

Fatores associados às quedas em pacientes de hemodiálise: um estudo caso-controle

Ignacio Perez-Gurbindo¹

 <https://orcid.org/0000-0001-9938-7302>

Ana María Álvarez-Méndez¹

 <https://orcid.org/0000-0002-9796-7730>

Rafael Pérez-García²

 <https://orcid.org/0000-0001-7783-8280>

Patricia Arribas-Cobo²

 <https://orcid.org/0000-0002-8069-7762>

María Teresa Angulo-Carrere¹

 <https://orcid.org/0000-0001-5176-6418>

Objetivo: identificar a possível associação entre valores laboratoriais, comorbidades, tratamento farmacológico, alterações hemodinâmicas, resultado da diálise e alterações estabilométricas com uma maior probabilidade de quedas em pacientes de hemodiálise. **Método:** estudo caso-controle retrospectivo em pacientes de hemodiálise. Foram analisados os casos de pacientes de uma unidade de hemodiálise que sofreram uma ou mais quedas. Os controles foram pacientes da mesma unidade que não sofreram quedas. Os dados foram obtidos a partir do histórico clínico dos pacientes e, também, de um teste de equilíbrio realizado seis meses antes nesses pacientes. **Resultados:** 31 pacientes foram avaliados (10 casos e 21 controles). A alteração de peso durante a diálise foi significativamente maior no grupo de pessoas que sofreu uma queda ($p < 0,05$). Pacientes que sofreram queda apresentaram maior instabilidade lateral após a diálise ($p < 0,05$). Outros fatores, como hipertensão, anti-hipertensivos, betabloqueadores e frequência cardíaca mais baixa, também foram associados às quedas. **Conclusão:** uma maior alteração do peso intradiálítico está relacionada a um maior risco de quedas. O controle desses fatores pela equipe de enfermagem poderia prevenir a incidência de quedas em pacientes em diálise.

Descritores: Equilíbrio Postural; Acidentes por Queda; Diálise Renal; Fatores de Risco; Alterações no Peso Corporal; Pesquisa em Enfermagem Clínica.

¹ Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología, Madrid, Madrid, Espanha.

² Hospital Universitario Infanta Leonor, Servicio de Nefrología, Madrid, Madrid, Espanha.

Como citar este artigo

Perez-Gurbindo I, Alvarez-Mendez AM, Perez-Garcia R, Arribas-Cobo P, Angulo-Carrere MT. Factors associated with falls in hemodialysis patients: a case-control study. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2021;29:e3505. [Access   ]; Available in:  . DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.5300.3505>

Introdução

A Doença Renal Crônica (DRC) moderada a grave (graus 3-5), que afeta de 6,8 a 9,5% da população⁽¹⁾, envolve o acúmulo de substâncias residuais, como toxinas urêmicas, que não podem ser eliminadas devido ao comprometimento da função renal. Na América Latina a prevalência de pacientes de hemodiálise (HD) é de 451 por milhão de habitantes⁽²⁾. Nessas circunstâncias, o paciente precisa realizar diálise várias vezes por semana, a fim de eliminar as toxinas urêmicas e o excesso de líquidos, bem como reequilibrar as concentrações de íons e outras substâncias que afetam a homeostase do organismo. Essas alterações bioquímicas afetam o funcionamento de órgãos e os sistemas relacionados ao equilíbrio; na verdade, a hiponatremia, que afeta entre 6 e 29% dos pacientes de HD⁽³⁾, é um fator associado a um maior risco de quedas.

O excesso de líquido que deve ser extraído do paciente varia, dependendo do ganho de peso que ele sofreu no período entre as diálises e da diferença desse valor e o seu peso ideal calculado ou peso seco, que é definido como o peso alcançado quando não há excesso ou deficiência de líquidos, sem a presença de edema periférico detectável, com pressão arterial normal e sem hipotensão postural. Esse excesso de volume deve ser retirado durante a diálise, que dura cerca de 4 horas. Quanto maior o ganho de peso maior a velocidade de ultrafiltração necessária, resultando em um risco aumentado de hipotensão durante a diálise ou hipotensão ortostática pós-sessão⁽⁴⁻⁵⁾, sendo ambas as situações associadas a uma maior morbimortalidade em pacientes de HD⁽⁶⁻⁷⁾.

A HD produz agudas alterações hemodinâmicas e na homeostase que afetam o controle postural. Estudos anteriores observaram que, após uma sessão de HD, os pacientes apresentaram alterações no controle postural⁽⁸⁻⁹⁾. Além disso, a DRC grave, mesmo sendo tratada por HD, leva à deterioração progressiva das estruturas envolvidas no equilíbrio. Um exemplo é a amiloidose relacionada à HD⁽¹⁰⁾, que afeta articulações, como as do quadril, que tem um papel importante no controle postural em pessoas idosas⁽¹¹⁾. Além disso, os pacientes de HD geralmente apresentam outras comorbidades que requerem tratamento e que, em muitos casos, fazem com que os pacientes de HD sejam polimedicados, implicando em maior risco de quedas⁽¹²⁾.

