



Wojciech Rakoczy

Psycholog,
pracuje w Szpitalu
Specjalistycznym
w Brzozowie.

Zainteresowania:
procesy poznawcze
w otępieniach i padaczkę,
neuropsychologia
medyczna. W wolnym
czasie amator książek,
zagorzały kibic siatkarski
i miłośnik bieszczadzkich
wędrówek.

Procesy pamięciowe u pacjentów ze schorzeniami nefrologicznymi

Memory processes among patients with renal dysfunction

Wojciech Rakoczy^{1, 2}

¹ Oddział Neurologii z Pododdziałem Udarowym, Szpital Specjalistyczny w Brzozowie – Podkarpacki Ośrodek Onkologiczny im. ks. B. Markiewicza

² Powiatowe Centrum Zdrowia Psychicznego w Brzozowie

STRESZCZENIE

Choroby nerek są coraz częstsze, zalicza się je więc do chorób cywilizacyjnych. Jednym z następstw schorzeń nefrologicznych są zaburzenia funkcjonowania poznawczego. Do najczęstszych z nich należą dysfunkcje wykonawcze, uwagi, językowe i deficyty pamięci. Artykuł jest poświęcony zaburzeniom funkcji mnesticznych w przewlekłej niewydolności nerek i dializoterapii.

Słowa kluczowe: choroby nerek, dializa, pamięć

ABSTRACT

Renal diseases are still increasing, so they are classified as lifestyle diseases. One of the possible results of nephrological illness are cognitive disorders. The most common are executive dysfunction, attention and language disorders and memory deficits. In this article memory dysfunctions in renal diseases and dialysis were reviewed.

Key words: renal diseases, dialysis, memory

NAJWAŻNIEJSZE

Choroby nerek mogą prowadzić do zaburzeń poznawczych, w tym pamięci.

HIGHLIGHTS

Renal diseases can lead to cognitive disorders, including memory deficits.

WSTĘP

Systematycznie przybywa osób z chorobami nerek. W najbliższych latach ich liczba może wzrosnąć dwukrotnie, dlatego też schorzenia nefrologiczne, a zwłaszcza przewlekłą niewydolność nerek (PNN), uznaje się za choroby cywilizacyjne [1].

PNN definiowana jest jako zespół wieloobjawowy, będący następstwem zmniejszenia liczby czynnych nefronów [2]. Kryterium PNN stanowi uszkodzenie nerek utrzymujące się co najmniej 3 miesiące oraz obniżenie współczynnika filtracji kłębuszkowej (eGFR). Na podstawie eGFR rozróżnia się 5 stadiów PNN, a stadium piąte odpowiada schyłkowej niewydolności nerek, wymagającej leczenia nerkozastępczego [3]. Formami takiego leczenia są: hemodializa, dializa otrzewnowa i transplantacja [4, 5].

Do najczęstszych czynników ryzyka pojawienia się PNN należą: cukrzyca, nadciśnienie tętnicze i otyłość. Podkreśla się także rolę zmiennych społeczno-demograficznych, takich jak: starszy wiek, niskie dochody i/lub niskie wykształcenie, przynależność do mniejszości etnicznej [3].

W odniesieniu do wieku chorego warto przytoczyć dane prezentowane przez Rutkowskiego. Otóż PNN stwierdza się u 30% osób w podeszłym wieku, wśród pacjentów dializowanych zaś odsetek ten jest jeszcze wyższy (blisko 50%). Obserwuje się ponadto znaczny wzrost liczby osób w wieku podeszłym chorujących na schyłkową niewydolność nerek [6].

Najczęstszymi przyczynami schyłkowej niewydolności nerek w podeszłym wieku są cukrzycowa i nadciśnieniowa choroba nerek oraz nefropatia niedokrwienna [6].

