

Alina Kułakowska, Dorota Halicka,  
Katarzyna Kapica-Topczewska, Wiesław Drozdowski

Received: 03.08.2006

Accepted: 23.08.2006

Published: 30.09.2006

## Percepcyjny wariant zespołu zaniedbywania jednostronnego w następstwie udaru niedokrwienego mózgu – opis przypadku

Perceptive variant of the unilateral neglect syndrome as a consequence of brain infarct – case report

Klinika Neurologii Akademii Medycznej w Białymstoku. Kierownik Kliniki: prof. dr hab. Wiesław Drozdowski  
Correspondence to: Klinika Neurologii Akademii Medycznej, ul. M. Skłodowskiej-Curie 24a, 15-276 Białystok,  
tel.: 085 746 83 26, e-mail: alakul@amb.edu.pl  
*Praca finansowana ze środków własnych*

### Streszczenie

Przedstawiamy przypadek 66-letniego chorego z nadciśnieniem tętniczym, migotaniem przedsionków, chorobą niedokrwinną serca i cukrzycą w wywiadzie. Pacjent został przyjęty do Kliniki Neurologii Akademii Medycznej w Białymstoku z powodu udaru niedokrwienego prawej półkuli mózgu. Oprócz połowicznego niedowładu lewostronnego u chorego stwierdzono objawy zespołu zaniedbywania jednostronnego. Termin „zaniedbywanie jednostronne” jest używany do opisu zespołu zaburzeń behawioralnych. Można zdefiniować go jako ograniczenie zdolności do reagowania i zwracania się ku bodźcom znajdującym się w przestrzeni przeciwstronnie do uszkodzenia mózgowego. Ognisko uszkodzenia jest zazwyczaj zlokalizowane w strukturach korowych i podkorowych prawej półkuli mózgu. Lokalizacja lewopółkulowa uszkodzeń jest rzadko spotykana. U naszego chorego stwierdzono objawy percepcyjnego wariantu zespołu zaniedbywania jednostronnego (bez komponentów kinetycznych). Cechy zespołu ujawniły się w modalności wzrokowej, słuchowej oraz dotykowej. Przypadki percepcyjnego zespołu zaniedbywania jednostronnego, w szczególności niepełnoobjawowe (ograniczone do jednej lub dwóch modalności sensorycznych), mogą zostać łatwo przeoczone w praktyce klinicznej. Autorzy podkreślają znaczenie właściwego rozpoznania zespołu zaniedbywania jednostronnego i wczesnego zastosowania odpowiedniej rehabilitacji w celu uzyskania poprawy stanu neurologicznego.

**SŁOWA KLUCZOWE:** zaniedbywanie jednostronne, wygaszanie sensoryczne, anozognozja, udar mózgu, diagnostyka

### Summary

We present a case of 66-year old male patient with history of hypertension, atrial fibrillation, ischaemic heart disease and diabetes mellitus. The patient was admitted to the Department of Neurology Medical University of Białystok because of an ischaemic lesion of the right cerebral hemisphere. Besides left-sided hemiparesis, symptoms of unilateral neglect syndrome were observed. Term “unilateral neglect” is used to describe specific behavioural disturbances. It can be defined as a failure to respond and turn towards stimuli present in the contralesional hemisphere. The lesion is usually located in cortical and subcortical structures of the right cerebral hemisphere. Left-sided cerebral lesions are seldom observed. In our patient, symptoms of perceptive variant

of unilateral neglect syndrome (without any motor features of neglect) were observed. Features of the syndrome noticed shown in visual, auditory and tactile modalities. Cases of perceptive variant of the unilateral neglect syndrome, in particular incomplete ones (limited to one or two sensory modalities), could be easily overlooked in medical practice. Authors emphasize an importance of correct diagnosis of the unilateral neglect syndrome and early introduction of rehabilitation in improvement of neurological condition.

**KEY WORDS:** unilateral neglect, sensory extinction, anosognosia, brain infarct, diagnosis

## WSTĘP

**Z**espół zaniedbywania jednostronnego (ZZJ) jest deficytem poznawczym mogącym ujawnić się w zakresie różnych modalności zmysłowych (wzrokowej, słuchowej, somatosensorycznej) oraz w sferze kinetycznej<sup>(1-3)</sup>. Zespół ten można zdefiniować jako ograniczenie zdolności chorego do reagowania i zwracania się ku bodźcom pochodzącym z przestrzeni znajdującej się po stronie przeciwnej do uszkodzenia mózgowego<sup>(4,5)</sup>. Po uszkodzeniach prawej półkuli mózgu pełny obraz ZZJ występuje częściej, w większym nasileniu i dłużej się utrzymuje niż po uszkodzeniach lewopółkulowych. W postaci wygaszania (efekt wygaszania polega na tym, że w sytuacji jednoczesnej symetrycznej stymulacji, np. bodźcem dotykowym po prawej i lewej stronie ciała, nie jest odbierany bodziec działający po stronie przeciwnej do uszkodzonej półkuli) wydaje się jednak ujawniać z podobną częstością przy uszkodzeniach obu półkul mózgowych<sup>(5-7)</sup>.

Zazwyczaj na obraz ZZJ składają się zarówno objawy percepcyjne, motoryczne, jak i zaburzenia sfery wyobraźniowej. Izolowane warianty motoryczne lub percepcyjne ZZJ są stosunkowo rzadko rozpoznawane w praktyce klinicznej<sup>(1,8)</sup>. Przedstawiamy przypadek pacjenta, u którego na skutek prawopółkulowego udaru niedokrwiennego mózgu wystąpił izolowany wariant zaniedbywania percepcyjnego (bez komponentów motorycznych).

