

**AVALIAÇÃO LONGITUDINAL DA FUNÇÃO COGNITIVA DE PACIENTES EM
HEMODIÁLISE**

***LONGITUDINAL EVALUATION OF THE COGNITIVE FUNCTION OF PATIENTS IN
HEMODIALYSIS***

Recebido em: 07/11/2025

Aceito em: 11/02/2026

Publicado em: 29/03/2026

Juliedy Waldow Kupske¹ 

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Thais Severo Dutra² 

Universidade de Cruz Alta

Cleide Dejaira Martins Vieira³ 

Universidade de Cruz Alta

Giovani Firpo Del Duca⁴ 

Universidade Federal de Santa Catarina

Paulo Ricardo Moreira⁵ 

Universidade de Cruz Alta

Moane Marchesan Krug⁶ 

Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul

Rodrigo de Rosso Krug⁷ 

Universidade de Cruz Alta

¹ Doutora em Ciências do Movimento Humano pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGCMH/UFRGS). Professora da Rede Municipal de Ensino de Santa Rosa, RS, Brasil. E-mail: juliedykupske@hotmail.com

² Doutoranda em Atenção Integral à Saúde pela Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ). Cruz Alta, RS, Brasil. E-mail: thais.severo@hotmail.com

³ Doutoranda em Atenção Integral à Saúde pela Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ). Docente do curso de Fisioterapia da Universidade Regional do Noroeste do Rio grande do Sul (UNIJUI). Ijuí, RS, Brasil. E-mail: cleide.vieira@unijui.edu.br

⁴ Doutor em Educação Física pela Universidade Federal de Santa Catarina. Professor do Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, SC – Brasil. E-mail: gfdelduca@hotmail.com

⁵ Doutor em Medicina (Nefrologia) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Departamento de Ciências da Saúde e Agrárias, Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ), Cruz Alta, RS, Brasil. E-mail: pmoreira@unicruz.edu.br

⁶ Doutora em Educação Física pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Departamento de Ciências Humanas e da Educação, Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (UNIJUI), Santa Rosa, RS – Brasil. E-mail: moane.krug@unijui.edu.br

⁷ Doutor em Ciências Médicas (UFSC). Departamento de Ciências da Saúde e Agrárias, Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ), Cruz Alta, RS, Brasil. E-mail: rkrug@unicruz.edu.br



Resumo: O objetivo deste estudo foi analisar a função cognitiva de pacientes com DRC em hemodiálise ao longo dos anos. Trata-se de um estudo de natureza descritiva e analítica, com delineamento de coorte retrospectivo nos anos de 2018, 2019 e 2020. Participaram do mesmo 61 pacientes submetidos à HD. Como instrumentos de pesquisa utilizou-se o prontuário físico funcional com as variáveis idade (anos), tempo de hemodiálise (meses), sexo (masculino, feminino), escolaridade (analfabeto, fundamental incompleto, fundamental completo, médio completo e superior) e o Mini Exame de Estado Mental para avaliação da função cognitiva (manteve-se com déficit cognitivo; passou a ter déficit cognitivo; passou a não ter déficit cognitivo; e manteve-se sem déficit cognitivo). Os dados foram analisados por Qui-quadrado de Pearson considerando $p \leq 0,05$. Os resultados apontam que a função cognitiva dos pacientes em HD se modificou significativamente nos três anos de análise, sendo que em 2018, 59,1% tinham provável déficit cognitivo, em 2019, 53,5%, e em 2020, reduziu para 32,5%. Além disso, 45,0% mantiveram-se declínio cognitivo, 22,5% passaram a não ter problemas cognitivos, 10,0% passaram a ter declínio cognitivo e 22,5% mantiveram-se com problemas cognitivos. Conclui-se que uma grande parcela dos pacientes se manteve sem déficit cognitivo durante o período deste seguimento (2018 - 2020) e estes resultados demonstram a importância de a equipe multiprofissional estar envolvida no cuidado dos pacientes renais, considerando que a função cognitiva é uma variável que pode ser influenciada por diversos fatores e que influencia diretamente na qualidade de vida e tratamento dos pacientes.

