

Risco de quedas e qualidade de vida no distúrbio mineral e ósseo da doença renal: estudo transversal

Risk of falls and quality of life in chronic kidney disease patients with mineral and bone disorder: cross-sectional study

Shirley Dias Bezerra¹; Priscila Santos Alves¹; Tuíra Oliveira Maia²; Livia Gomes da Rocha³; Camila Carolina Alves Andrade¹; Helga Cecília Muniz de Souza⁴; Patrícia Érika de Melo Marinho⁵

1 Programa de Residência Multiprofissional Integrada em Saúde do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife, PE - Brasil.

2 Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife, PE - Brasil.

3 Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife, PE - Brasil.

4 Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife, PE - Brasil.

5 Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Recife, PE - Brasil.

Endereço para correspondência:

Patrícia Érika M Marinho

Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Pernambuco

Avenida Jornalista Aníbal Fernandes, s/n - Cidade Universitária.

50740-560 - Recife - PE [Brasil]

patricia.marinho@ufpe.br/patmarinho@yahoo.com.br

Resumo

Introdução: As anormalidades ósseas em doentes renais crônicos tornam-nos mais propensos a fraturas que a população geral, além da exposição a eventos clínicos relacionados à queda, que podem interferir na qualidade de vida. **Objetivo:** Avaliar o risco de quedas e qualidade de vida em doentes renais crônicos com distúrbio mineral e ósseo. **Métodos:** Estudo transversal, envolvendo 50 pacientes classificados em dois grupos: baixa remodelação (n=20) e alta remodelação (n=30). Foram registrados dados sociodemográficos e clínicos, avaliado o risco de quedas (Escala Internacional de Eficácia de Quedas) e a qualidade de vida (Medical Outcomes Study SF-36). **Resultados:** A prevalência de risco de quedas entre os pacientes de baixa e de alta remodelação foi 65% e 50% respectivamente, além de um maior comprometimento do estado geral de saúde, avaliado pelo SF-36, nos dois grupos. **Conclusão:** Foi observado risco elevado de quedas com maior comprometimento dos aspectos físicos relacionados à qualidade de vida.

Descritores: Insuficiência Renal Crônica; Distúrbio Mineral e Ósseo na Doença Renal Crônica; Hiperparatireoidismo Secundário.

Abstract

Introduction: Bone abnormalities in chronic kidney patients make them more prone to fractures than the general population, in addition to exposure to clinical events related to fall, which may interfere with their quality of life. **Objective:** To evaluate the risk of falls and quality of life in chronic kidney patients with mineral and bone disorders. **Methods:** A cross-sectional study involving 50 patients classified into two groups: low remodeling (n = 20) and high remodeling (n = 30). Sociodemographic and clinical data were recorded, assessing the risk of falls (International Falls Efficiency Scale) and quality of life (Medical Outcomes Study SF-36). **Results:** The prevalence of risk of falls among low and high remodeling patients was 65% and 50%, respectively, as well as a greater impairment of SF-36 in both groups. **Conclusion:** There was a high risk of falls with greater impairment of physical aspects related to quality of life.

Keywords: Renal Insufficiency, Chronic; Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder; Hyperparathyroidism, Secondary.

Introdução

As anormalidades ósseas são comuns em 85% dos pacientes com doença renal crônica (DRC) em diálise, estando mais propensos a fraturas que a população geral pela fragilidade óssea conferida pela fisiopatologia da doença, além de serem expostos a uma crescente taxa de eventos clínicos como quedas e lesões relacionadas à queda^{1,2}.

Na maioria das vezes as alterações no metabolismo ósseo decorrentes da DRC, denominadas como distúrbio mineral e ósseo (DMO), se desenvolvem no início da doença renal à medida que a função renal diminui e podem permanecer assintomáticas por longos períodos³. O termo DMO descreve um distúrbio sistêmico caracterizado por anormalidades laboratoriais de cálcio, fosforo e paratormônio (PTH), dentre outros biomarcadores, além de anormalidades de remodelação, volume, mineralização, crescimento linear e resistência óssea, podendo estar presentes a calcificação vascular e de tecidos^{4,5}.