Pacjenci cierpiący z powodu niewydolności nerek mogą również doświadczać zaburzeń w sferze poznawczej – przejawiających się deficytami uwagi, funkcji wykonawczych, przestrzennych czy pamięci [1].

PAMIĘĆ – UJĘCIE NEUROPSYCHOLOGICZNE

Z perspektywy psychologii pamięć jest konstruktem złożonym, głównie z racji tego, że obejmuje zróżnicowane systemy pamięciowe. Za kryterium wyodrębnienia tych systemów służy m.in. rodzaj zapamiętywanego materiału oraz czas utrzymywania się śladu pamięciowego [7].

Pamięć ujmowana jest na dwa sposoby, jako:

- zbiór informacji – magazyn pamięci, w którym zapisywane są informacje zebrane przez jednostkę w ciągu życia

- proces psychiczny – umożliwia on rejestrowanie, przechowywanie i wykorzystywanie (odtworzenie) informacji [7–9].

Warto w tym miejscu podkreślić, że wykorzystywanie informacji ma charakter nie tylko reprodukcyjny. Pamięć nie ogranicza się wyłącznie do dosłownego odtwarzania zapamiętanego materiału, ale odpowiada też za konstruktywne korzystanie z zapamiętanych informacji w procesie rozwiązywania stawianych przed daną osobą zadań i problemów oraz dostosowywania się do zmieniających warunków otoczenia [9, 10].

Należy również dodać, że procesy mnesticzne leżą u podłoża funkcjonowania mowy, myślenia, świadomości i uwagi, co tylko podkreśla istotną rolę, jaką odgrywają one w ludzkim poznaniu [10].

Klasyfikacje pamięci

W literaturze opisuje się wiele systemów pamięci:

1. Pamięć krótkotrwała (STM, *short term memory*) i długotrwała (LTM, *long term memory*). Dzięki mechanizmowi uwagi niektóre dane zmysłowe napływające z otoczenia zostają przesłane do magazynu STM. Z racji ograniczonej pojemności STM część informacji poprzez powtarzanie trafia do magazynu LTM, gdzie mogą one być przechowywane przez praktycznie nieograniczony czas. Istotnym podsystemem STM jest pamięć operacyjna (robocza), która odpowiada za bieżące przetwarzanie informacji oraz za strategię zapamiętywania w STM. Pozwala ona na wykonywanie kilku zadań pamięciowych jednocześnie [9–12].
2. Pamięć retrospektywna i prospektywna. Pierwsza z nich odnosi się do wydarzeń i informacji z przeszłości (bez określania kryterium czasu), pamięć prospektywna zaś – do wykonania jakiejś czynności w przyszłości, a zatem stanowi zapamiętanie planu wykonania zadania [10–12]. Ten rodzaj pamięci jest zależny od pojawienia się konkretnego bodźca działającego jak „przypominacz”. Pamięć prospektywna może być też ukierunkowana na czas, gdy intencja działania jest kojarzona z określoną godziną [10].
3. Pamięć deklaratywna i niedeklaratywna. Jako podsystemy tej ostatniej wyodrębnia się pamięć proceduralną, torowanie, uczenie się w drodze warunkowania i uczenie się nieasocjacyjne. Pamięć niedeklaratywna ma charakter automatyczny i nieuświadomiany. Dotyczy ona w głównej mierze umiejętności ruchowych. Z kolei pamięć deklaratywna jest pamięcią opisową i uświadomianą. Określana jest niekiedy jako pamięć typu „wiem, że...” [7, 9, 11, 13].

4. Pamięć semantyczna i epizodyczna jako podsystemy pamięci trwałej [9] czy, dokładniej, deklaratywnej [7]. Pamięć semantyczna dotyczy wiedzy o znaczeniu słów i pojęć. Odnosi się przede wszystkim do zapamiętywania i odtwarzania faktów tworzących podstawę wiedzy o świecie. Zasoby wiedzy semantycznej są przy tym niezależne od kontekstu – można ją wykorzystać w warunkach odmiennych od warunków jej zarejestrowania. Pamięć epizodyczna z kolei obejmuje swoim zakresem wydarzenie lub ciąg wydarzeń powiązanych ze sobą. To także zdolność do lokalizowania tych wydarzeń w czasie i przestrzeni [7, 8, 10–12, 14].