Palavras-chave: Função Cognitiva; Doença Renal Crônica; Hemodiálise

Abstract: The objective of this study was to analyze the cognitive function of patients with chronic kidney disease (CKD) undergoing hemodialysis over the years. This is a descriptive and analytical study, with a retrospective cohort design in the years 2018, 2019, and 2020. Sixty-one patients undergoing hemodialysis participated. The research instruments used were the physical functional record with the variables age (years), hemodialysis time (months), sex (male, female), education level (illiterate, incomplete primary education, complete primary education, complete secondary education, and higher education), and the Mini-Mental State Examination for the assessment of cognitive function (remained with cognitive deficit; began to have cognitive deficit; ceased to have cognitive deficit; and remained without cognitive deficit). Data were analyzed using Pearson's chi-square test considering $p \leq 0.05$. The results indicate that the cognitive function of hemodialysis patients changed significantly over the three years of analysis. In 2018, 59.1% had probable cognitive impairment, in 2019, 53.5%, and in 2020, this decreased to 32.5%. Furthermore, 45.0% maintained cognitive decline, 22.5% ceased to have cognitive problems, 10.0% began to experience cognitive decline, and 22.5% remained with cognitive problems. It is concluded that a large proportion of patients remained without cognitive impairment during this follow-up period (2018-2020), and these results demonstrate the importance of a multidisciplinary team being involved in the care of renal patients, considering that cognitive function is a variable that can be influenced by several factors and directly impacts the quality of life and treatment of patients.

Keywords: Cognitive Function; Chronic Kidney Disease; Hemodialysis.

INTRODUÇÃO

A DRC é considerada um problema de saúde pública devido a suas altas taxas de prevalência e incidência (Neves *et al.*, 2020) e ao alto custo do seu tratamento para o Sistema Único de Saúde (Alcade; Kirsztajn, 2018). O inquérito da Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN) apontou para um aumento nas taxas de incidência (6 pacientes por milhão de pessoa - pmp) e prevalência (23,5 pacientes pmp) de pacientes em tratamento hemodialítico entre a década de 2009 a 2018, persistindo uma desigualdade significativa entre as regiões do Brasil (Neves *et al.*, 2020).

Por se tratar de uma doença progressiva (Chen; Knicely; Grams, 2019), no estágio 5, quando a Taxa de Filtração Glomerular é inferior a 15 ml/min/1,73 m², denominado de Insuficiência Renal Crônica (IRC) ou Falência Renal (KDIGO, 2012) os agravos são ainda mais expressivos e acentuados, afetando o sistema nervoso autônomo e central, cardiopulmonar,

vascular e ósseo (Padmanabhan *et al.*, 2017). Neste estágio, torne-se necessário iniciar a Terapia de Substituição Renal, no qual a HD continua sendo o principal método utilizado (Neves *et al.*, 2020). Globalmente, o número de pacientes em HD está aumentando (Heaf *et al.*, 2017) e, no Brasil, no ano de 2017, aproximadamente 126.583 pacientes estavam em terapia dialítica (Thome *et al.*, 2019).

Tanto o quadro clínico da IRC, como o próprio tratamento de HD ocasionam diversos desfechos deletérios a saúde e qualidade de vida dos pacientes, dentre eles a redução da função cognitiva (Palmer *et al.*, 2015). Entende-se por função cognitiva as fases do processo de informação, como percepção, aprendizagem, memória, atenção, vigilância, raciocínio, solução de problemas, tempo de reação, tempo de movimento e velocidade de desempenho (Antunes *et al.*, 2006).

O comprometimento cognitivo é evidente em todos os estágios da doença renal, independentemente das mudanças relacionadas à idade e podem estar associadas ao mau prognóstico (Luo *et al.*, 2020). A prevalência de comprometimento cognitivo em pessoas com IRC varia entre 10% a 40%, dependendo do método de avaliação do comprometimento cognitivo e do estágio da doença renal (Sarnak *et al.*, 2013).

Ao comparar a HD com outras formas de tratamento, evidenciou-se que pacientes em HD tem maior comprometimento cognitivo, tanto em relação a pacientes pré-dialíticos quanto ao ser comparado ao transplante renal e a diálise peritoneal (Erken *et al.*, 2019) da função cognitiva se acentua significativamente (Murray *et al.*, 2016).

Além disso, estudos apontam que o início da diálise está associado a um declínio na função cognitiva (Iyasere; Brown, 2017) e que pacientes em tratamento hemodialítico têm função cognitiva prejudicada em comparação com a população em geral, particularmente nos domínios de orientação e atenção e função executiva (O'lonne *et al.*, 2016).