Quando essas funções estão desreguladas, há um desequilíbrio na remodelação óssea⁶. A remodelação é o processo celular que equilibra a formação e a reabsorção óssea mediada pelos osteoblastos e osteoclastos e, quando alterada, pode interferir especificamente na resistência óssea, causando perda óssea, que pode culminar em fragilidade esquelética. O processo de remodelação normalmente se inicia com a reabsorção, mediada pelos osteoclastos, seguida pela apoptose dessas células, formação osteoblástica e, posteriormente, mineralização^{7,8}.

Nos doentes renais com DMO, ocorrem anormalidades desse processo, dando origem às doenças ósseas de baixa e de alta remodelação⁹. A doença de baixa remodelação óssea é representada pela doença óssea adinâmica e pela osteomalácia, enquanto a doença de alta remodelação é representada pelo hiperparatireoidismo secundário. O estado intermediário entre a baixa e alta remodelação é conhecido como doença óssea mista, onde estão presentes tanto as características das doenças de baixa remodelação quanto de alta¹⁰.

A patogênese da queda é complexa e apesar desse evento resultar de diversos fatores de risco, a presença de fatores comuns na DRC, como a polifarmácia e alterações osteomusculares, sugerem que os pacientes com DRC são mais propensos a quedas que a população em geral. Com incidência de quedas de 0,22 por paciente-ano, o paciente com DRC tem número de hospitalização 2 vezes maior que a população geral por decorrência de quedas, apresentando aumento de 2,13 vezes em risco de morte^{11,12}. Embora a diminuição de força muscular e mobilidade sejam fortes fatores de risco para quedas na população geral, as condições que determinam o alto risco de quedas nesses indivíduos ainda permanece pouco esclarecida¹³.

Episódios de queda podem resultar desde danos mínimos, como pequenas escoriações, ou em consequências mais complexas como restrições na realização de atividades, síndrome do medo de cair e implicações negativas para a saúde, gerando a necessidade de cuidados prolongados podendo interferir na qualidade de vida (QV)¹⁴.

Considerando que os doentes renais com DMO podem estar mais propensos a episódios de quedas, devido à associação das alterações do metabolismo mineral e a perda musculoesquelética favorecida pela patogênese da DRC¹⁵, e que a ocorrência de queda nesses pacientes pode estar piorando a QV, a avaliação do risco de quedas e a identificação dos potenciais caidores viabilizam o planejamento e a implementação de intervenções preventivas voltadas à redução da ocorrência deste evento e seus efeitos adversos, assim como a redução dos impactos sobre a QV. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o risco de quedas e a qualidade de vida dos doentes renais crônicos com distúrbio mineral e ósseo.

Materiais e método

Trata-se de um estudo transversal realizado no ambulatório de Nefrologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal

de Pernambuco no período de março a julho de 2016. Após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa institucional (protocolo no. 1.363.279), todos os pacientes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido para participação no presente estudo, conforme a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Os pacientes foram selecionados por conveniência e de acordo com os seguintes critérios de inclusão: diagnóstico confirmado de DMO, idade entre 18 e 60 anos, de ambos os sexos, acompanhados pelo serviço nos últimos 6 meses a partir da data de início da coleta, possibilitando a avaliação dos pacientes com intervenções clínicas e exames laboratoriais mais recentes, e aqueles capazes de realizar os procedimentos avaliativos e responder ao questionário. Foram excluídos do estudo os pacientes com dificuldades de compreender comandos verbais; doenças neurológicas e músculo-articulares que repercutissem sobre a marcha ou a capacidade de compreensão dos itens de avaliação e sem acompanhamento mínimo de 3 meses no ambulatório.

Foi aplicado um formulário desenvolvido especificamente para esse fim, contendo questões sobre os dados sociodemográficos, tipo e tempo de tratamento, presença de sintomas (náuseas, vômitos, cefaleia, sonolência e diminuição da sensibilidade), presença de dor e sua localização por segmento corporal, além das dosagens séricas de PTH, contidas em prontuário para classificação do DMO em baixa e alta remodelação óssea. A avaliação foi realizada em ambiente reservado, com duração média de 30 minutos, onde os pacientes responderam aos itens após questionamento do avaliador. Foi considerado DMO de baixa e alta remodelação os pacientes com valores séricos de PTH abaixo de 200 pg/mL e acima de 300 pg/mL, respectivamente¹⁶.

