

Współczesne kierunki badań relacji między mózgiem a funkcjami psychicznymi u człowieka

Current directions in the research on the relationship between the brain and psychological functions in man

EMILIA OSIEJUK

Z Zakładu Neuropsychologii Klinicznej Wydziału Psychologii Uniwersytetu Warszawskiego i z Poradni dla Chorych z Afazją CSK Akademii Medycznej w Warszawie

STRESZCZENIE. Artykuł przedstawia ogólny zarys kierunków badawczych współczesnej neuropsychologii. Szczególnie dużo uwagi poświęcono neuropsychologii poznawczej. Omówiono założenie programowe tego nurtu badań: koncepcję modułowej versus zgeneralizowanej reprezentacji funkcji psychicznych w mózgu, postulowane cele badań neuropsychologicznych oraz zalecaną metodologię wykorzystującą metodę podwójnej dysocjacji oraz studia przypadku. Przedstawiono także krytyczną dyskusję założeń teoretycznych oraz wyników prac realizowanych przez neuropsychologię poznawczą.

SUMMARY. An outline of trends in contemporary neuropsychological research is presented in the paper. Particular attention was paid to cognitive neuropsychology. Theoretical assumptions underlying this area of research are discussed: the concept of modular vs generalized representation of mental functions in the brain, postulated goals of neuropsychological research, as well as the recommended methodology using the double dissociation method and case studies. A critical discussion of the theoretical rationale of cognitive neuropsychology and of its research findings is presented as well.

Hasła: neuropsychologia poznawcza / modułowość / procesy centralne / dysocjacja funkcji / studia przypadku
Key words: cognitive neuropsychology / modularity / central processes / double dissociations / case studies

MIEJSCE NEUROPSYCHOLOGII POZNAWCZEJ

"W ostatnich latach wyodrębniła się (...) specjalna dyscyplina naukowa nosząca miano neuropsychologii, której podstawowym celem jest ustalenie relacji pomiędzy właściwościami budowy i funkcjonowania mózgu a wyższymi czynnościami organizmu".

Tak pisał w roku 1975 nieżyjący już prof. Mariusz Maruszewski - twórca podwalin neuropsychologii polskiej (Maruszewski, 1975, s. 76).

Współczesne prace nad mechanizmami mózgowymi funkcji psychicznych człowieka cechuje olbrzymia intensywność. Powstało wiele nowych, wysoce specjalistycznych nurtów badań. Terminem *neurolingwistyka*

określa się podejście łączące teorie językoznawcze z mózgowymi mechanizmami mowy i języka (Kądziaława, 1980). Na przecięciu neuropsychologii, neurolingwistyki, semiotyki i antropologii strukturalnej powstała *neurosemiotyka* - dziedzina, w której analizowane są znakowe funkcje mózgu, a szczególnie różnice między półkulami w odniesieniu do mowy i innego typu znaków (Kordys, 1991). W *neurofilozofii* rozpatruje się zagadnienia neurologicznej hermeneutyki, tj. relacje między mózgiem a człowiekiem i jego jaźnią (Churchland, 1986, Trąbka, 1991). Połączenie nauk cybernetycznych i neurologicznych umożliwiło wykorzystanie sieci neuropodobnych do modelowania procesów zachodzących w mózgu (Hinton, Plaut, Shallice, 1993).

Prace z pogranicza neurobiologii, neurofizjologii i neuroanatomii objęte zostały wspólną nazwą - nauk neurologicznych (*neuroscience*).

