, ale wtedy zarówno leworęczność, jak i dysfunkcje językowe są objawami patologii mózgowej i trudno ustalić między nimi zależności przyczynowo-skutkowe. Najbardziej istotne w neuropsychologicznym ujęciu ręczności jest zwrócenie uwagi na to, że leworęczności nie można traktować jako źródła zaburzeń zachowania, który to pogląd jest dosyć mocno utrwalony w badaniach psychologicznych, a termin „dziecko leworęczne” sugeruje występowanie u tego dziecka zaburzeń rozwojowych. W ostatnich badaniach nad związkiem stopnia i kierunku ręczności z rozwojem funkcji poznawczych M. Annet (M. Annet, M. Manning 1989) wykazała, iż dzieci

z silnymi przejawami praworęczności mogą mieć trudności w wykonywaniu zadań wzrokowo-przestrzennych, a dzieci z silną leworęcznością wykonują gorzej zadania językowe, co oznacza, że nie kierunek, lecz siła ręczności może być czynnikiem zakłócającym przebieg funkcji poznawczych. Również J. Kershner (1985) wyraża opinię, iż bardzo silny stopień ręczności zakłóca współdziałanie półkul, co w efekcie prowadzi do trudności w wykonywaniu zadań wymagających integracji międzypółkulowej. Według niego silna lateralizacja funkcji językowych w lewej półkuli może być przyczyną trudności w pisaniu i czytaniu, ponieważ proces ten jako czynność kompleksowa wymaga współdziałania obu półkul. Kershner cytuje przykłady z badań własnych, w których uczniowie mający trudności w czytaniu i pisaniu wykazywali większą lewopółkulową specjalizację języka niż uczniowie bez trudności. Poglądy Annet i Kershnera pozostają w opozycji do ogólnie akceptowanego przekonania, iż niepełna specjalizacja czynności językowych w lewej półkuli jest przyczyną dysleksji i dysortografii. Wydaje się, że niespójności interpretacyjne mogą wynikać z ograniczeń metodologicznych w badaniach nad ręcznością. Powszechnie stosowane kwestionariusze preferencji ręki i testy wykonań dają często niespójne wyniki w próbach retestowania, co wskazuje na ich małą trafność i rzetelność (E. B. Fennel 1986). Także nadal nie ustalono, w jakim zakresie rozłączne są terminy, takie jak: słaba leworęczność, słaba praworęczność, oburęczność. M. P. Bryden (1982) ocenia bardzo krytycznie testy zestawów czynności, na podstawie których ocenia się stopień i kierunek ręczności, twierdząc, że zawierają one odmienne rodzaje aktywności manualnej, mające często charakter przypadkowy. Dlatego też neuropsycholodzy formułują bardzo ostrożnie wnioski i interpretacje odnoszące się do relacji między stopniem i kierunkiem ręczności a sposobem mózgowej lateralizacji języka oraz do wpływu tych zmiennych na zachowanie.

Konkludując, można rozważyć kwestię, jakie nowe ujęcia ręczności zostały zaproponowane w analizie neuropsychologicznej. Wydaje się, że najbardziej istotne problemy to:

1. Ręczność jest jednym z czynników modyfikujących mózgową organizację funkcji językowych.

2. Ręczność może mieć uwarunkowania genetyczne, czyli istnieją predyspozycje genetyczne określające stopień i kierunek ręczności. Jest to czynnik wpływający na sposób lateralizacji funkcji językowych (np. u osób praworęcznych z rodzinną historią leworęczności występuje bilateralna organizacja języka, co wykazał Hardyck).

3. Wskaźnik ręczności należy rozpatrywać w kontekście innych zmiennych, takich jak: płeć, dominacja oka, rodzinna historia ręczności.

BIBLIOGRAFIA

- Annet M., *Hand preference and laterality of cerebral speech*, „Cortex” 1975, nr 4, s. 305-328.
Annet M., Manning M., *The disadvantages of dexterity for intelligence*, „The British Journal of Psychology” 1989, nr 80, s. 213-226.

- Beaumont J. G., *Handedness and Hemispheric Function* [w:] S. Dimond, J. G. Beaumont (red.), *Hemisphere Function in the Human Brain*, Nowy Jork 1974, s. 89-120.
- Bogdanowicz M., *Leworęczność u dzieci*, Warszawa, 1989.
- Bradshaw J., *Right — hemisphere language: Familial and nonfamilial sinistrals, cognitive deficits and writing hand position in sinistrals, and concrete-abstract, imageable — nonimageable dimensions in word recognition. A review of interrelated issues*, „Brain and Language” 1980, nr 10, s. 172-188.
- Bryden M. P., *Laterality. Functional Asymmetry in the Intact Brain*, Nowy Jork 1982.
- Bullard C., Satz P., Speedie L., *Cerebral Dominance and Handedness: A Review and Comparison of the Childhood and Adult Aphasia Studies* (maszynopis).
- De Renzi E., *Disorders of Space Exploration and Cognition*, Nowy Jork 1982.
- Dimond S., Beaumont G., *Processing in perceptual integration between and within the cerebral hemispheres*, „The British Journal of Psychology” 1980, nr 63, s. 509-514.
- Dimond S., Beaumont G., *Hemisphere function and paired-associate learning*, „The British Journal of Psychology” 1974, nr 65, s. 275-278.
- Fennel E. B., *Handedness in Neuropsychological Research* [w:] H. J. Hanny, (red.), *Experimental Techniques in Human Neuropsychology*, Nowy Jork 1986, s. 15-45.
- Hardyck C., *A Model of Individual Differences in Hemisphere Functioning* [w:] M. Kinsbourne (red.), *Asymmetrical Function of the Brain*, Londyn 1977, s. 141-266.
- Hardyck C., Petrinovich L., *Left-Handedness*, „Psychological Bulletin” 1977, nr 84, s. 385-404.
- Harris L., *Left-Handedness; Early Theories, Facts and Fancies* [w:] J. Herron (red.), *Neuropsychology of Left-Handedness*, Nowy Jork 1980, s. 3-78.
- Hecaen H., *Apraxias* [w:] S. Fiškov, T. Boll (red.), *Handbook of Clinical Neuropsychology*, Nowy Jork 1981, s. 257-286.
- Hecaen H., Sanguet J., *Cerebral dominance in left-handed subjects*, „Cortex” 1971, nr 7, s. 19-47.
- Kershner J., *Ontogeny of hemispheric specialization and relationship of developmental patterns to complex reasoning skills and academic achievements* [w:] C. Best (red.), *Hemispheric function and collaboration in the child*, Nowy Jork 1985, s. 327-360.
- Levy J., Gur R. R., *Individual Difference in Psychoneurological Organization* [w:] J. Herron (red.), *Neuropsychology of Left-Handedness*, Nowy Jork 1980, s. 199-210.
- Łuria A. R., *Травматическая афазия*, Moskwa 1947.
- Satz P., *Incidence of Aphasia in Left-Handers: A Test of Some Hypothetical Models of Cerebral Speech Organization* [w:] J. Herron (red.) *Neuropsychology of Left-Handedness*, Nowy Jork 1980, s. 189-198.
- Spionek H., *Dziecko leworęczne*, Warszawa 1961.
- Weinstein S., *Functional Cerebral Hemispheric Asymmetry* [w:] M. Kinsbourne (red.), *Asymmetrical Function of the Brain*, Londyn 1978, s. 17-48.

SUMMARY

The paper presents neuropsychological studies on handedness, which explain the relations between handedness and the cerebral organisation of psychical activities. The results showed the relations existing between handedness and cerebral as well as psychological organisation of language and visual-spatial functions. These relations were described in the concept of functional asymmetry of the brain. The data supplied by the experimental and clinical studies provided evidence pointing at handedness being an indicator of lateralization of language and visual-spatial functions, while the way of cerebral organisation influences the development and course of these activities. Attention was paid to the developmental aspect, for example in viewing the phenomenon of handedness as related to difficulties in learning.