Od pamięci epizodycznej można odróżnić pamięć autobiograficzną. Jest to zasadniczo pamięć zdarzeń z indywidualnej przeszłości [8, 10]. Podobnie pamięć autobiograficzną definiuje Stuart-Hamilton [12]. Ten rodzaj pamięci składa się z elementów zarówno semantycznych, jak i epizodycznych, jednakże zdania naukowców co do tego, czy pamięć semantyczna związana z własną osobą (np. pamięć daty urodzenia i innych danych osobowych) jest częścią pamięci autobiograficznej, są podzielone [8–10].

Z punktu widzenia neuropsychologa ważne jest wprowadzenie podziału pamięci, w oparciu o kryterium specyficzności materiału, na pamięć werbalną i niewerbalną [10].

W ostatnich latach coraz więcej miejsca zaczyna się poświęcać metapamięci. Rozumiana jest ona jako wiedza o własnej pamięci, jej efektywności, możliwościach i usprawniających ją strategiach. Jest to świadomość własnych procesów pamięciowych. Odpowiada za planowanie zapamiętywania, przechowywania i przypominania materiału oraz za kontrolę tych procesów [15].

Mózgowe podłoże pamięci

W realizacji procesów pamięciowych bierze udział wiele korowych i podkorowych obszarów mózgu. Funkcje pamięciowe są zależne także od stopnia plastyczności układu nerwowego oraz od systemu neuroprzekazników [14].

Badania z wykorzystaniem technik neuroobrazowania (MRI, PET, fMRI) pozwalają opisać obszary aktywowane w zależności od rodzaju zadania pamięciowego.

Daniluk i Szepietowska twierdzą, że za sprawne działanie pamięci deklaratywnej odpowiadają: kresomózgowie,

śródmózgowie i międzymózgowie [7]. Z kolei w przypadku pamięci niedeklaratywnej dodatkowo ważną rolę odgrywa tyłomózgowie, a także współdziałające ze sobą okolice czołowe i mózdzek oraz jądra podstawy [7, 16].

Za integrację pamięciowych procesów uświadamianych i nieuświadamianych (semantycznych i epizodycznych) odpowiada okolica przedczołowa (*cortex prefrontalis*). Pełni ona także istotną funkcję w procesie pamięci operacyjnej. Lewa okolica przedczołowa koordynuje aktywne wydobywanie informacji semantycznych, okolica prawa zaś – epizodycznych [7, 14, 16]. Okolica przedczołowa zawodnicza swą strategiczną funkcję połączeniom z innymi obszarami mózgu zaangażowanymi w regulację pamięci [11, 14].

Centralną rolę w kontroli procesów mnesticznych odgrywają ponadto: formacja hipokampa, a także ciała suteczkowe, jądra wzgórza, zakręt obręczy, jądra migdałowe czy prążkowie [7, 10, 15].

Schorzenia objawiające się deficytami pamięciowymi

Najszerzej dyskutuje się zaburzenia pamięci w następstwie dysfunkcji mózgowych zarówno ogniskowych (korowych i podkorowych), jak i nieogniskowych, rozsianych i rozlanych uszkodzeń. Zaburzenia pamięciowe powstają wskutek urazów czaszkowo-mózgowych, zakłóceń w mózgowym krążeniu krwi, nowotworów centralnego układu nerwowego i padaczki.

Ponadto obniżona sprawność pamięci towarzyszy często chorobom psychicznym (zwłaszcza depresji, schizofrenii i zaburzeniom dysocjacyjnym), zakaźnym, metabolicznym czy zatruciom [7, 10–12, 14, 17, 18].