Olbrzymi postęp techniczny w badaniu mózgu odsłonił nieznane dotąd możliwości analiz klinicznych (np. poprzez niezwykle precyzyjną lokalizację uszkodzeń mózgu). Wpłynął także na rozwój prac eksperymentalnych (np. badania nad pojedynczymi komórkami nerwowymi). Wykorzystanie nowoczesnej metodologii badań umysłu ludzkiego rozwijanej w naukach poznawczych (*cognitive science*) do prac z zakresu nauk neurologicznych pozwoliło na wyodrębnienie się neurologii poznawczej (*cognitive neuroscience*). Jedno z najważniejszych pytań neurologii poznawczej dotyczy problemu lokalizacji funkcji w mózgu. Niewątpliwe osiągnięcie tej nauki stanowią odkrycia dotyczące neuronalnych, modułowych (*modular*) mechanizmów procesów poznawczych. Dane na ten temat doprowadziły do rewizji koncepcji funkcjonalnej organizacji mózgu (Benton, 1988; Garfield, 1989; Kosslyn, Flynn, Amsterdam, Wang, 1990; Marr, 1982; Marshall, 1984; Posner, Pea, Volpe, 1982; Sergent, 1988; Shallice, 1984).

Równolegle do neurologii poznawczej, poprzez połączenie zagadnień badawczych oraz warsztatów metodologicznych neuropsychologii i psychologii poznawczej, powstała neuropsychologia poznawcza (*cognitive neuropsychology*). Neuropsychologia poznawcza stanowi obecnie najbardziej prężny i skrytykowany programowo nurt badań nad zaburzeniami funkcji psychicznych po uszkodzeniu mózgu u człowieka. Można wyróżnić *dwa podstawowe postulaty* metodologiczne neuropsychologii poznawczej. Pierwszy - to wykorzystanie modeli procesów poznawczych do opisu zaburzonych i zachowanych funkcji umysłowych pacjentów z uszkodzeniami mózgu. Drugi natomiast proponuje wnioskowanie o organizacji procesów umysłowych u ludzi zdrowych przy wykorzystywaniu wiedzy o ich patologii. Powyższe postulaty badawcze są bezpośrednią konsekwencją

twierdzenia, że skutki uszkodzeń mózgu wynikają z budowy systemu poznawczego, która istniała przed uszkodzeniem (Caramazza, 1990; Sartori, 1988).

KONCEPCJA MODUŁOWA

Podstawowy dla neuropsychologów poznawczych model odniesienia stanowi *koncepcja modułów*, która powstała w ramach psychologii poznawczej i lingwistyki oraz neurofizjologii (Fodor, 1983; Marr, 1982). Według tej koncepcji bodziec sensoryczny, po przejściu przez pierwszy, odbiorczy etap zachodzący w pozakorowych częściach analizatorów, zostaje przekazany odpowiednim, ściśle zlokalizowanym polom recepcyjnym kory mózgu. Obszary te - moduły - są wyspecjalizowane w odbiorze określonej kategorii bodźców. Procesy w nich zachodzące cechuje ponadto natychmiastowość, automatyczność i niezależność od udziału świadomości oraz brak wymiany informacji pochodzących z innych analizatorów i procesów centralnych. W modułach kory mózgu dochodzi do analizy, interpretacji i porównywania bodźca z wzorcami prototypowymi. Ostatni etap przetwarzania stanowią wspomniane już procesy centralne, nie posiadające ściślejszej lokalizacji mózgowej, obejmujące takie funkcje jak: myślenie, pamięć, podejmowanie decyzji, planowanie.

Koncepcja modułowej architektury mózgu i odpowiadającej jej organizacji umysłu zawążyła na rozumieniu przez neuropsychologię poznawczą relacji między mózgiem a czynnościami psychicznymi. Konsekwencją przyjęcia założeń teoretycznych dotyczących modułów było wysunięcie przez neuropsychologów poznawczych twierdzenia, że ogniskowe uszkodzenia mózgu niszczą lub zaburzają przebieg tylko tych procesów umysłowych, których organiczne substraty (moduły) zostały naruszone, natomiast pozostałe funkcje psychiczne pozostają bez zmian. Na rzecz przyjęcia takiej hipotezy przemawiają często obserwowane w klinice objawy wybiórczych zaburzeń funkcji psychicznych (np. typu pro-

zopagnozji, anomii, agnozji barw, itp.) przy braku deficytów ze strony innych badanych zdolności (Caramazza, 1984, 1990; Ellis, 1987; Ellis i Young, 1988; Shallice, 1984, 1988).