Risco de quedas

Para avaliação do risco de quedas foi utilizada a Escala Internacional de Eficácia de Quedas (FES-I). A FES-I apresenta questões sobre a preocupação com a possibilidade de cair

ao realizar 16 atividades, com respectivos escores de um a quatro. O escore total pode variar de 16 a 64 (ausência de preocupação a preocupação extrema). Para o presente estudo, uma pontuação abaixo de 23 foi associada a baixo risco de quedas e igual ou superior a 23 pontos foi associado ao risco de quedas elevado, utilizando o ponto de corte proposto por Camargos et al.¹⁷.

Qualidade de vida

Para a avaliação da qualidade de vida, foi aplicado o questionário de qualidade de vida *Medical Outcomes Study – Item Short-Form Health Survey 36* (MOS SF-36)¹⁸, validado na língua portuguesa por Ciconelli et al.¹⁹. Este instrumento de avaliação é composto por 36 itens, agrupados em 8 dimensões: capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental¹⁹. Para mensuração da QV dos pacientes, para cada uma das oito dimensões do SF-36 obteve-se um escore ao se aplicar uma escala de medida com valores de 0 (maior impacto negativo da condição crônica na qualidade de vida) a 100 (menor impacto negativo da condição crônica na qualidade de vida).

Análise estatística

Na análise dos dados descritivos, os dados foram expostos em tabelas de distribuição de frequência para as variáveis categóricas e medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis numéricas. O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para averiguar a distribuição de normalidade e o teste de Levene para verificação da variância dos dados. A verificação das associações foi realizada através do teste Exato de Fisher. A comparação de médias foi realizada através do teste t de Student para amostras independentes. Para verificação do risco de quedas entre os pacientes, foi realizada a distribuição dos pacientes com DRC em DMO de alto remodelamento e DMO de baixo remodelamento ósseo e a partir daí calculada a prevalência

do risco de quedas entre os grupos e então foi calculada a razão de prevalência.

O teste de Mann-Whitney foi utilizado para a dimensão 'aspectos emocionais' do SF-36 e para os demais domínios desse questionário foi aplicado o teste t de Student para amostras independentes, para comparação entre os grupos de alto e baixo remodelamento ósseo. A análise estatística dos resultados foi processada utilizando o programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 20.0, sendo considerado como significativo um p valor <0,05 com um intervalo de confiança de 95%.

Resultados

Cinquenta pacientes participaram do estudo, sendo 20 (40%) classificados como DMO de baixa remodelação e 30 (60%) de alta remodelação, conforme os valores séricos de PTH (Figura 1).

As características dos pacientes de baixa e de alta remodelação que participaram do estudo encontram-se descritas na tabela 1.