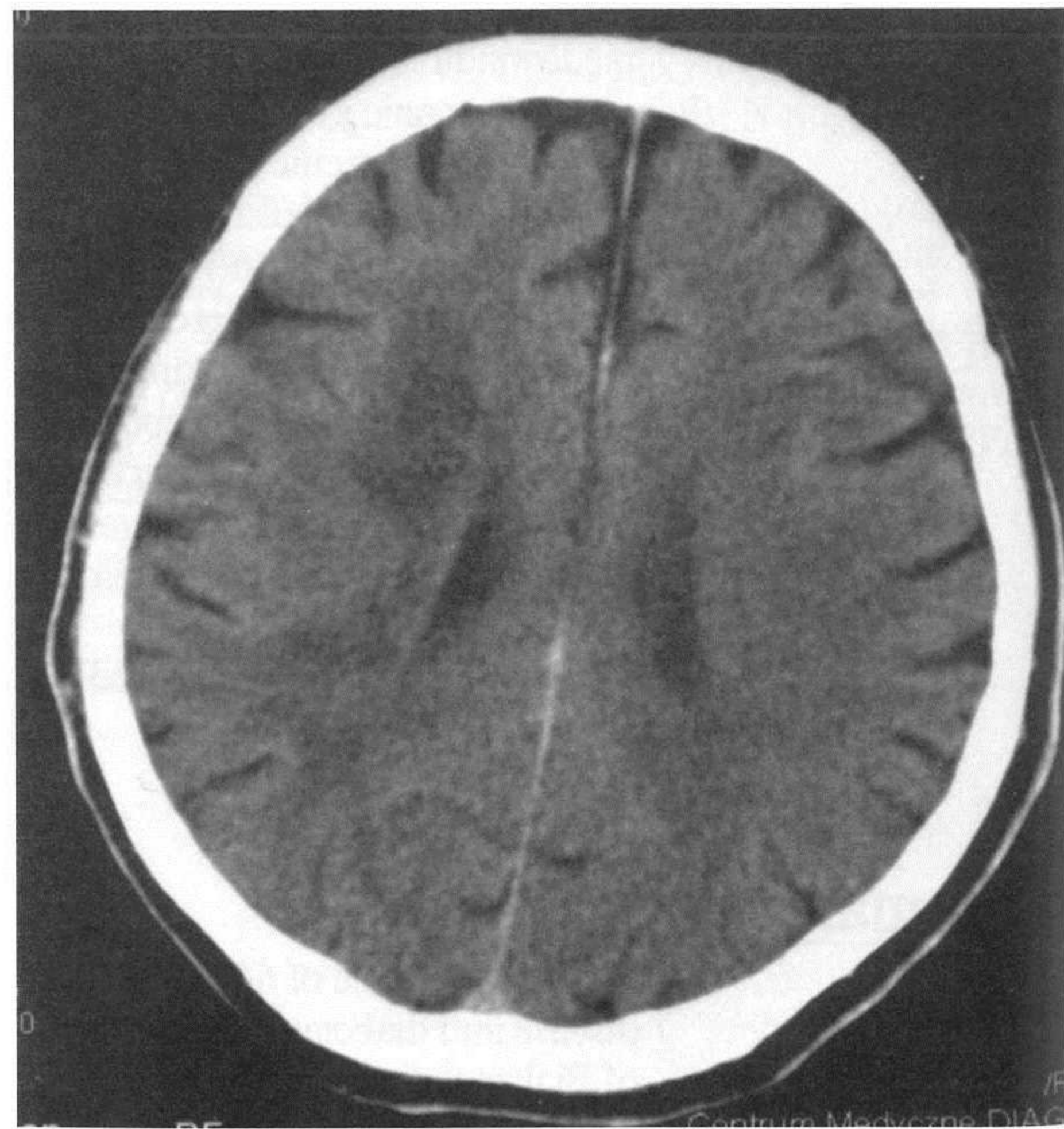
## OPIS PRZYPADKU

A.K., 66-letni pacjent, artysta-malarz, został przyjęty do Kliniki Neurologii AM w Białymstoku z powodu osłabienia lewej kończyny górnej i asymetrii twarzy, które stwierdził rano po przebudzeniu w dniu poprzedzającym hospitalizację. Ponadto w wywiadzie występowały liczne schorzenia internistyczne: choroba niedokrwienna serca, nadciśnienie tętnicze, cukrzyca, hiperlipidemia, a także napadowe migotanie przedsionków. Z powodu wymienionych chorób mężczyzna leczył się bardzo niesystematycznie, m.in. odstawił samowolnie leki przeciwrzepliwe, przeciwarytmiczne, statyny i część leków hipotensyjnych – przyjmował jedynie enalapryl (nieregularnie).

Badaniem neurologicznym przy przyjęciu stwierdzono niedowład twarzowo-ramienny lewostronny (siła kończyny dolnej lewej była prawidłowa). W trakcie hospitali-

zacji niedowład lewej kończyny górnej nasilił się oraz dołączył się niedowład lewej kończyny dolnej – pacjent przestał chodzić. Badanie tomografii komputerowej (KT) głowy wykonane przy przyjęciu (po upływie ok. 36 godzin od zachorowania) uwidocznilo ognisko hipodensyjne o typie naczyniopochodnym położone w okolicy rogu czołowego komory bocznej prawej. Kontrolne badanie KT (rys. 1) wykonane po pogorszeniu stanu neurologicznego pacjenta wykazało wyraźne powiększenie się ogniska niedokrwiennego (strefa hipodensji rozciągała się na okolicę czołową i ciemieniową prawej półkuli mózgu). EKG wykonane przy przyjęciu ujawniło migotanie przedsionków z częstością komór około 72/min. W badaniu echokardiograficznym stwierdzono: powiększenie jam serca, akinezę segmentów przypodstawnych i środkowych przegrody międzykomorowej, ściany dolnej i bocznej, a także hipokinezę pozostałych segmentów ścian lewej komory. Frakcja wyrzutowa wynosiła 26%. Konsultujący kardiolog zakwalifikował pacjenta do planowej koronarografii.