POSTULATY METODOLOGICZNE

Akceptacja paradygmatu stwierdzającego wybiórczość i swoistą izolację zaburzeń procesów psychicznych przy ogniskowych uszkodzeniach mózgu zdecydowała o zmianie dotychczasowej metodologii badań neuropsychologicznych. Za narzędzie odpowiadające celom analizy organizacji procesów psychicznych opartej na modułowej koncepcji kory mózgu uznano *metodę dysocjacji*. Wzorem dla opracowania tej metody była idea podwójnej dysocjacji Teubera (1955). Polegała ona na wykazaniu zaburzenia określonej funkcji psychicznej, wyrażającego się zarówno błędnym wykonaniem zadań, dla których funkcja ta posiada znaczenie, jak i poprawnym rozwiązaniem testów nie wymagających użycia tej funkcji. Miejsce uszkodzenia mózgu u chorego wykazującego powyższą dysocjację uznaje się za organiczną podstawę badanej funkcji u tego pacjenta przed zachorowaniem. Informacje z wielu pomiarów neuropsychologicznych, zrealizowanych zgodnie z omówionymi zasadami służą następnie ustaleniu lokalizacji funkcji umysłowych w korze mózgu u ludzi zdrowych. Kwestia, które funkcje psychiczne należy poddać analizie dysocjacyjnej rozstrzygana jest za pomocą szczegółowych modeli procesów poznawczych, tworzonych w badaniach z zakresu psychologii poznawczej i w pracach nad sztuczną inteligencją. W ten sposób, prace z zakresu neuropsychologii poznawczej stanowią weryfikację prawidłowości koncepcji procesów umysłu rozwijanych w innych dziedzinach nauki (Caramazza, 1984; Semenza, Bisiacchi, Rosenthal, 1988; Shallice, 1988).

W ostatnich latach ogłoszono wiele wyników badań nad dysocjacją funkcji poznawczych przy uszkodzeniach mózgu, potwierdzających prawomocność wyodrębniania tych funkcji w warunkach prawidłowych. Dla

przykładu można wymienić tu dysocjacje między: (1) pamięcią proceduralną a deklaratywną (badanie pacjentów z amnezją), (2) poszczególnymi poziomami przetwarzania językowego w afazji (fonologicznym, syntaktycznym, semantycznym czy dyskursywnym), (3) prostymi a złożonymi procesami przetwarzania wzrokowego (Caramazza, 1990; Denes, Semenza, Bisiacchi, 1988; Ellis, Young, 1988; Garfield, 1989; Kosslyn i in., 1990; Marr, 1982; Menn, Obler, 1990; Osiejuk, 1994; Roeltgen, Gonzales-Rothi, Heilman, 1986; Shallice, 1988; Squire, 1984; Ulatowska, Allard, Bond Chapman, 1990).

Koncepcja Fodora zainicjowała wiele prac nad zależnościami między *modułową a zgeneralizowaną reprezentacją procesów poznawczych w mózgu*. Analizie poddano liczne funkcje psychiczne, które wykazują podzielność na subprocesy oraz podzielność w ramach reprezentacji mózgowej. Rozważania dotyczą struktury wiedzy (np. epizodycznej i semantycznej), organizacji funkcji językowych (odrębnych poziomów systemu języka czy też poszczególnych zdolności w rodzaju liczenia, pisania, czytania), wyższych funkcji percepcji (np. wzrokowej). Problem homogeniczności procesów centralnych daleki jest jeszcze od rozstrzygnięcia, lecz pierwsze analizy neuropsychologiczne a także neurofizjologiczne sugerują, że wyższe funkcje nerwowe mogą różnić się stopniem wewnętrznej organizacji funkcjonalnej. W takim wypadku, ostry podział Fodora na organizację modułową systemów wejściowych i zgeneralizowaną - centralnych byłby niewystarczający, aby ocenić rzeczywistą złożoność procesów poznawczych i ich reprezentacji w mózgu (Ellis, Young, 1988; Kosslyn i in., 1990; Shallice, 1988).