A HD apresenta alguns fatores que contribuem para o declínio cognitivo, como o acelerado envelhecimento cerebral derivado de isquemia cerebral, de grandes prevalências de problemas cardiovasculares, do declínio transitório do fluxo sanguíneo cerebral da alta ocorrência de anemia e de fragilidade (Chiu *et al.*, 2019).

Outros mecanismos também podem aumentar o declínio cognitivo como as toxinas urêmicas, o hiperparatireoidismo, a deficiência de Klotho, as perturbações no eixo hipotálamo-hipófise-gonadal que resultam em inflamação crônica, a disfunção endotelial e as calcificações vasculares (Van Sandwijk *et al.*, 2016). O tempo de tratamento hemodialítico também tem

associação com piores escores cognitivos e todos estes problemas afetam a adesão ao tratamento e a independência dos pacientes (Gesualdo *et al.*, 2017).

Entretanto a maioria dos estudos que avaliaram a função cognitiva de pacientes em HD é do tipo transversal, o que limita a força e a interpretação da relação entre e função cognitiva e o tratamento hemodialítico (Erken *et al.*, 2019; Henry *et al.*, 2018; Chen *et al.*, 2015). Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo analisar a função cognitiva de pacientes com IRC em hemodiálise ao longo dos anos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de um estudo foi de natureza descritiva e analítica, com delineamento de coorte prospectivo nos anos de 2018, 2019 e 2020. A pesquisa foi desenvolvida seguindo as recomendações da Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde, que indica os procedimentos para realização de pesquisas com seres humanos (BRASIL, 2012). Este estudo foi aprovado sob parecer substanciado do Comitê de Ética em Pesquisa número 4.171.948, CAAE nº 33286120.1.0000.5350. Fizeram parte da amostra 61 pacientes que preencherem os critérios de inclusão que foram estar em tratamento hemodialítico a mais de três meses no ano de 2018. Os instrumentos de avaliação foram aplicados individualmente na própria instituição de saúde, antes das sessões de HD, por avaliadores treinados pelos pesquisadores responsáveis pelos projetos que ocorrem no local. A coleta de dados ocorreu no mês de julho de 2018 e 2019 e em dezembro de 2020, devido aos protocolos de enfrentamento a pandemia ocasionada pelo Covid-19, acarretando a paralização dos projetos de pesquisa.

O protocolo de avaliação contemplava: **i) Mini Exame de Estado Mental – MEEM:** avalia a função cognitiva. No Brasil, este questionário foi traduzido e validado por Bertolucci *et al.* (1994) e contém 30 perguntas sobre orientação temporal e espacial, memória de fixação, evocação, atenção, cálculo e linguagem. No presente estudo a função cognitiva foi medida da seguinte maneira: provável déficit cognitivo os que atingiram valores menores que 19/20 pontos (sem escolaridade) e menores que 23/24 pontos (com educação formal) (ALMEIDA, 1998). De forma longitudinal a função cognitiva foi categorizada em manter-se com déficit cognitivo; passou a ter déficit cognitivo; passou a não ter déficit cognitivo; e manteve-se sem déficit cognitivo; **ii) Ficha de avaliação de saúde e sociodemográficas:** continha as informações referentes a idade (anos), ao tempo de HD (meses), sexo (masculino, feminino) e escolaridade (analfabeto, fundamental incompleto, fundamental completo, médio completo, superior completo).

Na *análise dos dados*, primeiramente foi testada a normalidade dos dados por meio do teste de Kolmogorov-Sminov, análise de média e mediana e histograma. Para caracterização da amostra do estudo e prevalência do desfecho, foi realizada estatística descritiva, por meio de frequências absolutas e relativas, para as variáveis qualitativas, e medida de tendência central e dispersão, para as quantitativas. Para analisar longitudinalmente a função cognitiva nos três anos de estudo utilizou-se o Qui-Quadrado de Pearson considerando $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

A caracterização dos sujeitos está disposta na tabela 1, onde pode-se observar que a média de idade dos 61 pacientes pesquisados foi $57,6 \pm 57,22$ anos e o tempo de tratamento $58,7$ meses $\pm 15,63$. Onze destes pacientes foram a óbito, nove se recusaram a continuar no estudo e um foi transplantado. A maioria era do sexo masculino (60,7%) e 27,9% possuíam ensino fundamental incompleto.

Tabela 1 – Características sociodemográficas e de saúde de pacientes com IRC em HD. Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brasil, 2018 (n=61).