Consequentemente, são muitos os fatores que podem representar um risco para o controle postural do paciente em tratamento de HD. A prevenção de quedas em pacientes de HD é fundamental, pois as consequências em termos de qualidade de vida, morbidade associada e redução da expectativa de vida são muito importantes⁽¹³⁻¹⁴⁾. A equipe de enfermagem responsável pela unidade de diálise estudada é responsável por conectar, supervisionar

e desconectar o paciente em diálise. Nesses processos, podem ocorrer situações clínicas já contempladas pelos protocolos que, após a sessão, geram maior instabilidade postural nos pacientes. Por outro lado, outras situações subclínicas possivelmente relacionadas aos fatores já citados continuam a representar uma situação de risco, o que mantém elevada a incidência de quedas em nossos pacientes, em níveis semelhantes aos observados em estudos de prevalência, nos quais a incidência foi entre 1 e 1,6 quedas por paciente por ano⁽¹⁵⁻¹⁶⁾.

O objetivo deste estudo foi identificar a possível associação entre valores laboratoriais, comorbidades, tratamento farmacológico, alterações hemodinâmicas, resultado da diálise e alterações estabilométricas com uma maior probabilidade de quedas em pacientes de hemodiálise.

Método

Desenho do estudo

Estudo retrospectivo de caso-controle com relação de 1 caso/2 controles, em pacientes em tratamento com hemodiálise. Foi seguido o roteiro STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*) para estudos observacionais recomendado pela rede EQUATOR.

Local e período do estudo

Unidade de Hemodiálise do Hospital Universitário Infanta Leonor (HUIL) em Madrid (Espanha), de janeiro a outubro de 2019.

Participantes

O estudo foi realizado com 31 pacientes, 10 casos e 21 controles, pareados por idade, sexo e anos em tratamento de diálise. Foram incluídos pacientes com DRC prevalente, em tratamento de HD três vezes por semana e que aceitaram participar voluntariamente do estudo. Foram excluídos aqueles que apresentavam patologias neurológicas centrais, alterações vestibulares ou visuais sem correção óptica, deformações do sistema locomotor e os que não conseguiam permanecer em pé.

Foram considerados casos (n=10) os pacientes da unidade de hemodiálise que sofreram uma ou mais quedas nos últimos 6 meses, conforme relatado nos questionários que a equipe de enfermagem aplica mensalmente aos pacientes da unidade. Sendo assim, eles não sabiam que o evento da queda os categorizava como casos no estudo. Os controles (n=21) foram pacientes da mesma unidade que não relataram quedas no mesmo período, fato que também não lhes foi informado. As enfermeiras que coletaram os dados das quedas também desconheciam a elaboração deste estudo.

Coleta de dados

Concluído o recrutamento dos casos, o histórico clínico dos pacientes foi examinado, com seu consentimento prévio, utilizando-se o pacote estatístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) da empresa IBM®, a fim de criar um banco de dados com todas as informações. Foram analisados os valores analíticos, medicamentos, valores hemodinâmicos durante as sessões de diálise e os valores das sessões obtidos pelo dialisador. Também foi avaliado um estudo de equilíbrio realizado, 6 meses antes, nesses mesmos pacientes, utilizando uma plataforma de força AMTI AccuGait, utilizada anteriormente em outro estudo para sua validação⁽¹⁷⁾. Neste estudo, cada paciente foi submetido a um teste de estabilometria antes (pré-HD) e imediatamente depois (pós-HD) da mesma sessão de diálise.

Variáveis

Foram coletadas as características gerais dos pacientes em termos de idade, sexo, índice de massa corporal (IMC) e anos de terapia de substituição renal.

As variáveis analíticas coletadas do histórico clínico incluíram sódio (mEq/l-miliequivalente por litro), potássio (mEq/l), cálcio (mg/dl-miligramas por decilitro), fósforo (mg/dl) e a proteína beta-2-microglobulina. Os valores foram retirados da análise mais próxima ao início do estudo. Todas são variáveis contínuas.

As comorbidades mais frequentes registradas em pacientes em tratamento de HD foram agrupadas em: diabetes, hipertensão arterial (HTA) e cardiopatias. A quantidade de medicamentos que cada paciente tomava simultaneamente foi contabilizada e categorizada conforme os critérios já descritos na variável polifarmácia, que é positiva caso ele faça uso de quatro ou mais medicamentos. Todas elas são variáveis dicotômicas categóricas.

As variáveis de HD registradas pelo dialisador no dia do início do estudo que foram consideradas para análise foram Ultrafiltração Total (UF), Kt e Kt/v. UF é o fluido retirado do sangue pela membrana de diálise. Kt e Kt/v são medidas baseadas no modelo cinético da ureia e que têm sido utilizadas classicamente para expressar a dose de diálise e estimar a eficácia do dialisador. Kt é a depuração de ureia (K) multiplicada pelo tempo de HD (t). Kt/v é o Kt dividido pelo volume (v) de distribuição da ureia. Todas essas variáveis são quantitativas contínuas.

Foram levadas em consideração as variáveis hemodinâmicas coletadas antes e depois da HD. Foram registradas: 1) pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) e pressão de pulso; 2) frequência cardíaca; 3) peso seco, peso pré-HD e peso pós-HD. Também foram calculadas as alterações e as diferenças entre as variáveis antes e depois da HD. Todas são variáveis quantitativas contínuas.