Badanie ultrasonograficzne tętnic domózgowych ujawniło obecność blaszek miażdżycowych w opuszcce lewej



Rys. 1. Tomografia komputerowa: ognisko niedokrwienne w okolicy czołowo-ciemieniowej prawej półkuli mózgu

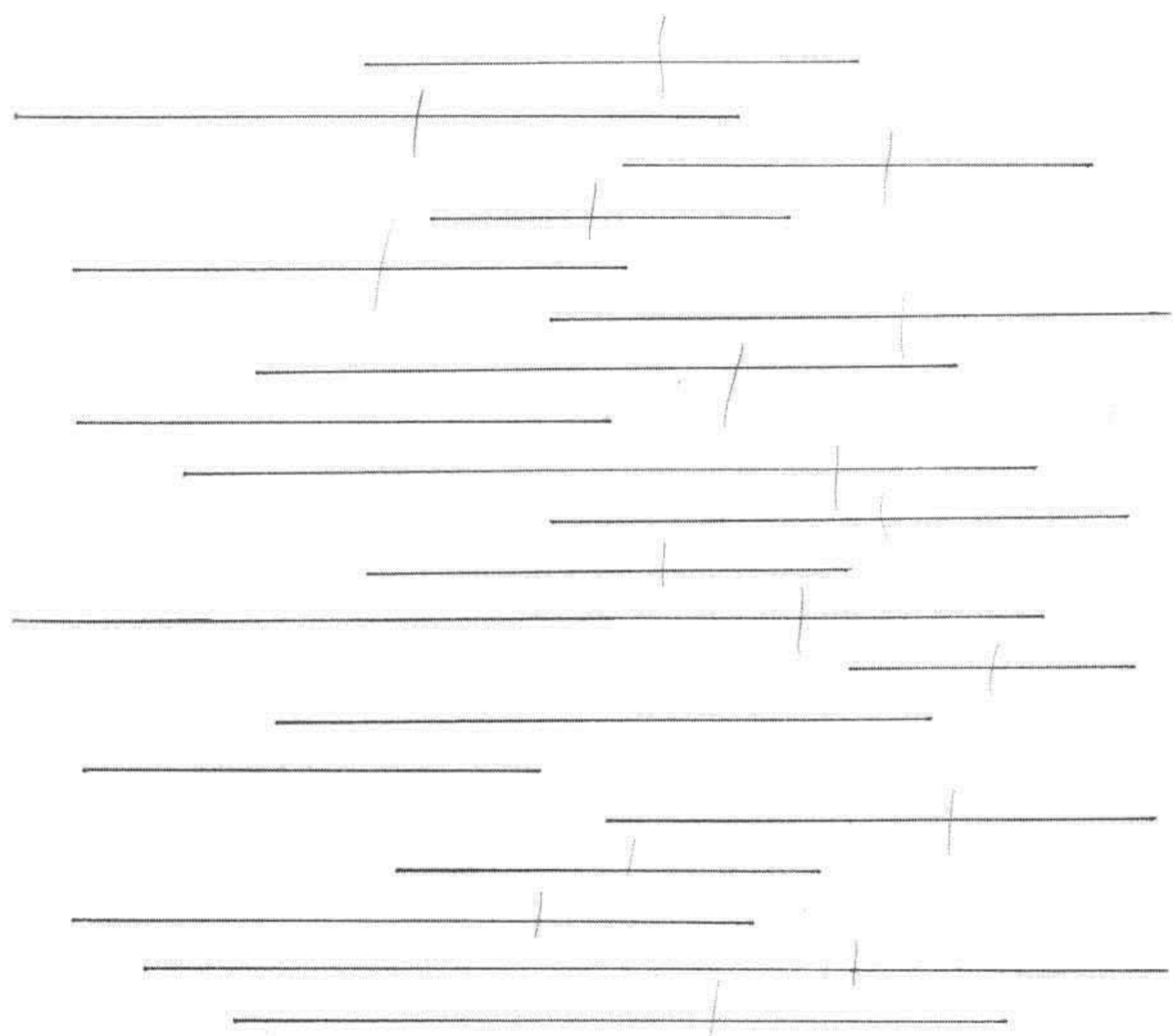
tętnicy szyjnej wspólnej i początkowym odcinku lewej tętnicy szyjnej wewnętrznej – zwężających jej światło w około 57%. Po stronie prawej stwierdzono niedrożność tętnicy szyjnej wspólnej. Konsultujący angiochirurg nie zakwalifikował chorego do leczenia chirurgicznego. Ponadto, z odchylen od normy stwierdzono podwyższony poziom cholesterolu całkowitego (222 mg/dl) i glikozylowanej hemoglobiny (HbA1c – 6,3%). Wyniki pozostałych badań dodatkowych, w tym parametry układu krzepnięcia, mieściły się w granicach normy.

