

INTERVENÇÕES DE ENFERMAGEM FRENTE A COMPLICAÇÕES APRESENTADAS POR PACIENTES HEMODIALÍTICOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Recebido em: 10/07/2023

Aceito em: 09/08/2023

DOI: 10.25110/arqsaude.v27i8.2023-018

Mickael Nathan Rodrigues Chaves ¹
Lara Beatriz de Sousa Coelho ²
Camilla Lohanny Azevedo Viana ³
Anaílda Fontenele Vasconcelos ⁴
Rayane Sousa de Brito ⁵
Irla Samara Bonfim Rodrigues ⁶
Carlos Pedro Magalhães da Silva ⁷
Francisco Braz Milanez Oliveira ⁸

RESUMO: Objetivo: Identificar as evidências disponíveis na literatura acerca das intervenções de enfermagem frente aos cuidados diante das complicações inerentes ao tratamento hemodialítico. Metodologia: Trata-se de uma revisão integrativa da literatura através de buscas nas bases de dados PubMed; BVS e Scopus, em abril de 2023. Estabeleceu-se a pergunta norteadora: “Quais são as evidências disponíveis na literatura acerca das intervenções de enfermagem frente a complicações apresentadas por pacientes submetidos à hemodiálise?”. Foram excluídos protocolos de revisão sistemática ou meta-análise e estudos incompletos, que não fazem referências ao objetivo da pesquisa. Resultados: Na busca foram selecionados 09 estudos para essa revisão, que atenderam aos critérios de elegibilidade. Foi evidenciado na literatura que a implementação de medidas preventivas específicas durante o processo de HD pode reduzir significativamente a incidência de complicações em pacientes submetidos a esse procedimento. Quanto as complicações mais frequentes em pacientes em tratamento, são elas: náuseas, cefaleia, hipotensão, câibras, coagulação e infecções. Evidencia-se que a identificação e gerenciamento precoce dessas complicações podem melhorar os resultados clínicos e a qualidade de vida dos pacientes. Os cuidados de enfermagem como monitorização frequente dos sinais vitais, higienização adequada, administração correta de fármacos, orientações voltadas para o autocuidado, além de medidas inovadoras são importantes para garantir a segurança do paciente durante tratamento. É necessário o

¹ Graduando em Enfermagem pelo Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão (UNIFACEMA). E-mail: mickaelnathan1882@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-2482-7422>

² Graduanda em Enfermagem pelo Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão (UNIFACEMA). E-mail: larabiacoelho@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8640-7172>

³ Especialista em Saúde Pública. Faculdade Evangélica do Meio Norte (FAEME). E-mail: camillalohanny@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4529-3607>

⁴ Mestranda no Programa de Pós-graduação em Saúde Pública pela Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: anaildafontenelevasc@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2846-0936>

⁵ Graduada em Enfermagem pelo Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão (UNIFACEMA). E-mail: rayanesousa.ifma@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8601-7441>

⁶ Pós-Graduada em UTI e Urgência e Emergência pela Faculdade UniDiferencial. E-mail: irlabonfim08@hotmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6855-1173>

⁷ Graduando em Enfermagem pelo Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão (UNIFACEMA). E-mail: carlospedro1.cpm@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-4205-8660>

⁸ Doutor em Medicina Tropical pela Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). E-mail: braz_cm@hotmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3841-0104>

conhecimento dos profissionais sobre as complicações associadas à HD para que assim estejam aptos a intervir da maneira correta. Considerações finais: Os estudos mostraram que é imprescindível que os profissionais de saúde envolvidos na assistência, especialmente enfermeiros, estejam aptos para intervir em possíveis complicações durante a terapia, a fim de minimizar os impactos à saúde do paciente.

PALAVRAS-CHAVE: Paciente Renal Crônico; Nefrologia; Hemodiálise; Cuidados de Enfermagem.

NURSING INTERVENTIONS IN THE FACE OF COMPLICATIONS PRESENTED BY HEMODIALYTIC PATIENTS: AN INTEGRATIVE REVIEW

ABSTRACT: Objective: To identify the evidence available in the literature about nursing interventions in the face of complications inherent to hemodialysis treatment. Methodology: This is an integrative review of the literature through searches in the PubMed databases; VHL and Scopus in April 2023. The guiding question was established: "What is the evidence available in the literature about nursing interventions in the face of complications presented by patients submitted to hemodialysis?" Systematic review protocols or meta-analysis and incomplete studies were excluded, which do not make reference to the purpose of the research. Results: In the search, 09 studies were selected for this review, which met the eligibility criteria. It was evidenced in the literature that the implementation of specific preventive measures during the HD process can significantly reduce the incidence of complications in patients undergoing this procedure. The most common complications in patients undergoing treatment are: nausea, headache, hypotension, cramps, clotting, and infections. Evidence shows that early identification and management of these complications can improve clinical outcomes and patients' quality of life. Nursing care such as frequent monitoring of vital signs, proper hygiene, correct drug administration, self-care guidelines, and innovative measures are important to ensure patient safety during treatment. Professionals need to be aware of the complications associated with HD so that they are able to intervene in the right way. Final considerations: Studies have shown that it is essential that healthcare professionals involved in care, especially nurses, are able to intervene in possible complications during therapy in order to minimize the impacts on patient health.

KEYWORDS: Chronic Kidney Patient; Nephrology; Haemodialysis; Nursing Care.

INTERVENCIONES DE ENFERMEROS ANTE COMPLICACIONES PRESENTADAS POR PACIENTES HEMODIÁLICOS: UNA REVISIÓN INTEGRATIVA

RESUMEN: Propósito: identificar la evidencia disponible en la literatura sobre intervenciones de enfermería frente a la atención ante complicaciones inherentes al tratamiento hemodialítico. Metodología: Se trata de una revisión integral de la literatura a través de búsquedas en bases de datos de PubMed; BVS y Scopus en abril de 2023. Se planteó la siguiente pregunta: "¿Cuál es la evidencia disponible en la literatura sobre intervenciones de enfermería frente a complicaciones presentadas por pacientes sometidos a hemodiálisis?". Se excluyeron los protocolos de revisión sistemática o metaanálisis y los estudios incompletos, que no hacen referencia al objetivo de la investigación. Resultados: En la búsqueda se seleccionaron 09 estudios para esta revisión, que cumplieron con los criterios de elegibilidad. Se ha demostrado en la literatura que la aplicación de medidas preventivas específicas durante el proceso de HD puede reducir significativamente la incidencia de complicaciones en los pacientes sometidos a este

procedimiento. Las complicaciones más frecuentes en los pacientes tratados son náuseas, cefalea, hipotensión, calambres, coagulación e infecciones. Es evidente que la identificación y manejo tempranos de estas complicaciones pueden mejorar los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes. La atención de enfermería, como la vigilancia frecuente de los signos vitales, la higiene adecuada, la administración adecuada de medicamentos, la orientación sobre el autocuidado y las medidas innovadoras son importantes para garantizar la seguridad de los pacientes durante el tratamiento. Los profesionales deben ser conscientes de las complicaciones asociadas a la HD para que puedan intervenir de la manera correcta. Consideraciones finales: los estudios han demostrado que es esencial que los profesionales de la salud involucrados en la atención, especialmente las enfermeras, puedan intervenir en posibles complicaciones durante el tratamiento para minimizar el impacto en la salud del paciente.

