



Zastosowanie testu figury złożonej Reya w różnicowaniu dysfunkcji poznawczych po uszkodzeniu płatów czołowych oraz płatów potylicznych i przyległych okolic kory

*The use of Rey-Osterrieth Complex Figure for differential diagnosis
of cognitive dysfunctions following damage to the frontal vs. occipital lobes and adjacent cortex*

PAWEŁ PRZYBYLSKI¹, URSZULA OSZWA²

- Z: 1. Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego nr 5 im. Św. Barbary w Sosnowcu
2. Zakładu Psychologii Klinicznej i Neuropsychologii Instytutu Psychologii Uniwersytetu M. Curie-Skłodowskiej w Lublinie

STRESZCZENIE

Cel. Kopiowanie Figury Złożonej Reya (FZR) jest metodą neuropsychologicznej oceny stanu funkcji percepcji wzrokowej oraz wzrokowo-przestrzennych, ale obniżenie wyniku może następować również w skutek zaburzeń planowania i organizacji. Jak dotychczas nie została opracowana procedura pozwalająca na trafne różnicowanie między tymi dwoma przyczynami niskich wyników. Celem badania było skonstruowanie procedury pozwalającej dokonywać takiego rozróżnienia oraz sprawdzenie jej trafności.

Metoda. Zbadano dwie grupy osób: (1) z uszkodzeniami stanu kory potylicznej i okolic przyległych (przy których spodziewane są zaburzenia percepcyjne i wzrokowo-przestrzenne) oraz (2) z uszkodzeniami płatów czołowych (przy których spodziewane są zaburzenia planowania i organizacji działania). Na potrzeby badania skonstruowano procedurę opartą na dostarczaniu pomocy organizacyjnej i obserwacji zmiany jakości kopii.

Wyniki. Analiza zebranych danych wykazała, że zastosowana modyfikacja różnicuje porównywane grupy, a co za tym idzie mechanizmy dyskutowanych zaburzeń.

Wnioski. Proponowana modyfikacja procedury może znaleźć szerokie zastosowanie w różnicowej diagnozie neuropsychologicznej, a w szczególności w różnicowaniu form otępień oraz w diagnostyce dzieci pod kątem specyficznych zaburzeń w uczeniu się.

SUMMARY

Objectives. Copying of the Rey-Osterrieth Complex Figure is used for the neuropsychological assessment of visual perception and visual-constructional abilities. However, a poor performance on this test may also result from impaired planning and organization of complex activity. No method has been developed so far that would allow to differentiate accurately between the two causes of performance deterioration. The aims of the study were to devise a procedure enabling such a differentiation and to examine its validity.

Method. For the purposes of this study a modification of the original method was devised involving firstly, an appropriate organizational help provision (effective only in cases of planning impairment) and secondly, observation of qualitative changes in the produced copy. Two groups of neurological patients were examined using the new procedure: 1) patients suffering from damage to the occipital lobes and adjacent cortex (where perceptual and visual-constructional deficits were expected), and 2) those suffering from damage to the frontal lobes (where an impairment of planning and organization was expected).

Results. The new procedure was found to differentiate accurately between the two compared groups, and therefore, between the mechanisms underlying their disorders.

Conclusions. The proposed procedure may be useful for the neuropsychological assessment of a wide range of disorders, especially for the differential diagnosis of various forms of dementia and specific developmental learning disabilities in children.

Słowa kluczowe: Figura Złożona Reya / płaty czołowe / płaty potyliczne / neuropsychologiczna diagnoza różnicowa / zaburzenia planowania / zaburzenia wzrokowo-konstrukcyjne

Key words: Complex Rey Figure/ frontal lobe / occipital lobe / visual perception / visuospatial functions / planning impairment / neuropsychological differential diagnosis

Test Figury Złożonej Reya (FZR) jest powszechnie stosowaną metodą neuropsychologicznej diagnozy percepcji wzrokowej, funkcji wzrokowo-przestrzennych oraz funkcji wzrokowo-konstrukcyjnych [1, 2]. Jako standaryzowane narzędzie diagnostyczne posiada dużą trafność, potwierdzoną empirycznie. Na przykład Klitzke [3] przebadął grupę pacjentów z uszkodzeniami korowymi przejawiających zaburzenia wzrokowo-konstrukcyjne testem figury Reya oraz próbą „Wzory z klocków” z baterii WAIS-R. W pierw-

szym zadaniu wszyscy badani uzyskali wynik poniżej piętego procenta skumulowanego wg norm dla osób zdrowych, podczas gdy w drugim zadaniu taki wynik osiągnęło tylko 5 z 20 pacjentów.

Z drugiej strony, już Łuria i Cwietkowa [4] zauważyli, że istnieją dwa rodzaje problemów występujących w złożonych zadaniach wzrokowo-przestrzennych. Określili je mianem dwóch rodzajów trudności wzrokowo-konstrukcyjnych. Nazwa ta nie wydaje się jednak trafna w odniesieniu

do drugiego typu opisanych deficytów. Pierwszy rodzaj to trudności wynikające z niemożności prawidłowego spostrzeżenia materiału bodźcowego lub wykorzystania tych spostrzeżeń na potrzeby działania o charakterze konstrukcyjnym. Trudności takie wynikają z rozpadu zdolności analizy i syntezy wzrokowo-przestrzennej materiału bodźcowego i są skutkiem uszkodzenia przede wszystkim płata potylicznego i okolic ciemieniowo-potylicznych [5, 6, 7, 8]¹.

Drugi rodzaj wspomnianych trudności wynika z niezdolności do skonstruowania planu działania i jego prawidłowej implementacji. Są to zatem bardziej trudności w planowaniu niż trudności wzrokowo-konstrukcyjne. Podłożem tego typu trudności są inercyjność i impulsywność zachowania, brak możliwości lub motywacji do przewidywania skutków kolejno podejmowanych kroków, czy nieumiejętność korzystania z informacji zwrotnych [4, 7, 9, 10, 11]. Takie dysfunkcje są najczęściej skutkiem uszkodzeń płatów czołowych i nie są specyficzne dla zadań konstrukcyjnych [12, 13, 14, 15, 16, 17, 18].

Różnicowanie przyczyn trudności pacjenta – opisanie ich w kategoriach defektu podstawowego – jest nieodzowne w procesie diagnozy neuropsychologicznej, nie tylko z punktu widzenia formułowania prognoz czy konstruowania metod kompensacji, ale może być również ważne z punktu widzenia diagnozy lokalizacyjnej [5].