Obraz deficytów pamięciowych w chorobach somatycznych (także w PNN) stanowi przedmiot zainteresowania neuropsychologii medycznej [19].

PAMIĘĆ W CHOROBYCH NEREK – PRZEGLĄD BADAŃ

Pacjenci z PNN są narażeni na pojawienie się dysfunkcji poznawczych w postaci izolowanych trudności, łagodnych zaburzeń poznawczych (MCI), czy nawet zespołu otępiennego, zwłaszcza że spory odsetek chorych na PNN stanowią osoby w podeszłym wieku [1].

Niezależnie od PNN źródłem deficytów poznawczych mogą być choroby współistniejące – cukrzyca czy nadciśnienie [1].

Choroby OUN są wśród pacjentów nefrologicznych częstym zjawiskiem [5]. Zaburzenia krążenia i nadciśnienie tętnicze towarzyszące PNN prowadzą do atrofii tkanki mózgowej [1]. Na skutek intoksykacji organizmu może dojść do toksemii mocznicowej upośledzającej funkcje poznawcze. Wraz ze wzrostem poziomu neurointoksykacji (wysokie stężenie kreatyniny, mocznika i kwasu moczowego oraz niskie wartości wapnia, hemoglobiny i eGFR) pogłębiają się trudności kognitywne [1, 19].

W badaniach neuroobrazowych pacjentów z PNN i niewydolnością schyłkową stwierdza się m.in. zmiany lakunarne, dysfunkcje płata czołowego i jąder podstawy, zmiany niedokrwienne w dużych i małych naczyniach, ubytki okołokomorowe, słabsze przewodzenie nerwów obwodowych i gorszą mielinizację w korze somatosensorycznej [20–23].

Zaburzenia poznawcze obserwuje się także w tzw. encefalopatii dializacyjnej, gdzie na skutek powikłań naczyniowych, z hipoksją włącznie, dochodzi do rozsianego uszkodzenia mózgu [19]. Otępienie dializacyjne może też być związane z zawartością aluminium w płynie dializacyjnym [4, 17]. Z drugiej strony, po wdrożeniu leczenia nerkozastępczego możliwa jest remisja deficytów poznawczych wynikających z encefalopatii mocznicowej [19].

Wycofanie się lub złagodzenie problemów poznawczych może stanowić efekt udanego przeszczepu nerki, aczkolwiek poprawa funkcjonowania poznawczego może być spowolniona na skutek terapii immunosupresyjnej [19].

Deficyty pamięci mogą się pojawiać u chorych na PNN, zarówno poddawanych dializoterapii, jak i po przeszczepie. Większość doniesień na ten temat pochodzi z badań nad chorymi na PNN oraz na niewydolność schyłkową, wymagających leczenia nerkozastępczego.

Sprawność procesów mnesticznych w PNN analizowali Elias i wsp. Zbadali oni 923 osoby niewymagające dializoterapii, u których wykluczono obecność demencji. Ocenie poddano:

- pamięć werbalną – Test Pamięci Logicznej ze Skali Badań Pamięci Wechslera (WMS) oraz Test Ucznienia się Materiału Werbalnego Hopkinsa (HVL-R)
- pamięć wzrokowo-przestrzenną – Test Pamięci Wzrokowo-Ruchowej z WMS
- pamięć roboczą – Powtarzanie Cyfr ze Skali Inteligencji Wechslera dla Dorosłych – wersja zrewidowana (WAIS-R) oraz Powtarzanie Sekwencji Liter i Cyfr (WAIS-III).