PALABRAS CLAVE: Paciente con Riñón Crónico; Nefrología; Hemodiálisis; Enfermería.

1. INTRODUÇÃO

A insuficiência renal crônica (IRC) é definida pela perda progressiva e irreversível da função renal que, de modo consequente, leva à perda de sua capacidade de filtrar o sangue e manter sua condição estável. A depender do grau de acometimento do rim, as alternativas terapêuticas de tratamento disponíveis pelo Sistema Único de Saúde são diálise ou transplante renal. A condição está associada a altas taxas de morbidade e mortalidade com grande impacto nos padrões de vida, tornando-se um desafio de saúde pública em âmbito mundial. Isso porque o tratamento requer uma infraestrutura significativa, incluindo equipamentos especializados, instalações médicas e pessoal treinado (AGUIAR *et al.*, 2020).

Segundo a Sociedade Brasileira de Nefrologia, estima-se que cerca de 10% da população brasileira tenha alguma forma de doença renal crônica (SBN, 2021). Entre os anos de 2007 a 2016, em meio os pacientes em terapia renal substitutiva (TRS) no Brasil, a ocorrência de indivíduos em diálise aumentou em aproximadamente 37%. Por volta de 92,1% dos pacientes realizam a substituição da função renal por hemodiálise (HD), 7,9%, por diálise peritoneal (DP) e aproximadamente 29.000 indivíduos estão em lista de espera para transplante renal (TxR), observa-se que a TRS mais utilizada em meio aos indivíduos que necessitam desse tratamento é a hemodiálise (HD) (ROCHA; FIGUEIREDO, 2020).

A HD é vital para pacientes com IRC em estágios avançados. Embora o tratamento possa prolongar a vida desses pacientes, também pode estar associada a diversos agravos. As complicações mais frequentes em pacientes submetidos a esse processo incluem hipotensão, cefaleia, fadiga, náuseas, vômitos, câibras musculares e dor torácica. Além

disso, a hemodiálise também pode levar a quadros mais graves, como infecções, trombose vascular, hipertensão intracraniana, hemorragias, arritmias cardíacas e insuficiência cardíaca (SILVA *et al.*, 2020).

Os principais fatores de risco apresentados incluem idade avançada, comorbidades, tempo de tratamento, volume de ultrafiltração, fluxo sanguíneo, hipertensão arterial e desequilíbrio eletrolítico (ALENCAR *et al.*, 2021).

A equipe de enfermagem tem um papel importante e fundamental na segurança do paciente durante a hemodiálise, incluindo a prevenção de infecções, a monitorização dos sinais vitais, o controle dos líquidos e eletrólitos, a administração de medicamentos e a documentação adequada (CHAVES *et al.*, 2021).

A humanização do cuidado é fundamental no tratamento, e a enfermagem deve buscar estabelecer uma relação de confiança e empatia com o paciente, respeitando suas particularidades e suas necessidades físicas, emocionais e sociais (MARTINS *et al.*, 2020).

Considerando o exposto, embora seja um tratamento que pode ser difícil e exigente para os pacientes, é possível que a hemodiálise contribua significativamente para a melhora na qualidade de vida. Dito isso, a vivência pessoal de ter passado por complicações relacionadas à HD como paciente, forneceu uma compreensão profunda e empática dos desafios enfrentados pelos profissionais. Essa experiência despertou o interesse em realizar uma pesquisa que contribua para o aprimoramento das intervenções de enfermagem, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida e o bem-estar desses pacientes, ainda, buscar contribuir para a área da enfermagem e para a melhoria do cuidado prestado aos pacientes hemodialíticos como um todo.

Em consequência, a justificativa do presente trabalho está pautada na máxima de que o tema tem impacto social, uma vez que a IRC é uma doença prevalente e com impacto significativo na qualidade de vida dos pacientes e suas famílias. O conhecimento das complicações associadas à HD pode ajudar a conscientizar a população sobre a importância da prevenção e do tratamento adequado da doença renal crônica.

Por fim, é imprescindível que os profissionais de saúde envolvidos na assistência, especialmente enfermeiros, estejam aptos para intervir em possíveis complicações durante a terapia.

Nesse sentido, o estudo objetiva examinar e mapear as evidências disponíveis na literatura acerca das intervenções de enfermagem frente aos cuidados diante das

complicações inerentes ao tratamento hemodialítico, identificando os fatores de risco e medidas de prevenção a fim de minimizar os impactos à saúde do paciente.

2. METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura do tipo descritiva com abordagem qualitativa a medida que será analisado e interpretado os achados obtidos no levantamento bibliográfico como também baseado na experiência dos autores na realização da revisão bibliográfica.

O estudo foi organizado nas seguintes etapas: elaboração da questão norteadora, revisão bibliográfica e amostragem na literatura, coleta de dados, análise crítica dos trabalhos e discussão dos achados. Os dados foram obtidos através de buscas em fontes secundárias nas bases de dados online: U. S. National Library of Medicine (PubMed) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e SciVerse Scopus durante o período de abril de 2023 utilizando descritores, de acordo com Descritores em Ciência da Saúde (DeCS): “Patients”, “Hemodialysis” e “Nursing Care” combinados aos seguintes operadores booleanos: AND e OR, a fim de realizar uma busca integrada, totalizando 659 artigos.

Para a identificação dos estudos relevantes, foram incluídos no estudo ensaio clínico controlado, relato de caso, dissertações, teses e monografias, nos quais apresentam-se disponíveis na íntegra, completos e publicados durante o recorte temporal de 2018 até 2023. Ademais, trabalhos nos idiomas português, inglês e espanhol que retratassem a temática e à questão norteadora: “Quais são as evidências disponíveis na literatura acerca das intervenções de enfermagem frente a complicações apresentadas por pacientes submetidos à hemodiálise?”.