Variáveis	Média	Desvio padrão
Idade em anos	57,65	$\pm 57,22$
Tempo de hemodiálise em meses	58,72	$\pm 15,63$
	N	%
Sexo		
Masculino	37	60,7
Feminino	24	39,3
Escolaridade		
Analfabeto	6	9,8
Fundamental Incompleto	17	27,9
Fundamental Completo	16	26,2
Médio Completo	9	14,8
Superior Completo	8	13,1
Não informou	5	8,2

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Ao analisar a tabela 2 é possível constatar que a função cognitiva dos pacientes em HD se modificou nos três anos de análise, sendo que em 2018, 59,1% tinham provável déficit cognitivo, em 2019, 53,5% tinha problemas cognitivos, e em 2020, reduziu para 32,5%. Ao analisar de maneira longitudinal, evidenciou-se que a grande maioria dos pacientes se manteve sem déficit cognitivo quando analisados em 2018 e em 2020.

Tabela 2 – Análise longitudinal da função cognitiva de pacientes em HD. Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brasil, 2018, 2019 e 2020.

Função cognitiva	F	%
2018 (n=61)		
Sem déficit cognitivo	25	40,9
Provável déficit cognitivo	36	59,1
2019 (n=58)		
Sem déficit cognitivo	27	46,5
Provável déficit cognitivo	31	53,5
2020 (n=40)		
Sem déficit cognitivo	27	67,5
Provável déficit cognitivo	13	32,5
*Análise longitudinal (n=40)		
Manteve-se sem déficit cognitivo	18	45,0
Passou a não ter déficit cognitivo	9	22,5
Passou a ter déficit cognitivo	4	10,0
Manteve-se com déficit cognitivo	9	22,5

Legenda: f=Freqüência absoluta; %=Freqüência relativa; $p^{2018-2019b}>0,001$; $p^{2019-2020}=0,038$; $p^{2018-2020}>0,046$.
*análise realizada levando em consideração somente o baseline (2018) e a coleta final de 2020.

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

DISCUSSÃO

Este estudo longitudinal analisou a função cognitiva de pacientes com IRC em hemodiálise ao longo do período de três anos, no período de 2018 a 2020. Os achados apontam que a função cognitiva dos pacientes em HD se modificou nos três anos de análise reduzindo o percentual de déficit cognitivo de 59,1% em 2018 para 32,5% em 2020, ou seja, os pacientes deste estudo apresentaram melhora na avaliação da função cognitiva.

Outro aspecto que merece destaque, é a análise longitudinal (2018 a 2020) realizada, evidenciando que 45,0% dos pacientes mantiveram-se sem déficit cognitivo. Estes resultados são distintos do que está evidenciado na literatura (Elias; Dore; Davey, 2013).

Os resultados do presente estudo são contrários ao evidenciado na literatura. Pesquisa apontam que a prevalência de disfunção cognitiva aumenta linearmente com o declínio da taxa de filtração glomerular (Chaiben *et al.*, 2019), com o início do tratamento hemodialítico (Henry *et al.*, 2018) e com o avanço do tratamento (Gesualdo *et al.*, 2017).

Isto ocorre porque os pacientes em diálise possuem volumes significativamente menores nas estruturas cerebrais globais, danos na substância cinzenta/branca cortical e substância cinzenta subcortical, devido ao acúmulo crônico de toxinas urêmicas e ao aumento na carga alostática, mecanismo subjacente à inflamação urêmica, além dos episódios recorrentes de hipoperfusão e distúrbios metabólicos durante as sessões de diálise, que a longo prazo causam um estresse hemodinâmico (Chiu *et al.*, 2019).

A cognição na IRC pode estar associada a diversas variáveis, entre elas baixo nível de escolaridade, faixa etária entre 40 e 60, variáveis de muita influência na avaliação da cognição (Tuokko *et al.*, 2020), além do isolamento social percebido (Hajek; Riedel-Heller; König, 2020; Okely; Deary, 2019), aptidão cardiorrespiratória (Pentikäinen *et al.*, 2019), nutrição (Black, 2018) e inflamação (Bektas *et al.*, 2017).

Embora estatisticamente a amostra do estudo tenha se mantido sem déficit cognitivo, o percentual que apresenta déficit cognitivo na última avaliação em 2020 ainda é alto (32%). Percentuais ainda maiores (61%) foram encontrados no estudo de Foster *et al.* (2016) com 385 pacientes com DRC nos estágios 4 e 5, porém em pacientes não dialisados e utilizando o Montreal Cognitive Assessment (MoCA).