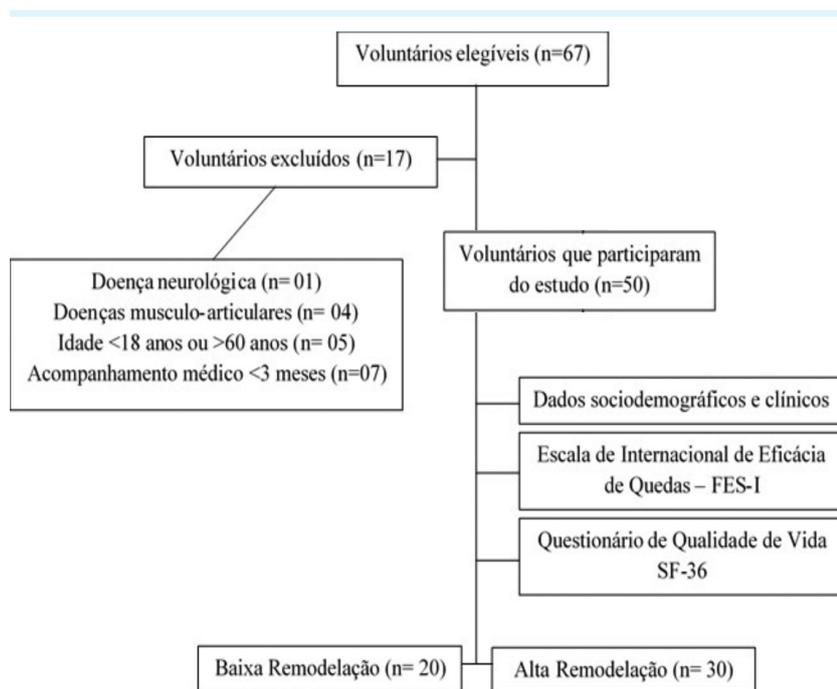


Figura 1: Fluxograma dos pacientes com distúrbio mineral e ósseo elegíveis do estudo

Fonte: Os autores.

Todos os pacientes do estudo faziam uso de anti-hipertensivos, repositores minerais e quelantes de fosfato. Em relação à presença de sintomas, verificou-se que 95% (19) e 83,3% (25) pacientes com DMO de baixa e alta remodelação, respectivamente, apresentaram queixas como náuseas, vômitos, cefaleia, sonolência, diminuição da sensibilidade e dor, sendo a dor o sintoma mais frequente. A presença de dor mais frequente entre os grupos de baixa e alta remodelação ocorreu nos membros (35% e 46,7%, respectivamente).

A prevalência de risco de quedas entre os pacientes de baixa e de alta remodelação foi 65% e 50% respectivamente ($\chi^2= 1,096$, $p= 0,295$), sendo observado que o risco de quedas nos pacientes com DMO de alta remodelação foi 1,3 vezes maior em relação aos de baixa remodelação.

Em relação ao risco de quedas, os pacientes do grupo de baixo remodelamento apresentaram maior preocupação em cair ao andar em superfícies escorregadias (55 %) e irregulares (50%) e subir e descer escadas (50%). Para o grupo de alto remodelamento, esses valores foram de 36,6%, 40% e 20%, respectivamente (Tabela 2).

Os comportamentos dos domínios da qualidade de vida dos pacientes entre os grupos podem ser observados na Tabela 3. O domínio com menor escore obtido foi o estado geral de saúde em ambos os grupos (Tabela 3).

Discussão

O elevado número de quedas e fraturas no paciente com DRC e com DMO como consequência de fraqueza muscular resultante da miopatia urêmica pode conduzir à dependência funcional e influenciar negativamente a qualidade de vida desses pacientes²⁰.

Tabela 1: Características gerais dos pacientes com DMO incluídos no estudo

Variáveis	n (%) / Mediana (IC 95%)		p valor
	Baixa Remodelação (n= 20)	Alta Remodelação (n= 30)	
Idade (anos)	48,25 (9,85)	46,2 (8,07)	0,178
Sexo			
Feminino	12 (60)	15 (50)	0,487
Masculino	08 (40)	15 (50)	
Escolaridade			
0 a 4 anos	05 (25)	03 (10)	0,083
5 a 8 anos	14 (70)	22 (73,3)	
9 ou mais anos	01 (5)	05 (16,7)	
Tempo de Tratamento (meses)	97 (77,19 – 133,61)	84 (70,23 – 120,70)	0,466
Tipo de tratamento			
Hemodiálise	14 (70)	26 (86,7)	0,335
Diálise Peritoneal	01 (5)	01 (3,3)	
Transplante Renal	05 (25)	03 (10)	
Sintomas			
Sim	19 (95)	25 (83,3)	0,214
Não	01 (5)	05 (16,7)	
Dor			
Sim	16 (80)	23 (76,7)	0,780
Não	04 (20)	07 (23,3)	

DP= Desvio padrão; IC= Intervalo de confiança; HAS= Hipertensão Arterial Sistêmica; *Média (Desvio padrão); Teste t de Student para amostras independentes; teste de Mann-Whitney e teste Exato de Fisher, $p < 0,05$.

Fonte: Os autores.

Os pacientes com DMO de baixo e alto remodelamento de nosso estudo apresentaram risco elevado de quedas, refletindo vulnerabilidade, independentemente de a atividade de formação óssea ser baixa ou alta. O estado geral de saúde relacionado à qualidade de vida foi o domínio que se apresentou com menor escore para ambos os grupos, e a dor foi o sintoma mais presente entre eles, semelhante aos achados de Davison et al.²¹ que, ao analisarem estudos que examinaram pacientes com DRC em terapia dialítica, observaram prevalência de 58% de dor e que 49% desses pacientes a classificaram como um sintoma moderado ou severo.

Por ser um questionário que avalia a preocupação em cair que pode inferir risco de quedas, o FES-I torna-se um importante instrumento a ser utilizado nos doentes renais com DMO, uma vez que a preocupação em cair e o risco de quedas relacionam-se entre si. Indivíduos que sentem medo de cair podem vir a desempenhar atividades com mais cautela, o que pode ser um fator de proteção contra episódios de queda, entretanto, pode contribuir com possíveis restrições à realização de atividades²².

Os pacientes de nosso estudo apresentaram elevada frequência de risco de quedas, o que constitui preocupação, uma vez que as alterações do metabolismo mineral cursam com fragilidade óssea associada à perda musculoesquelética na DRC. Esta perda pode ser decorrente da sarcopenia ou da dinapenia, que podem apresentar-se isolada ou concomitantemente, embora em diferentes proporções¹⁵, ou ainda, decorrentes dos efeitos imediatos ou tardios da hemodiálise, uma vez que os pacientes do nosso estudo a utilizavam com maior frequência^{23,24}. Histórico de quedas em pacientes em HD foram encontrados no estudo de Cook et al.²³, representando média de 2,78 quedas por pessoa, assim como maior risco de quedas como efeito imediato da HD foram descritos no estudo de Erken et al.²⁴.

Os mecanismos envolvidos na redução de massa muscular na DRC são diversos e englobam associação de condições catabólicas como a ingestão alimentar insuficiente e os efeitos decorrentes da HD. Outro aspecto a ser considerado diz respeito a presença de mediadores inflamatórios na DRC, os quais provocam perda de massa muscular pela produção aumentada de miostatina, que exerce efeito inibitório sobre o crescimento e desenvolvimento muscular esquelético²⁵.

Embora os pacientes do estudo apresentassem sintomas de náuseas, vômitos, cefaleia, sonolência e diminuição da sensibilidade, a dor constituiu a queixa mais frequente entre eles, distribuída principalmente nos membros, na coluna vertebral ou em ambos. De acordo com Hsu et al.²⁶, a dor é uma queixa prevalente na DRC, independentemente dos estágios da do-

Tabela 2: Frequência de respostas do FES-I dos pacientes com DMO de acordo com a remodelação óssea

Atividade	Baixa Remodelação (n= 20) n(%)				Alta Remodelação (n= 30) n(%)			
	Não estou preocupado	Pouco preocupado	Moderadamente preocupado	Muito preocupado	Não estou preocupado	Pouco preocupado	Moderadamente preocupado	Muito preocupado
Limpar a casa	10 (50)	3 (15)	0 (0)	7 (35)	17 (56,6)	7 (23,3)	3 (10)	3 (10)
Vestir-se/ Despir-se	16 (80)	2 (10)	2 (10)	0 (0)	26 (86,6)	1 (3,3)	2 (6,6)	1 (3,3)
Preparar refeições diárias	17 (85)	0 (0)	3 (15)	0 (0)	26 (86,6)	2 (6,6)	2 (6,6)	0 (0)
Tomar banho (banheira/ chuveiro)	12 (60)	2 (10)	2 (10)	4 (20)	21 (70)	3 (10)	2 (6,6)	4 (13,3)
Ir às compras	12 (60)	2 (10)	1 (5)	5 (25)	21 (70)	3 (10)	2 (6,6)	4 (13,3)
Sentar-se ou levantar-se da cadeira	14 (70)	1 (5)	4 (20)	1 (5)	26 (86,6)	1 (3,3)	0 (0)	3 (10)
Subir ou descer escadas	2 (10)	6 (30)	2 (10)	10 (50)	7 (23,3)	13 (43,3)	4 (13,3)	6 (20)
Andar pela vizinhança	11 (55)	4 (20)	1 (5)	4 (20)	22 (73,3)	3 (10)	2 (6,6)	3 (10)
Alcançar algum objeto acima da cabeça ou no chão	3 (15)	6 (30)	2 (10)	9 (45)	8 (26,6)	13 (43,3)	5 (16,6)	3 (10)
Atender ao telefone antes que pare de tocar	12 (60)	2 (10)	1 (5)	5 (25)	24 (80)	2 (6,6)	2 (6,6)	2 (6,6)
Andar por superfícies escorregadias	0 (0)	6 (30)	3 (15)	11 (55)	1 (3,3)	11 (36,6)	7 (23,3)	11 (36,6)
Visitar um amigo ou parente	11 (55)	3 (15)	3 (15)	3 (15)	24 (80)	2 (6,6)	2 (6,6)	2 (6,6)
Andar em um local onde haja multidão	9 (45)	6 (30)	1 (5)	4 (20)	21 (70)	3 (10)	2 (6,6)	4 (13,3)
Andar em superfícies irregulares	3 (15)	3 (15)	4 (20)	10 (50)	4 (13,3)	10 (33,3)	4 (13,3)	12 (40)
Subir ou descer rampas	2 (10)	5 (25)	4 (20)	9 (45)	8 (26,6)	7 (23,3)	5 (16,6)	10 (33,3)
Sair para eventos sociais	14 (70)	2 (2)	3 (15)	1 (5)	23 (76,6)	4 (13,3)	1 (3,3)	2 (6,6)

Fonte: Os autores.

Tabela 3: Domínios da qualidade de vida dos pacientes de acordo com a remodelação óssea

Domínios	Baixa Remodelação		Alta Remodelação		p Valor
	Média n=20	IC (95%)	Média n=30	IC (95%)	
Capacidade Funcional	49,75	40,12 – 59,37	59,17	50,83 – 67,50	0,159
Aspectos Físicos	44,25	28,88 – 59,62	43,43	30,24 – 56,63	0,936
Dor	59,35	38,82 – 61,87	57,67	49,40 – 65,93	0,812
Estado Geral da Saúde	39,45	32,42 – 46,47	35,00	28,81 – 41,18	0,364
Vitalidade	54,55	45,82 – 63,28	54,83	47,42 – 62,24	0,905
Aspectos Sociais	64,90	54,19 – 75,61	71,10	63,90 – 78,30	0,391
Aspectos Emocionais	66,95	46,28 – 87,62	71,10	57,70 – 84,50	0,939
Saúde Mental	61,45	53,42 – 69,47	65,33	58,08 – 72,57	0,494

IC- Intervalo de Confiança. Teste t de Student para amostras independentes. P valor < 0,05.

Fonte: Os autores.



ença apresentando-se elevada, corroborando com nossos resultados. A dor, especialmente nos membros superiores e inferiores, pode estar contribuindo para a inatividade física e essa, para a perda de massa muscular e para o elevado risco de quedas encontrado em nosso estudo.

Sendo a dor musculoesquelética um sintoma frequente na DRC, esta pode repercutir negativamente sobre a qualidade de vida dos indivíduos acometidos. No entanto, apesar da elevada prevalência desse sintoma, comumente subestimado pelos profissionais da área da saúde, outros processos podem estar relacionados a esse sintoma, associados ou não à uremia crônica²⁷.

A dor musculoesquelética também pode ter sido responsável pelos baixos escores obtidos nos domínios físicos do SF-36, especialmente na capacidade funcional, nos aspectos físicos, na dor e no estado geral de saúde em ambos os grupos de DMO, diferentemente dos componentes emocionais (vitalidade, aspectos sociais e emocionais e a saúde mental), que se acharam mais preservados. Ao avaliar doentes renais pré-dialíticos e dialíticos, Fassbinder et al.²⁸ observaram baixa QV em ambos os grupos, exceto para o domínio saúde mental, indicando menor qualidade de vida na população estudada. Similarmente, Montilla et al.²⁹ ao analisar a QV em doentes renais crônicos, observaram-na reduzida em sua população, com médias abaixo da referência nacional, além de observar que os valores atribuídos aos domínios físicos se apresentaram mais baixos que os componentes emocionais, equivalente ao nosso estudo.

Embora a biópsia óssea não tenha sido utilizada a fim de definir o padrão de remodelamento ósseo dos pacientes do estudo, esse exame tem sido realizado em situações pontualmente específicas definidas pela equipe médica. De uma maneira geral, os níveis séricos de PTH têm sido utilizados na prática clínica para conduzir o acompanhamento desses pacientes, e baseado nesses resultados, o presente estudo utilizou esses dados a fim de classificá-los, o que poderia constituir uma possível limitação.

Conclusão

Os pacientes com DMO decorrentes da DRC avaliados no presente estudo apresentaram risco elevado de quedas, independente do grau de remodelação óssea, além de maior comprometimento dos aspectos físicos da qualidade de vida.

A inclusão da avaliação do risco de cair e da presença de quadro algíco ao longo da doença pode proporcionar a esses pacientes a prevenção da ocorrência de quedas e diminuição de dor através de medidas fisioterapêuticas, minimizando as repercussões sobre a qualidade de vida.

Embora a inferência de causalidade de quedas no nosso estudo não tenha sido possível, o rastreamento do risco deste evento pode ser necessário na prática clínica. A partir da identificação de caidores entre os pacientes com DMO, faz-se possível lançar estratégias de prevenção e intervenção fisioterapêuticas direcionados a esse fim. Assim, estudos de intervenção necessitarão ser desenvolvidos para essa população a fim de que o risco de queda e suas consequências à saúde sejam reduzidas.

Referências

1. Brunerová L, Ronová P, Verešová J, Beranová P, Potočková J, Kasalický P, et al. Osteoporosis and impaired trabecular bone score in hemodialysis patients. *Kidney Blood Press. Res.* 2016; 41(3): 345-354.
2. Gomes ECC, Marques APO, Leal MCC, Barros BP. Fatores associados ao risco de quedas em idosos institucionalizados: uma revisão integrativa. *Cienc. Saúde Colet.* 2014; 19(8): 3543-3451.
3. Vikrant S, Parashar A. Prevalence and severity of disordered mineral metabolism in patients with chronic kidney disease: A study from a tertiary care hospital in India. *Indian J. Endocrinol. Metab.* 2016; 20(4): 460-467.
4. Miller P. Chronic kidney disease and the skeleton. *Bone Res.* 2014; 2:1-13.

5. Shi YX, Si W, Liu JD, Gao M, Wang SY, Cheng M, et al. Development and Evaluation of the Psychometric Properties of the CKD-MBD Knowledge and Behavior (CKD-MBD-KB) Questionnaire for Patients With Chronic Kidney Disease. *J. Pain Symptom Manage.* 2016; 51(3): 557-558.
6. Zheng CM, Zheng JQ, Wu CC, Lu CL, Shyu JF, Yung-Ho H, et al. Bone loss in chronic kidney disease: Quantity or quality? *Bone.* 2016; 87: 57-70.
7. Bellido T. Osteocyte-driven bone remodeling. *Calcif. Tissue Int.* 2014; 94(1):25-34.
8. Hung KC, Huang CY, Liu CC, Wu CJ, Chen SY, Chu P, et al. Serum bone resorption markers after parathyroidectomy for renal hyperparathyroidism: correlation analyses for the cross-linked N-telopeptide of collagen I and tartrate-resistant acid phosphatase. *Scientific World J.* 2012; 2012: 1-9.
9. Evenepoel P, Rodriguez M, Ketteler M. Laboratory Abnormalities in CKD-MBD: Markers, Predictors, or Mediators of Disease? *Semin. Nephrol.* 2014; 34(2): 151-163.
10. Pavlović D, Katičić D, Gulin, T, Josipović J, Orlić L. Chronic kidney disease mineral bone disorder. *Period. Biol.* 2015; 117(1): 81-85.
11. Rossier A, Pruijm M, Hannane D, Burnier M, Teta D. Incidence, complications and risk factors for severe falls in patients maintenance haemodialysis. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2012; 27(1): 352-357.
12. Abdel-Rahman EM, Yang G, Turgut E, Balogun RA. Long-term morbidity and mortality related to falls in hemodialysis patients: role of age and gender- a pilot study. *Nephron Clin. Pract.* 2011; 118(3): 278-284.
13. 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. *BMC Nephrol.* 2015; 16: 1-11.
14. Fhon JRS, Fabrício-Wehbe SCC, Vendruscolo TRP, Stackfleth R, Marques S, Rodrigues RAP. Quedas em idosos e sua relação com a capacidade funcional. *Rev. Latino-Am Enferm.* 2012; 20(05): 1-8.
15. Avin KG, Moorthi RN. Bone is Not Alone: the Effects of Skeletal Muscle Dysfunction in Chronic Kidney Disease. *Curr. Osteoporos. Rep.* 2015; 13(3): 173-179.
16. Sociedade Brasileira de Nefrologia. Diretrizes brasileiras de prática clínica para o distúrbio mineral e ósseo na doença renal crônica. *J. Bras. Nefrol.* 2008; 30(1): Suppl 2.
17. Camargos FFO, Dias RC, Dias JMD, Freire MTF. Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas da Falls Efficacy Scale - International em idosos Brasileiros (FES-I-BRASIL). *Rev. Bras. Fisioter.* 2010; 14(3): 237-243.
18. Ware JE Jr, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med. Care.* 1992; 30(6): 473-83.
19. Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão I, Quaresma MR. Tradução para língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36. *Rev. Bras. Reumatol.* 1999; 39 (3): 143-150.
20. Yoshiko I, Junichiro JK, Masafumi F. Molecular abnormalities underlying bone fragility in chronic kidney disease. *Biomed. Res. Int.* 2017; 34857875: 1-11.
21. Davison SN, Koncicki H, Brennan F. Pain in chronic kidney disease: A scoping review. *Semin. Dial.* 2014; 27(2): 188-204.
22. Mazumder R, Lambert WE, Nguyen T, Bourdette DN, Cameron MH. Fear of falling is associated with recurrent falls in people multiple sclerosis. *Int. J. MS Care.* 2015; 17(4): 164-170.
23. 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.* 2006; 1(6): 1197-1204.
24. Erken E, Ozelsancak R, Sahin S, Yılmaz EE, Torun D, Leblebici B, et al. The effect of hemodialysis on balance measurements and risk of fall. *Int. Urol. Nephrol.* 2016; 48 (10): 1705-1711.
25. Zhang L, Wang XH, Wang H, DU J, Mitch WE. Satellite cell dysfunction and impaired IGF-1 signaling cause CKD-induced muscle atrophy. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2010; 21 (3): 419-427.
26. Hsu HJ, Yen CH, Hsu KH, Wu IW, Lee CC, Hung MJ, et al. Factors associated with chronic musculoskeletal pain in patients with chronic kidney disease. *BMC Nephrol.* 2014; 15(6): 1-9.
27. Santoro D, Satta E, Messina S, Costantino G, Savica V, Bellinghieri G. Pain in end-stage renal disease: A frequent and neglected clinical problem. *Clin. Nephrol.* 2013; 79 Suppl 1: S2-11.
28. Fassbinder TRC, Winkelmann ER, Schneider J, Wendland J, Oliveira OB. Capacidade funcional e qualidade de vida de pacientes com doença renal crônica pré-dialítica e em hemodiálise - Um estudo transversal. *J. Bras. Nefrol.* 2015; 37 (1): 47-54.
29. Montilla CP, Deschek S, Paso GAR. Calidad de vida relacionada con la salud en la enfermedad renal crónica: relevancia predictiva del estado de ánimo y la sintomatología somática. *Nefrol.* 2016; 36 (3): 275-282.