Em contrapartida, foram excluídos da pesquisa revisões sistemáticas ou meta-análise, estudos incompletos, que não fazem referências ao objetivo do estudo, duplicados nas bases de dados e fora do recorte temporal. Ao final da busca, após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, restaram 92 artigos dos quais foram lidos título e resumo e agrupados 09 trabalhos para análise. Foram excluídos textos publicados antes de 2018, protocolos de revisão sistemática ou metanálise, editoriais, opiniões de especialistas, artigos cujo texto completo não foi encontrado e textos fora de recorte temático. A estratégia de busca está descrita no quadro 1.

Quadro 1. Bases de dados e estratégias de busca.

BASES DE DADOS	ESTRATÉGIA DE BUSCA
Pubmed	((Patients) AND (Hemodialysis)) AND (Nursing Care)
BVS	(patients) AND (hemodialyses) AND (nursing care) AND (fulltext:"1" OR "1") AND mj:("Diálise Renal" OR "Falência Renal Crônica" OR "Insuficiência Renal Crônica" OR "Cuidados de Enfermagem" OR "Insuficiência Renal" OR "Enfermagem") AND type_of_study:("prognostic_studies" OR "risk_factors_studies" OR "observational_studies" OR "qualitative_research" OR "etiology_studies" OR "diagnostic_studies" OR "clinical_trials") AND la:("en" OR "es" OR "pt")) AND (year_cluster:[2019 TO 2023])
Scopus	(TITLE-ABS-KEY (pacientes) AND TITLE-ABS-KEY (hemodiálise) AND TITLE-ABS-KEY (enfermagem AND care)) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2023) OU LIMIT-TO (PUBYEAR , 2022) OU LIMIT-TO (PUBYEAR , 2021) OU LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OU LIMIT-TO (ANO DE PUBLICIDADE , 2019))

Fonte: Os autores, 2023.

2.1 Análise e Tratamentos dos Dados

Os estudos identificados pelas buscas realizadas nas bases de dados previamente citadas foram inseridos no *Covidence online software*. Dois avaliadores independentes realizaram a busca por meio de descritores controlados do *Medical Subject Headings* (MeSH) e dos Descritores em Ciências da Saúde. Para seleção dos artigos, foram analisadas as palavras contidas nos títulos, resumos e descritores. Os estudos selecionados que respondiam à questão norteadora desta revisão foram lidos na íntegra e suas referências foram analisadas em busca de estudos adicionais. Caso os conflitos não fossem resolvidos entre os dois avaliadores, um terceiro seria consultado. As referências duplicadas foram identificadas e removidas pelo *Covidence online software*.

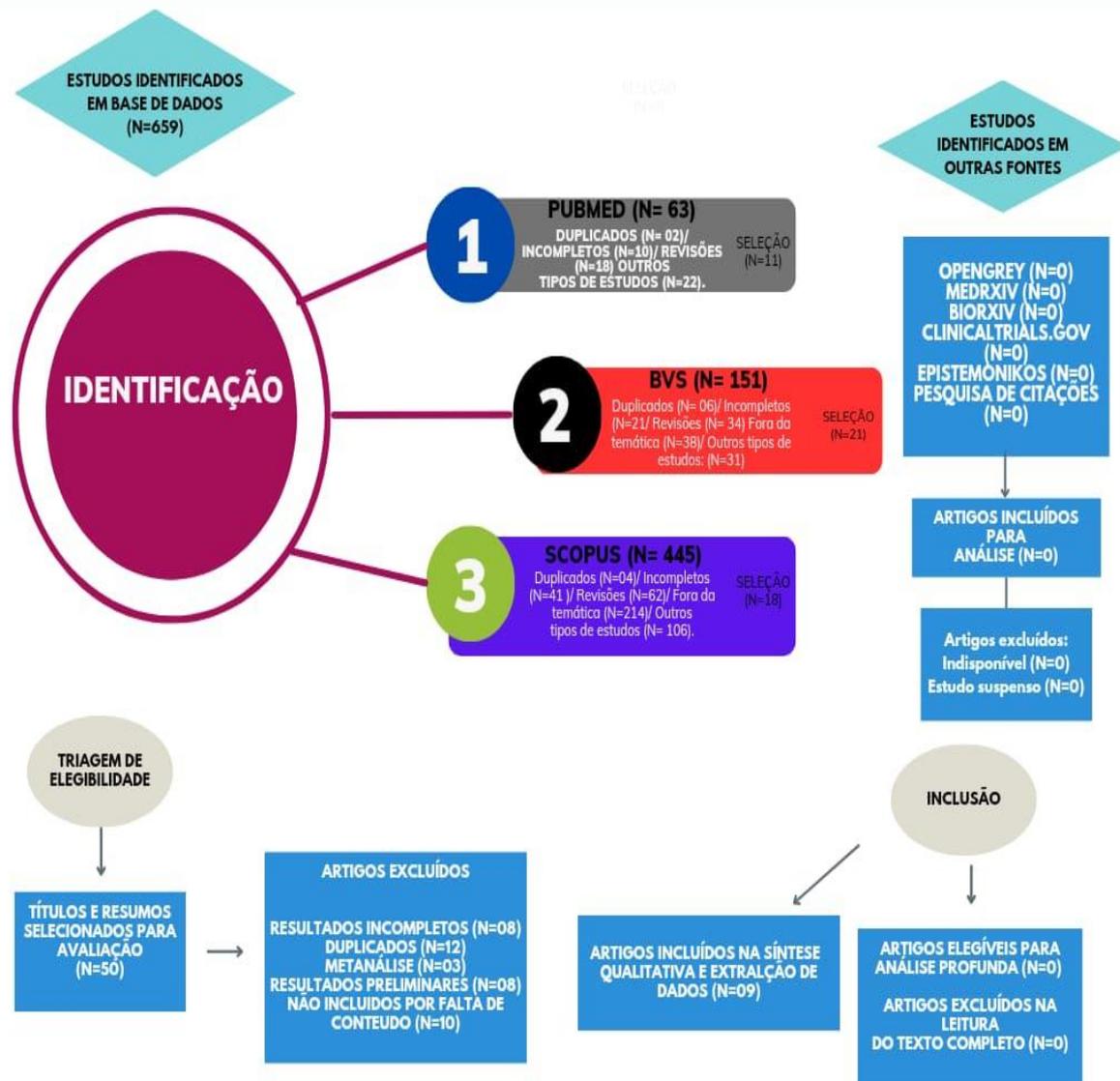
Dessa forma, identificaram-se 659 artigos nas três bases de dados. A metodologia *Preferred ReportingItems for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA) (TRICCO *et al.*, 2018), foi adotada para sistematizar o processo de inclusão e exclusão dos estudos, apresentado na Figuras. Os dados extraídos dos artigos foram país da realização do estudo ou da instituição do primeiro autor, desenho do estudo, dados de intervenções de enfermagem e cuidados com pacientes submetidos a terapia renal. Os dados dos artigos foram extraídos e inseridos em uma tabela no programa *Microsoft Excel®* versão 2019.