As variáveis de estabilometria estudadas como fatores correspondem a um estudo de estabilometria realizado com pacientes hemodialisados seis meses antes, no qual estavam incluídos os que compõem a amostra do presente estudo. Naquele estudo, foram realizados testes para avaliar o equilíbrio dos pacientes antes e após a HD, seguindo um protocolo semelhante para todos os pacientes, previamente utilizado em estudo semelhante⁽¹⁸⁾. Os testes foram realizados por duas pessoas treinadas no manuseio da plataforma e em um escritório montado para esse fim, onde as condições de iluminação foram as mesmas ao longo do dia. As variáveis analisadas foram: 1) o intervalo médio de deslocamento do centro de pressões (CP) nos eixos Y (intervalo Y) e X (intervalo X), medido em cm (centímetro); 2) as velocidades máxima e média (V_{max}, V_{xmax} e V_{avg}) desses movimentos medidas em cm/s (centímetro/segundo); e 3) a área que incluiu o deslocamento do CP com 95% de confiança (Área₉₅) medida em cm² (centímetro quadrado). Todas são variáveis quantitativas contínuas.

Processamento e análise de dados

Após construído, o banco de dados foi depurado. O teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S) foi usado para determinar se as variáveis contínuas estavam de acordo com uma distribuição normal. Os resultados das variáveis quantitativas contínuas foram expressos em média ± desvio padrão.

A comparação das médias dos diferentes fatores quantitativos entre os casos e os controles foi realizada por meio do teste T-Student ou Mann-Whitney, de acordo com a distribuição das variáveis analisadas. A comparação das frequências dos diferentes fatores qualitativos entre os casos e os controles foi realizada por meio do teste qui-quadrado (X²) para as variáveis qualitativas. Valores de p<0,05 foram considerados significativos no teste de Pearson. Foram calculadas as *odds ratios* (OR) resultantes e seus intervalos de confiança de 95% (IC).

A área sob a curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*) foi calculada para obter o ponto de corte discriminatório da variável diferença de peso entre casos e controles. O índice Youden (J) foi calculado para determinar o ponto de corte ideal⁽¹⁹⁾. Esse índice é definido por sensibilidade + especificidade - 1. Seu valor pode ser de -1 a 1 e tem valor zero quando um teste produz a mesma proporção de resultados positivos para o grupo controle e o grupo de casos, sendo, nesse caso, considerado um teste de pouca utilidade. O valor 1 indica que o teste é perfeito.

A análise estatística foi realizada com o *software* IBM® SPSS Statistics 15.0 Inc. Chicago, IL.

Aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (HUIL - HGUGM) com o título “*Trastornos del equilibrio en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis (HD)*” e o código do protocolo: HUIL - 18/001; versão do protocolo: 4.5 e data da versão: 15 de fevereiro de 2019.

Resultados

O estudo foi realizado em 31 pacientes, 19 (61,3%) homens e 12 (38,7%) mulheres. Não foram encontradas diferenças significativas por sexo entre os casos (6 homens e 4 mulheres) e os controles (13 homens e 8 mulheres). A Tabela 1 mostra as diferenças entre casos e controles para idade, IMC, anos de tratamento de HD, variáveis analíticas, comorbidades e estado de polifarmácia. Os participantes do grupo caso eram 10 vezes menos propensos a serem hipertensos do que os do grupo controle (OR= 0,105, IC 95%=0,02-0,71). Foi observada uma diferença significativa entre os níveis médios de beta-2-microglobulina entre os casos e os controles; com 95% de confiança, os níveis médios entre os casos ficaram entre 0,09-9,39 maior que a dos controles (IC95%=0,09- 9,39).

Tabela 1 - Diferenças para as variáveis analíticas e frequência de comorbidades entre casos (quedas) e controles (não quedas) em pacientes (n=31) de hemodiálise no Serviço de Nefrologia do Hospital Universitário Infanta Leonor. Madrid, Espanha, 2019

	Casos	Controles	
Idade	66,3 ± 11,78	71,43 ± 11,83	p [*] = 0,268
IMC (kg/m ²) [†]	28,66 ± 5,62	19,36 ± 43,3	p [*] = 0,857
Anos de diálise	10,5 ± 9,19	7,53 ± 8,02	p [*] = 0,374

(continua...)

Tabela 2 - Frequência do tratamento com medicamentos que aumentam o risco de quedas e polifarmácia entre casos (quedas) e controles (não quedas) em pacientes (n=31) de hemodiálise no Serviço de Nefrologia do Hospital Universitário Infanta Leonor. Madrid, Espanha, 2019

Antidiabéticos orais	Casos	Controles	
Sim	2 (6,5%)	5 (16,1%)	p [*] = 0,81
Não	8 (25,8%)	16 (5,6%)	
Anti-hipertensivos	Casos	Controles	
Sim	8 (25,8%)	6 (19,4%)	p [*] = 0,007
Não	2 (6,5%)	15 (48,4%)	
Benzodiazepínicos	Casos	Controles	
Sim	4 (12,9%)	9 (29%)	p [*] = 0,88
Não	6 (19,4%)	12 (38,7%)	
Antidepressivos	Casos	Controles	
Sim	1 (3,2%)	3 (9,7%)	p [*] = 0,74
Não	9 (29%)	18 (58,1%)	

(continua na próxima página...)