Poznanie organizacji mózgu za pomocą badania skutków zmian chorobowych wymaga odpowiedniego podejścia metodologicznego. Olbrzymiej wagi nabiera precyzyjna charakterystyka zarówno uszkodzeń organicznych, jak i zaburzeń funkcjonalnych. Według neuropsychologów, jedynym sposobem, aby wystarczająco kontrolować obie te zmienne są

doskonale udokumentowane *studia przypadku*. Badania grupowe mogą być realizowane tylko wówczas, gdy po wnikliwych analizach wstępnych do dalszego eksperymentu dopuści się tych pacjentów, którzy wykazali identyczne wzorce zaburzeń poznawczych. Według nurtu "ultrapoznawczego" badania oparte na tradycyjnej klasyfikacji syndromologicznej, wiążącej dany typ zaburzeń z określonym uszkodzeniem w korze mózgu, nie spełniały podstawowych warunków poprawności metodologicznej. Wątpliwości dotyczą dwóch spraw. Po pierwsze - mało precyzyjnych informacji o lokalizacji zmian patologicznych, co było zrozumiałe wobec braku dostępnych dziś metod pomiaru neurologicznego (np. tomografii komputerowej, metod rezonansu magnetycznego, pozytronowej tomografii emisyjnej lub mapowania aktywności bioelektrycznej mózgu). Po drugie - trwa dyskusja nad wiarygodnością klasycznych syndromów zaburzeń, sformułowanych na podstawie badań grupowych przy niewystarczającej kontroli homogeniczności deficytów u poszczególnych pacjentów z grupy. W konsekwencji neuropsychologowie poznawczy proponują opracowanie nowej klasyfikacji zaburzeń, ukazującej związek między poszczególnymi procesami psychicznymi a modułami mózgu, konstruowanej głównie na podstawie studiów przypadku (Caramazza, 1984; Howard, Franklin, 1988; Marshall, 1988; Shallice, 1984).

KONTROWERSJE

Nowe kierunki w badaniach nad mózgiem oraz założenia koncepcyjne i metodologiczne neuropsychologii poznawczej wzbudzają szereg kontrowersji. Wydaje się, iż można wyróżnić kilka problemów dyskutowanych aktualnie w literaturze neuropsychologicznej.

Pierwszoplanowym tematem jest organizacja centralnego układu nerwowego. Na nowo ożył spór o wąskolokalizacyjny, zgeneralizowany lub funkcjonalny charakter reprezentacji czynności psychicznych w mózgu. Szeroko rozważa się pytanie, na ile uzasadnione jest podejście neuropsychologów poznawczych

poszukujących modułowej reprezentacji mózgowej dla wyodrębnionych komponentów bardzo złożonych funkcji psychicznych. Z badań neurofizjologicznych wiadomo, że organizacja neuronów ma charakter kolumnowy, co odpowiadałoby tezie o modułowej strukturze mózgu (Sergent, 1988). Nie ma też wątpliwości co do zależności między prostymi procesami percepcyjnymi a ich ścisłą reprezentacją w projekcyjnej części kory mózgowej (Konorski, 1969). Jednakże system połączeń między kolumnami neuronów jest tak rozbudowany, że przetwarzanie równoległe, charakterystyczne dla prac niezależnych modułów, musiałoby co najmniej współwystępować z procesami interakcyjnymi, cechującymi układy funkcjonalne, opisywane przez Łurję (1976) czy Geshwinda (za: Kądziaława, 1985). Być może istotę problemu stanowi granica, od której badana funkcja zaczyna być na tyle złożona, że nie można znaleźć dla niej ścisłej lokalizacji mózgowej.