Wyniki wskazują, że niższy eGFR i wyższe stężenie wartości kreatyniny w surowicy korelują ujemnie ze sprawnością pamięci wzrokowo-przestrzennej. Przejawia się to trudnościami w zapamiętywaniu i rozpoznawaniu materiału wzrokowego. Natomiast pamięć werbalna i robocza pozostają na stosunkowo niezmiennym poziomie [24]. Davey i wsp. posłużyli się tą samą baterią testów neuropsychologicznych, badając 590 osób z wykluczeniem demencji czy udaru, niewymagających dializoterapii. Badacze ci doszli jednak do odmiennych wniosków niż Elias i wsp. Otóż funkcjonowanie w zakresie pamięci słownej było gorsze u osób z niższym eGFR – mniej efektywne było u tych osób zapamiętywanie i odtwarzanie bezpośrednio i odroczone. Podobnego obniżenia nie zaobserwowano w przypadku pamięci wzrokowo-przestrzennej i roboczej [25].

Z kolei Buchman i wsp. objęli badaniami podłużnymi grupę 886 osób starszych, w ramach *Rush Memory and Aging Project*. Ocenie poddano sprawność pamięci epizodycznej, semantycznej i roboczej. Okazało się, że upośledzenie funkcjonowania nerek wywiera wpływ na wszystkie wymienione systemy pamięci. Jednocześnie nie stwierdzono prostej zależności między wartością eGFR a wielkością deficytów kognitywnych [26]. Badacze ci akcentują rolę dysfunkcji wykonawczych, jako że pamięć robocza jest elementem systemu wykonawczego, wspomaganego przez sprawnie działającą pamięć semantyczną [26].

Funkcje mnesticzne ulegają pogorszeniu także w przebiegu dializoterapii. W jednym z badań porównano pod względem pamięci roboczej (Powtarzanie Cyfr) i semantycznej (CVLT, Kalifornijski Test Ucznienia się Słuchowego) wyniki 24 chorych na PNN oraz 27 chorych hemodializowanych. Nie stwierdzono istotnych różnic między grupami, przy jednoczesnych deficytach uwagi i funkcji wykonawczych – wzorec ten przypomina obraz dysfunkcji poznawczych we wczesnej VaD. Co więcej, na 39 przypadków MCI zdiagnozowanych w tej grupie tylko 10 osób spełniło kryteria MCI amnestycznego [27].

Dokonano także porównania sprawności pamięci u osób hemodializowanych i zdrowych. W tym przypadku osoby chorujące wypadły słabiej w testach mierzących pojemność werbalnej i niewerbalnej STM oraz pamięci semantycznej [28]. Jednocześnie zauważono, że 50% badanych osób zdrowych spełnia kryteria MCI (przy 82% osób dializowanych). Dowodzi to faktu, iż czynniki sercowo-naczyniowe istotne u chorych nefrologicznie mogą nie wyjaśniać w pełni etiologii problemów poznawczych w tej grupie [29].

Wśród osób poddawanych dializie otrzewnowej deficyty pamięciowe są częstsze, o różnym nasileniu (od umiarkowanych po ciężkie) [20]. Jednocześnie w następstwie dializ możliwa jest poprawa funkcjonowania poznawczego chorych, mimo to problemy pamięciowe mogą się utrzymywać [30].

Pacjenci po udanej transplantacji nerki doświadczają zazwyczaj poprawy jakości funkcjonowania poznawczego. Grupa polskich badaczy zaobserwowała remisję w zakresie deficytów mnesticznych (wzrokowo-przestrzennych i werbalnych). Poprawa ta może być widoczna nawet do roku po przeszczepieniu, co stanowi dowód na przynajmniej częściową odwracalność deficytów pamięci u pacjentów z niewydolnością nerek [31]. Nie jest to jednakże regułą, gdyż według niektórych doniesień zaburzenia mnesticzne utrzymują się także po transplantacji [30].