Cabe destacar que o comprometimento cognitivo é um déficit em um ou mais funções cerebrais importantes, como memória, aprendizagem, concentração e tomada de decisão (Drew *et al.*, 2019). Neste estudo, a cognição foi avaliada de forma global, e não identificou quais função cerebrais se encontram em melhor ou pior estado na avaliação, sendo essa avaliação criteriosa uma sugestão para estudos futuros.

Estes achados do presente estudo relacionados a modificação da função cognitiva nos três anos de análise, evidenciando a redução do provável déficit dos pacientes em HD poder ser explicada pela perda amostral de seguimento do estudo, onde 11 pacientes foram a óbito, 9 não foram encontrados ou se recusaram a participar da pesquisa e 1 foi transplantado, sendo que destes 21 pacientes todos tinham provável déficit cognitivo avaliado anteriormente (2018 e 2019).

O presente estudo apresenta algumas limitações como o número de perdas de seguimento do estudo e a falta de um teste específico e um consenso a respeito do ponto de corte para rastreio de comprometimento cognitivo em pacientes em HD, pode ser mencionada como uma limitação deste estudo, uma vez que os parâmetros utilizados foram elaborados e validados para idosos.

Um dos pontos fortes a ressaltar é a metodologia utilizada, estudos de coorte são importantes para acompanhar os desfechos de saúde da população. Sugere-se que novos estudos sejam realizados baseados na avaliação individual de cada componente da função cognitiva como orientação temporal e espacial, memória de fixação, evocação, atenção, cálculo e linguagem, a fim de identificar componentes com mais vulnerabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os pacientes deste estudo apresentaram melhora na função cognitiva ao longo do período de três anos de seguimento, mesmo com a carga da patologia e do tratamento. Estes resultados demonstram a importância de a equipe multiprofissional estar envolvida no cuidado dos pacientes renais, considerando que a função cognitiva é uma variável que pode ser influenciada por diversos fatores e que influencia diretamente na qualidade de vida e tratamento dos pacientes.

REFERÊNCIAS

ALCALDE, P. R.; KIRSZTAJN, G. M. Gastos do Sistema Único de Saúde brasileiro com doença renal crônica. **Brazilian Journal of Nephrology**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 122-129, jun. 2018.

ALMEIDA, Daline Conceição dos Santos de et al. Prevalência de transtornos do humor em indivíduos com doença renal crônica e impacto na qualidade de vida: revisão sistemática de literatura. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 46, n. Supl_1, p. 144-159, 2022.

ANTUNES, Hanna K.M. *et al.* Exercício físico e função cognitiva: uma revisão. **Rev Bras Med Esporte**, Niterói, v. 12, n. 2, p. 108-114, Apr. 2006.

BEKTAS, Arsun *et al.* Aging, inflammation and the environment. **Experimental gerontology**, v. 105, p. 10-18, 2018.

BLACK, Maureen M. Impact of nutrition on growth, brain, and cognition. In: **Nestle Nutrition Institute Workshop Series**. 2018. p. 185-195.

BERTOLUCCI, P. H. F. *et al.* O mini-exame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. **Arquivo Brasileiro de Neurologia**, v. 52, n. 1, p. 1-7, 1994.

CHAIBEN, V. B. O. *et al.* Cognição e função renal: achados de uma população brasileira. **Brazilian Journal of Nephrology**, São Paulo, v. 41, n. 2, p. 200-207, jun. 2019.

CHEN, H. J. *et al.* The impact of hemodialysis on cognitive dysfunction in patients with end-stage renal disease: a resting-state functional MRI study. **Metabolic Brain Disease**, v. 30, n. 5, p. 1247-1256, 2015.

CHEN, T. K.; KNICELY, D. H.; GRAMS, M. E. Diagnóstico e Gerenciamento de Doença Renal Crônica. **JAMA**, v. 322, n. 13, p. 1294, 2019.

CHIU, Y. L. *et al.* Cognitive impairment in patients with end-stage renal disease: Accelerated brain aging?. **Journal of the Formosan Medical Association**, v. 118, n. 5, p. 867-875, 2019.

DREW, D. A. *et al.* Cognitive Impairment in CKD: Pathophysiology, Management, and Prevention. **American Journal of Kidney Disease**, v. 74, n. 6, p. 782-790, dez. 2019.