3. RESULTADOS

Foram identificados 659 estudos dos quais, 187 eram duplicatas e 567 foram excluídos. Com base no título e resumo, 92 estudos foram avaliados e 24 estudos seguiram por elegibilidade para etapa de leitura do texto completo. Para essa revisão

sistemática rápida, 09 estudos foram incluídos. A principal razão para todas as exclusões foi a não resposta do artigo à pergunta da pesquisa. A maioria dos estudos incluídos foram publicados no ano de 2022. A síntese metodológica dos achados da revisão integrativa foi agrupada em forma de fluxograma, conforme apresentado na figura 1.

Figura 1 – Fluxograma do processo de busca e seleção dos estudos – Caxias, MA, Brasil, 2023.



Fonte: Os autores, 2023.

A partir da busca nas bases de dados, foram selecionadas 09 produções científicas acerca das intervenções específicas de enfermagem que visam prevenir, gerenciar ou tratar as complicações da hemodiálise. No Quadro 2 estão descritas as informações relacionadas ao país de cada autor, objetivo do estudo, delineamento/participantes e

desfecho. Quanto ao tipo de complicação, 4 estudos (44,4%) destacaram a hipotensão como uma das principais apresentadas por pacientes dialíticos.

Quadro 2. Descrição com as informações gerais dos estudos analisados, segundo autor e ano de publicação, país de realização do estudo, objetivo e principais achados.

País Autores/ Ano	País	Objetivo	Delineamento/ Participantes	Desfecho
Silva (2018)	Brasil	O objetivo do estudo foi identificar as principais complicações intradialíticas e as possíveis intervenções de enfermagem contidas na Nursing Interventions Classification (NIC).	O estudo foi descritivo, com abordagem quantitativa, e foi realizado no período de junho a agosto de 2015.	As principais complicações identificadas foram hipotensão, hipoglicemia, hipotermia, hipertermia, arritmias, coagulação do sistema extracorpóreo, falta de fluxo no acesso vascular e sangramentos. O estudo destaca a importância das intervenções de enfermagem na identificação e tratamento das complicações intradialíticas para garantir a qualidade do cuidado para pacientes críticos submetidos à hemodiálise.
Gomes <i>et al.</i> (2022)	Brasil	Identificar as demandas de autocuidado de pacientes admitidos à hemodiálise e o papel da enfermagem na orientação do autocuidado, bem como identificar os desafios enfrentados pela equipe de enfermagem.	O estudo teve um delineamento qualitativo e participaram da pesquisa 18 profissionais de enfermagem de uma unidade de terapia renal substitutiva que prestam atendimento a pacientes em hemodiálise e diálise peritoneal.	Foi possível verificar que a equipe de enfermagem reconhece e realiza a orientação do autocuidado. Porém, essa ação ainda é permeada de desafios do próprio serviço, como a sobrecarga de trabalho e a dificuldade de inserir a orientação de forma organizada e sistematizada nos protocolos da assistência. Evidenciou-se, portanto, a necessidade de incentivo à educação permanente e da criação de protocolos e normas voltados para essa ação.
Tzeng <i>et al.</i> (2022)	China	Investigar pacientes em hemodiálise com e sem comorbidades têm diferentes níveis de atividade física e qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS).	Estudo transversal que envolveu 120 pacientes em hemodiálise com idades entre 24 e 84 anos. Os participantes foram recrutados para o estudo e forneceram consentimento oral e escrito.	O estudo avaliou a associação entre comorbidades, atividade física e qualidade de vida relacionada à saúde (HRQoL) em pacientes em hemodiálise. O estudo sugere que a atividade física é um componente importante na gestão da doença renal crônica e na melhoria da qualidade de vida desses pacientes.
Santos <i>et al.</i> (2022)	Brasil	Identificar a prevalência de complicações intradialíticas em pacientes com lesão renal aguda na ITU e seus fatores associados, bem como verificar quais foram as condutas profissionais imediatas adotadas pela equipe.	Estudo descrito com delineamento observacional retrospectivo com abordagem quantitativa. Os participantes foram pacientes internados na UTI de um hospital universitário e público, localizado na região sul do Brasil, com diagnóstico médico de injúria renal aguda (IRA) dialítica entre janeiro de 2011 e dezembro de	As complicações intradialíticas foram identificadas a partir dos registros nos prontuários médicos dos pacientes e incluíram hipotensão intradialítica, parada cardíaca, choque, falência de órgãos múltiplos, rabdomiólise e outras. Os fatores associados às complicações intradialíticas foram analisados a partir das características gerais dos pacientes, dados de admissão na UTI, etiologia da IRA, dados referentes à diálise, uso de ventilação mecânica e sepse durante a diálise e óbito na UTI. As condutas profissionais imediatas