	Casos	Controles	
Variáveis analíticas			
Sódio (mEq/L) [‡]	138,2 ± 2,9	139,29 ± 1,9	p [*] = 0,22
Potássio (mEq/L)	5,42 ± 0,77	4,95 ± 0,54	p [*] = 0,06
Cálcio (mg /dL) [§]	8,46 ± 0,38	8,58 ± 0,5	p [*] = 0,51
Fósforo (mg/dL)	4,87 ± 1,74	4,43 ± 1,09	p [*] = 0,39
Beta-2-microglobulina	31,74 ± 5,37	27 ± 6,16	p[*]= 0,046[*]
Comorbidades			
Diabetes	Casos	Controles	
Sim	4 (12,9%)	9 (29%)	p [*] = 0,88
Não	6 (19,4%)	12 (38,7%)	
HTA	Casos	Controles	
Sim	5 (16,1%)	19 (61,3%)	p[*]= 0,012[*]
Não	5 (16,1%)	2 (6,5%)	
Doença cardíaca	Casos	Controles	
Sim	7 (22,6%)	8 (2,8%)	p [*] = 0,097
Não	3 (9,7%)	13 (41,9%)	

*p = Nível de significância; †IMC = Índice de massa corporal (kg/m² = Quilograma/metro quadrado); ‡mEq/L = Miliequivalente/litro; §mg/dL = Miligrama/decilitro; ||HTA = Hipertensão arterial

Embora a variável polifarmácia não tenha apresentado uma distribuição diferente entre casos e controles, foram analisadas as possíveis diferenças para os principais grupos de medicamentos relacionados às quedas. As tabelas de contingência para cada grupo e sua significância são apresentadas na Tabela 2. Os participantes do grupo caso apresentaram uma probabilidade dez vezes maior de usar anti-hipertensivos do que o grupo controle (OR=10, IC 95%=1,63-61,46). Da mesma forma, os casos tinham nove vezes mais probabilidade de usar antagonistas β₂ do que os controles (OR=9, IC 95%=1,55-52,27). A distribuição do tratamento com diuréticos mostrou diferenças significativas, embora a *odds ratio* não pudesse ser calculada, pois não houve casos tratados com diuréticos.

Antidiabéticos orais	Casos	Controles	
Sedativos	Casos	Controles	
Sim	2 (6,5%)	4 (12,9%)	p [†] = 0,95
Não	8 (25,8%)	17 (54,8%)	
Anti-histamínicos	Casos	Controles	
Sim	2 (6,5%)	5 (16,1%)	p [†] = 0,81
Não	8 (25,8%)	16 (51,6%)	
Antagonistas β2	Casos	Controles	
Sim	6 (19,4%)	3 (9,7%)	p [†] = 0,009
Não	4 (12,9%)	18 (58,1%)	
Polifarmácia	Casos	Controles	
Sim	1 (3,2%)	5 (16,1%)	p [†] = 0,363
Não	9 (29%)	16 (51,6%)	

[†]p = Nível de significância

Foi analisada a distribuição das variáveis de HD registradas pela máquina de diálise e os valores hemodinâmicos de pressão arterial, frequência cardíaca

e peso, registrados pela equipe de enfermagem antes e após a diálise. Os resultados são mostrados na Tabela 3.

Tabela 3 - Diferenças para as variáveis da sessão de diálise e hemodinâmica entre casos (quedas) e controles (não quedas) em pacientes (n=31) de hemodiálise no Serviço de Nefrologia do Hospital Universitário Infanta Leonor, Madrid, Espanha, 2019

Variáveis da sessão de hemodiálise (HD)	Casos	Controles	
UF [*]	2801,9 ± 764,28	2384,37 ± 976,17	p [†] = 0,251
Kt [‡]	57,16 ± 4,94	58,4 ± 5,45	p [†] = 0,567
Kt/v [§]	1,79 ± 0,3	1,92 ± 0,42	p [†] = 0,375
Variáveis hemodinâmicas			
PAS pré-HD [¶] (mmHg)	135,25 ± 20,17	139,65 ± 27,2	p [†] = 0,88
PAD ^{**} pré-HD [¶] (mmHg)	70,66 ± 14,26	70,35 ± 10,97	p [†] = 0,95
PAS pós-HD ^{††} (mmHg)	129,22 ± 27,67	138,95 ± 21,61	p [†] = 0,31
PAD ^{**} pós-HD ^{††} (mmHg)	69,22 ± 13,53	73,1 ± 12,16	p [†] = 0,45
FC ^{‡‡} pré-HD [¶] (bat./min. ^{§§})	71,6 ± 9,86	79,09 ± 13,45	p [†] = 0,13
FC ^{‡‡} pós-HD ^{††} (bat./min. ^{§§})	72,1 ± 8,67	81,24 ± 12,27	p [†] = 0,044
Peso pré-HD [¶] (kg)	79,1 ± 13,82	71,62 ± 21,16	p [†] = 0,32
Peso pós-HD ^{††} (kg)	76,76 ± 13,54	70,01 ± 20,69	p [†] = 0,36
Diferença de peso intradialítico (kg)	2,34 ± 0,88	1,61 ± 0,89	p [†] = 0,042

^{*}UF = Ultrafiltração; [†]p = Nível de significância; [‡]Kt = Depuração de ureia multiplicada pelo tempo de diálise; [§]Kt/v = Kt dividido pelo volume de distribuição de ureia; ^{||}PAS = Pressão arterial sistólica; [¶]Pré-HD = Pré-diálise; ^{**}PAD = Pressão arterial diastólica; ^{††}Pós-HD = Pós-diálise; ^{‡‡}FC = Frequência cardíaca; ^{§§}bat./min. = Batimentos por minuto; ^{|||}kg (quilograma)

Utilizando uma curva ROC, buscou-se o ponto de corte discriminatório entre casos e controles para a variável diferença de peso intradialítico. Foi obtida uma área sob a curva de 0,721, IC95% (0,526-0,917). Aplicando o ponto de corte em 1,1 kg, 1,9 kg e 2,7 kg, obteve-se sensibilidade de 100%, 70% e 40%, respectivamente e uma especificidade de 28,6%, 66,7% e 95,2%, respectivamente. O índice de Youden (J=0,367) indicou que o ponto que determinou a

maior sensibilidade e especificidade em conjunto foi o correspondente a 1,9 kg.