Kontrowersje pogłębia również fakt obserwowanych zmian w specjalizacji funkcjonalnej poszczególnych regionów kory mózgu. Na przykład, w zależności od wieku osoby badanej odnotowano występowanie różnych typów afazji przy analogicznych lezjach obszaru Wernickego (Obler, Albert, Goodglass, Benson, 1978). Powstała nawet, w odróżnieniu od podejść modułowych i zgeneralizowanych, *koncepcja progresywnej dyferencjacji*, podkreślająca wagę dynamiki w procesach lokalizacji funkcji w mózgu. Zgodnie z tą koncepcją struktury mózgu nie są konstrukcjami o stałym charakterze. Należy je raczej porównywać do "procesu" będącego w ciągłym stanie rozwoju, uzależnionego od wieku i doświadczeń życiowych człowieka (Brown, 1984).

Drugi dyskutowany problem odnosi się do wnioskowania o normalnych procesach poznawczych u ludzi zdrowych na podstawie zjawisk patologicznych. W związku z brakiem regeneracji tkanki nerwowej mózgu, przyjmuje się, iż struktura procesów psychicznych po uszkodzeniu mózgu podlega reorganizacji. Zgodnie z koncepcją Łurii (1976)

funkcje obszarów uszkodzonych zostają przejęte przez te części kory mózgu, które wchodziły w skład układu funkcjonalnego struktur mózgu odpowiadającego za wykonanie określonej czynności. Na założeniu przejęcia funkcji tkanki uszkodzonej przez niezniszczone okolice mózgu opiera się teoria wyjaśniająca procesy adaptacji i kompensacji zaburzeń obserwowanych u pacjentów neurologicznych, na przykład w afazji. Reorganizacja funkcjonalna struktur mózgowych po uszkodzeniu stanowiłaby poważne zniekształcenie w stosunku do hipotetycznego działania układu w normie i podważałaby zasadność bezpośredniego wyciągania wniosków o normie na podstawie zjawisk patologicznych.

Sergent (1988) dyskutując ten problem argumentuje, że istnieje wiele danych wskazujących na współpracę i wkład różnych struktur (np. obu półkul mózgu) w przebiegu jednego procesu psychicznego, np. rozpoznawanie twarzy. Jeżeli uszkodzenie obejmuje prawą półkulę, odpowiedzialną za wczesne stadium rozpoznawania twarzy (rozpoznawanie wzorca wzrokowego - *visual pattern recognition*) - to zaburzenie funkcji może objawić się nieadekwatnym lub nieefektywnym odbiorem i przetwarzaniem informacji przez lewą półkulę mózgu w dalszych stadiach tego procesu. W konsekwencji, na podstawie błędnego wykonania zadania, za które w rzeczywistości odpowiadał wadliwie działający system dwóch półkul, nie można stawiać wniosków o wrodzonym braku kompetencji (reprezentacji) dla danego procesu w półkuli nieuszkodzonej. Ponadto obserwowane zachowanie pacjenta z uszkodzonym mózgiem jest wypadkową działania różnych grup czynników. Należy wziąć tu pod uwagę bezpośrednie konsekwencje zniszczenia tkanki mózgu, pośrednie skutki wyłączenia jednego ogniwa czynności z całego układu funkcjonalnego, czynniki neurodynamiczne, mechanizmy kompensacji samoistnej oraz reakcje emocjonalne pacjenta na zaistniały deficyt. Zachodzi więc konieczność opracowania takiej metodologii badań, która umożliwiłaby różnicowanie

udziału każdej z grup czynników w kształtowaniu ostatecznego obrazu zachowania pacjenta. Brak analizy tych czynników sprzyja powstawaniu artefaktów.