W literaturze opisywane są dwa typy metod rozwiązywania problemu zakłócającego wpływu zaburzeń planowania na jakość kopii FZR. Pierwszy typ opiera się na takim opisie planowego vs nieplanowego podejścia do procesu kopiowania, który ma abstrahować od jego rezultatu. Klasyycznym przykładem jest kategoryzacja strategii kopiowania zaproponowana przez Osterrietha [2]. Inne metody odwołują się do subiektywnej oceny adekwatności strategii kopiowania, albo polegają na zobiektywizowanym pomiarze jakości planu w kopii opartym na ciągłości i kolejności rysowania określonych elementów wzoru [2, 10, 19]. Metody z tej grupy nie znajdują jednak zastosowania w różnicowaniu przyczyn trudności w kopiowaniu. Wskaźniki opisujące planowe bądź nieplanowe podejście do kopiowania nie mogą abstrahować od jakości kopii. Na przykład u osób ze specyficznymi zaburzeniami percepcyjnymi i konstrukcyjnymi po uszkodzeniach tylnych okolic mózgu, współczynnik wiązkania percepcyjnego [10] opisujący specyficznie stopień planowości kopiowania, jest równie niski, jak w grupie z uszkodzeniami płatów czołowych, ma inną strukturę czynnikową i bardzo trudno go interpretować w kategoriach planowego lub nieplanowego działania. Rodzaj strategii kopiowania również nie różnicuje istotnie porównywanych grup [20].

Druga grupa metod polega na wprowadzaniu zewnętrznej strukturalizacji procesu kopiowania. Badający narzuca osobie badanej ramy działania, które zmniejszają lub likwidują chaotyczność pracy. Ocenie i analizie poddaje się sto-

pień, w jakim pomoc taka okazała się skuteczna. W literaturze zostały opisane dwa przykłady takich metod i w obu przypadkach pomoc organizacyjna polegała na dzieleniu procesu kopiowania na etapy. Po raz pierwszy użyli takiego sposobu Lhermitte i wsp. [9] wobec pacjenta z rozległym uszkodzeniem czołowym, u którego zaburzenia planowania powodowały bardzo silne zniekształcenie kopii. Etapów kopiowania było 6 i ich wprowadzenie spowodowało znaczącą poprawę jakości kopii. Badanie miało jednak charakter kazuistyczny, więc trudno generalizować jego rezultaty. Ponadto, kopia pacjenta nie została zestawiona z kopią wykonaną przez pacjenta z uszkodzeniem innych obszarów, więc nie można wykluczyć, że również w takim przypadku pomoc byłaby skuteczna.

Pillon [4] z kolei posłużył się podobnym pomysłem i zastosował podobną pomoc organizacyjną wobec pacjentów z uszkodzeniami płatów czołowych oraz pacjentów z uszkodzeniami tylnych obszarów mózgu. Zastosowana pomoc była jednak skuteczna w obu badanych grupach. Oznacza to, że była ona niespecyficzna dla uszkodzeń czołowych, a zatem nie może znaleźć zastosowania w różnicowaniu przyczyn zaburzeń. Tym samym, zagadnienie sposobu różnicowania przyczyn zaburzeń w kopiowaniu FZR pozostaje nierozstrzygnięte.

CEL I HIPOTEZY BADANIA

Na podstawie wyników badania Lhermitte'a i wsp. [9] oraz Pillona [4], sformułowano hipotezę, że poziom wykonania kopii FZR może być wskaźnikiem różnicującym lokalizację uszkodzenia u pacjentów z lezjami czołowymi i tylny-mózgowymi, jednak wymaga to wprowadzenia modyfikacji procedury, która zniweluje do minimum zaangażowanie okolic przedczołowych w wykonanie, a jednocześnie nie ułatwi zadania pod względem percepcyjnym i konstrukcyjnym. Pomoc ta, inaczej mówiąc, musi być specyficzna wobec zaburzeń planowania. W celu weryfikacji tej hipotezy zastosowano procedurę badawczą, której szczegóły zamieszczone są w dalszych częściach opracowania. W badaniu poszukiwano także odpowiedzi na pytanie, czy rodzaj popełnianych przez badanych błędów różnicuje grupy o opisanych lokalizacjach lezji mózgowych.

Na potrzeby niniejszego badania, skonstruowano procedurę polegającą na rysowaniu brakujących elementów w gotowy szkielet figury i obserwowaniu stopnia poprawy, jakiej uległa kopia po wprowadzeniu takiej pomocy. Analizując technikę stosowaną przez Walsha [11] w teście „Wzory z klocków”, uznano, że pomoc organizacyjna w kopiowaniu FZR powinna wprowadzać dodatkowy materiał wzrokowy, natomiast nie może rozbić procesu kopiowania na etapy. Rozbicie takie powoduje bowiem, że w początkowych etapach pracy materiał bodźcowy jest prostszy, a zatem mniej wymagający wobec percepcji wzrokowej. To z kolei może skutkować poprawą jakości odtworzenia elementów stanowiących pierwsze etapy kopiowania również w grupie z uszkodzeniami tylny-mózgowymi. Wprowadzenie szkieletu powoduje, że badani otrzymują główne krawędzie oraz geometryczny środek figury jako punkty odniesienia w procesie rysowania. Spodziewano się, że samodzielne wyznaczenie tych punktów stanowi największą trudność

¹ Dla płynności wywodu w dalszych częściach opracowania w odniesieniu do kory potylicznej i okolic do niej przyległych (przez analogię do popularnego w literaturze anglojęzycznej określenia *posterior*) będzie stosowane sformułowanie „tylne” rejony mózgu lub obszary „tylno-mózgowe”. Należy jednak pamiętać, że ten zwrot stosowany jest w innym znaczeniu, niż przez Łurkę [5], który rozumiał pod nim wszystkie obszary poza płacami czołowymi.

organizacyjną. Taka pomoc nie powoduje uproszczenia materiału bodźcowego na żadnym etapie, zatem powinna być ona specyficzna wobec zaburzeń planowania.

Oczekiwano, że wynik standardowej kopii FZR nie będzie skutecznie różnicował porównywanych grup. Wprowadzenie pomocy powinno spowodować istotną poprawę wyników w grupie z uszkodzeniami czołowymi, w przeciwieństwie do grupy z uszkodzeniami tylny-mózgowymi. Przypuszczano też, że poziom poprawy wyniku będzie skutecznie różnicował porównywane grupy.

METODOLOGIA BADANIA

Osoby badane

W badaniach brały udział osoby dorosłe – pacjenci z określoną lokalizacją uszkodzeń ośrodkowego układu nerwowego (o.u.n.). Dobór osób do porównywanych grup był celowy i dokonywany wg kryterium lokalizacji uszkodzenia o.u.n. Do grupy włączano osoby mające uszkodzenia ograniczone albo do płata czołowego – „grupa czołowa” (GC), albo do płata potylicznego, okolic potyliczno-ciemieniowych i potyliczno-skroniowych – „grupa tylny-mózgowa” (GT). Taki wybór kryteriów doboru do grup miał na celu wyselekcjonowanie osób, u których (wg obecnego stanu wiedzy na temat funkcji poszczególnych rejonów mózgu) z największym prawdopodobieństwem wystąpią dysfunkcje będące przedmiotem różnicowania w badaniu. Nie użyto kryterium w postaci rezultatów innych narzędzi do diagnozy tychże dysfunkcji dlatego, że w tym badaniu postulujemy, że to właśnie kopiowanie FZR jest najlepszym z tych narzędzi. Tym samym jednak zaakceptowano możliwość, że wśród osób badanych mogą znaleźć się takie, u których nie wystąpią oczekiwane deficyty lub też takie, u których wystąpią inne dysfunkcje mogące zniekształcić obraz wyników badania.