Sprawność procesów mnesticznych wśród chorych nefrologicznie ulega osłabieniu także na skutek działania czynników afektywnych. Chorzy na PNN cierpiący na zaburzenia nastroju osiągają gorsze wyniki w testach oceniających pamięć słuchową i operacyjną. W przebiegu chorób afektywnych dochodzi często do upośledzenia funkcjonowania kory przedczołowej, która odgrywa ważną rolę m.in. w regulacji procesów pamięciowych [1]. Reasumując, choroby nerek mogą leżeć u podłoża trudności w sferze mnesticznej. Osłabieniu ulega pamięć krótkotrwała, zarówno semantyczna, jak i epizodyczna, a także pamięć robocza. Pojawiają się trudności w operowaniu materiałem werbalnym i niewerbalnym.

PODSUMOWANIE

Na choroby nerek cierpi coraz więcej osób; wiele z nich jest w podeszłym wieku. U osób starszych obserwuje się spadek liczby kłębuszków nerkowych i mniejszą filtrację. Z drugiej strony, podeszły wiek sprzyja rozwojowi zmian otępiennych.

Dlatego też choroby nerek i zaawansowany wiek, jako nakładające się na siebie czynniki, mogą leżeć u podłoża deficytów poznawczych, w tym pamięci. W związku z tym zaczyna się mówić o tzw. gerontonefropatii czy nefropatii geriatrycznej [6]. Wskazane zatem jest, żeby osoby opiekujące się chorymi nefrologicznie poszerzały swoją wiedzę o zagadnienia geriatry, psychogeriatry, a także neuropsychiatry i neuropsychologii.

PIŚMIENNICTWO

1. Szpilewska M. Funkcjonowanie poznawcze pacjentów z zaburzeniami czynności nerek. W: Talarowska M, Gałęcki P (red.).

- Zaburzenia funkcji poznawczych w wybranych chorobach somatycznych. Continuo, Wrocław 2013; 28-34.
2. Muszyńska A, Mastalerz-Migas A, Pokorna-Kałwak D et al. Wczesne wykrywanie przewlekłej choroby nerek w praktyce lekarza rodzinnego. *Przew Lek* 2010; 2: 70-73.
 3. Czekański S. Przewlekła choroba nerek – przewlekła niewydolność nerek w Polsce i na świecie. *Przew Lek* 2007; 1: 10-16.
 4. Wańkiewicz Z. Choroby układu moczowego. W: Brzozowski R (red.). *Vademecum lekarza praktyka*. PZWL, Warszawa 2001; 375-437.
 5. Bereza B. Doświadczenie własnej choroby przez pacjentów dializowanych. *Towarzystwo Naukowe KUL, Lublin* 2009.
 6. Rutkowski B. Czy nefrologia staje się gerontonefropatią? *Przew Lek* 2011; 1: 80-83.
 7. Daniluk B, Szepietowska EM. Zaburzenia pamięci w następstwie uszkodzeń mózgu. W: Domańska Ł, Borkowska AR (red.). *Podstawy neuropsychologii klinicznej*. Wydawnictwo UMCS, Lublin 2011; 261-279.
 8. Pąchalska M. *Rehabilitacja neuropsychologiczna*. Wydawnictwo UMCS, Lublin 2009.
 9. Falkowski A, Maruszewski T, Nęcka E. Pamięć i uczenie się. W: Strelau J, Doliński D (red.). *Psychologia akademicka. Podręcznik, tom 1*. GWP, Gdańsk 2011; 418-445.
 10. Pąchalska M. *Neuropsychologia kliniczna. Urazy mózgu, tom 1*. Wydawnictwo Naukowe PWN; Warszawa 2012.
 11. Herzyk A. *Wprowadzenie do neuropsychologii klinicznej*. Scholar; Warszawa 2012.
 12. Stuart-Hamilton I. *Psychologia starzenia się*. Wydawnictwo Zysk i Spółka, Poznań 2006.
 13. Squire LR. *Mózgowe systemy pamięci z perspektywy historycznej i współczesnej*. W: Jodzio K (red.). *Neuropsychologia. Współczesne kierunki badań*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009; 179-189.
 14. Szepietowska EM. *Procesy pamięciowe u osób chorych na stwardnienie rozsiane. Analiza neuropsychologiczna*. Wydawnictwo UMCS, Lublin 2006.
 15. Szepietowska EM. *Metapamięć. Perspektywa psychologiczna i kliniczna*. Difin, Warszawa 2013.
 16. Mroziak J. *Rehabilitacja neuropsychologiczna osób z zaburzeniami pamięci*. W: Łojek E, Bolewska A (red.). *Wybrane zagadnienia rehabilitacji neuropsychologicznej*. Scholar, Warszawa 2008; 96-122.
 17. Cummings JL, Mega MS. *Neuropsychiatria*. Urban & Partner, Wrocław 2005.
 18. Gugala-Iwaniuk M, Bochyńska A. *Funkcjonowanie poznawczo-behawioralne osób z padaczką. Przegląd literatury*. *Post Psychiatr Neurol* 2014; 23: 140-146.
 19. Jodzio K. *Diagnostyka neuropsychologiczna w praktyce klinicznej*. Difin, Warszawa 2011.
 20. Radić J, Ljutić D, Radić M et al. *Is there differences in cognitive and motor functioning between hemodialysis and peritoneal dialysis patients*. *Am J Kidney Dis* 2011; 57(4): 612-620.