Od chwili przyjęcia mężczyzna był w pełni świadomy istnienia niedowładu lewych kończyn i akcentował trudności z tym związane. Chętnie ćwiczył z rehabilitantem i samodzielnie. Jednocześnie kontakt interpersonalny z chorym był trudny. Pacjent unikał kontaktu wzrokowego z rozmówcą – zwracał się spontanicznie w stronę okna (było po prawej stronie łóżka), niechętnie i zdawkowo odpowiadał na pytania, zdawał się lekceważyć personel i innych pacjentów, np. nie przerywał posiłku w trakcie rozmowy z ordynatorem oddziału, pokłócił się z innym chorym. Rodzina pacjenta potwierdziła, że był on zawsze „osobą trudną” i konfliktową, często lekceważącą opinie innych ludzi.

W związku z obserwowanymi zaburzeniami zachowania przeprowadzono badanie neuropsychologiczne.

### **BADANIE NEUROPSYCHOLOGICZNE**

W badaniu neuropsychologicznym kontakt słowny z chorym prawidłowy. Nie stwierdzono nieprawidłowości ani na poziomie artykulacji i formy gramatycznej wypowiedzi, ani w zakresie logiki i zborności przekazywanych treści oraz w zakresie procesu pamięci i myślenia. Chory chętnie prowadził rozmowę, niechętnie jednak podejmował wykonywanie zadań. W kontakcie – przy zachowanej orientacji (co do miejsca i czasu) – zwracało uwagę



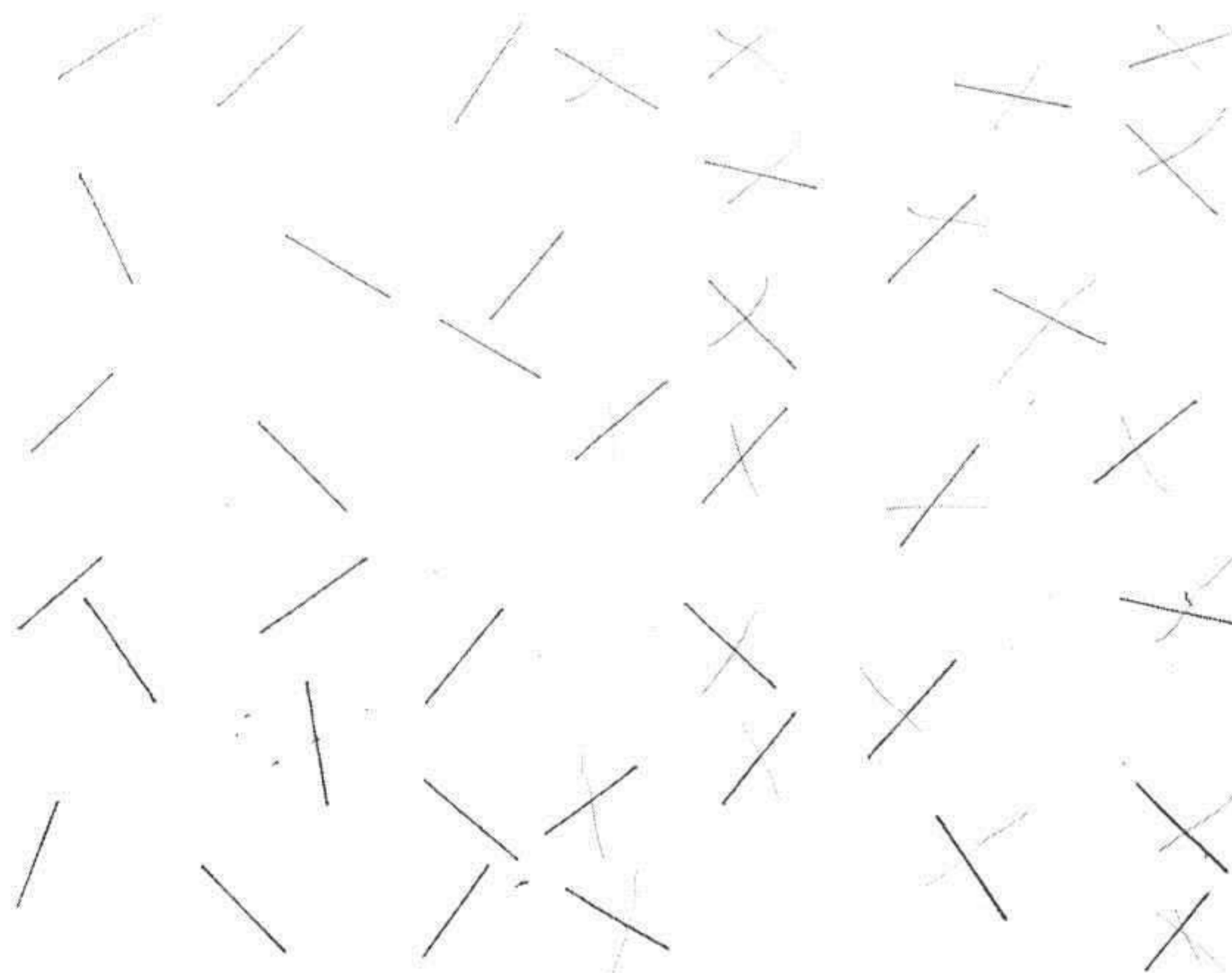
Rys. 2. Test dzielenia linii

nieprawidłowe ułożenie ciała, szczególnie głowy, ze wzrokiem kierowanym w lewą stronę przestrzeni, przy czym możliwe było chwilowe „wymuszenie” poprzez instrukcję słowną spojrzenia i ułożenia głowy w stronę badającego siedzącego naprzeciwko. Zapytany o dolegliwości chory akcentował niesprawność ruchową kończyn uniemożliwiającą samodzielne poruszanie się. Zarówno w rutynowych czynnościach dnia codziennego, jak i w warunkach badania, pacjent angażował do pracy obydwie kończyny (również niedowładną lewą). Wyraźnie jednak ignorował bodźce wzrokowe pochodzące z lewej strony przestrzeni, spontanicznie nie kierując uwagi – w sytuacjach codziennych i eksperymentalnych – na pomijaną stronę. Mężczyzna nie uświadamiał sobie istniejącego deficytu spostrzegania.