Badanych dobierano spośród pacjentów oddziałów neurologicznych, neurochirurgicznych i rehabilitacyjnych szpitali publicznych z Lublina, Sosnowca i Katowic. W przypadkach przyjęć na oddział w trybie ostrym, badania odbywały się pod koniec okresu hospitalizacji, tak by zminimalizować wpływ ogólnomózgowego stanu pacjenta na wyniki.

Etiologia uszkodzeń była różnorodna i obejmowała udary niedokrwienne (5 osób), krwotoki mózgowo wskutek pęknięć tętniaków (7 osób), guzy wewnątrzczaszkowe (7 osób), resekcje neurochirurgiczne zmian rozrostowych (4 osoby), zamknięte urazy głowy (6 osób), ośpienie czołowo-skroniowe (2 osoby), 1 ropień i 1 uszkodzenie o etiologii mieszanej (krwotoczno-chirurgicznej). Przebadano 33 osoby, w tym 18 z uszkodzeniami czołowymi (u dwu osób zaniki były stwierdzane również w okolicach biegunów skroniowych) oraz 15 osób z patologią tylnych obszarów mózgu (u jednej osoby uszkodzenia obejmowały głównie prawy płat ciemieniowy). Rozkład lateralizacji uszkodzeń przedstawia tabl. 1. W obu grupach występowała podobna proporcja uszkodzeń prawostronnych do lewostronnych. W grupie czołowej znalazło się więcej osób z uszkodzeniami obustronnymi, co wynika z różnych etiologii uszkodzeń (w grupie czołowej występowało wiele przypadków urazów czaszkowo-mózgowych), ale różnica nie osiągnęła po-

ziomu istotności statystycznej. Analiza wpływu lateralizacji uszkodzenia na wyniki w kopiowaniu FZR wykazała, że ani strona uszkodzenia, ani interakcja strony uszkodzenia z lokalizacją na linii przód – tył nie wpływa w sposób istotny na wyniki w teście [20].

Tablica 1. Rozkład lateralizacji uszkodzeń w obu porównywanych grupach

Badana grupa	Uszkodzenie		
	prawostronne	lewostronne	obustronne
Czołowa	6 (33,3%)	3 (16,7%)	9 (50%)
Tylny-mózgowa	8 (53,3%)	4 (26,7%)	3 (20%)

Z badań wykluczano osoby, u których występowały: niemożność utrzymania kontaktu na poziomie wymaganym do przeprowadzenia badania, niechęć do udziału w badaniach, niechęć lub niemożność zaprezentowania się na poziomie swoich realnych możliwości, zbyt ciężki stan ogólny, deficyty motoryczne uniemożliwiające posłużenie się testem, nadużywanie alkoholu oraz przyjmowanie leków zmieniających stan świadomości.

W GC było proporcjonalnie nieco więcej mężczyzn (61,1%), niż w GT (46,7%), ale różnica ta jest nieistotna statystycznie ($p = 0,316$ w dokładnym teście Fishera). Średnie i odchylenia standardowe zmiennych ubocznych: wieku, wykształcenia mierzonego ilością lat formalnej edukacji oraz czasu trwania choroby u pacjentów w obu badanych grupach przedstawia tabl. 2.

Tablica 2. Rozkład zmiennych ubocznych w porównywanych grupach

Badani	Wiek M (sd) [lata]	Wykształcenie M (sd) [lata]	Czas choroby M (sd) [dni]
Ogółem	49,8 (17,25)	11,39 (3,6)	247,15 (515,45)
Grupa czołowa	46,333 (16,43)	12,67 (3,7)	406,33 (660,9)
Grupa tylny-mózgowa	54 (17,83)	9,87 (2,9)	56 (72,46)
Test Istotność	t-Studenta $p = 0,193$	U-Manna- Withneya $p = 0,024^*$	U-Manna- Withneya $p = 0,229$

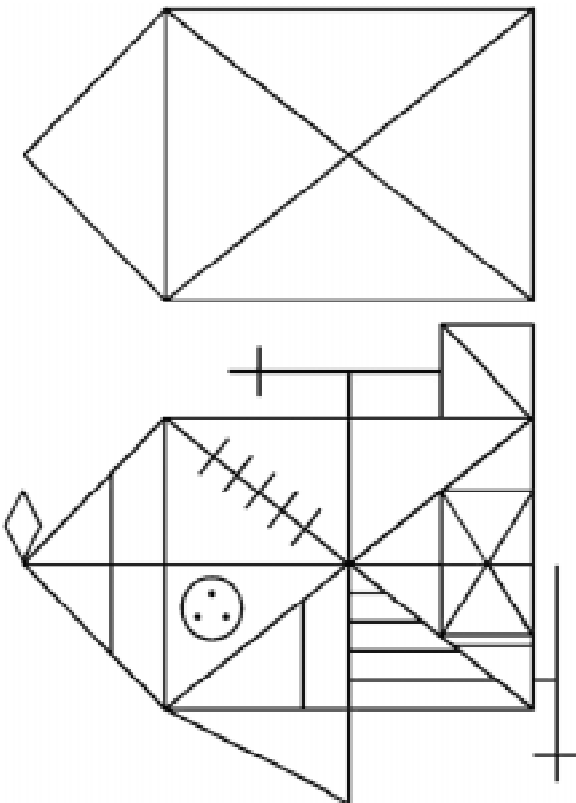
M – średnia; sd – odchylenie standardowe; * – wartości istotne na poziomie $p = 0,05$

Ponieważ porównywane grupy różnią się w sposób istotny poziomem wykształcenia, jego wpływ został wzięty pod uwagę w analizie statystycznej danych. Również wpływ wieku na wyniki został w tej analizie uwzględniony. Natomiast w analizie wyników nie wzięto pod uwagę wpływu czasu trwania choroby na wyniki, gdyż pobieżny ogląd wyników wskazuje, że jest on nieliniowy, co może stanowić rezultat różnic w etiologii chorób w obu grupach oraz dynamiki, zgodnie z którą przebiegają hospitalizacje w takich przypadkach.

Procedura badawcza

Badanych poproszono o wykonanie ołówkiem możliwie najdokładniejszej kopii figury Reya [1] na czystej kartce formatu A5. Ułożenie wyjściowe figury było standardowe i nie mogło podlegać zmianom. Analogiczne było wyjściowe ułożenie kartki, na którą kopiowano figurę. Badany jednak mógł je zmieniać wg swojego uznania, co miało na celu maksymalizację jakości wykonania. Ferraro i wsp. [21] wykazali na przykład, że położenie figury i kartki nie wpływa na jakość wykonywanych kopii. W celu maksymalizacji jakości wykonania, badanych zaopatrzono w gumkę i zezwolono na wymazywanie, gdyż uznano, że pozwala to na lepsze różnicowanie grup klinicznych oraz normy od patologii. Tylko Meyers i Meyers [1] *explicitie* wypowiadają się na temat możliwości stosowania gumki w teście FZR, dopuszczając jej użycie.