Zastrzeżenia budzą także teoretyczne modele procesów poznawczych. Wskazuje się na nieścisłość definicji funkcji poznawczych opisywanych w modelach, niejasność powiązań między funkcjami, brak dokładnego rozróżnienia procesów modułowych i centralnych. Krytykuje się statyczny charakter modeli, które, nawet jeśli opisują różnorodne połączenia pomiędzy komponentami poznawczymi bardziej złożonych procesów, to nie w pełni oddają dynamikę pracy umysłu. Z drugiej jednak strony podkreśla się, że metodologia badań neuropsychologii poznawczej, a szczególnie technika podwójnej dysocjacji - poprzez limit konstruktywów możliwych do analizy, nie całkowicie obejmuje procesy proceduralne, seryjne, opisywane na przykład w modelach przetwarzania (*computational models*). Ograniczenia metody podwójnej dysocjacji są także jedną z ważnych kwestii metodologicznych, poruszanych w dyskusjach (Churchland, 1986; Parisi, Burani, 1988).

Kolejny problem dotyczy ostrych kryteriów doboru pacjentów. Kryteria te zdają się mało realne do spełnienia w praktyce klinicznej. Rzadko, jeśli nie nigdy, można spotkać dwóch pacjentów o identycznie zlokalizowanych uszkodzeniach mózgu lub identycznym obrazie funkcji zaburzonych i zachowanych. Biorąc pod uwagę możliwe zróżnicowanie indywidualne organizacji i reprezentacji funkcji umysłowych w mózgu u poszczególnych osób, powstaje pytanie, na ile uzasadnione jest generalizowanie wniosków ze studiów przypadku na całą populację.

Zastrzeżenia formułuje się także pod adresem doboru zadań, które mają badać wyselekcjonowane funkcje poznawcze. Procedury zadaniowe muszą być w takich wypadkach niezwykle kontrolowane, aby wyeliminować możliwy wpływ innych procesów poznawczych. Powyższy wymóg sprowadza zadanie do pomiaru wyizolowanej próbki zachowania

nie oddającej rzeczywistych procesów umysłowych. Jeśli w codziennym życiu człowiek uruchamia wiele funkcji poznawczych, których nie może zastosować przy rozwiązywaniu zadania eksperymentalnego, to powstaje pytanie, czy w takich przypadkach należy mówić o zaburzeniach, czy też bardziej o trudnościach w rozwiązywaniu zadania meta-poznawczego.

Szereg studiów neuropsychologicznych wykazało, że pacjenci niezdolni do wykonania pewnych zadań w sytuacji laboratoryjnej, doskonale radzą sobie z nimi w szerszym kontekście życia codziennego. Tego typu obserwacje posiadają swoją tradycję w pracach m.in. Taylor-Sarno (1969). Wyróżniła ona w słownym zachowaniu się osób z afazją tzw. wykonanie kliniczne i funkcjonalne. Pierwszy rodzaj wykonania ma miejsce podczas klinicznego badania testowego, a warunki lub bodźce użyte do jego wywołania nie są reprezentatywne dla naturalnego użycia języka. Wykonanie funkcjonalne występuje wtedy, gdy warunki lub bodźce mają charakter nieformalny i dostarczają próbki użycia języka bez stosowania specjalnego zadania. W swoich pracach Taylor-Sarno podkreślała, że u chorych z afazją często obserwuje się rozbieżność między ich reakcjami podczas badania testowego a zachowaniem w naturalnej sytuacji mówienia w życiu codziennym. Brak uwzględnienia wpływu czynników pragmatycznych na zachowanie pacjenta wiąże się z niebezpieczeństwem zniekształcenia prawdziwego obrazu zaburzeń funkcji psychicznych po uszkodzeniach mózgu.