ELIAS, Merrill F.; DORE, Gregory A.; DAVEY, Adam. Kidney disease and cognitive function. **Contributions to nephrology**, v. 179, p. 10.1159/000346722, 2013.

ERKEN, E. *et al.* Impaired cognition in hemodialysis patients: The Montreal Cognitive Assessment (MoCA) and important clues for testing. **Clinical Nephrology**, v. 91, n. 5, p. 275-283, 2019.

FOSTER, R. *et al.* Cognitive Impairment in Advanced Chronic Kidney Disease: The Canadian Frailty Observation and Interventions Trial. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 44, n. 6, p. 473-480, 2016.

GESUALDO, G. D. *et al.* Cognitive impairment of patients with chronic renal disease on hemodialysis and its relationship with sociodemographic and clinical characteristics. **Dementia neuropsychologia**, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 221-226, set. 2017.

HAJEK, André; RIEDEL-HELLER, Steffi G.; KÖNIG, Hans-Helmut. Perceived social isolation and cognitive functioning. Longitudinal findings based on the German Ageing Survey. **International Journal of Geriatric Psychiatry**, v. 35, n. 3, p. 276-281, 2020.

HEAF, J. *et al.* Why do physicians prescribe dialysis? A prospective questionnaire study. **PLOS ONE**, v. 12, n.12, 2017.

HENRY, S. L. *et al.* The effect of the interdialytic interval on cognitive function in patients on haemodialysis. **Jornal of Renal Care**, v. 44, n. 1, p. 44-51, 2018.

IYASERE, O.; BROWN, E. A. Cognitive function before and after dialysis initiation in adults with chronic kidney disease-a new perspective on an old problem? **Kidney International**, v. 91, n. 4, p. 784-786, abr. 2017.

KIDNEY DISEASE – IMPROVING GLOBAL OUTCOMES (KDIGO) [Internet]. **CKD Guideline - CKD Evaluation and Management**. KDIGO; 2010.

LUO, Y. *et al.* Comprometimento cognitivo e fatores de risco associados em pacientes idosos em hemodiálise: um estudo transversal. **Science Reports**, v. 10, n. 12, p. 542, 2020.

NEVES, P. D. M. M. *et al.* Censo Brasileiro de Diálise: análise de dados da década 200-2018. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 42, n. 2, p. 191-200, maio 2020.

O'LONE, E. *et al.* Cognition in People With End-Stage Kidney Disease Treated With Hemodialysis: A Systematic Review and Meta-analysis. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 67, n. 6, p. 925-935, jun. 2016.

OKELY, Judith A.; DEARY, Ian J. Longitudinal associations between loneliness and cognitive ability in the Lothian Birth Cohort 1936. **The Journals of Gerontology: Series B**, v. 74, n. 8, p. 1376-1386, 2019.

PADMANABHAN, A. *et al.* Chronic renal failure: An autopsy study. **Saudi Journal of Kidney Disease Transplantation**, v. 28, n. 3, p. 545-551, maio 2017.

PALMER, S. C. *et al.* COGNITIVE-HD study: protocol of an observational study of neurocognitive functioning and association with clinical outcomes in adults with end-stage kidney disease treated with haemodialysis. **BMJ Open**, v. 5, n. 12, p. 932, dez. 2015.

PENTIKÄINEN, Heikki *et al.* Cardiorespiratory fitness and cognition: longitudinal associations in the FINGER study. **Journal of Alzheimer's Disease**, v. 68, n. 3, p. 961-968, 2019.

SARNAK, M. J. *et al.* Frequency of and risk factors for poor cognitive performance in hemodialysis patients. **Neurology**, v.80, n.5, p.471-480, jan. 2013.

THOME, F. S. *et al.* Inquérito Brasileiro de Diálise Crônica 2017. **Brazilian Journal of Nephrology**, São Paulo, v. 41, n. 2, p. 208-214, jun. 2019.

TUOKKO, Holly *et al.* The Canadian longitudinal study on aging as a platform for exploring cognition in an aging population. **The Clinical Neuropsychologist**, v. 34, n. 1, p. 174-203, 2020.

VAN SANDWIJK, M. S. *et al.* Cognitive Changes in Chronic Kidney Disease and After Transplantation. **Transplantation**, v. 100, n. 4, p. 734-42, abr. 2016.