Po wykonaniu kopii badanych poproszono o wrysowanie brakujących elementów figury ze wzoru w szkielet składający się z głównego prostokąta (element 2), przekątnych głównego prostokąta (element 3) oraz dużego trójkąta przy prawym boku głównego prostokąta (element 13), tak by powstała jak najdokładniejsza kopia. Pozostałe warunki badania nie uległy zmianom. Materiał bodźcowy oraz graficzną formę pomocy można zobaczyć na rys. 1.



Rysunek 1. Materiał bodźcowy – figura Reya (u góry) oraz pomoc – szkielet (u dołu)

W celu maksymalnej obiektywizacji wyników, obie kopie oceniano punktowo wg kryteriów oceny Taylora [1]; polskie tłumaczenie [por. 20]. W dalszej kolejności zsumowano liczbę punktów uzyskanych w każdej z kopii. Wynik

w pierwszej kopii przeliczany był na procent maksymalnego wyniku (36 punktów) wg wzoru: $\%k = k/36$; gdzie: k – wynik surowy w kopii; $\%k$ – procent maksymalnego wyniku w kopii. Analogicznie postępowano przy obliczaniu wyniku procentowego w kopii z pomocą. Maksymalny wynik wynosi w tym wypadku 30, a zatem wzór przyjmuje postać: $\%kp = kp/30$; gdzie kp – wynik surowy w kopii z pomocą; $\%kp$ – procent maksymalnego wyniku w kopii z pomocą. Następnie pierwszą proporcję odjęto od drugiej otrzymując współczynnik zmiany kopii pod wpływem pomocy (WZKP).

Wyliczono również liczbę strategicznych złącz wyróżnionych przez Shorr i wsp. [10], obecnych w kopii. Wskaźnik ten może być miarą poważnych zniekształceń strukturalnych i niekompletności kopii. Przyjmuje on wartości od 0 (brak kopii lub jej całkowita dezintegracja) do 20 (kopia kompletna).

REZULTATY BADAŃ WŁASNYCH

Wynik kopiowania

W tabl. 3 przedstawiono średnie wyniki kopiowania w obu porównywanych grupach, poziomy istotności statystycznej różnic oraz poziomy istotności czynników w wieloczynnikowym modelu analizy wariancji. Wykonano dwuczynnikową analizę wariancji UNIANOVA zmiennej kopii FZR, w której czynnikami stałymi były lokalizacja lezji oraz wykształcenie operacjonalizowane trzema poziomami, a wiek potraktowano jako współzmienną. Poziomy wykształcenia uzyskano przez podział rozkładu ilości lat edukacji w obu grupach łącznie na 3 grupy o zbliżonej liczebności, co pokrywało się prawie dokładnie z podziałem na osoby o wykształceniu podstawowym i gimnazjalnym łącznie (1), zawodowym (2) oraz średnim i wyższym łącznie (3).

Tablica 3. Wyniki w kopiowaniu FZR wraz z analizą statystyczną wpływów

Kopiowanie Figury złożonej Reya (FZR)	Średnia (sd)
Grupa czołowa	26,417 (5,424)
Grupa tyłno-skroniowa	20,167 (9,426)
Istotność różnic średnich, test U –	$p = 0,048^*$
Istotność wpływów (UNIANOVA):	lokalizacja lezji: $p = 0,116$
	wykształcenie: $p = 0,341$
	interakcja czynników: $p = 0,7^*$

sd – odchylenie standardowe; * – wartości istotne na poziomie $p = 0,05$

Jak widać w tabl. 3 występuje różnica między grupami w przeciętnym wyniku w kopii FZR na korzyść GC i osiąga poziom istotności statystycznej, ale różnica ta przestaje być istotna, po wprowadzeniu kontroli ze względu na wpływ zmiennych ubocznych wieku i wykształcenia na wyniki w kopiowaniu.

Liczba obecnych złącz

W obrębie GC średnia liczba obecnych strategicznych złącz wyniosła $M (sd) = 19,78 (0,548)$, a zatem była zbliżona do maksimum. Zaledwie 3 osoby (16,7%) nie uzyskały

w tym wskaźniku wyniku maksymalnego. Tu liczba złączy wynosiła 18–19, czyli w ich kopiach brakowało najwyżej 1 lub 2 złączy. W obrębie GT średnie wyniki $M (sd) = 13,93 (6,36)$ były znacznie niższe (dla testu $U p = 0,009^{**}$). W tej grupie aż 9 osób (60%) nie uzyskało maksimum i ich wyniki kształtowały się na poziomie 1–17 złączy, czyli liczba brakujących złączy wynosiła co najmniej 3.

Zmiana kopii pod wpływem pomocy

W tabl. 4 przedstawiono średnie wyniki zmiennej WZKP w obu grupach, poziomy istotności statystycznej różnic oraz poziomy istotności czynników w wieloczynnikowym modelu analizy wariancji. Wykonano dwuczynnikową analizę wariancji UNIANOVA zmiennej WZKP, w układzie czynnikowym, analogicznym jak poprzednio.

Tablica 4. Wyniki we współczynniku zmiany kopii wraz z analizą statystyczną wpływów

Współczynnik zmiany kopii Figury złożonej Reya (WZKFZR)	Średnia (sd)
Grupa czołowa	0,1579 (0,109)
Grupa tylna-skroniowa	0,0176 (0,12)
Istotność różnic średnich, test U –	$p = 0,0012^{**}$
Istotność wpływów (UNIANOVA):	
lokalizacja lezji:	$p = 0,0028^{**}$
wykształcenie:	$p = 0,44$
interakcja czynników:	$p = 0,25$

sd – odchylenie standardowe; ** – wartości istotne na poziomie $p = 0,01$

Jak można zobaczyć w tabl. 4, różnica średnich osiąga wyższy poziom istotności niż w przypadku wyniku surowego w kopii, a kontrola zmiennych ubocznych w niewielkim stopniu zmniejszyła istotność tego związku – pozostaje on istotny na poziomie $p = 0,005^{**}$.

Tablica 5. Średnie i odchylenia standardowe wyników w kopii i kopii z pomocą wyrażonych w procentach wyniku maksymalnego w analizowanych grupach wraz z poziomami istotności zmian

Wynik w % wyniku maksymalnego	Grupa czołowa M(sd)	Grupa tylna- skroniowa M(sd)	Istotność różnic średnich ^a [p]	Istotność różnic wariancji ^b [p]
Kopia FZR	0,7338 (0,15)	0,56 (0,2618)	0,0004**	0,006**
Kopia FZR z pomocą	0,892 (0,082)	0,578 (0,2669)	0,776 ns	0,241 ns

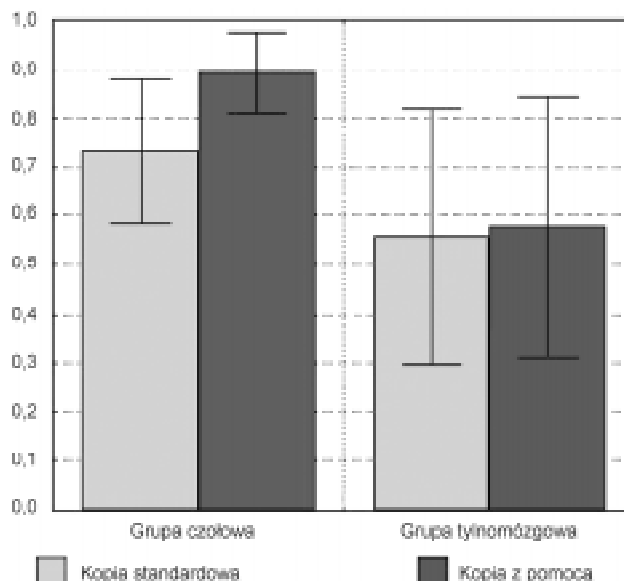
FZR : Figura złożona Reya

M – średnia; sd – odchylenie standardowe;