			2016, que tinham pelo menos 18 anos de idade.	adotadas pela equipe foram registradas nos prontuários médicos e incluíram ressuscitação cardiopulmonar, administração de antiarrítmicos, interrupção da diálise e outras.
Ticona Quelca, Wilfredo (2021)	Bolívia	Apresentar um estudo sobre o processo de cuidar de enfermagem ao paciente com insuficiência renal crônica em hemodiálise, com foco na aplicação das intervenções de enfermagem durante as sessões de hemodiálise e o papel dos profissionais de enfermagem na prevenção e controle de complicações.	Estudo descritivo com abordagem quali-quantitativa e delineamento transversal. O estudo incluiu 25 pacientes com insuficiência renal crônica em hemodiálise, com idade entre 30 a mais de 60 anos.	[1] Os resultados mostram que a aplicação de intervenções de enfermagem durante as sessões de hemodiálise tem resultados favoráveis, incluindo uma diminuição na administração de solução salina, taxa de UF, ganho de peso interdialise e uma redução nos sintomas de desconforto, como náuseas, dores de cabeça, vômitos e câibras.
Fournier <i>et al.</i> (2019)	Irã	Descrever um ensaio clínico duplo-cego, randomizado, conduzido para determinar o efeito de uma intervenção de enfermagem baseada em medicina integrativa sobre náuseas em pacientes em hemodiálise.	Ensaio clínico randomizado, duplo-cego e controlado por placebo. O estudo foi tratado em um centro de diálise em Arak, Irã, de março de 2018 a junho de 2018. Foram avaliados 186 pacientes, dos quais 107 foram excluídos. Os 72 pacientes restantes foram divididos aleatoriamente em dois grupos: intervenção (n = 36) e controle (n = 36).	A reflexologia teve um efeito significativo na redução da gravidade da náusea em pacientes em hemodiálise. A comparação da gravidade da náusea mostrou que a gravidade da náusea nos pacientes do grupo de intervenção foi significativamente menor do que no grupo controle nas sessões de terceiro, sexto, nono e décimo segundo dias após uma reflexologia. Após examinar os dados em quatro emoções do estudo (ou seja, dia 3, dia 6, dia 9 e dia 12), a força da náusea pós-reflexologia no grupo de intervenção foi significativamente menor do que no grupo controle.
Silva e Mattos (2019)	Brasil	Caracterizar o perfil sociodemográfico e Identificar complicações em pacientes submetidos ao tratamento hemodialítico internados em Unidade de Terapia Intensiva.	Pesquisa descritiva com abordagem qualitativa, realizada em uma UTI geral de um hospital filantrópico na região sul do estado de Mato Grosso, com 10 leitos. Os participantes foram selecionados de forma intencional, por meio de convite para participação no estudo.	Os principais conhecimentos da equipe relacionam-se à rotina de cuidados dos específicos durante todo o processo hemodialítico e também às complicações. A análise de conteúdo das entrevistas resultou em três categorias: "aprendi com os colegas", "a hemodiálise é coisa satisfatória" e "o conhecimento é para todos".
Bianchi <i>et al.</i> (2020)	Suíça	Relatar um estudo que avaliou as complicações da anticoagulação	Estudo observacional retrospectivo que avaliou as complicações da	O desfecho primário do estudo foi a incidência de complicações associadas à RCA em comparação com

		regional com citrato (RCA) na terapia renal substitutiva contínua (CRRT) em uma UTI de grande porte.	anticoagulação regional com citrato (RCA) na terapia renal substitutiva contínua (CRRT) em uma UTI de grande porte. O estudo incluiu 121 pacientes (126 internações) que receberam CRRT entre janeiro e dezembro de 2016.	a anticoagulação com heparina na CRRT. O estudo constatou que a incidência de complicações foi semelhante entre os dois métodos de anticoagulação, sem diferenças significativas em complicações metabólicas, vida útil do filtro ou sobrevivência do circuito. Os resultados secundários do estudo incluíram dados demográficos dos pacientes, resultados e esquemas de anticoagulação usados no estudo. As descobertas do estudo podem informar a prática clínica e melhorar os resultados dos pacientes em estado crítico que requerem CRRT.
Su <i>et al.</i> (2022)	China	O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia do ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) na melhoria da manutenção de fístulas internas em pacientes submetidos a diálise, comparando com o modo de enfermagem rotineiro.	Ensaio clínico randomizado controlado. Os participantes foram pacientes submetidos a diálise com fístulas internas em um hospital na China. Foram selecionados 80 pacientes e divididos aleatoriamente em dois grupos: o grupo PDCA (Plan-Do-Check-Act) e o grupo de enfermagem rotineiro.	Os resultados mostraram que o grupo PDCA apresentou uma melhoria significativa na taxa de qualificação do fluxo sanguíneo, taxa de conscientização dos pacientes sobre educação em saúde, incidência de acidentes de enfermagem e satisfação dos pacientes com a enfermagem, bem como uma redução significativa nas complicações e melhoria da qualidade de vida dos pacientes em comparação com o grupo de enfermagem rotineiro.

Fonte: Os autores, 2023.

Ademais, foi feita uma análise comparativa das intervenções de enfermagem frente a complicações apresentadas por pacientes submetidos a hemodiálise, os achados foram sumarizados no quadro 03 abaixo.

Quadro 3. Síntese dos artigos selecionados conforme nome dos autores, país, complicações apresentadas, intervenções de enfermagem e fatores de risco (N=09)

Autores/Ano	País	Complicações	Intervenções de Enfermagem	Fatores de Risco
Silva (2018)	Brasil	As principais complicações intradialíticas identificadas no estudo foram hipotensão, hipoglicemia, hipotermia, hipertermia, arritmias, coagulação do sistema	- Monitorar o acesso vascular central/diálise quanto a sinais de oclusão do cateter e verificar a perviedade do cateter antes do procedimento. - Heparinizar o cateter recém-inserido e o cateter após a diálise ou a cada 72 horas.	Eventos isquêmicos, nefrotóxicos, infecciosos, obstrutivos, hipotensão arterial, choque cardiovascular, insuficiência cardiovascular, hepática e respiratória, neoplasias e tempo médio de internação superior a sete dias.

		extracorpóreo, falta de fluxo no acesso vascular e sangramentos.	<ul style="list-style-type: none"> - Manter o equilíbrio hídrico, administrando líquidos - Determinar possíveis fatores de risco de desequilíbrio hídrico (hipertermia, diuréticos, insuficiência cardíaca, patologias renais, sudorese, disfunção hepática, infecção, estado pós-operatório, poliúria, vômito e diarreia) e monitorar peso. - Monitorar a ingestão e eliminação e manter o registro preciso e monitorar as mucosas, turgor da pele e sede. - Monitorar valores de eletrólitos séricos e urinários, monitorar valores de albumina sérica e proteína total e monitorar níveis de osmolaridade sérica e urinária. - Monitorar a pressão sanguínea, frequência cardíaca e estado respiratório. 	Além disso, o texto menciona que a IRA é a mais comum observada em pacientes críticos, ocorrendo entre 20% a 40% dos pacientes criticamente enfermos. O ambiente hospitalar também pode influenciar na epidemiologia da IRA.
Gomes <i>et al.</i> (2022)	Brasil	O documento também menciona o risco de infecção e obstrução como as principais complicações do cateter de HD e descreve a FAV como uma opção para aumentar o fluxo sanguíneo e facilitar as punções com as agulhas de HD.	O estudo menciona algumas intervenções de enfermagem relacionadas à orientação do autocuidado de pacientes em hemodiálise, como a escuta ativa, a interação com os pacientes, a avaliação clínica e o exame físico.	Alguns fatores de risco associados à doença renal crônica, como restrições alimentares, cuidados com acesso vascular e risco de infecção.
Tzeng <i>et al.</i> (2022)	China	O estudo menciona que as comorbidades afetam a doença primária dos pacientes em hemodiálise e afetam sua saúde geral e qualidade de vida relacionada à saúde (HRQoL).	O estudo destaca a importância da implementação de programas de treinamento de atividade física de intensidade moderada para melhorar a qualidade de vida dos pacientes em hemodiálise com comorbidades. Os profissionais de saúde devem implementar intervenções eficazes de atividade física para melhorar o nível de atividade física desses pacientes e incentivá-los a realizar atividade física regular e adotar um estilo de vida mais ativo. Essas mudanças podem melhorar sua	É mencionado que os pacientes em hemodiálise geralmente têm múltiplas comorbidades. A presença de múltiplas comorbidades está correlacionada com uma redução na qualidade de vida relacionada à saúde (HRQoL) e na função física dos pacientes em hemodiálise. Além disso, a presença de comorbidades múltiplas pode afetar a eficácia do tratamento e aumentar o risco de complicações.