Na podstawie obserwacji i prób klinicznych rozpoznano zespół pomijania lewostronnego. ZZJ uwidocznił się w próbach wykreślenia (rys. 2, 3 i 4), kopiowania (rys. 5), układania wzorów, opowiadania treści obrazka, symetrycznej jednoczesnej stymulacji (modalność słuchowa i dotykowa) oraz w znacznie mniejszym stopniu podczas czytania i pisania. Zastosowano leczenie farmakologiczne (kwas acetylosalicylowy, piracetam, pentoksyfilina, leki hipotensyjne i citalopram) oraz rehabilitację, uzyskując częściową poprawę stanu neurologicznego. Nie włączono leków przeciwkrzepliwych ze względu na brak zgody pacjenta co do systematycznej kontroli wskaźnika INR. W celu dalszego leczenia pacjenta przeniesiono na oddział rehabilitacji. W dniu wypisu z tutejszej kliniki w obrazie klinicznym dominował niedowład dystalnej części dłoni lewej (ruchy czynne palców były częściowo zachowane), niedowład kończyny dolnej zmniejszył się, pacjent chodził na krótkim dystansie przy trójnogu.

### **OMÓWIENIE**

Po raz pierwszy ZZJ opisał J. Jackson w 1876 roku. Przedstawił on przypadek pacjentki z gwałtem w tylnej części prawego płata skroniowego, która oprócz niedowładu lewostronnego wykazywała typowe cechy zespołu

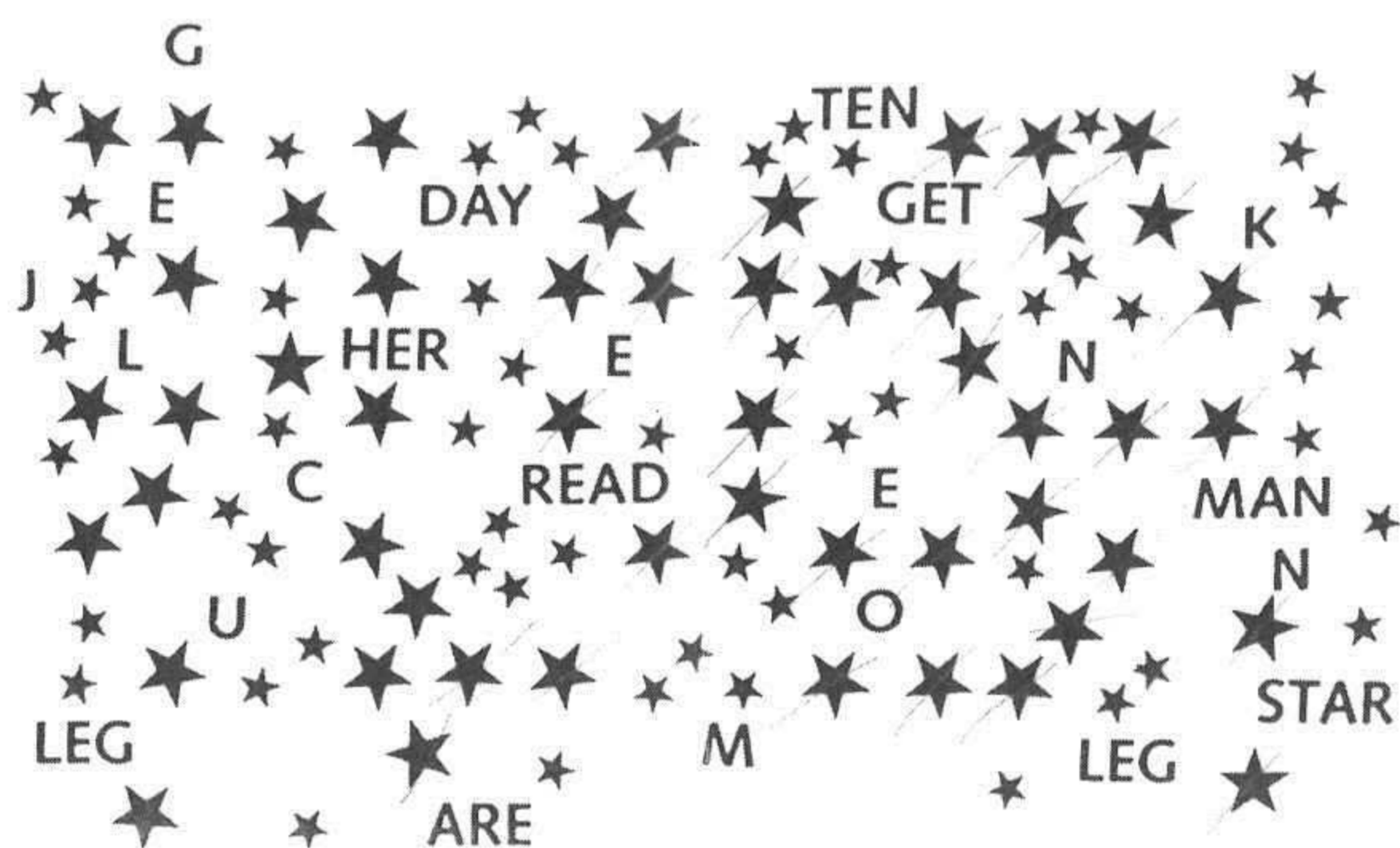


Rys. 3. Test Alberta

zaniedbywania połowiczego, widoczne podczas czytania, ubierania się i chodzenia<sup>(5)</sup>. Nieświadomość deficytów wynikających z uszkodzenia mózgu była opisana w 1885 przez Von Monakowa, który zwracał również uwagę na ograniczony obszar odpowiedzialnego za to zaburzenie uszkodzenia. Babiński użył na określenie tego objawu terminu anozognozja, którym określa się nieświadomienie przez pacjenta i w efekcie negowanie istniejących deficytów neurologicznych<sup>(9)</sup>. Anozognozja może być jednym z objawów klinicznych ZZJ, do których zaliczają się również:

- zaprzeczanie istnienia jednej strony ciała lub zmienne jej odczuwanie;
- emocjonalne zubożenie wobec objawów neurologicznych, których pacjent jest świadomy;
- zaniedbywanie jednej strony ciała i przestrzeni pozapersonalnej w czynnościach życia codziennego;
- nieużywanie kończyn mimo braku ich niedowładu (akinezyja jednostronna);
- sensoryczne wygaszanie (*extinction*) widoczne podczas jednoczesnej stymulacji obustronnej;
- zmienione odczuwanie lokalizacji bodźca (allestezja);
- spontaniczne ustawianie ciała i głowy w stronę odpowiadającą uszkodzeniu mózgowemu<sup>(5)</sup>.

Pomijanie stronne jest zaburzeniem nabytym obserwowanym najczęściej w przebiegu udaru lub guza mózgu. Wywołać je może uszkodzenie wielu różnych struktur mózgowych, zarówno korowych, jak i podkorowych. Najczęściej podkreśla się znaczenie obszarów ciemieniowych i struktur powiązanych z nimi funkcjonalnie<sup>(7)</sup>. Wydaje się jednak, iż uszkodzenia przednich obszarów mózgu (okolice czołowe) mogą być odpowiedzialne za deficyt intencji powodujący zaburzenia motorycznej eksploracji strony przeciwległej do uszkodzenia (pomijanie motoryczne), zaś dysfunkcje obszarów leżących bardziej ku tyłowi (okolice ciemieniowe) – za deficyty uwagi i ignorowanie bodźców z pomijanej strony<sup>(10,11)</sup>. Mimo że u naszego pacjenta w badaniu KT uwidoczniono rozległe ognisko naczyniopochodne rozciągające się na okolicę ciemieniową i czołową prawej półkuli mózgu, w badaniu neuropsychologicznym stwierdzono jedynie komponenty sensoryczno-percepcyjne ZZJ. O tym, jakie komponenty ZZJ ujawnią się u danego chorego, decydują



Rys. 4. Test wykreślenia gwiazdek

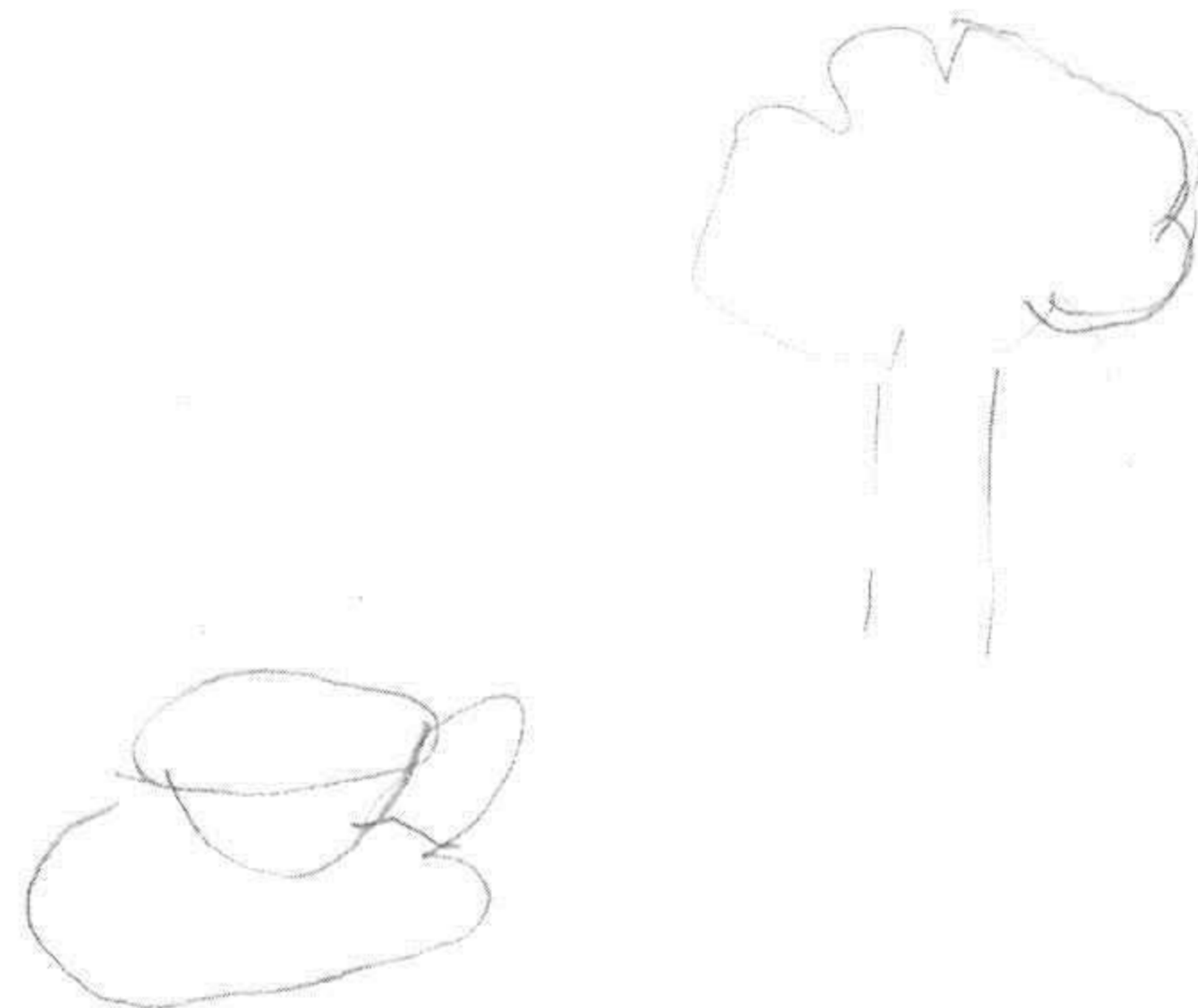
nie tylko lokalizacja i trwałość uszkodzenia, ale także indywidualna „architektura” mózgu zależna od wieku, lateralizacji funkcji językowych, asymetrii związanej z ręcznością oraz od indywidualnych doświadczeń<sup>(12)</sup>.