^atest Wilcoxon; ^btest t dla wariancji grup zależnych

** – wartości istotne na poziomie $p = 0,01$, ns – nie istotne

W tabl. 5 oraz na rys. 2 przedstawiono przeciętne wyniki procentowe w kopii oraz w kopii z pomocą. W tabl. 5 przedstawiono też wyniki analiz dotyczących istotności zmiany średnich i wariancji wyników pod wpływem pomocy wewnątrz każdej z porównywanych grup. Do obliczenia istotności różnic wariancji zastosowano test istotności różnic



Rysunek 2. Wyniki w kopii FZR przed i po wprowadzeniu pomocy organizacyjnej w GC i GT. Wykres przedstawia średnie (słupki) i odchylenia standardowe (wąsy) wyników wyrażonych w procentach wyniku maksymalnego

wariancji dla prób zależnych, oparty na rozkładzie t-Studenta [22 – wzór 12.6, str. 225].

Analiza wyników zawartych w tabl. 5 wskazuje na dwa istotne fakty. Po pierwsze, pod wpływem pomocy średnie wyniki w kopii wzrosły istotnie w obrębie GC, natomiast nie wzrosły w obrębie GT. Po drugie, w obrębie GC pomoc spowodowała istotne zmniejszenie się wariancji wyników – niejako ich wyrównanie się, co nie miało miejsca w obrębie GT. Warto dodać, że zarówno pod względem średnich, jak i wariancji, wyniki w GC zrównały się z wynikami osób z grupy osób zdrowych neurologicznie [20].

W obrębie GC 11 osób (ponad 60%) uzyskało wynik współczynnika zmiany kopii powyżej 0,12. W GT taki wynik osiągnęły tylko 3 osoby (20%), ale w ich przypadku zadziałał inny – zakłócający mechanizm, który powoduje, że można traktować ich wykonania inaczej, niż wykonania reszty osób z GC. Zostanie on omówiony poniżej. Ponadto, w grupie osób z uszkodzeniami płatów czołowych spośród 7 osób z wynikiem poniżej 0,12, aż 5 uzyskało wynik surowy w kopii 30 punktów lub więcej. Kopię taką należy uznać za poprawną, a wtedy nie zachodzi potrzeba dokonywania rozróżnień. Żadna z osób z GC nie uzyskała ujemnego współczynnika zmiany kopii, co miało miejsce u 7 osób (prawie 50%) z GT.

U 3 osób z GT, które osiągnęły wynik 0,12 i więcej, miało miejsce niedowidzenie połowicze lub zaniedbywanie stron. Deficyty te często występują w następstwie uszkodzeń o opisanej lokalizacji względnie niezależnie od deficytów percepcyjnych, czy wzrokowo-konstrukcyjnych [11]. W tym przypadku deficyty te spowodowały bardzo silne zniekształcenie kopii, a dostarczenie pomocy organizacyjnej miało w tych przypadkach istotny pozytywny wpływ na jakość kopii, mimo różnic w mechanizmach. Objawy w tych przypadkach są jednak wyraźnie odrębne i odróżnialne od mechanizmów występujących u pacjentów z patologią kory przedczołowej.

DYSKUSJA

Analiza danych zebranych w toku badania dała silne poparcie dla postawionych hipotez. Wynik w kopii figury Reya wykonanej wg standardowej procedury słabo różnicuje porównywane grupy. Mimo, że pacjenci z uszkodzeniami czołowymi osiągają nieco wyższe wyniki niż osoby z uszkodzeniami tylnymi, to po wprowadzeniu kontroli najważniejszych zmiennych ubocznych wpływ lokalizacji uszkodzenia na wyniki spada poniżej poziomu istotności statystycznej. Innymi słowy, została potwierdzona hipoteza, że niski wynik w kopii może być rezultatem zarówno zaburzeń funkcji specyficznych dla tego zadania stanowiących skutek uszkodzeń tylnych obszarów mózgu, jak i na skutek zaburzeń funkcji niespecyficznych będących rezultatem uszkodzeń płatów czołowych. Wykazano zatem, że sam wynik w kopii nie wystarcza, by odróżnić te zaburzenia. Należy dodać, że wyniki obu grup były istotnie niższe od wyników grupy kontrolnej osób zdrowych neurologicznie [20].

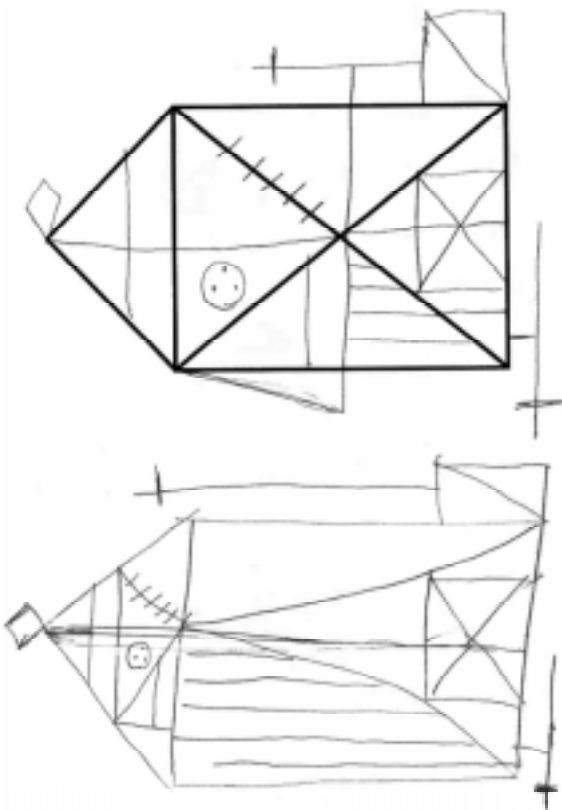
Miarą bardziej przydatną w różnicowaniu tych grup jest stopień dezintegracji figury oraz znaczne zniekształcenia formy, które mogą być wyrażone ilością nieobecnych w figurze złącz strategicznych [10]. Pacjenci z uszkodzeniami czołowymi rzadko wykonywali kopie tak zniekształcone, że któreś ze złącz należało uznać za nieobecne, a jeśli nawet miało to miejsce, to było ich najwyżej 1 lub 2. Mechanizmem, który w największym stopniu powodował obniżenie jakości kopii w grupie czołowej były znaczne niestaranności, przekrzywienia oraz brak symetrii figury – głównie

z powodu źle wyznaczonego jej środka. Natomiast w grupie z uszkodzeniami tylnymi niska jakość kopii w sposób bardziej wyraźny wiązała się z jej dezintegracją i niekompletnością. Brakujących złącz było co najmniej 3, a błędy pojawiające się w takich przypadkach były rażące.