			qualidade de vida e ajudar a retardar a progressão da doença.	
Santos <i>et al.</i> (2022)	Brasil	A prevalência de complicações intradialíticas foi de 93,4%, com média aproximada de três complicações por paciente e uma complicação a cada dois procedimentos. Do total de pacientes com complicações, observou-se que 51 (71,8%) apresentaram hipotensão intradialítica.	reconhecimento precoce das complicações, tomadas de decisões com condutas imediatas e efetivas, minimização das consequências colaterais e dos desfechos negativos, assegurando a qualidade da assistência e a segurança do paciente. A conduta profissional imediata mais frequente para a hipotensão intradialítica foi a instalação e controle de infusão de dose do medicamento vasoativo, realizada pela equipe de enfermagem.	Os fatores de risco dos pacientes incluem idade avançada, necessidade de ventilação mecânica, IRA associada à sepse, etiologia da IRA, número e tempo (em horas) das sessões dialíticas, momento de início da TRS e condições clínicas graves no início do tratamento.
Ticona Quelca, Wilfredo (2021)	Bolívia	As complicações citadas no estudo são principalmente a hipotensão intradialítica, seguida pela hipertensão e outras complicações como náuseas, câibras e cefaleias.	Colocar o paciente em posição Trendelenburg em caso de hipotensão intradialítica e diminuir a taxa de ultrafiltração. Além disso, o estudo destaca a importância de utilizar a metodologia disciplinar e as linguagens padronizadas da taxonomia NANDA, NIC, NOC para facilitar a coleta sistemática de informações e a tomada de decisão sobre a eficácia da assistência de enfermagem, a fim de aumentar a qualidade da assistência e reduzir complicações como a hipotensão em pacientes usuários em hemodiálise, para garantir a segurança do usuário. Portanto, é importante que os profissionais de enfermagem estejam atualizados e capacitados para realizar intervenções adequadas diante das complicações que podem surgir durante a sessão de hemodiálise.	Patologias de base mais comuns entre os pacientes em hemodiálise foram a glomerulonefrite (36%), hipertensão arterial (28%) e nefropatia diabética (28%). Além disso, o estudo destaca que a maioria dos pacientes (88%) utilizava cateter vascular como acesso para hemodiálise, o que pode aumentar o risco de infecções e complicações relacionadas ao acesso vascular.
Fournier <i>et al.</i> (2019)	Irã	Hipotensão, câibras musculares, náuseas e vômitos, dor de cabeça, dor no peito, dor nas costas, febre e calafrios.	A intervenção de enfermagem utilizada neste estudo foi a reflexologia, que consiste em aplicar pressão em pontos específicos dos pés para estimular a cura e o equilíbrio do corpo. A reflexologia foi realizada uma vez por dia, durante 12 dias, por 30 minutos por sessão, em pacientes que apresentavam náusea durante a hemodiálise.	Fatores de risco, como idade avançada, diabetes, hipertensão e doença cardiovascular, podem aumentar o risco de complicações durante a hemodiálise.

Silva; Mattos (2019)	Brasil	Hipoglicemia, hipotensão, sudorese, câibras, agitação, sonolência e parada cardíaca.	Além disso, é enfatizada a importância da observação contínua do paciente durante a sessão de hemodiálise, com foco na prevenção, monitorização e intervenção nas complicações. Cada complicação pode exigir uma intervenção específica, que deve ser realizada de acordo com o protocolo de cuidados da instituição e com base no julgamento clínico do enfermeiro responsável pelo paciente.	Hipertensão, diabetes, obesidade, tabagismo, histórico familiar de doença renal, uso prolongado de medicamentos nefrotóxicos, entre outros.
Bianchi <i>et al.</i> (2020)	Suíça	Complicações associadas à anticoagulação regional com citrato (RCA) na terapia renal substitutiva contínua (CRRT) em uma UTI de grande porte. O estudo constatou que a RCA foi associada a uma maior incidência de distúrbios eletrolíticos, particularmente alterações ácido-base, em comparação com a anticoagulação com heparina.	A temperatura, a gasometria arterial e a medição dos níveis de eletrólitos fazem parte do acompanhamento de rotina desses pacientes em sua unidade. Além disso, o protocolo do estudo exige monitoramento regular do cálcio ionizado total e sistêmico. As intervenções de enfermagem podem incluir monitoramento de sinais vitais, níveis de eletrólitos e equilíbrio ácido-base,	Os fatores de risco para essas complicações incluem a dose de citrato controlado, a taxa de fluxo de sangue, a função hepática e renal do paciente e a presença de outras condições médicas que podem afetar o equilíbrio ácido-base.
Su <i>et al.</i> (2022)	China	As complicações avaliadas foram: incidência de subcutâneo hematoma, incidência de bloqueio da fístula, taxa de infecção, síndrome de roubo, síndrome de mão inchada.	O grupo PDCA adotou o modo de gerenciamento de enfermagem PDCA, que incluiu a formação de uma equipe de enfermagem, estabelecimento de metas de enfermagem, desenvolvimento de um processo de enfermagem padrão para fístulas internas, treinamento e educação para pacientes e familiares, monitoramento do fluxo sanguíneo e cor do sangue durante a diálise, inspeção dos sinais vitais dos pacientes durante a diálise, interrupção do sangramento e bandagem do ponto de punção com curativos estéreis e avaliação e registro regulares do trabalho de enfermagem.	Pacientes com doença renal crônica, pacientes que receberam tratamento de diálise por mais de 6 meses e pacientes sem doenças infecciosas ou hematológicas. Hematoma subcutâneo, bloqueio da fístula, infecção, síndrome de roubo e síndrome de mão inchada, que podem ser considerados fatores de risco para a manutenção de fístulas internas em pacientes submetidos a diálise.