Percepcyjny wariant ZZJ może zostać mylnie rozpoznany jako niedowidzenie lub niedoczulica połowicza. Należy jednak pamiętać, że pacjent z ZZJ potrafi dostrzegać bodźce po stronie pomijanej, jeżeli jego uwaga jest kierowana z zewnątrz (nie istnieje wyraźna stała granica między przestrzenią pomijaną i niepomijaną). Ponadto chorzy z hemianestezją i hemianopsją są świadomi występujących deficytów i starają się je w miarę możliwości korygować, np. łagodzą skutki niedowidzenia poprzez odpowiednie ustawienie głowy.

W przypadku ZZJ pacjenci nie zdają sobie sprawy z występujących zaburzeń<sup>(5,13)</sup>.

W diagnostyce różnicowej tych deficytów mogą być także przydatne wzrokowe i somatosensoryczne potencjały wywołane, które są prawidłowe w ZZJ<sup>(14)</sup>. Oczywiście ZZJ, niedowidzenie i niedoczulica połowicza mogą u danego chorego współwystępować.

Wyjaśnienie mechanizmów odpowiedzialnych za wystąpienie ZZJ nadal nastrocza wiele trudności. Niewątpliwie nie można go rozpatrywać jako zaburzenia widzenia



Rys. 5. Kopiowanie trójelementowego rysunku

i przypisywać elementarnym deficytom sensoryczno-motorycznym. Najprawdopodobniej istotę ZZJ stanowi zakłócenie konstruowania wewnętrznej reprezentacji przestrzeni lub/i skutecznego jej przeszukiwania i badania<sup>(7)</sup>. Zdają się to potwierdzać badania Bisiach i wsp.<sup>(15)</sup> Zadaniem ocenianych pacjentów było różnicowanie kształtów przesuwających się poziomo za przesłoną przedmiotów, które można było oglądać tylko przez wąską pionową szczelinę – tak więc rekonstrukcja obrazu wymagała zaangażowania pamięci krótkotrwałej i procesów wyobrazeniowych. Chorzy z zaniedbywaniem lewostronnym nie potrafili prawidłowo różnicować kształtów, nie uwzględniali ich lewej połowy. Zakłócenie nie dotyczyło odbioru bodźców, lecz ich dalszego przetwarzania angażującego procesy wyobrazeniowe.

Interesującą teorię ZZJ sformułowali Halligan i Marshall<sup>(16)</sup>, którzy porównali przestrzeń do szalika. Po upraniu szalik może skurczyć się, staje się krótszy, mimo że przestrzennie żaden określony jego fragment nie zostaje zgubiony. Być może podobnie w przypadku ZZJ zaniedbywana połowa przestrzeni nie wypada całkowicie z przetwarzania poznawczego, lecz dostęp do niej staje się trudniejszy i wymaga specjalnych warunków do wydobycia informacji. Wykazano, że chociaż bodźce z pomijanego pola są niedostępne dla świadomości chorego, mogą jednak modyfikować odpowiedzi na bodźce z niepomijanego pola<sup>(17,18)</sup>. Osoby z ZZJ poproszono o porównanie dwóch obrazków przedstawiających domy, które różniły się jedynie elementami po lewej stronie (z okien jednego domu wydobywał się dym). Pacjenci twierdzili, że obrazki są takie same, lecz zapytani w którym domu chcieliby zamieszkać – zaskakująco trafnie, nie umiając racjonalnie uzasadnić swojej decyzji, eliminowali pałacy się dom. Tak więc wiedza na temat pomijanej przestrzeni pozostaje poza świadomością chorych, chociaż w specjalnych warunkach potrafią ją ujawnić<sup>(19)</sup>. W praktyce klinicznej wczesne rozpoznanie ZZJ decyduje o wdrożeniu skutecznej rehabilitacji, której pierwszym etapem jest uświadomienie pacjentowi i jego rodzinie istoty deficytu. Następnie program terapii powinien zawierać różne proste zadania wymuszające odwracanie głowy i ciała w zaniedbywaną stronę. Właściwa terapia ZZJ jest istotna tym bardziej, że zaniedbywanie może istotnie utrudniać rehabilitację ruchową chorego, który ignoruje bądź pomniejsza fakt istnienia niedowładu<sup>(5,20)</sup>. W ostatnich latach, między innymi dzięki polskojęzycznym publikacjom<sup>(1,5,20)</sup>, wiedza środowiska neurologicznego na temat zaniedbywania połowiczego przestrzeni znacznie się pogłębiła. Jednakże przypadki ZZJ niepełnoobjawowe ograniczone do jednej lub dwóch modalności sensorycznych (bez komponentów kinetycznych) mogą łatwo zostać przeoczone w praktyce klinicznej. W przypadku opisanego chorego fakt zaniedbywania lewostronnego (odwracanie się od rozmówcy, brak kontaktu wzrokowego) mógł zostać zrzucony na karb jego trudnego, konfliktowego charakteru. Rozpoznanie per-

ceptyjnego ZZJ umożliwiło wyjaśnienie pacjentowi i jego rodzinie istoty zaburzeń, zapoczątkowało profesjonalną terapię kierowaną przez neuropsychologa oraz przyczyniło się istotnie do poprawy współpracy z pacjentem. Wydaje się, że wszyscy chorzy z uszkodzeniem mózgu, a w szczególności jego prawej półkuli, powinni być badani w kierunku zaniedbywania jednostronnego. Ocena zaniedbywania została uwzględniona jako jeden z elementów skali udarowej NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale)<sup>(21)</sup>, która w USA wchodzi w skład rutynowego badania neurologicznego pacjenta z udarem mózgu.

## WNIOSKI

1. Pacjenci z ogniskowym uszkodzeniem mózgu, a w szczególności jego prawej półkuli, powinni być rutynowo badani w kierunku zaniedbywania jednostronnego.
2. Właściwe rozpoznanie zespołu zaniedbywania jednostronnego i wczesne zastosowanie rehabilitacji ma istotne znaczenie dla uzyskania poprawy stanu neurologicznego.

## PIŚMIENNICTWO: BIBLIOGRAPHY:

1. Polanowska K., Seniów J.: Motoryczny wariant zespołu zaniedbywania jednostronnego w następstwie uszkodzenia mózgu. *Neurol. Neurochir. Pol.* 2005; 39: 141-149.
2. Bisiach E., Capitani E., Luzatti C. i wsp.: Brain and conscious representation of outside reality. *Neuropsychologia* 1981; 19: 543-551.
3. Buxbaum L.J., Ferraro M.K., Veramonti T. i wsp.: Hemispatial neglect. Subtypes, neuroanatomy, and disability. *Neurology* 2004; 62: 749-756.
4. Domańska Ł.: Zespół pomijania stronnego. W: Herzyk A., Kądziaława D. (red.) *Zaburzenia w funkcjonowaniu człowieka z perspektywy neuropsychologii klinicznej*. UMCS, Lublin 1996: 151-174.
5. Seniów J., Członkowska A.: Zespół połowiczego zaniedbywania. Charakterystyka kliniczna i postępowanie reedukacyjne. *Neurol. Neuroch. Pol.* 1997; 31: 123-133.
6. Ringman J.M., Saver J.L., Woolson M.D. i wsp.: Frequency, risk factors, anatomy, and course of unilateral neglect in acute stroke cohort. *Neurology* 2004; 63: 468-474.
7. Domańska Ł.: Więźniowie podzielonej przestrzeni. Zaburzenia uwagi w pomijaniu stronnym. UMCS, Lublin 2004.
8. Liu G.T., Bolton A.K., Price B.H. i wsp.: Dissociated perceptual-sensory and exploratory-motor neglect. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 1992; 55: 701-706.
9. Bisiach E., Vallar G., Perani D. i wsp.: Unawareness of disease following lesions of the right hemisphere: anosognosia for hemiplegia and anosognosia for hemianopia. *Neuropsychologia* 1986; 24: 471-482.
10. Mattingley J.B., Bradshaw J.L., Philips J.G.: Impairments of movement initiation and execution in unilateral neglect. *Brain* 1992; 115: 1849-1874.
11. Mattingley J.B., Bradshaw J.L.: How many neglects? *Neuropsychol. Rehabil.* 1994; 2: 169-172.
12. Rafal R.D.: Neglect. *Curr. Opin. Neurobiol.* 1994; 4: 231-236.

## CHOROBY NACZYNIOWE

13. Kinsbourne M.: Mechanisms of unilateral neglect. W: Jeanerod M. (red.) Neurophysiological and Neuropsychological Aspects of Spatial Neglect. Elsevier, Amsterdam 1987: 69-86.
14. Vallar G.: Hemianopia, hemianesthesia and spatial neglect: a study with evoked potentials. Neurology 1991; 41: 1918-1923.
15. Bisiach E., Luzzatti C., Perani D.: Unilateral neglect, representation schema and consciousness. Brain 1979; 102: 609-618.
16. Halligan P.W., Marshall J.C.: Spatial compression in visual neglect: a case study. Cortex 1991; 27: 623-629.
17. Berti A., Rizzolatti G.: Visual processing without awareness: evidence from unilateral neglect. J. Cogn. Neurosci. 1992; 4: 345-351.
18. Halligan P.W., Marshall J.C.: The history and clinical presentation of neglect. W: Robertson I.H., Marshall J.C. (red.) Unilateral Neglect: Clinical and Experimental Studies. Lawrence Erlbaum Associates, Hove, Hillsdale 1993: 3-26.
19. Herzyk A.: Dissociation between overt and covert knowledge in neuropsychological syndromes. Polish Psychol. Bull. 2001; 32: 1.
20. Seniów J., Kuczyńska-Zardzewiały A., Członkowska A.: Zespół połowiczego zaniedbywania – opis przypadku. Neurol. Neuroch. Pol. 1997; 31: 145-153.
21. Lyden P., Raman R., Liu L. i wsp.: NIH SS training and certification using a new digital video disk is reliable. Stroke 2005; 36: 2446-2449.