21. Kurella Tamura M, Yaffe K. *Dementia and cognitive impairment in ESRD: diagnostic and therapeutic strategies.* *Kidney Int* 2011; 79: 14-22.
22. Kurella M, Chertow GM, Luan J et al. *Cognitive impairment in chronic kidney disease.* *J Am Geriatr Soc* 2004; 52: 1863-1869.
23. Icard P, Hooper SR, Gipson DS et al. *Cognitive improvement in children with CKD after transplant.* *Pediatr Transplant* 2010; 14: 887-890.
24. Elias MF, Elias PK, Seliger SL et al. *Chronic kidney disease, creatinine and cognitive functioning.* *Nephrol Dial Transplant* 2009; 24: 2446-2452.
25. Davey A, Elias MF, Robbins MA et al. *Decline in renal functioning is associated with longitudinal decline in global cognitive functioning, abstract reasoning and verbal memory.* *Nephrol Dial Transplant* 2013; 28: 1810-1819.
26. Buchman AS, Tanne D, Boyle PA et al. *Kidney function is associated with the rate of cognitive decline in the elderly.* *Neurology* 2009; 73: 920-927.
27. Post JB, Jegede AB, Morin K et al. *Cognitive profile of chronic kidney disease and hemodialysis patients without dementia.* *Nephron Clin Pract* 2010; 116: 247-255.
28. Tiffin-Richards FE, Costa AS, Holschbach B et al. *The Montreal Cognitive Assessment (MoCA) – a sensitive screening instrument for detecting cognitive impairment in chronic hemodialysis patients.* *PLoS ONE* 2014; 9(10): 1-9.
29. Post JB, Morin KG, Sano M et al. *Increased presence of cognitive impairment in hemodialysis patients in the absence of neurological events.* *Am J Nephrol* 2012; 35: 120-126.
30. da Matta SM, Janaina Matos M, Kummer AM et al. *Cognitive alterations in chronic kidney disease; an update.* *J Bras Nefrol* 2014; 36(2): 241-245.
31. Harciarek M, Biedunkiewicz B, Lichodziejewska-Niemierko M et al. *Continuous cognitive improvement 1 year following successful kidney transplant.* *Kidney International* 2011; 79: 1353-1360.

Adres do korespondencji:

Wojciech Rakoczy

Oddział Neurologii z Pododdziałem Udarowym, Szpital Specjalistyczny w Brzozowie – Podkarpacki Ośrodek Onkologiczny im. ks. B. Markiewicza
36-200 Brzozów, ul. Bielawskiego 18
e-mail: wojtekr06@gmail.com