A Tabela 4 apresenta as médias entre casos e controles das variáveis obtidas no teste de equilíbrio, realizado antes e após a mesma sessão de diálise. Esse grupo de variáveis não apresentou distribuição semelhante à normal (K-S p<0,05) e, portanto, foi usado o teste de Mann-Whitney para avaliar se havia diferenças significativas entre casos e controles.

Tabela 4 - Diferenças produzidas pela hemodiálise para as variáveis estabilométricas entre casos (quedas) e controles (não quedas) em pacientes (n=31) de hemodiálise no Serviço de Nefrologia do Hospital Universitário Infanta Leonor, Madrid, Espanha, 2019

Variáveis de estabilometria		Casos	Controles	
Intervalo X	Pré-HD [*]	3,58 ± 1,62	3,02 ± 1,12	p [†] = 0,091
	Pós-HD [‡]	4,25 ± 2,27	3,43 ± 1,74	p [†] = 0,162
Intervalo Y	Pré-HD [*]	3,76 ± 1,54	2,85 ± 1,21	p[†]= 0,012[*]
	Pós-HD [‡]	4,22 ± 2,41	3,43 ± 1,74	p [†] = 0,113
V x max	Pré-HD [*]	11,83 ± 6,56	9,76 ± 4,69	p [†] = 0,130
	Pós-HD [‡]	14,53 ± 9,45	11,26 ± 5,45	p [†] = 0,336
V y max	Pré-HD [*]	14,76 ± 8,81	10,78 ± 7,93	p[†]= 0,022[*]
	Pós-HD [‡]	17,48 ± 13,09	12,97 ± 9,88	p [†] = 0,101
V média	Pré-HD [*]	3,87 ± 2,32	3,13 ± 1,95	p [†] = 0,137
	Pós-HD [‡]	4,25 ± 2,92	3,39 ± 1,91	p [†] = 0,150
Área 95	Pré-HD [*]	8,78 ± 6,96	5,73 ± 4,25	p [†] = 0,066
	Pós-HD [‡]	11,65 ± 11,04	7,43 ± 6,07	p [†] = 0,308

*Pré-HD = Antes da diálise; †p = Nível de significância; ‡Pós-HD = Após a diálise; §IC = Intervalo de confiança; ||V = Velocidade

Observou-se que os controles apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os registros de Pré-HD e Pós-HD para todas as variáveis estabilométricas estudadas, exceto para V x máx. Entre os casos, as diferenças produzidas pela HD não foram significativas ($p > 0,05$) para nenhuma das variáveis.

Discussão

Neste estudo de caso-controle, a alteração de peso durante a diálise é descrita pela primeira vez como um fator relacionado às quedas em pacientes dialíticos. O estudo mostra que pacientes de HD que sofrem quedas apresentam maiores alterações de peso intradialítico. Quando os pacientes chegam para a sessão de HD, eles são pesados pela equipe de enfermagem, e determina-se o excesso de peso em relação ao peso de referência ou peso seco. Quanto maior a diferença de peso, maior o volume de líquido que deve ser removido. Geralmente, isso ocorre em pacientes que não têm boa adesão ao tratamento ou às orientações dietéticas⁽²⁰⁾. A duração média da sessão é em torno de quatro horas. Então, para retirar um volume maior, a taxa de ultrafiltração deve ser aumentada, o que gera um risco maior de hipotensão intradialítica⁽²¹⁾ bem como quadros de hipotensão ortostática⁽²²⁾. Em estudos anteriores, esses eventos já foram relacionados às quedas e agora apontamos, diretamente, a alteração de peso sofrida pelo paciente durante a sessão de HD como um fator relacionado ao risco de quedas. Uma vez que as quedas são fatores de mau prognóstico em pacientes dialíticos⁽¹⁴⁾ e, após observar uma incidência de quedas de 32%, semelhante aos 37% descritos em um estudo recente⁽²³⁾, seria interessante analisar a capacidade de prevenção de quedas em pacientes que sofrem alterações

de peso superiores a 1,9 kg durante a diálise, por meio da ativação de protocolos de prevenção.