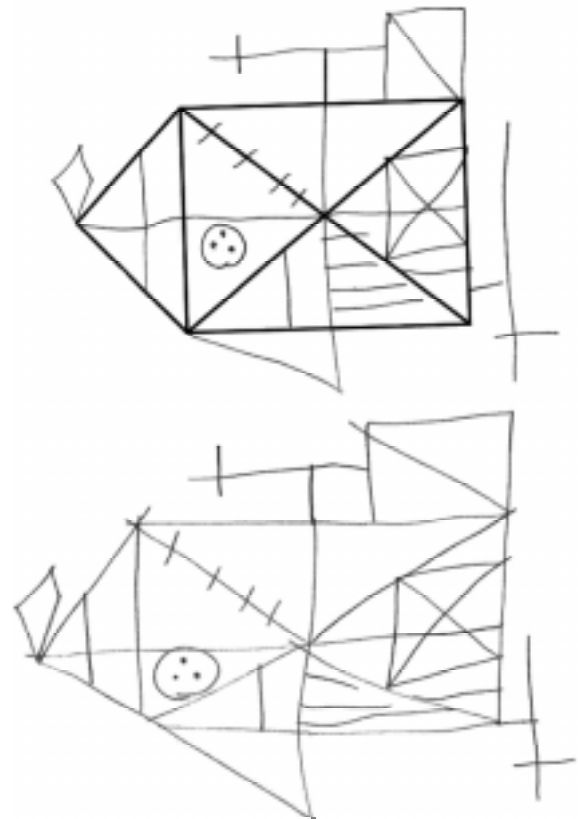
Rys. 3 i 4 przedstawiają kopie wykonane przez dwie osoby z uszkodzeniami czołowymi. Pierwsza osoba doznała uszkodzenia prawego płata czołowego na skutek pęknięcia tętniaka i w chwili badania miała 56 lat. Druga doznała obustronnego stłuczenia okolic przedczołowych na skutek urazu czaszkowo-mózgowego, a w momencie badania miała 28 lat. Obie osoby mają wykształcenie wyższe. W przypadku B.L. widać wyraźnie, że poważny spadek jakości kopii może mieć miejsce również, gdy kopia jest kompletna.

Rys. 5 i 6 natomiast przedstawiają kopie wykonane przez pacjentów z uszkodzeniami płatów potylicznych. Osoby te miały 69 i 62 lata oraz wykształcenie, odpowiednio, zawodowe i podstawowe. U obojga miało miejsce chirurgiczne usunięcie zmian rozrostowych w płatach potylicznych, z tym że u T.A. prawostronnie, a u N.C. obustronnie. W obu kopiach wyraźnie widać silne zniekształcenia formy, nieobecność niektórych elementów, a w przypadku N.C. poważną dezintegrację kopii.

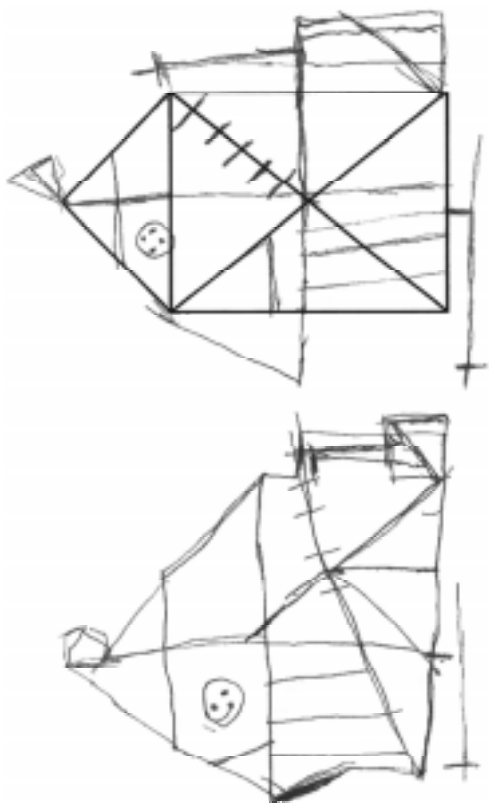
Skutecznym wskaźnikiem pozwalającym różnicować zaburzenia powodujące obniżenie jakości kopii figury Reya jest natomiast WZKP. W przypadku kopii o niskiej jakości (ocenianych na mniej, niż 30 punktów) możliwe jest określenie punktu odcięcia, który precyzyjnie rozdziela wyniki w porównywanych grupach.



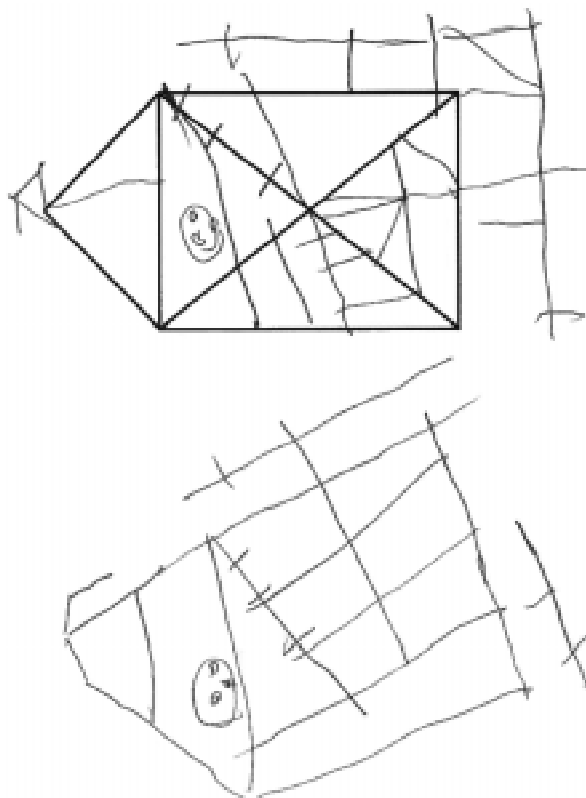
Rysunek 3. Kopie figury Reya wykonane przez pacjentkę F.H. Kopię standardową (u góry) oceniono na 15 punktów, a kopię z pomocą (u dołu) na 25 punktów. Współczynnik zmiany kopii = 0,41666. Liczba obecnych złącz = 18



Rysunek 4. Kopie figury Reya wykonane przez pacjentkę B.L. Kopię standardową (u góry) oceniono na 19,5 punktu, a kopię z pomocą (u dołu) na 25 punktów. Współczynnik zmiany kopii = 0,29166. Liczba obecnych złącz = 20



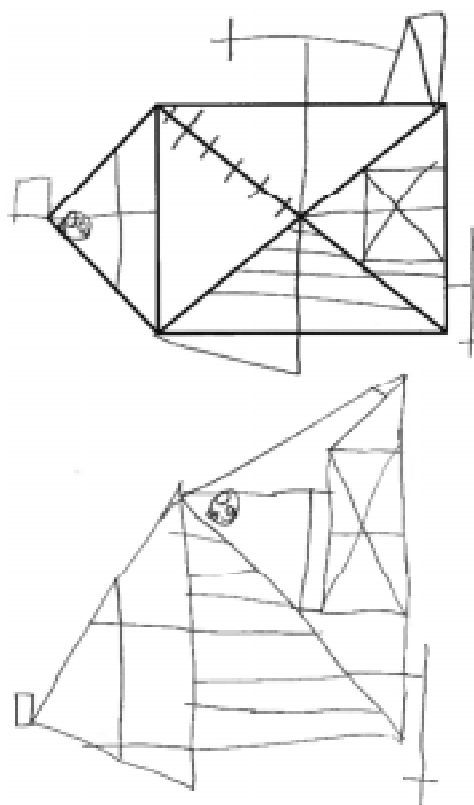
Rysunek 5. Kopie figury Reya wykonane przez pacjenta T.A. Kopię standardową (u góry) oceniono na 12,5 punktu, zaś kopię z pomocą (u dołu) na 11 punktów. Współczynnik zmiany kopii = 0,01944. Liczba obecnych złącz = 8



Rysunek 6. Kopie figury Reya wykonane przez pacjenta N.C. Kopię standardową (u góry) oceniono na 9 punktów, zaś kopię z pomocą (u dołu) na 6,5 punktu. Współczynnik zmiany kopii = -0,03333. Liczba obecnych złącz = 8

Wśród osób z GC, które wykonały kopię ocenioną na mniej niż 30 punktów (13 osób) były tylko dwie osoby, które uzyskały wynik w WZKP < 0,12. Ich wyniki to 0,0777 oraz 0,0833, a więc znacznie wyższe, niż większość osób z GT. Wśród osób z tej drugiej grupy 3 osoby uzyskały WZKP > 0,12 i u wszystkich nich występowały ubytki w polu widzenia lub zaniedbywanie stron. Ich wpływ zniekształcił obraz deficytów percepcyjnych i konstrukcyjnych, a opis tego zniekształconego wpływu przedstawiono poniżej.

Badani z niedowidzeniem zaczęli rysować, nie dostrzegając całej figury. Zanim dokładnie spenetrowali wzrokowo materiał bodźcowy, narysowali już część elementów, do których trudno było potem poprawnie dorysować kolejne. Podwajali elementy lub tłoczyli je obok siebie. Za drugim razem, przy kopii z pomocą, przewidywali trudności i posiadali szkielet figury, który w pewien sposób prowadził ich wzrok. Dzięki temu mogli oni narysować kopię wyraźnie lepiej. Badanemu cierpiącemu na zespół pomijania stronnego szkielet figury pomógł skierować uwagę na lewą część rysunku. We wszystkich trzech przypadkach poprawa kopii była wyraźna, jednak błędy wynikające z niedowidzenia lub zaniedbywania stronnego są tak charakterystyczne, że nie może być w takim przypadku mowy o pomyleniu ich z błędami w wyniku złego planowania, mimo wysokich współczynników zmiany kopii. Choć deficyty te są jakościowo różne od zaburzeń wzrokowo-przestrzennych, to osób tych nie można było wykluczyć z grupy, gdyż byłoby to w rzeczywistości wykluczenie na podstawie wartości zmiennej zależnej sprzyjające potwierdzeniu hipotez.



Rysunek 7. Kopie figury Reya wykonane przez pacjentkę G.O. Kopię standardową (u góry) oceniono na 12,5 punktu, a kopię z pomocą (u dołu) na 18 punktów. Współczynnik zmiany kopii = 0,25277. Liczba obecnych złącz = 10

Przykład wykonania kopii przez G.O. – pacjentkę, u której prawostronny ubytek w polu widzenia po lewostronnym uszkodzeniu płała potylicznego spowodował silne zniekształcenie kopii przedstawia rys. 7. Jak widać, wprowadzona pomoc pozwoliła na kompensację przynajmniej części trudności.

Na podstawie zebranych danych można stwierdzić, że jeżeli do analizy wybierze się kopie niskiej jakości (punktowane poniżej 30 punktów), a wyłączy się z niej kopie osób, u których błędy wynikają z niedowidzenia lub zaniebdywania stronnego, to punkt odcięcia rozkładu wyników WZKP postawiony na poziomie ok. 0,12 pozwala na rozdzielenie porównywanych grup z prawdopodobieństwem błędu poniżej 10%.

Należy jednak podkreślić, że punkt odcięcia jest wartością umowną, ponieważ przedmiotem oceny jest głównie fakt, czy pomoc była skuteczna. Obie kopie mogą zatem podlegać wyłącznie ocenie jakościowej, a sama wartość współczynnika zmiany kopii będzie miała w takim przypadku drugorzędne znaczenie. Aby jednak zweryfikować trafność współczynnika i skonstruować normy, potrzebne są dodatkowe badania z udziałem większej liczby pacjentów oraz dokładniejszą kontrolą zmiennych ubocznych.

Praktyczne implikacje

Zaprezentowana tutaj procedura może znaleźć szerokie zastosowanie w diagnozie neuropsychologicznej jako udoskonalenie metod oceny funkcji percepcji wzrokowej i funkcji wzrokowo-przestrzennych oraz zaburzeń planowania w przebiegu zróżnicowanej patologii mózgowej, przede wszystkim dysfunkcji okolic przedczołowych. Zastosowanie opisanej procedury wydaje się szczególnie przydatne w diagnozie różnicowej w dwóch dziedzinach:

1. Diagnoza różnicowa otepienie, a ściślej różnicowanie otepienia czołowo-skroniowego oraz otepienia w przebiegu choroby Alzheimera (AD). Diagnoza zaburzeń wzrokowo-konstrukcyjnych oraz dysfunkcji wykonawczych jest bardzo ważnym aspektem diagnostyki różnicowej tych jednostek nozologicznych [23]. Próby stosowania do tego celu kopiowania FZR dają jednak niespójne wyniki [24, 25, 26], co może wynikać m.in. z opisywanej niehomogeniczności testu FZR. Rozwiązaniem tego problemu może być zastosowanie opisanej w niniejszym badaniu procedury pomocy.

2. Diagnostyka dzieci pod kątem specyficznych trudności w uczeniu się. W diagnozie dysgrafii oraz dyskalkulii istotną rolę pełni ocena poziomu rozwoju procesów integracji wzrokowej oraz wzrokowo-przestrzennych [27, 28]. Na gruncie polskim podstawowym narzędziem diagnostycznym do tego służącym jest właśnie kopiowanie FZR. Oceny poziomu rozwoju tych funkcji dokonuje się przez odniesienie wyniku surowego do norm dla określonego przedziału wiekowego. Jest to uproszczenie, które może prowadzić do błędu diagnostycznego, ponieważ na jakość kopii może wpływać szeroko pojęta patologia czołowa. W sposób negatywny na wyniki kopiowania może wpływać niższy poziom rozwoju tych struktur i funkcji od nich zależnych, co jest naturalną prawidłowością rozwojową [29, 30, 31, 32, 33]. Poziom funkcjonowania struktur czołowych może być różny u dzieci nawet w tym samym wieku, zwłaszcza jeśli mamy do czynienia z towarzyszącymi zaburzeniami, jak ADD czy ADHD.