Fonte: Os autores, 2023.

4. DISCUSSÃO

A Insuficiência Renal Crônica (IRC) diz respeito a uma complicação ocasionada pela falência renal e resulta na hemodiálise como recurso de tratamento substitutivo da função renal. Nesse sentido, o paciente pode apresentar intercorrências durante o processo e, desse modo, a investigação é necessária visando uma prestação de cuidados eficientes frente a atuação dos profissionais de saúde nas Unidades de Hemodiálise durante a realização das sessões (TICONA, 2021).

As sessões de hemodiálise consistem em procedimentos cujo objetivo é a remoção de resíduos e excesso de líquidos dos pacientes acometidos pela Doença Renal Crônica (DRC). Os profissionais de Enfermagem acompanham os pacientes no decorrer de todo o procedimento e atuam nos cuidados, que inclui a monitorização, verificação de sinais de alerta e administração medicamentosa, de modo que haja a prevenção de complicações (SILVA; MATTOS, 2019).

Entretanto, ainda que os profissionais sejam atuantes e estejam atentos, frequentemente ocorrem complicações. As complicações de maior frequência estão correlacionadas ao índice de morbimortalidade alto dos pacientes (WILFREDO, 2021).

Os estudos de Silva (2018) destacam que pelo menos 87,1% dos pacientes hemodialíticos apresentaram uma complicação no decorrer da sessão. Destacam-se que as principais complicações desenvolvidas foram hipotensão, hipoglicemia, arritmias e sangramentos. Em concordância, Santos *et al.* (2022) identificaram, a partir dos prontuários, que a hipotensão intradialítica, parada cardiorrespiratória e rabdomiólise estiveram entre as complicações, Su *et al.* (2022) evidencia a incidência de hematomas, bloqueio de fístula, ocorrência de infecções e síndrome da mão inchada.

Dentre os fatores de risco apresentados pelos pacientes hemodialíticos, os achados de Ticona (2021) identificam que existem patologias consideradas de risco, frequentemente apresentadas pelos pacientes, tais como a glomerulonefrite, hipertensão arterial sistêmica (HAS) e nefropatia diabética. O risco de contrair infecções é aumentado em indivíduos que possuam cateter vascular como acesso para a hemodiálise. Além de HAS, os desfechos obtidos por Silva e Matos (2019) e Fournier *et al.* (2019) concordam ao indicar que a idade avançada, tabagismo, uso de medicamentos nefrotóxicos e histórico familiar de DRC contribuem para os fatores de risco relacionados às complicações apresentadas durante a hemodiálise.

Frente a tantas complicações e fatores de riscos, Silva e Matos (2018) enfatizam que equipe de enfermagem deve estar apta a realizar intervenções de maneira adequada, de modo a priorizar ações seguras e eficientes direcionadas ao paciente. Santos *et al.* (2022), em adição, mencionam que a Enfermagem desempenha um papel essencial ao cuidado, uma vez que é responsável por efetivar a maior parte das condutas imediatas perante a complicações. Gomes *et al.* (2022) contribui com o evidenciado ao destacar as orientações de autocuidado para os pacientes renais crônico na medida em que há o fomento de ações voltadas à educação em saúde e atuação próxima ao paciente, permitindo que haja a compreensão individual nas necessidades de cada um.

Convém destacar que novas intervenções, conforme a Enfermagem Baseada em Evidência, demonstram resultados satisfatórios a melhoria da qualidade de vida e conseguinte redução de complicações intradialíticas. Os trabalhos contribuem para a inserção e aprofundamento de novas práticas coadjuvantes.

Além disso, é indispensável que haja o monitoramento contínuo de sinais vitais, eletrólitos, equilíbrio ácido básico dos pacientes. A escuta ativa, interação e avaliação clínica incluindo o exame físico são imprescindíveis para a redução de quaisquer eventualidades (BIANCHI *et al.*, 2020; GOMES *et al.*, 2022)

Cabe citar também que a realização de triagem e acompanhamento dos pacientes hemodialíticos pelos enfermeiros, segundo Gomes *et al.* (2022) visa estimular a adesão à terapia medicamentosa, ganho de peso e assiduidade ao tratamento estabelecido. As pesquisas apontam que é de fundamental importância a continuidade de ações de educação em saúde permanente para contribuir com o autocuidado dos pacientes e, conseqüentemente, traçar atualizações entre o conhecimento teórico aplicado à prática no que se refere ao compartilhamento de informações com o paciente.

Silva e Matos (2019) inferem que a eficiência e eficácia das intervenções são ligados diretamente a capacitação e treinamento dos membros da equipe de enfermagem, onde, muitas vezes, são negligenciados e/ou colocados em segundo plano. O conhecimento acerca da fisiopatologia renal e condutas frente a complicações são determinantes para a redução da ocorrência de complicações durante a hemodiálise. Soma-se a isso, de acordo com Gomes *et al.* (2022), o fato de que a sobrecarga de serviço e os impasses para inserir as orientações à assistência ainda se configuram como dificuldades à adoção de novas estratégias.

Fournier *et al.* (2019) inseriu a Prática Integrativa Complementar de reflexologia, cujo efeito foi significativo na redução da incidência de náuseas em comparação ao grupo controle, já que o efeito colateral é comum durante a hemodiálise e causa desconforto nos pacientes. A técnica consiste na realização de massagem em pontos direcionados aos pés e as mãos, os quais correspondem a partes variadas do organismo. De maneira análoga, Tzeng *et al* (2022) sugerem que a assistência de enfermagem deve incluir programas de treinamento baseados em atividades físicas para estimular a adoção de um estilo de vida saudável e auxiliar no retardo a progressão da doença.

Portanto, a enfermagem tem um papel fundamental na prevenção e tratamento de complicações dos pacientes em tratamento, sendo responsável por realizar intervenções que visam a promoção da saúde, prevenção de complicações e melhoria da qualidade de vida dos mesmos (LOUREIRO et al.,2023). Os cuidados da equipe de Enfermagem, são fundamentais para a prevenção de complicações. A adoção das taxonomias NANDA, NIC e NOC facilitam a sistematização da assistência e, conseqüentemente, auxiliam na tomada de decisão (TICONA, 2021).

5. CONCLUSÃO

As evidências disponíveis na literatura indicam que as intervenções de enfermagem são eficazes na abordagem das complicações enfrentadas por pacientes submetidos à hemodiálise. Os nove artigos encontrados nesta revisão demonstram que as intervenções de enfermagem desempenham um papel fundamental na prevenção, identificação e tratamento de complicações nesse contexto.

Os resultados desta revisão mostram que para lidar com essas complicações, as intervenções de enfermagem podem incluir a avaliação contínua dos sinais vitais, a administração de fármacos prescritos para aliviar os sintomas, a monitorização da permeabilidade do acesso vascular, o controle rigoroso das condições assépticas durante a hemodiálise e a educação dos pacientes sobre a importância de seguir as orientações médicas e as práticas de higiene adequadas. Por conseguinte, esses resultados podem auxiliar a sociedade ao promover uma melhoria na qualidade do cuidado oferecido a esses pacientes. Isso pode resultar em melhores desfechos de saúde, redução de complicações e aprimoramento da experiência do paciente durante o tratamento de hemodiálise.

Ainda, contribuem para a base de conhecimento científico na área de enfermagem. Ao identificar as intervenções de enfermagem mais eficazes para lidar com as

complicações na hemodiálise, esse estudo fornece uma orientação prática e embasada para profissionais de enfermagem. Isso pode incentivar pesquisas futuras e o desenvolvimento de protocolos de cuidados baseados em evidências, aprimorando ainda mais a prática de enfermagem nesse contexto.

Em síntese, as intervenções de enfermagem são essenciais para garantir a segurança e o bem-estar dos pacientes submetidos à HD e prevenir as complicações associadas a esse tratamento. Desse modo, enfatiza-se que a limitação do estudo diz respeito ao fato de que não abrangeu todas as complicações ocorridas na hemodiálise, mas sim aquelas específicas dos artigos incluídos. Com isso, é fundamental considerar a recomendação de que se realizem estudos que avaliem o impacto das intervenções de enfermagem não apenas na resolução de complicações, mas também na qualidade de vida dos pacientes hemodialíticos. Isso permitiria uma abordagem mais abrangente e centrada no paciente no desenvolvimento de intervenções de enfermagem.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. K. de et al. Fatores associados à doença renal crônica segundo critérios laboratoriais da Pesquisa Nacional de Saúde. *Revista Brasileira de Epidemiologia* [online]. 2020, v. 23 [Acessado 27 Março 2023], e200101. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720200101>. Epub 30 Set 2020. ISSN 1980-5497. <https://doi.org/10.1590/1980-549720200101>.

ALENCAR, S. T. et al. Complicações em pacientes submetidos a hemodiálise. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 4, n. 6, p. 13930-13940, 2021.

BIANCHI, Nathan Axel et al. Complications of Regional Citrate Anticoagulation for Continuous Renal Replacement Therapy: Na Observational Study. *Blood Purification*, v. 49, n. 5, p. 567-575, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1159/000506253>.

COSTA, R. H. S.; DANTAS, A. L. M.; LEITE E. M. D.; LIRA A. L. B. C.; VITOR A. F.; SILVA R. A. R. Complicações em pacientes renais durante sessões hemodialíticas e intervenções de enfermagem. *Ver Pesq Cuid Fundam Online* 2015 [citado em 15 dez 2015];7(1):2137-46. Disponível em: http://www.seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/3411/pdf_1468

GOMES, S. S et al. A enfermagem na orientação do autocuidado de pacientes em hemodiálise. *Revista de Enfermagem do Centro-Oeste Mineiro*, v. 12, 16 nov. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.19175/recom.v12i0.4337>.

LOUREIRO, Sara Maria Gonçalves et al. PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO E LABORATORIAL DOS PACIENTES SUBMETIDOS À HEMODIÁLISE EM UM CENTRO DE REFERÊNCIA DO ESTADO DO CEARÁ. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*, v. 27, n. 2, p. 1010-1026, 31 mar. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.25110/arqsaude.v27i2.2023-028>

NASERI-SALAHSHOUR, V.; SAJADI, M.; ABEDI, A.; FOURNIER, A.; SAEIDI, N. Reflexology as na adjunctive nursing intervention for management of nausea in hemodialysis patients: A randomized clinical trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, v. 36, p. 29-33, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2019.04.006>.

OZEN, N., CEPKEN, T. (2020). Prevalência de hipotensão intradialítica, fatores de influência e intervenções de enfermagem: resultados prospectivos de 744 sessões de hemodiálise. *Irish Journal of Medical Science*, 189, 1471-1476. DOI: 10.1007/s11845-020-02249-9.

ROCHA, K. T. e FIGUEIREDO, A. E. Letramento funcional em saúde na terapia renal substitutiva: revisão integrativa. *Acta Paulista de Enfermagem* [online]. 2020, v. 33 [Acessado 27 Março 2023], eAPE20180124. Disponível em: <https://doi.org/10.37689/actaape/2020RI0124>. Epub 28 Ago 2020. ISSN 1982-0194. <https://doi.org/10.37689/actaape/2020RI0124>.

SANTOS, R. P. dos., CARVALHO, A. R. da S., ALVES, S. R., LORDANI, T. V. A., VATTIMO, M. de F. F., & PERES, L. A. B. (2022). Complicações intradialíticas em pacientes com injúria renal aguda. *Acta Paulista De Enfermagem*, 35, eAPE0168345. <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2022AO0168345>.

SILVA, L. F. et al. Complicações na hemodiálise: uma revisão sistemática. Revista da Associação Médica Brasileira, v. 66, n. 3, p. 359-366, 2020.

SILVA, P. E. B. B.; MATTOS, M. de. Conhecimentos da equipe de enfermagem no cuidado intensivo a pacientes em hemodiálise/ Knowledge of the nursing team in the intensive care to patients on hemodialysis/ Conocimiento del equipo de enfermería em los cuidados intensivos para pacientes... Journal Health NPEPS, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 200–209, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/jhnpeps/article/view/3297>.

Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN). (2021). Doença Renal Crônica. Recuperado em 26 de março de 2023, de <https://www.sbn.org.br/informacoes-sobre-doencas-renais/doenca-renal-cronica/>

SU, X. et al. To Explore the Application of PDCA in Hemodialysis Center and Its Effect on the Maintenance of Internal Fistula. BioMed Research International, v. 2022, p. 1-8, 20 jul. 2022^a. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2022/7380632>.

TICONA QUELCA, Wilfredo. Inestabilidad hemodinámica durante el proceso intradialítica em usuarios com insuficiencia renal crónica. Revista Vive, v. 4, n. 10, p. 26-34, 1 jan. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33996/revistavive.v4i10.72>.

WU, Yu-Hui; HSU, Yu-Juei; TZENG, Wen-Chii. Physical Activity and Health-Related Quality of Life of Patients on Hemodialysis with Comorbidities: A Cross-Sectional Study. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 19, n. 2, p. 811, 12 jan. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph19020811>.