Continuando com o restante dos resultados observados no estudo, vemos que os pacientes dialisados que caem também apresentam frequências cardíacas significativamente mais baixas após a HD do que os controles. Fisiologicamente, quando há diminuição do volume sanguíneo, a frequência dos batimentos cardíacos aumenta. Se isso não ocorrer, a perfusão cerebral pode ser afetada. Pensou-se que a diminuição da estimulação cardíaca poderia ser devido à medicação dos pacientes e, de fato, verificou-se que os pacientes de HD que caem são mais frequentemente tratados com betabloqueadores, o que é consistente com o fato desses medicamentos estarem incluídos no grupo dos que aumentam o risco de quedas⁽²⁴⁾. No entanto, a associação entre a frequência cardíaca pós-HD e o tratamento com betabloqueadores não apresentou relação significativa e, portanto, descartamos essa hipótese. O que parece provável é que pacientes com resposta cronotrópica limitada devido às causas intrínsecas ou extrínsecas apresentam maior risco de quedas quando submetidos à HD.

Em relação aos demais medicamentos analisados, todos pertencentes ao grupo dos que aumentam o risco de quedas, observou-se que os pacientes que caíram tomaram anti-hipertensivos com maior frequência do que os controles. Essas descobertas baseiam-se no fato de que valores mais baixos de pressão arterial pré-HD têm sido relacionados a um risco maior de hipotensão⁽²⁵⁾ e quedas⁽²⁶⁾.

Em relação aos valores analíticos, os pacientes em diálise com quedas apresentaram níveis mais elevados de beta-2-microglobulina. Os níveis elevados dessa proteína

devem-se à quantidade de tempo no tratamento renal substitutivo: após 15 anos, cerca de 80% dos pacientes apresentam amiloidose associada à diálise⁽¹⁰⁾, que pode afetar estruturas relacionadas à capacidade motora, como articulações ou o sistema nervoso central. Em nosso estudo, o envolvimento dessas estruturas não foi avaliado por não serem analisadas sistematicamente e não constarem no histórico dos pacientes. A relação entre depósitos amiloides e quedas foi observada em pacientes com doença de Parkinson⁽²⁷⁾. No entanto, até o momento, não houve relato de relação entre as quedas e os níveis elevados de beta-2-microglobulina ou amiloidose associada à diálise – pelo menos até onde sabemos, por esse motivo, consideramos que seriam necessários estudos prospectivos para aprofundar essa relação.

Ao avaliarmos os resultados dos testes de equilíbrio nos casos e controles, observamos que os pacientes que sofreram queda apresentavam maior instabilidade do que os controles antes da diálise. A alteração pré-HD localiza-se no sentido ântero-posterior e apresenta valores significativamente maiores em relação à amplitude e velocidade de movimento do CP. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por outros estudos que analisaram o equilíbrio no período entre diálises. Em um estudo recente, observou-se que uma maior velocidade de movimento do CP estava relacionada às quedas⁽²⁸⁾; em nosso estudo, os casos também apresentaram maior velocidade de movimento, mas especificamente nos movimentos ântero-posteriores. Um estudo anterior encontrou resultado semelhante, descrevendo a velocidade ântero-posterior como uma variável estabilométrica fundamental relacionada ao aumento do risco de quedas⁽²⁹⁾.

Após a diálise, tanto os casos quanto os controles experimentaram um aumento nas amplitudes, velocidades e área de movimento do CP, o que mostra o efeito agudo da diálise no equilíbrio postural. Este efeito da HD está de acordo com o que foi descrito anteriormente⁽⁹⁾ usando uma metodologia semelhante. Ao contrário de outro estudo⁽¹⁸⁾ que observou, após a HD, um aumento da amplitude lateral associado a um maior risco de quedas, o nosso estudo, após a sessão de HD, não encontrou diferenças significativas entre casos e controles na amplitude e velocidade de movimento do centro de pressão, embora a instabilidade registrada tenha permanecido maior nos pacientes que sofreram quedas. O fato do aumento da instabilidade registrado entre os casos após a diálise não ser significativo para nenhuma das variáveis estabilométricas faz-nos pensar que as alterações que podem levar esses pacientes à queda não melhoram nos períodos entre as sessões. Por esse motivo, é importante determinar, em estudos futuros, as circunstâncias das quedas e se esses pacientes apresentam alterações

hemodinâmicas ou bioquímicas no dia a dia, com maior frequência.

Os resultados que aqui apresentamos convidam-nos a revisar os protocolos de desconexão e alta dos pacientes ao final da sessão de diálise, que são de responsabilidade da equipe de enfermagem da unidade. Seguindo essa linha de pesquisa, pode-se testar e verificar a eficácia de medidas de proteção e vigilância aos pacientes em risco, a fim de que se evitem as quedas e suas consequências.

As limitações do estudo decorrem principalmente da metodologia retrospectiva. O tempo entre as avaliações e a queda que define os casos de estudo pode ter variado no intervalo de seis meses considerados. Por outro lado, o evento de queda que definiu um caso foi sempre fora do hospital e no período entre as sessões, mas não foram consideradas as circunstâncias e o momento exato das quedas.

Conclusão

Este estudo caso-controle identifica alguns fatores que as equipes de enfermagem de unidades de diálise podem identificar com o objetivo de reduzir a incidência de quedas em HD. Os pacientes de HD que caem se caracterizam por ser hipertensos, usar anti-hipertensivo [inibidor da enzima conversora de angiotensina (IECA) ou antagonista do receptor da angiotensina II (ARA II)], betabloqueador e apresentar nível sérico elevado de beta-2-microglobulina e instabilidade ântero-posterior. Os pacientes que caem, ao contrário dos controles, apresentam uma maior alteração de peso durante a diálise; os que sofrem quedas, ao contrário dos controles, apresentam instabilidade lateral e uma frequência cardíaca mais lenta ao final da diálise.