Nowe kierunki w badaniach neuropsychologicznych oraz dyskusje, jakie wzbudzają posiadają ogromną wartość stymulującą. Nieustannie definiowanie obszaru eksploracji badawczej umacnia neuropsychologię jako niezależną dziedzinę nauki. Poszukiwania efektywnego warsztatu metodologicznego wydają się również koniecznością w obliczu tak skomplikowanych zagadnień, jak struktura oraz wzajemne relacje umysłu i mózgu człowieka.

PIŚMIENNICTWO

1. Benton A.: Neuropsychology: past, present and future. W: F. Boller, J. Grafman (Eds.) *Handbook of Neuropsychology*, Vol. 1., Elsevier Publishers B.V., Amsterdam 1988.
2. Brown, J.W.: *Brain Mechanisms of Language*. W: P. Marler, H.S. Terrace (Eds.), *The Biology of Learning*. Dahlem Konferenzen. Springer-Verlag, Berlin 1984.
3. Caramazza, A.: *The Logic of Neuropsychological Research and the Problem of Patient Classification in Aphasia*. *Brain and Language*, 1984, 21, 9-20.
4. Caramazza, A. (red.): *Cognitive Neuropsychology and Neurolinguistics: Advances in Models of Cognitive Functions and Impairment*. LEA, Publishers. Hillsdale 1990.
5. Churchland, P. S.: *Neurophilosophy. Toward a United Science of Mind-Brain*. MIT Press Cambridge 1986.
6. Denes, G., Semenza, C., Bisiacchi, P. (red.): *Perspectives on Cognitive Neuropsychology*. LEA Publishers, Hove 1988.
7. Ellis, A. W.: *Intimations of Modularity or the Modularity of Mind: Doing Cognitive Neuropsychology Without Syndromes*. W: M. Coltheart, G. Sartori, R. Job (Red.), *The Cognitive Neuropsychology of Language*. London: LEA, Publishers, London 1987.
8. Ellis, A. W., Young, A. W.: *Human Cognitive Neuropsychology*. LEA Publishers, Hove 1988.
9. Fodor, J. A.: *The Modularity of Mind*. MIT Press, Cambridge, Mass. 1983.
10. Garfield, J. L.: *Modularity in Knowledge Representation and Natural - Language Understanding*. A Bradford Book, MIT Press, Cambridge, Mass. 1989.
11. Hinton, G.E., Plaut, D.C., Shallice, T.: *Modelowanie uszkodzeń mózgu*. *Świat Nauki*, 1993, 12, 60-67.
12. Howard, D., Franklin, S.: *Missing the Meaning? A Cognitive Neuropsychological Study of the Processing of Words by an Aphasic Patient*. MIT Press, Cambridge, Mass. 1988.
13. Kądziaława, D.: *Neurolingwistyka*. W: Schaff (red.): *Zagadnienia socjo- i psycholingwistyki*. Wydawnictwo PAN, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław 1980.
14. Kądziaława, D.: *Związek czynności psychicznych z mózgiem w interpretacji Normana Geshwinda*. W: D. Kądziaława, (red.): *Wybrane zagadnienia neuropsychologii klinicznej*. Wydawnictwa UW, Warszawa 1985.
15. Konorski, J.: *Integracyjna działalność mózgu*. PWN, Warszawa 1969.
16. Kordys, J.: *Mózg i znaki*. PWN, Warszawa 1991.
17. Kosslyn, S.M., Flynn, R.A., Amsterdam, J.B., Wang, G.: *Components of high-level vision: A cognitive neuroscience analysis and accounts of neurological syndromes*. *Cognition*, 1990, 34, 203-277.
18. Łuria, A.R.: *Podstawy neuropsychologii*. PZWL, Warszawa 1976.
19. Marr, D.: *Vision*. W. H. Freeman, San Francisco, 1982.

20. Marshall, J. C.: Multiple perspectives on modularity. *Cognition* 1984,17,209 - 242.
21. Marshall, J. C.: A Case Study in Neurolinguistics. W: D. Howard, S. Franklin (red.), *Missing the Meaning? A Cognitive Neuropsychological Study of the Processing of Words by an Aphasic Patient*. MIT Press, Cambridge Mass 1988.
22. Maruszewski, M.: Mózgowe mechanizmy zachowania. W: T. Tomaszewski (red.), *Psychologia*. PWN, Warszawa 1975.
23. Menn, L., Obler, L. K. (red.): *Agrammatic Aphasia. A Cross-Language Narrative Sourcebook*. John Benjamins Publishing Company, Amsterdam 1990.
24. Obler, L., Albert, M., Goodglass, H., Benson, D.: Aphasia type and aging. *Brain and Language* 1978,6,318-322.
25. Osiejuk, E.: *Problematyka dyskursu w neuropsychologii poznawczej*. Oficyna Wydawnicza Wydziału Psychologii UW, Warszawa 1994.
26. Parisi, D., Burani, C.: Observations on Theoretical Models in Neuropsychology of Language. W: G. Denes, P. Semenza, P. Bisiacchi, (red.). *Perspectives on Cognitive Neuropsychology*. LEA Publishers, Hove 1988.
27. Posner, M. J., Pea, R., Volpe, B.: Cognitive - Neuroscience: Developments Toward a Science of Synthesis. W: J. Mehler, E. C. T. Walker, M. Garrett (red.): *Perspectives on Mental Representation. Experimental and Theoretical Studies of Cognitive Processes and Capabilities*. LEA Publishers, Hillsdale 1982.
28. Roeltgen, D. P., Gonzales-Rothi, L., Heilman, K.M.: Linguistic semantic agraphia. A dissociation of the lexical spelling system from semantics. *Brain and Language*, 1986,27,257 -280.
29. Sartori, G.: *From Models to Neuropsychological Data and Vice Versa*. W: G. Denes, P. Semenza, P. Bisiacchi (red.): *Perspectives on Cognitive Neuropsychology*. LEA Publishers, Hove 1988.
30. Semenza, C., Bisiacchi, P., Rosenthal, V.: A Function for Cognitive Neuropsychology. W: G. Denes, P. Semenza, P. Bisiacchi (red.), *Perspectives on Cognitive Neuropsychology*. LEA Publishers, Hove 1988.
31. Sergent, J.: Some theoretical and methodological issues in neuropsychological research. W: F. Boller, J. Grafman (red.): *Handbook of Neuropsychology*. Vol. 1, Elsevier Publishers B.V., Amsterdam 1988.
32. Shallice, T.: More functionally isolable subsystems but fewer "modules"? *Cognition* 1984,7,243-252.
33. Shallice, T.: *From Neuropsychology to Mental Structure*. Cambridge University Press, Cambridge 1988.
34. Squire, L. R.: *The Neuropsychology of Memory*. W: P. Marler, H. S. Terrace (red.), *The Biology of Learning*. Dahlem Konferenzen. Springer-Verlag, Berlin 1984.
35. Taylor-Samo, M. L.: *The Functional Communication Profile. Manual of Directions Institute of Rehabilitation Medicine*. University Medical Center, New York 1969.
36. Teuber, H.-L.: *Physiological Psychology*. *Annual Review of Psychology* 1955,6,267-296.
37. Trąbka, J.: *Mózg a jego jaźń*. Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 1991.
38. Ulatowska, H. K., Allard, L., Bond Chapman, S.: *Narrative and Procedural Discourse in Aphasia*. W: Y. Joannette, H.H. Brownell (red.): *Discourse Ability and Brain Damage. Theoretical and Empirical Perspectives*. New York: Springer - Verlag, New York 1990.

*Adres: Dr Emilia Osiejuk, Wydział Psychologii Uniwersytetu Warszawskiego,
ul. Stawki 5/7, 00-183 Warszawa*