W procesie diagnozy opisanych trudności niezbędne jest stwierdzenie, czy występują specyficzne trudności w zakresie funkcji zależnych od struktur potyliczno-ciemniowych, a zatem ocena wyniku surowego w kopii jest niewystarczająca. Bardzo przydatny może tu być właśnie współczynnik zmiany kopii. Posługiwanie się punktem odcięcia oszacowanym na bazie wyników badania wymaga jednak przestrzegania procedur zastosowanych w badaniu, w tym zastosowania kryteriów Taylora do oceny jakości obu kopii.

Wyniki uzyskanych badań i ich analiza wskazują, że zastosowanie kopii z pomocą jako uzupełnienia testu FZR może okazać się nieocenione w praktyce klinicznej z powodu istotnego uzupełnienia danych, jakie niesie za sobą niewielka modyfikacja dotychczas stosowanej procedury. Weryfikacja tych hipotez wymaga jednak dalszych badań.

PIŚMIENNICTWO

1. Spreen O, Strauss E. A Compendium of Neuropsychological Tests. Administration, Norms and Commentary. Wyd. 2. New York: Oxford University Press; 1998.
2. Fisher JS, Loring DW. Construction. W: Lezak MD, Howieson DB, Loring DW, red. Neuropsychological Assessment. New York: Oxford University Press; 2004: rozdz. 14.
3. Klitzke MJ. The differential sensitivity of Rey-Osterrieth Complex Figure Test. Streszczenie referatu z 16 Dorocznego Zjazdu Międzynarodowego Towarzystwa Neuropsychologicznego. 1997.
4. Pillon B. Troubles visuo-constructifs et methodes de compensation: Resultants de 85 patients atteints de lesions cerebrales. Neuropsychologia 1981; 19 (3): 375–83.
5. Łuria AR. Podstawy neuropsychologii. Warszawa: PZWL; 1976.
6. Lindsay PH, Norman DA. Procesy przetwarzania informacji u człowieka. Wyd. 2. Warszawa: Wyd Nauk PWN; 1991.
7. Walsh KW. Jak rozumieć uszkodzenia mózgu. Podstawy diagnostyki neuropsychologicznej. Warszawa: Wyd Instytutu Psychiatrii i Neurologii; 2001.
8. Górska T, Grabowska A, Zagrodzka J, red. Mózg a zachowanie. Wyd. 2. Warszawa: Wyd PWN; 2000.
9. Lhermitte F, Derouesne J, Signoret J-L. Analyse neuropsychologique du syndrome frontal. Rev Neurol 1972; 127 (4): 415–40.
10. Shorr JS, Delis DC, Massman PJ. Memory for the Rey-Osterrieth figure: Perceptual clustering, encoding, storage. Neuropsychology 1992; 6 (1): 43–50.
11. Walsh KW. Neuropsychologia kliniczna. Warszawa: Wyd Nauk PWN; 2000.
12. Owen AM. Cognitive planning in humans: Neuropsychological, neuroanatomical and neuropharmacological perspectives. Prog Neurobiol 1997; 53: 431–50.
13. Della Sala S, Gray C, Spinnler H, Trivelli C. Frontal lobe functioning in man: The riddle revisited. Arch Clin Neuropsychol 1998; 13 (8): 663–82.
14. Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A, Wager TD. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. Cognit Psychol 2000; 41: 49–100.
15. Goldberg E. The Executive Brain: Frontal Lobes and a Civilized Mind. New York: Oxford University Press; 2001.
16. Stuss DT, Knight RT, red. Principles of Frontal Lobe Function. New York: Oxford University Press; 2002.
17. Hommel B. Planning and representing intentional action. Scient World J 2003; 3: 593–608.

18. Wood JN, Grafman J. Human prefrontal cortex: Processing and representational perspectives. *Neurosci: Nature Rev* 2003; 4: 139–47.
19. Bennett-Levy J. Determinants of performance on the Rey-Osterrieth Complex Figure test: An analysis, and a new technique for single-case assessment. *Br J Clin Psychology* 1984; 23 (2): 109–19.
20. Przybylski P. Zastosowanie testu Figury Złożonej Reya do różnicowania uszkodzeń płatów czołowych i tylnych obszarów mózgu. Praca magisterska. Katowice: Uniwersytet Śląski; 2006.
21. Ferraro FR, Grossman J, Bren A, Hoverson A. Effects of orientation on Rey Complex Figure performance. *Brain Cogn* 2002; 50: 139–44.
22. Ferguson GA, Takane Y. Analiza statystyczna w psychologii i pedagogice. Warszawa: Wyd Nauk PWN; 2002.
23. Harciarek M, Jodzio K. Neuropsychological differences between frontotemporal dementia and Alzheimer's disease: a review. *Neuropsychol Rev* 2005; 15 (3): 131–45.
24. Siri S, Benaglio I, Frigerio A, Binetti G, Cappa SF. A brief neuropsychological assessment for the differential diagnosis between frontotemporal dementia and Alzheimer's disease. *Eur J Neurol* 2001; 8: 125–32.
25. Grossi D, Fragassi NA, Chiacchio L, Valoroso L, Tuccillo R, Perrotta C, Rapone P, Conchiglia G, Trojano L. Do visuospatial and constructional disturbances differentiate frontal variant of frontotemporal dementia and Alzheimer's disease? An experimental study of a clinical belief. *Int J Geriatr Psychiatry* 2002; 17: 641–8.
26. Perri R, Koch G, Carlesimo GA, Serra L, Fadda L, Pasqualetti P, Pettenati C, Caltagirone C. Alzheimer's disease and frontal variant of frontotemporal dementia. A very brief battery for cognitive and behavioural distinction. *J Neurol* 2005; 252: 1238–44.
27. Shalev RS, Gross-Tsur V. Developmental dyscalculia. *Pediatr Neurol* 2001; 24: 337–42.
28. Ardila A, Rosselli M. Acalculia and dyscalculia. *Neuropsychol Rev* 2002; 12 (4): 179–231.
29. Parrila RK, Das JP, Dash UN. Development of planning and its relation to other cognitive processes. *J Appl Developmental Psychol* 1996; 17: 597–624.
30. Tunstall JR. Improving the utility of the Tower of London, a neuropsychological test of planning. Praca magisterska. Brisbane: Griffith University; 1999.
31. Diamond A. Close interrelations of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child Development* 2000; 71 (1): 44–56.
32. Luna B, Thulborn KR, Munoz DP, Merriam EP, Garver KE, Minshew NJ, Keshavan MS, Genovese CR, Eddy WF, Sweeney JA. Maturation of widely distributed brain function subserves cognitive development. *Neuroimage* 2001; 13 (5): 786–93.
33. Diamond A. Normal development of prefrontal cortex from birth to young adulthood: Cognitive functions, anatomy, and biochemistry. W: Stuss DT, Knight RT, red. *Principles of Frontal Lobe Function*. New York: Oxford University Press; 2002: 466–503.

Adres: Mgr Paweł Przybylski, Wojewódzki Szpital Specjalistyczny nr 5 im. Św. Barbary w Sosnowcu, Pl. Medyków 1, 41-200 Sosnowiec, e-mail: przybylskipawel@gmail.com