Referencias

1. Hill NR, Fatoba ST, Oke JL, Hirst JA, O'Callaghan CA, Lasserson DS, et al. Global prevalence of chronic kidney disease - A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* [Internet]. 2016 Jul 1 [cited 2021 Jun 28];11(7). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27383068/>
2. Gonzalez-Bedat MC, Rosa-Diez GJ, Fuentes AF, Sola L. International Society of Nephrology Global Kidney Health Atlas: structures, organization, and services for the management of kidney failure in Latin America. *Kidney Int Suppl.* 2021;11(2):e35-46. doi: <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2021.01.005>
3. Rhee CM, Ayus JC, Kalantar-Zadeh K. Hyponatremia in the Dialysis Population [Internet]. *Kidney Int Rep.* 2019 [cited 2021 Jun 28];4(6):769-80. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6551474/>
4. Kramer H, Yee J, Weiner DE, Bansal V, Choi MJ, Brereton L, et al. Ultrafiltration Rate Thresholds in Maintenance

- Hemodialysis: An NKF-KDOQI Controversies Report. *Am J Kidney Dis*. 2016 Oct 1;68(4):522–32. doi: <http://doi.org/10.1053/j.ajkd.2016.06.010>
5. Sars B, Van Der Sande FM, Kooman JP. Intradialytic Hypotension: Mechanisms and Outcome. *Blood Purif* [Internet]. 2020 Feb 1 [cited 2021 Jun 28];49(1–2):158–67. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7114908/>
 6. Juraschek SP, Taylor AA, Wright JT, Evans GW, Miller ER, Plante TB, et al. Orthostatic Hypotension, Cardiovascular Outcomes, and Adverse Events: Results from SPRINT. *Hypertension* [Internet]. 2020 [cited 2021 Jun 28];75(3):660–7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7261502/>
 7. Kanbay M, Ertuglu LA, Afsar B, Ozdogan E, Siriopol D, Covic A, et al. An update review of intradialytic hypotension: Concept, risk factors, clinical implications and management [Internet]. *Clin Kidney J*. 2020 [cited 2021 Jun 28];13(6):981–93. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7769545/>
 8. Shin S, Chung HR, Fitschen PJ, Kistler BM, Park HW, Wilund KR, et al. Postural control in hemodialysis patients. *Gait Posture* [Internet]. 2014 Feb [cited 2021 Jun 28];39(2):723–7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3946821/>
 9. Magnard J, Lardy J, Testa A, Hristea D, Deschamps T. The effect of hemodialysis session on postural strategies in older end-stage renal disease patients. *Hemodial Int* [Internet]. 2015 Oct 1 [cited 2021 Jun 28];19(4):553–61. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/hdi.12307>
 10. Tagami A, Tomita M, Adachi S, Tsuda K, Yamada S, Chiba K, et al. Epidemiological survey and risk factor analysis of dialysis-related amyloidosis including destructive spondyloarthropathy, dialysis amyloid arthropathy, and carpal tunnel syndrome. *J Bone Miner Metab* [Internet]. 2020 Jan 1 [cited 2021 Mar 21];38(1):78–85. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00774-019-01028-6>
 11. Chen X, Qu X. Age-Related Differences in the Relationships Between Lower-Limb Joint Proprioception and Postural Balance. *Hum Factors* [Internet]. 2019 Aug 1 [cited 2021 Jun 28];14(4):702–11. Available from: <https://doi.org/10.1177/0018720818795064>
 12. Zaninotto P, Huang YT, Di Gessa G, Abell J, Lassale C, Steptoe A. Polypharmacy is a risk factor for hospital admission due to a fall: evidence from the English Longitudinal Study of Ageing. *BMC Public Health* [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2021 Jun 28];20(1). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7690163/>
 13. Bowling CB, Bromfield SG, Colantonio LD, Gutiérrez OM, Shimbo D, Reynolds K, et al. Association of reduced eGFR and albuminuria with serious fall injuries among older adults. *Clin J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2016 [cited 2021 Jun 28];11(7):1236–43. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4934847/>
 14. Song YH, Cai GY, Xiao YF, Chen XM. Risk factors for mortality in elderly haemodialysis patients: A systematic review and meta-analysis. *BMC Nephrol* [Internet]. 2020 Aug 31 [cited 2021 Apr 4];21(1):377. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7457491/>
 15. López-Soto PJ, De Giorgi A, Senno E, Tiseo R, Ferraresi A, Canella C, et al. Renal disease and accidental falls: A review of published evidence [Internet]. *BMC Nephrology*. 2015 [cited 2021 Jun 30];16(. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4625452/>
 16. van Loon IN, Joosten H, Iyasere O, Johansson L, Hamaker ME, Brown EA. The prevalence and impact of falls in elderly dialysis patients: Frail elderly Patient Outcomes on Dialysis (FEPOD) study. *Arch Gerontol Geriatr* [Internet]. 2019 Jul 1 [cited 2021 Jun 30];83:285–91. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167494319301244?via%3Dihub>
 17. Golriz S, Hebert JJ, Foreman KBB, Walker BF. The validity of a portable clinical force plate in assessment of static postural control: concurrent validity study. *Chiropr Man Ther*. 2012;20(1):15. doi: <http://doi.org/10.1186/2045-709X-20-15>
 18. Zanutto T, Mercer TH, Linden ML, et al. Association of postural balance and falls in adult patients receiving haemodialysis: A prospective cohort study. *Gait Posture* [Internet]. 2020 Oct 1 [cited 2021 Jun 30];82:110–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32911095/>
 19. Martínez-Cambor P, Pardo-Fernández JC. The Youden Index in the Generalized Receiver Operating Characteristic Curve Context. *Int J Biostat*. 2019 Apr;15(1). doi: <http://doi.org/10.1515/ijb-2018-0060>
 20. Ipema KJR, Kuipers J, Westerhuis R, Gaillard CAJM, Van Der Schans CP, Krijnen WP, et al. Causes and Consequences of Interdialytic weight gain. *Kidney Blood Press Res* [Internet]. 2016 Oct 1 [cited 2021 Jun 28];41(5):710–20. Available from: <https://www.karger.com/Article/Pdf/450560>
 21. Thongdee C, Phinyo P, Patumanond J, Satirapoj B, Spilles N, Laonapaporn B, et al. Ultrafiltration rates and intradialytic hypotension: A case–control sampling of pooled haemodialysis data. *J Ren Care* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2021 Jun 28];47(1):34–42. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jorc.12340>
 22. Keane DF, Raimann JG, Zhang H, Willetts J, Thijssen S, Kotanko P. The time of onset of intradialytic hypotension during a hemodialysis session associates with clinical parameters and mortality. *Kidney Int* [Internet]. 2021

- Jun 1 [cited 2021 Jun 28];99(6):1408-17. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8165353/>
23. Carvalho TC, Dini AP. Risk of falls in people with chronic kidney disease and related factors. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* [Internet]. 2020 [cited 2021 Jun 30];28:1-8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7282714/>
24. Lee J, Negm A, Peters R, Wong EKC, Holbrook A. Deprescribing fall-risk increasing drugs (FRIDs) for the prevention of falls and fall-related complications: a systematic review and meta-analysis [Internet]. *BMJ Open*. 2021 [cited 2021 Jun 28];11(2):e035978. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7878138/>
25. Sands JJ, Usvyat LA, Sullivan T, Segal JH, Zabetakis P, Kotanko P, et al. Intradialytic hypotension: Frequency, sources of variation and correlation with clinical outcome. *Hemodial Int*. 2014 Apr;18(2):415-22. doi: <http://doi.org/10.1111/hdi.12138>
26. Cook WL, Tomlinson G, Donaldson M, Markowitz SN, Naglie G, Sobolev B, et al. Falls and fall-related injuries in older dialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2006 [cited 2021 Jun 28];1(6):1197-204. Available from: <https://cjasn.asnjournals.org/content/1/6/1197.long>
27. Keleman A, Wisch JK, Bollinger RM, Grant EA, Benzinger TL, Morris JC, et al. Falls Associate with Neurodegenerative Changes in ATN Framework of Alzheimer's Disease. *J Alzheimer's Dis* [Internet]. 2020 [cited 2021 Jun 30];77(2):745-52. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7580016/>
28. Zanotto T, Gobbo S, Bullo V, Vendramin B, Roma E, Duregon F, et al. Postural balance, muscle strength, and history of falls in end-stage renal disease patients living with a kidney transplant: A cross-sectional study. *Gait Posture* [Internet]. 2020 Feb 1 [cited 2021 Jun 30];76:358-63. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0966636219318016?via%3Dihub>
29. Magnard J, Hristea D, Lefrancois G, Testa A, Paris A, Deschamps T. Implicit postural control strategies in older hemodialysis patients: An objective hallmark feature for clinical balance assessment. *Gait Posture* [Internet]. 2014 [cited 2021 Jun 30];40(4):723-6. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0966636214006456?via%3Dihub>

Contribuição dos Autores:

Concepção e desenho da pesquisa: Ignacio Perez-Gurbindo, Ana María Álvarez-Méndez, María Teresa Angulo Carrere. **Obtenção de dados:** Ignacio Perez-Gurbindo, Rafael Pérez-García, Patricia Arribas Cobo. **Análise e interpretação dos dados:** Ignacio Perez-Gurbindo, Ana María Álvarez-Méndez, Rafael Pérez-García, Patricia Arribas Cobo, María Teresa Angulo Carrere. **Análise estatística:** Ignacio Perez-Gurbindo, Ana María Álvarez-Méndez, Rafael Pérez-García, María Teresa Angulo Carrere. **Redação do manuscrito:** Ignacio Perez-Gurbindo, Ana María Álvarez-Méndez, Patricia Arribas Cobo, María Teresa Angulo Carrere. **Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:** Ignacio Perez-Gurbindo, Ana María Álvarez-Méndez, Rafael Pérez-García, Patricia Arribas Cobo, María Teresa Angulo Carrere.

Todos os autores aprovaram a versão final do texto.

Conflito de interesse: os autores declararam que não há conflito de interesse.

Recebido: 11.03.2021

Aceito: 06.09.2021

Editora Associada:

Maria Lúcia do Carmo Cruz Robazzi

Autor correspondente:

Ignacio Perez-Gurbindo

E-mail: iperezgurbindo@ucm.es

 <https://orcid.org/0000-0001-9938-7302>

Copyright © 2021 Revista Latino-Americana de Enfermagem

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons CC BY.

Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados.