

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA
CURSO DE BACHARELADO EM FISIOTERAPIA

ESPESSURA MUSCULAR DO PEITORAL MAIOR E DO RETO ABDOMINAL E
NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM PACIENTES EM HEMODIÁLISE CRÔNICA

ALINE FELICIO BUENO

Porto Alegre

2016

ALINE FELICIO BUENO

ESPESSURA MUSCULAR DO PEITORAL MAIOR E DO RETO ABDOMINAL E
NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM PACIENTES EM HEMODIÁLISE CRÔNICA

Trabalho de Conclusão de Curso a ser
submetido à avaliação por Banca
Examinadora como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Fisioterapia

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Simões Dias

Porto Alegre

2016

ALINE FELICIO BUENO

ESPESSURA MUSCULAR DO PEITORAL MAIOR E DO RETO ABDOMINAL E
NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM PACIENTES EM HEMODIÁLISE CRÔNICA

Conceito final:

Aprovado em: _____ de _____ de _____

Banca examinadora

Avaliadora Márcia Kraide Fischer

Avaliadora Cláudia Silveira Lima

Orientador – Prof. Dr. Alexandre Simões Dias

AGRADECIMENTOS

Muitas pessoas estiveram ao meu lado e fizeram parte dessa conquista comigo. Sei que simples palavras não são o suficiente para expressar a gratidão à todos vocês como eu gostaria.

À minha família, por todo o apoio durante essa trajetória, sem vocês não seria possível. Em especial aos meus pais, José e Helena, pelo amor e paciência em todos os momentos, e ao meu irmão, Jocemar, por ser meu maior exemplo de vida e por ter me dado, junto com minha cunhada Juliana, o maior presente que alegra meus dias nos momentos mais difíceis: meu sobrinho Davi.

Aos meus amigos pela parceria em todos os momentos, e também, principalmente por entenderem minha ausência muitas vezes e mesmo assim torcerem por mim. Vocês me fizeram rir, dividiram momentos importantes comigo, e nunca me deixaram desamparada quando precisei. Sei que se eu citar nomes aqui posso eventualmente esquecer alguém, então espero que não se importem se o agradecimento for um abraço, sempre que eu ver cada um de vocês durante o dia.

Aos meus professores por toda a dedicação e por compartilharem um pouco dos seus conhecimentos para tornar possível nossa formação. Levo um pouco de cada um de vocês e espero um dia ser uma profissional com a mesma competência e talento. Me senti acolhida no curso e posso reconhecer que vocês não mediram esforços para tornar esse momento possível.

Ao Professor Alexandre Simões Dias, pela oportunidade de trabalhar contigo na pesquisa e por este trabalho. Obrigada por confiar em mim, por exigir de mim, por compartilhar também momentos pessoais teus e por me encaminhar nessa jornada que ainda tem muito chão pela frente. Aos colegas do grupo de pesquisa, em especial ao

Fernando de Aguiar Lemos, ao Matheus Ferrareze e ao William Martins (meu baita parceiro), pelas reuniões de final de semana, pelas inúmeras manhãs e tardes (quase algumas madrugadas e noites), naquele calor de Natal e Ano Novo, de janeiro e fevereiro, nos corredores do HCPA e no setor de hemodiálise. Guris, obrigada pelas risadas, pelas caronas e por sempre cuidarem de mim, vocês são meus grandes amigos.

À Professora Adriane Vieira, por me dar a oportunidade, no início do curso, de iniciar minha trajetória na iniciação científica, e por ser mais do que uma Professora, mas também uma grande amiga. Você sempre me acolheu com um grande sorriso e um abraço apertado. Nunca vou esquecer os momentos que tu proporcionou ao grupo de pesquisa, e o teu amor e dedicação pela profissão. Tu és meu maior exemplo de amorosidade, respeito e acolhimento pelos pacientes. E às gurias do grupo, em especial à Patrícia ThruowBartz, por todas as vezes que sentou do meu lado e dedicou um pouco do teu tempo corrido para me ensinar o que eu precisava saber para crescer como aluna de pesquisa, e além disso tudo, por ser minha grande amiga e parceira. Admiro-te muito e sempre acompanhei teus passos, torcendo pelo teu sucesso e te tendo como exemplo.

À todos os profissionais que passaram pela minha formação, fisioterapeutas e colegas de outras áreas, durante aulas, palestras, cursos e diversas atividades na graduação. Em especial aos preceptores do estágio. Acho que o tempo que passamos juntos foi até pouco. Em especial às Fisioterapeutas da internação do HCPA, Marcia, Aline, Renata, Ane e Ana, da UTI do HCPA, Robledo, Sheila e Douglas, da Kinder Daniela, Luciane, Daiana, Andrea e Emerson, da Clínica de Fisioterapia da UFRGS Fernanda, da Piscina Karen e Marcela. Cada um de vocês conseguiu fazer eu me apaixonar por todas as áreas da Fisioterapia. Cada um de vocês dedicou tempo e me acolheu nessa reta final do curso. Vocês me ensinaram muitas coisas, me despertaram a

vontade de sempre continuar aprendendo. Vocês são exemplos de competência, respeito com os pacientes e amor pela profissão.

Ao meu grupo de estágio (Eloisa, Renata, Rafael, Leo e André), por dividirem comigo as manhãs desse último ano, decisivo nas nossas formações. Foi muito mau humor, muitas risadas, muitas “trapalhadas” e principalmente muito trabalho e eu sempre pude contar com vocês.

Aos maiores responsáveis por tornar tudo isso possível: os meus pacientes. Obrigada pelo voto de confiança, pela paciência, pela colaboração e por dividirem comigo um pouquinho de suas vidas. Saibam que tudo que fiz sempre foi pensando no bem de cada um de vocês, e se eu pudesse com certeza teria feito muito mais. Levo cada um de vocês no coração e memória, lembro de muitos momentos felizes e também tristes, vocês foram meu maior aprendizado e minha maior motivação para sempre seguir me aperfeiçoando e buscar meu crescimento.

Ainda tem muitas pessoas que gostaria de agradecer, pois algumas já não estão mais tão próximas de mim, afinal a trajetória foi longa, mas isso não muda o fato de que algumas pessoas sempre vão estar na minha memória com carinho, pois cada um que passa por nós deixa um pouco de si e isso contribuiu para eu estar encerrando esse ciclo hoje. E que venham os próximos anos de estudo na pós-graduação, pois é tempo de se renovar os ciclos!

Resumo

Introdução: Pacientes que realizam hemodiálise crônica tendem a perder massa magra e ter comportamento sedentário. **Objetivo:** Comparar o nível de atividade física e morfologia dos músculos peitoral maior e reto do abdomen de pacientes que realizam hemodiálise com indivíduos saudáveis. **Metodologia:** Foram estudados 17 pacientes e 17 indivíduos saudáveis. As espessuras musculares foram avaliadas através de ultrassonografia, e o nível de atividade física pelo Questionário Internacional de Atividade Física versão longa (IPAQ). **Resultados:** Os pacientes apresentaram menores espessuras do peitoral maior ($5,92 \pm 0,35$ mm vs. $8,35 \pm 0,62$ mm, $p < 0,001$) e de reto abdominal ($0,96 \pm 0,10$ mm vs. $2,21 \pm 0,40$ mm, $p < 0,001$) comparado aos sujeitos saudáveis. Os pacientes foram fisicamente menos ativos que os indivíduos saudáveis: $1502,55(788,19-2513,00)$ MET-minutos/semana vs. $2268,0(1680,0-4490,8)$ MET-minutos/semana ($p=0,006$); o gasto calórico semanal dos pacientes também foi menor: $1384,0(480,7-2253,7)$ kcal/kg/semana vs. $1680,0(1677,4-4950,0)$ kcal/kg/semana ($p=0,010$). O tempo médio gasto sentado por semana dos pacientes foi maior que dos sujeitos saudáveis ($394,0 \pm 33,1$ min/dia vs. $293,0 \pm 38,6$, $p=0,009$), assim como o tempo médio gasto sentado durante o fim de semana ($460,0 \pm 40,1$ vs. $201,0 \pm 10,7$, $p=0,003$). **Conclusão:** Pacientes renais crônicos em hemodiálise apresentam comportamento sedentário e menores espessuras musculares do tronco.

Palavras-chave: insuficiência renal crônica, diálise renal, atividade motora.

Sumário

APRESENTAÇÃO DO ARTIGO	9
LISTA DE SIGLAS, SÍMBOLOS E ABREVIATURAS.....	10
LISTA DE FIGURAS E TABELAS.....	11
ARTIGO ORIGINAL	12
RESUMO	13
ABSTRACT.....	13
INTRODUÇÃO	15
MÉTODOS	16
CONCLUSÃO	26
NORMAS DA REVISTA JBN	31

APRESENTAÇÃO DO ARTIGO

Este trabalho teve origem no segundo semestre de 2014, enquanto eu estava no sexto semestre do curso e é uma pequena parte de um projeto de doutorado que fiz parte como bolsista de iniciação científica. O objetivo do projeto maior foi de realizar uma caracterização morfológica, neuromecânica e funcional de pacientes em terapia renal substitutiva e comparar com sujeitos controle. Este projeto permitiu o envolvimento de alunos de graduação com mestrandos e doutorandos das áreas da educação física e fisioterapia, e a interação com a equipe médica e de enfermagem do Serviço de Nefrologia Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Muitas informações e dados sobre os pacientes foram coletados e dentre estas informações, a espessura muscular foi uma variável que recentemente estive me dedicando ao treinamento da técnica de obtenção das imagens e por ter participado desde o princípio do projeto, desde o treinamento inicial da equipe, fiquei como responsável por estes dados devido ao meu interesse em aperfeiçoar a análise.

Este trabalho deu origem a um artigo científico submetido em julho deste ano ao Jornal Brasileiro de Nefrologia e aprovado em outubro, com vistas de publicação em dezembro. Dessa forma, apresento a seguir o artigo na formação exigida pela revista, bem como as normas da mesma no final do documento, em anexo.

LISTA DE SIGLAS, SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

AVE – Acidente Vascular Encefálico

DRC - Doença Renal Crônica

EM - Espessura Muscular

HCPA - Hospital de Clínicas de Porto Alegre

HD - Hemodiálise

ICC - Coeficiente de Correlação Intra - Classe

IPAQ - Questionário Internacional de Atividade Física

KCAL - quilocalorias

MET - Equivalente Metabólico da Tarefa

MET-min - Equivalente Metabólico da Tarefa/minuto

SPSS – Statistical Package for the Social Sciences

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 - Posicionamento da sonda para coleta da espessura do peitoral maior e do reto abdominal.

Figura 2 - Espessura muscular entre os grupos.

Tabela 1 - Dados demográficos e antropométricos dos pacientes em hemodiálise e dos indivíduos saudáveis.

ARTIGO ORIGINAL

Espessura muscular do peitoral maior e do reto abdominal e nível de atividade física em
pacientes em hemodiálise crônica

Muscle thickness of the pectoralis major and rectus abdominis and level of physical in
chronic hemodialysis patients

Aline Felício Bueno¹; Fernando de Aguiar Lemos²; Matheus Elias Ferrarezi¹; William
Antonio Martins dos Santos¹; Francisco Veríssimo Veronese³; Alexandre Simões Dias⁴

¹Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança, Universidade Federal do Rio Grande
do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. Endereço: Rua Felizardo, 750, Jardim Botânico, Porto
Alegre, RS, 90690-200.

²Colegiado de Educação Física, Universidade Federal do Vale do São Francisco,
Petrolina, Pernambuco, Brasil. Endereço: Avenida José de Sá Maniçoba, S/N - Campo
Universitário, Petrolina - PE, 56304-917.

³Serviço de Nefrologia, Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Endereço: Rua Ramiro
Barcelos, 2350 - Santa Cecília, Porto Alegre - RS, 90035-903.

⁴Serviço de Fisioterapia, Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Endereço: Rua Ramiro
Barcelos, 2350 - Santa Cecília, Porto Alegre - RS, 90035-903.

Autor para correspondência: Aline Felício Bueno. Endereço: Rua Felizardo, 750, Jardim
Botânico CEP: 90690-200. Porto Alegre, RS, Brasil. Fone: 51-33085868.e-mail:
alinefeliciobueno@gmail.com

RESUMO

Introdução: Pacientes que realizam hemodiálise crônica tendem a perder massa magra e ter comportamento sedentário. **Objetivo:** Comparar o nível de atividade física e morfologia dos músculos peitoral maior e reto do abdomen de pacientes que realizam hemodiálise com indivíduos saudáveis. **Metodologia:** Foram estudados 17 pacientes e 17 indivíduos saudáveis. As espessuras musculares foram avaliadas através de ultrassonografia, e o nível de atividade física pelo Questionário Internacional de Atividade Física versão longa (IPAQ). **Resultados:** Os pacientes apresentaram menores espessuras do peitoral maior ($5,92 \pm 0,35$ mm vs. $8,35 \pm 0,62$ mm, $p < 0,001$) e de reto abdominal ($0,96 \pm 0,10$ mm vs. $2,21 \pm 0,40$ mm, $p < 0,001$) comparado aos sujeitos saudáveis. Os pacientes foram fisicamente menos ativos que os indivíduos saudáveis: $1502,55(788,19-2513,00)$ MET-minutos/semana vs. $2268,0(1680,0-4490,8)$ MET-minutos/semana ($p=0,006$); o gasto calórico semanal dos pacientes também foi menor: $1384,0(480,7-2253,7)$ kcal/kg/semana vs. $1680,0(1677,4-4950,0)$ kcal/kg/semana ($p=0,010$). O tempo médio gasto sentado por semana dos pacientes foi maior que dos sujeitos saudáveis ($394,0 \pm 33,1$ min/dia vs. $293,0 \pm 38,6$, $p=0,009$), assim como o tempo médio gasto sentado durante o fim de semana ($460,0 \pm 40,1$ vs. $201,0 \pm 10,7$, $p=0,003$). **Conclusão:** Pacientes renais crônicos em hemodiálise apresentam comportamento sedentário e menores espessuras musculares do tronco.

Palavras-chave: insuficiência renal crônica, diálise renal, atividade motora.

ABSTRACT

Introduction: Patients on chronic hemodialysis tend to lose lean body mass and have sedentary behavior. **Objective:** To compare the level of physical activity and the

morphology of the muscles pectoralis major and rectus abdominis of patients on hemodialysis with healthy subjects. Methods: We studied 17 patients and 17 healthy individuals. Muscle thickness were evaluated by ultrasound, and the level of physical activity by the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), long version. Results: The patients had lower thicknesses of the pectoralis major (5.92 ± 0.35 mm vs. 8.35 ± 0.62 mm, $p < 0.001$) and rectus abdominis (0.96 ± 0.10 mm vs. 2.21 ± 0.40 mm, $p < 0.001$) compared to healthy subjects. Patients were physically less active than healthy individuals: $1502.55(788.19-2513.00)$ MET-minutes/week vs. $2268.0(1680.0-4490.8)$ MET-minutes/week ($p = 0.006$); the weekly caloric expenditure of patients was also lower: $1384.0(480.7-2253.7)$ kcal/kg/week vs. $1680.0(1677.4-4950.0)$ kcal/kg/week ($p = 0.010$). The average time spent sitting per week of the patients was higher than in healthy subjects (394.0 ± 33.1 min/day vs. 293.0 ± 38.6 , $p = 0.009$) as well as the average time spent sitting during weekend (460.0 ± 40.1 vs. 201.0 ± 10.7 , $p = 0.003$). Conclusion: Chronic renal failure patients on hemodialysis have sedentary behavior and lower muscle thickness of the trunk.

Keywords: chronic kidney failure, renal dialysis, motor activity.

INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) é uma patologia frequente no Brasil e no mundo, e devido à sua alta prevalência é considerada um problema de saúde pública^{1,2}. O tratamento de hemodiálise (HD) é recomendado no estágio terminal da DRC. O tratamento de HD, no entanto, está associado à diminuição da atividade física e é acompanhado por uma série de comorbidades, tais como desnutrição protéico-calórica, redução da massa magra e da força muscular³⁻⁶.

Assim, muitas vezes um estado de fraqueza generalizada está presente nesses pacientes, sendo necessária a investigação do estado clínico, bem como da estrutura e função do sistema muscular⁷⁻⁹. As musculaturas mais estudadas são as antigravitacionais dos membros inferiores. Isto pode estar relacionado ao fato de que neuropatias e miopatias urêmicas têm maior incidência nos membros inferiores em relação aos superiores^{10,11}. Entretanto, a musculatura do tronco como, por exemplo, o peitoral maior, tem uma atuação importante na articulação multiaxial do ombro. A atrofia nesta musculatura pode inibir movimentos como flexão, extensão, adução e flexão horizontal de ombro impedindo muitas atividades de vida diária.

Os músculos abdominais possuem uma ação estabilizadora da coluna lombar, para carregar cargas externas ou para a manutenção da postura em diversas posições das atividades de vida diária. Além disso, durante a HD os pacientes permanecem em média 4 horas três vezes por semana na postura deitada ou sentada, o que pode levar a um estado de redução do uso, gerando atrofias e diminuindo a amplitude de movimento do tronco e dos membros superiores^{4,12,13}. Contudo, não foi encontrado na literatura estudos que avaliem a morfologia destas musculaturas. Uma das formas de avaliar esta musculatura é por meio de ultrassonografia que informa sobre a espessura muscular,

que está diretamente associada a quantidade de tecido contrátil e capacidade de produção de força muscular^{4,14,15}. Neste contexto, o objetivo do presente estudo é avaliar a espessura dos músculos peitoral maior e reto do abdômen por meio de ecografia muscular de pacientes que realizam hemodiálise crônica, comparando com indivíduos saudáveis. Tais informações poderão auxiliar na organização de protocolos preventivos de manutenção da função muscular do tronco destes pacientes.

MÉTODOS

A amostra foi escolhida de forma intencional, sendo composta por 17 pacientes com diagnóstico de DRC terminal em tratamento hemodialítico no Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), acompanhados no Serviço de Nefrologia e no Laboratório de Fisiopatologia do Exercício. Dezesete indivíduos saudáveis foram incluídos como grupo controle. O tamanho amostral foi calculado pelo *software* G*Power 3.1.3 (Fraunhofer Universität Kiel, Germany), onde o “*EffectSize*” adotado foi de 0,69, o alfa de 0,05 e o poder do estudo de 0,80, usando o teste t de *Student* para amostras independentes como teste estatístico para a comparação das variáveis¹⁶. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (CAAE 36473714.1.0000.5327). Todos os participantes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram utilizados como critérios de inclusão pacientes com idade igual ou acima de 18 anos, DRC terminal em tratamento com hemodiálise há no mínimo três meses, independente do gênero, idade e grau de severidade da doença, e que apresentassem condições clínicas estáveis, sem intercorrências agudas (ex., infecções) nos últimos três meses. Os sujeitos do grupo controle foram pareados por sexo, idade, massa corporal

total, estatura e índice de massa corporal. Foram excluídos do estudo indivíduos que apresentassem: a) co-morbidades não relacionadas ao processo patológico de origem; b) contra-indicações absolutas ou relativas à realização dos testes; c) dificuldade de compreensão dos procedimentos propostos pelos pesquisadores; d) estivessem em período de exacerbação da doença, e) não concordassem em participar do estudo e f) pacientes com doenças neuromusculares que apresentassem déficit motor decorrente de acidente vascular encefálico (AVE), esclerose múltipla, esclerose lateral amiotrófica ou *Guillain-Barré*.

Para o grupo de pacientes, as avaliações foram conduzidas em dois dias distintos, antes do início da sessão de HD. Dia 1: Aplicação do questionário sobre o nível de atividade física (IPAQ); Dia 2: Verificação das espessuras musculares do peitoral maior e abdominal. O grupo controle realizou os questionários e as avaliações de imagem em um único dia, seguindo a mesma ordem utilizada para os pacientes.

Questionário Internacional de Atividade Física versão longa (IPAQ)

Dentre as medidas de desfecho do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), versão longa, estavam a atividade física total, expressa em MET-minutos por dia e minutos relatados em atividade de intensidade vigorosa, atividade de intensidade moderada, e em caminhadas. A intensidade moderada foi atribuída como 4 METs (Equivalente Metabólico da Tarefa), intensidade vigorosa como 8 METs, e caminhadas equivalentes a 3,3 METs. O equivalente metabólico/minuto (MET-min) foi calculado multiplicando METs por minutos de participação em atividades físicas de intensidade vigorosa, moderadas e caminhadas, conforme a fórmula para o cálculo de MET-minutos considerada como segue:

-Andar MET-minutos/semana = 3.3* minutos caminhados* dias de caminhadas;

-Moderado minutos MET/semana = $4,0 * \text{minutos de atividades com intensidade moderada} * \text{dias de atividades moderadas ou vigorosas}$;

- Vigorosa MET-minutos/semana = $8.0 * \text{minutos de atividades com intensidade vigorosa} * \text{dias de atividades com intensidade vigorosa}$.

A atividade física total MET-min/semana foi calculada como a soma das pontuações Andar + MET-min/semana moderada + vigorosa. Baixo nível de atividade foi considerado quando verificavam-se valores abaixo de 600 MET-minutos/semana. Para a atividade moderada, considerou-se 5 ou mais dias de qualquer combinação de caminhada, de intensidade moderada ou atividades de intensidade vigorosa atingindo um mínimo de pelo menos 600 MET-minutos/semana. E como alta atividade física, considerou-se 7 dias ou mais de qualquer combinação de caminhada, moderada ou atividades de intensidade vigorosa acumulando pelo menos 3000 MET-minutos/semana.

O gasto calórico em MET minutos/semana foi medido através da multiplicação do valor de MET da atividade realizada pela sua frequência semanal e duração. O valor obtido foi multiplicado pelo peso e dividido por 60 minutos para transformar em quilocalorias (kcal/min).

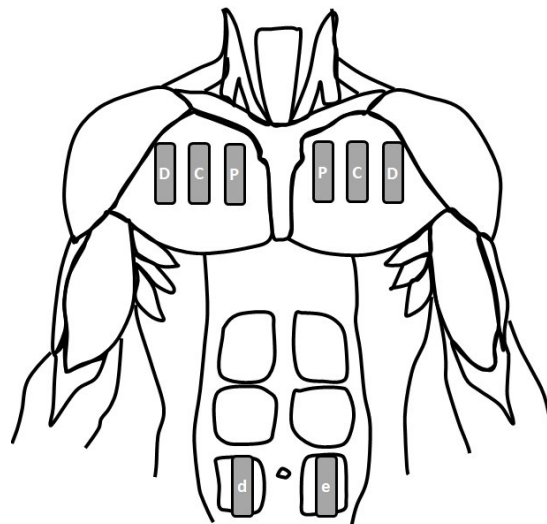
Avaliação da espessura muscular

Para a avaliação da espessura muscular transversal, foi utilizado um aparelho de ultrassonografia e um transdutor de arranjo linear B-mode ultrasonography (HD7.XE®, Philips and Neusoft Medical Systems Co., Shenyang, China) com frequência de 7.5 MHz. O transdutor foi embebido em gel de transmissão solúvel em água, promovendo contato acústico, sem deprimir a superfície da pele. Para garantir que imagens posteriores fossem realizadas no local anatômico exato foram consideradas marcações de protuberâncias ósseas^{17,18}. Após demarcações, foi obtida uma imagem transversal ao

qual fosse possível visualizar as musculaturas. Assim, para a avaliação da espessura muscular transversal foram realizadas medidas por meio de ecografia, através de um aparelho de ultrassonografia, considerando as seguintes regiões: borda interna das aponeuroses superior e inferior dos músculos peitoral maior e abdominal, ambos bilaterais.

Para avaliação do peitoral maior a sonda foi posicionada paralelamente ao esterno e perpendicular à clavícula na altura da segunda e terceira costela em três pontos: 1) Proximal ao esterno; 2) Ponto médio do ventre muscular; 3) Distal ao esterno¹⁸. Para a avaliação dos músculos abdominais a sonda foi posicionada de forma longitudinal ao músculo, sentido encéfalo-caudal. Duas imagens foram coletadas, uma a dois centímetros à direita e a outra a dois centímetros à esquerda da cicatriz umbilical¹⁹. Todas as imagens foram feitas de forma bilateral (figura 1).

Figura 1. Posicionamento da sonda para coleta da espessura do peitoral maior e do reto abdominal.



Legenda: Barra retangular cinza equivalente ao transdutor posicionado longitudinalmente ao corpo. P: proximal ao esterno; C: Central ao ventre muscular; D: Distal ao esterno; d: direito; e: esquerdo.

Todos os exames foram realizados pelo mesmo examinador. Para quantificar a confiabilidade das medidas das espessuras musculares (EM) foi utilizado o Coeficiente de Correlação Intra-Classe (ICC). Foram escolhidas seis imagens aleatórias entre os grupos e mensuradas cinco vezes pelo mesmo avaliador em dias distintos. Os valores dos coeficientes de confiabilidade variam de zero (0) a um (1), onde valores mais próximos de 1 indicam maior confiabilidade. As seguintes categorias para os níveis de confiabilidade foram aplicadas: superior a 0,75 = confiabilidade elevada; entre 0,4 e 0,75 = confiabilidade razoável, e menor que 0,4 = confiabilidade pobre¹⁹.

Os testes de Shapiro-Wilk e Levene foram utilizados na verificação da normalidade e homogeneidade dos dados. Na análise descritiva foram utilizados média e desvio padrão, ou mediana e intervalo interquartil. O teste t independente foi utilizado para comparação das variáveis de pareamento (idade, massa corporal, estatura) e variáveis morfológicas (espessura muscular transversa) entre os grupos. O teste de Mann-Whitney foi utilizado para avaliar a medida de tendência central entre os níveis de atividade física entre os grupos. Todas as análises foram realizadas no programa SPSS 20.0 para Windows (Chicago, IL, EUA). O nível de significância adotado foi $p < 0,05$.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 17 pacientes com DRC, sendo 10 homens e 9 mulheres, a mesma distribuição ocorreu no grupo controle. Não houve diferença

estatisticamente significativa entre pacientes e controles no que se refere a idade, massa corporal total, estatura e índice de massa corporal, como apresentado na tabela 1.

Tabela1. Dados demográficos e antropométricos dos pacientes em hemodiálise e dos indivíduos saudáveis

	Pacientes	Controles	p
Idade (anos)	54,1 ± 14,1	48,3 ± 15,2	0,33
Estatura (cm)	161,3 ± 8,1	166,0 ± 12,0	0,87
Massa corporal (Kg)	64,2 ± 11,8	73,0 ± 20,6	0,41
IMC (kg/m ²)	24,5 ± 3,1	26,4 ± 5,0	0,83

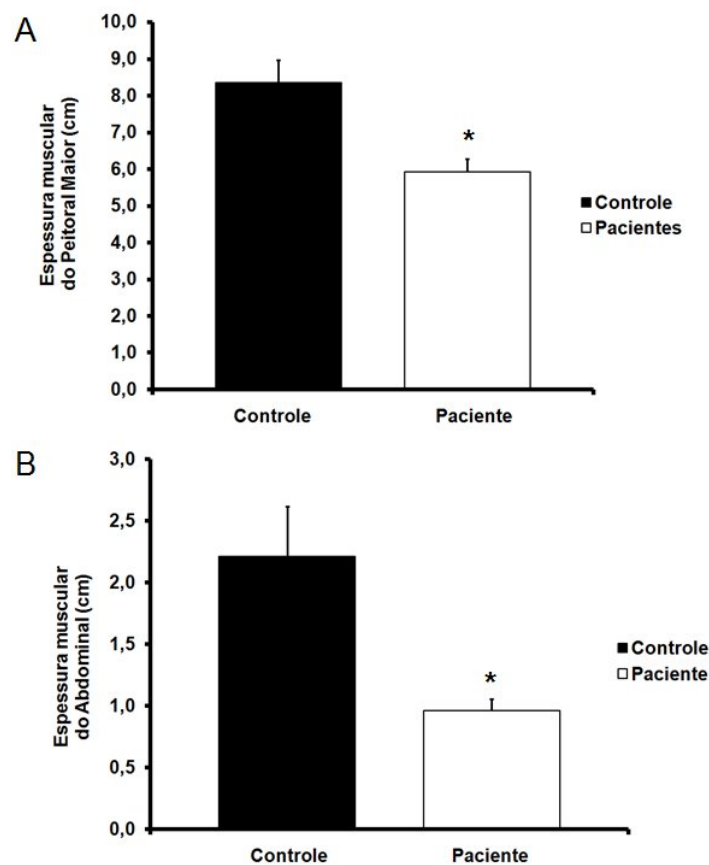
Cm: centímetros; kg: quilograma; kg/m²: quilograma por metro quadrado; Nível de significância p<0,05.

Os pacientes foram classificados como moderadamente ativos: 1502.55(788.19-2513.00) MET-minutos/semana, enquanto que os indivíduos do grupo controle foram classificados como altamente ativos: 2268.0(1680.0-4490,8) MET-minutos/semana (p=0,006); o gasto calórico semanal dos pacientes também foi menor: 1384,0(480,7-2253.7) kcal/kg/semana vs. 1680,0(1677,4-4950,0) kcal/kg/semana (p=0,010). O gasto calórico semanal dos pacientes foi significativamente menor que dos controles: 1384,0(480,7-2253.7) kcal/kg/semana vs. 1680,0(1677,4-4950,0) kcal/kg/semana, respectivamente (p=0,010).

O tempo médio gasto sentado por semana dos pacientes foi significativamente maior do que dos indivíduos saudáveis (394,0±33,1 min/dia e 293,0±38,6 p=0,009). O mesmo foi observado em relação ao tempo médio gasto sentado durante o fim de semana, cujos valores foram 460,0±0,1 para os pacientes e 201,0±10,7 para os controles (p=0,003).

A correlação intraclasse do teste e reteste da avaliação da espessura muscular do peitoral maior foi de $r=0,971$ e para o reto abdominal de $r=0,984$. Em relação à morfologia muscular, os grupos apresentaram diferença significativa na espessura dos músculos peitoral maior ($p=0,001$) e abdominal ($p=0,001$). Os pacientes apresentaram um valor médio de espessura do peitoral maior de $5,92\pm 0,35$ mm e o grupo controle uma média de $8,35\pm 0,62$ mm. Para o músculo abdominal, os pacientes apresentaram um valor médio de $0,96\pm 0,10$ mm, enquanto que no grupo controle esse valor foi $2,21\pm 0,40$ mm (figura 2).

Figura 2. Espessura muscular entre os grupos



Legenda:A) Espessura muscular do peitoral maior; B) Espessura muscular do reto abdominal; * $p<0,001$.

DISCUSSÃO

O principal achado deste estudo foi que pacientes renais crônicos em hemodiálise apresentam menores espessuras musculares do peitoral maior e do reto abdominal. Comparado aos indivíduos saudáveis, os pacientes tiveram um menor nível de atividade física, gasto calórico e equivalente metabólico, e um maior tempo sentado na semana e no final de semana.

A manutenção do tratamento da DRC através da hemodiálise faz estes pacientes permanecerem por longos períodos imóveis ao longo da semana, fato que se não compensado com atividade física, pode favorecer fragilidade muscular, fadiga e maior índice de hospitalizações^{13,20,21}. Os resultados do estudo de Medina et al²², assim como do presente estudo, demonstram que a população de renais crônicos em HD é insuficientemente ativa, contribuindo para o sedentarismo e para alterações na estrutura muscular como atrofia e mudanças na sua arquitetura³.

O estudo de Sakkas et al⁹ avaliou por meio de biópsia muscular o músculo reto abdominal de pacientes que realizavam diálise peritoneal, comparando com indivíduos saudáveis. Os autores encontraram atrofia muscular da amostra de tecido dos pacientes quando comparados aos indivíduos controle. Os achados do presente estudo se correlacionam com estes dados, pois foram observados menores valores de espessura muscular do reto abdominal, embora a avaliação tenha sido por ultrassonografia e não pela análise microscópica do tecido.

Poucos estudos avaliaram a perda de massa muscular em musculaturas do tronco, como o reto abdominal. Este músculo tem um importante papel estabilizador da coluna durante o movimento, além disso, ele também pode ser afetado quando há desuso e atrofia de músculos esqueléticos de membros inferiores^{9,23}. Além disso, a

menor espessura do reto abdominal dos pacientes pode indicar uma atrofia muscular generalizada^{10,11}.

Em relação ao músculo peitoral maior, também foi encontrada uma menor espessura nos pacientes em relação ao grupo controle. Este estudo é o primeiro a avaliar a espessura muscular do peitoral maior por meio de ecografia nos pacientes com DRC que realizam HD. Outros dois estudos que utilizaram a biópsia muscular também demonstraram atrofia do músculo deltoide^{24,25}. Estes achados indicam uma diminuição de tecido contrátil na amostra tecidual, predominantemente de fibras do tipo II.

A importância de avaliar o peitoral maior está na prevenção de problemas que sua atrofia pode induzir, como perda de força de musculaturas inspiratórias acessórias²⁶, postura corporal de ombros caídos, e dificuldade na realização de atividades de vida diária que necessitem movimentos realizados com os membros superiores acima da cabeça a frente do corpo. Adicionalmente, pacientes com diminuição de força de membros inferiores podem requisitar constantemente o músculo peitoral maior ao sentar-se ou levantar-se com o auxílio do apoio das mãos devido a sua função adutora de forma bilateral que auxilia na estabilização do tronco²⁷.

O peitoral maior auxilia diretamente em movimentos que realizam rotação interna do braço, assim como tem a função excêntrica de desacelerar movimentos de extensão do ombro, abdução horizontal e rotação externa²⁷, que podem muitas vezes representar movimentos de apoio corporal durante atividades básicas como, por exemplo, tomar banho e deitar-se. Nesses casos, é importante que o peitoral maior esteja preservado para evitar lesões como rupturas, no caso de ser empregada muita força durante a extensão e rotação externa de ombro²⁸.

Já foi evidenciado que musculaturas proximais dos membros inferiores de doentes renais sofrem mais com a perda tecidual^{29,30}. Nos casos de uremia avançada o nível de redução de força de membros inferiores devido à miopatias e/ou polineuromiopatias é muito elevado^{31,32}. Entre os mecanismos que envolvem a perda de massa magra estão envolvidos aspectos como o desenvolvimento de resistência à insulina e de inflamação e ativação de proteólise muscular pelo complexo ubiquitina-proteassoma³³. Além disso, pacientes com DRC apresentam altos riscos no seu estado nutricional devido à uremia, limitações na dieta, baixo nível de atividade física, inflamação crônica, comorbidades e perturbações metabólicas. Esses fatores afetam o gasto energético e afetam a composição corporal destes pacientes³⁴.

Evidências sugerem que a sarcopenia em pacientes com DRC é uma situação complexa mediada pelo desequilíbrio entre o anabolismo e o catabolismo das proteínas musculares³⁵. Ainda, existe uma lacuna na literatura em relação a diferentes métodos para a avaliação de massa muscular nesses pacientes, bem como estudos que realizem uma associação desses métodos com marcadores de perda de massa magra.

Em uma perspectiva cinesiológica funcional, a preservação da espessura muscular de músculos como o abdominal e o peitoral maior torna-se essencial para a manutenção de funções básicas que proporcionam independência funcional. Os achados deste estudo podem auxiliar de forma significativa na organização de intervenções por meio de exercícios físicos direcionados para o tronco, assim como servir de base para novos estudos que visam identificar limitações funcionais de músculos de membros superiores, do tórax e parede abdominal.

Como limitação deste estudo não foi avaliada a presença e associação de outros marcadores de massa magra convencionais com o parâmetro de espessura muscular avaliada pela ecografia.

CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que pacientes com DRC terminal em tratamento com HD apresentam: 1) Menor nível de atividade física; 2) Maior tempo despendido sentado durante a semana e o final de semana; e 3) Menores espessuras musculares dos músculos peitoral maior e reto abdominal.

Conflitos de interesse: os autores declaram não ter conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Bastos MG, Bregman R, Kirsztajn M. Doença renal crônica: Frequentemente e grave, mas também prevenível e tratável. *RevAssocMedBras* 2010; 56: 248-253.
2. Pinho NA, Silva GV, Pierin AMG. Prevalência e fatores associados à doença renal crônica em pacientes internados em um hospital universitário na cidade de São Paulo, SP, Brasil. *J BrasNefrol* 2015; 37: 91-97.
3. Sesso RC, Lopes AA, Thomé FS, Lugon JR, Watanabe Y, Santos DR. Relatório do Censo Brasileiro de Diálise Crônica 2012. *J BrasNefrol* 2014; 36: 48-53.
4. Johansen KL, Shubert T, Doyle J, Soher B, Sakkas GK, Kent-Braun JA. Muscle atrophy in patients receiving hemodialysis: Effects on muscle strength, muscle quality, and physical function. *Kidney Int* 2003; 63: 291-297.
5. Toyama K, Sugiyama S, Oka H, Sumida H, Ogawa H. Exercise therapy correlates with improving renal function through modifying lipid metabolism in patients with cardiovascular disease and chronic kidney disease. *J Cardiol* 2010; 56: 142-6.
6. Domanski M, Ciechanowski K. Sarcopenia: A Major Challenge in Elderly Patients with End-Stage Renal Disease. *J Aging Res* 2012; 754739. doi: 10.1155/2012/754739.
7. Ikizler TA, Himmelfarb J. Muscle Wasting in Kidney Disease: Let's Get Physical. *J Am SocNephrol* 2006; 17: 2097-2098.
8. Fahal IH. Uraemicsarcopenia: aetiology and implications. *Nephrol Dial Transplant* 2014; 29: 1655-65.
9. Souza VA, Oliveira D, Mansur HN, Fernandes NMS, Bastos MG. Sarcopenia na Doença Renal Crônica. *J BrasNefrol* 2015; 37: 98-105.

10. Sakkas GK, Ball D, Mercer TH, Sargeant AJ, Tolfrey K, Naish PF. Atrophy of non-locomotor muscle in patients with end-stage renal failure. *Nephrol Dial Transplant* 2003; 18: 2074–2081.
11. Cotton JR, Woodard T, Carter NW, Knochel JP. Resting Skeletal Muscle Membrane Potential as an Index of Uremic Toxicity. *J Clin Invest* 1979; 63: 501-506.
12. Campistol JM. Uremic myopathy. *Kidney Int* 2002; 62: 1901–1913.
13. Hall YN, Larive B, Painter P et al. Effects of Six versus Three Times per Week Hemodialysis on Physical Performance, Health, and Functioning: Frequent Hemodialysis Network (FHN) Randomized Trials. *Clin J Am Soc Nephrol* 2012; 7: 782-794.
14. Capitanini A, Galligani C, Lange S, Cupisti A. Upper Limb Disability in Hemodialysis Patients: Evaluation of Contributing Factors Aside From Amyloidosis. *TherApher Dial* 2012; 16:242-247.
15. Herzog W, TerKeurs HE. Force-length relation of in-vivo human rectus femoris muscles. *Pflugers Arch* 1988; 411: 642-647.
16. Radaelli R, Neto ENW, Marques MFB, Pinto RS. Espessura e qualidade musculares medidas a partir de ultrassonografia: influência de diferentes locais de mensuração. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2011; 13: 87-91.
17. Lindenau JDR, Guimarães LSP. Calculando o tamanho do efeito no SPSS. *Revista HCPA* 2012; 32: 363-381.
18. Sumerling TJ, Quant SP. Measurements of the human anterior chest wall by ultrasound and estimates of chest wall thickness for use in determination of transuranic nuclides in the lung. *RadiatProtDosimetry* 1983; 3: 203-210.

19. Bradley M, Donnell P. Atlas of Musculoskeletal Ultrasound Anatomy. Editora GMM, London-San Francisco, 2002.
20. Dancy CP, Reidy J. Estatística sem matemática para psicologia usando SPSS para windows. 3ª ed, Ed: ARTMED, Porto Alegre, 2008.
21. Almeida LAB, Pitanga FJG, Freitas MM, Pitanga CPS, Dantas EHM, Beck CC. Caloric expenditure of different domains of physical activity as predictors of the absence of diabetes in adults. Rev Bras Med Esporte 2012; 18: 17-21.
22. Kopple JD, Kim JC, Shapiro BB et al. Factors Affecting Daily Physical Activity and Physical Performance in Maintenance Dialysis Patients. J Renal Nut 2015; 25: 217-222.
23. Medina LAR, Vanderlei FM, Vanderlei LCM et al. Atividade física e qualidade de vida em pacientes com doença renal crônica submetidos à hemodiálise. ConScientiae Saúde 2010; 9: 212-219.
24. Hodges PW, Richardson CA. Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. PhysTher 1997; 77: 132-142.
25. Prado LBF, Prado GF, Oliveira ASB, Schmidt B, Carvalhes JTA. Histochemical study of the skeletal muscle in children with chronic renal failure in dialysis treatment. ArqNeuropsiquiatr 1998; 56(3A): 381-387.
26. Bautista J, Gil-Necija E, Castilla J, Chinchon I, Rafel E. Dialysis Myopathy: Report of 13 cases. Acta Neuropathol 1983; 61:71-75.
27. Cunha MS, Andrade V, Guedes CAV, Meneghetti CHZ, Aguiar, AP, Cardoso AL. Avaliação da capacidade funcional e da qualidade de vida em pacientes renais crônicos submetidos a tratamento hemodialítico. FisioterPesq 2009; 16: 155-160.

28. Floyd RT. Manual de cinesiologia estrutural. [Tradução: Rodrigo Luiz Vancini]. 16 ed. Barueri, SP: Manole, 2011.
29. Oliveira FC, Alves MDS, BEZERRA AP. Co-morbidades e mortalidade de pacientes com doença renal: atendimento terceirizado de nefrologia. *Acta Paul Enferm.* 2009; 22(1): 476–80.
30. Bohanon RW. Sit-to-stand test for measuring performance of lower extremity muscles. *Percept Mot Skills.* 1995; 80(1):163-6.
31. Provencher MT, Handfield K, Boniquit NT, Reiff SN, Sekiya JK, Romeo AA. Injuries to the pectoralis major muscle: diagnosis and treatment. *Am J Sports Medicine.* 2010; 38: 1693-1705.
32. Mert T, Gunes M, Gunay I, et al. Effects calcium and magnesium on peripheral nerve conduction. *Pol JPharmacol* 2003; 55: 25-30.
33. Mitch WE, Remuzzi G. Diets for patients with chronic kidney disease, should we reconsider? *BMC Nephrology.* 2016; 17(80).
34. Koefoed M, Kromann CB, Juliussen SR, Hvidtfeldt D, Ekelund B, Frandsen NE, Marckmann P. Nutritional status of maintenance dialysis patients: low lean body mass index and obesity are common, protein-energy wasting was uncommon. *Plos One.* 2016; 11(2):
35. Sabatino A, Regolisti G, Karupaiah T, Sahathevan S, Sadu Singh BK, Khor BH, Salhab N, Karavetian M, Cupisti A, Fiaccadori E. Protein-energy wasting and nutritional supplementation in patients with end-stage renal disease on hemodialysis. *Clin Nutr.* 2016: 1-9.

NORMAS DA REVISTA JBN

Instructions to Authors

General instructions for submission online

Objectives

The **Brazilian Journal of Nephrology** (Jornal Brasileiro de Nefrologia) - ISSN 0101-2800 (online) and 2175-8239 (printed version) - is a quarterly publication (March, June, September and December) of the Brazilian Society of Nephrology (SBN) designed for publication of original works from all relevant areas in the field of nephrology. The online journal has open and free access. In addition to the regular numbers, BJN also publishes annual supplements, primarily addressing clinical practice. The authors are free of submission charge. For selection of articles, originality, topic relevance, and quality of scientific methodology are evaluated, as well as adherence to the adopted editorial regulations. All articles are anonymously peer reviewed, and acceptance notification is normally sent within three months of receipt by the journal. Copyright for articles will be automatically transferred to the Brazilian Journal of Nephrology. The content of the material sent for publication may not be previously published or submitted to other journals. To publish, even in part, in another journal, written approval from the editors is necessary. The concepts and declarations contained in the referred manuscripts are the complete responsibility of the authors. All submitted material should be written in English. Brazilian authors of **accepted** papers for publication will be requested to provide later a Portuguese version of the article.

FORMATS OF CONTRIBUTIONS

Editorials

An in-depth critical commentary prepared as a response to an Editor invitation and/or submitted by a person with noteworthy experience on the subject. Editorials may contain up to 900 words and 5 references.

Original Articles

These should present unpublished results from research, constituting complete studies that contain all relevant information so that the reader may reproduce the study or evaluate its results and conclusions. The manuscripts may contain up to 5,000 words. The formal structure should contain Introduction, Methods, Results, Discussion, and Conclusion sections. Clinical implications and limitations of the study should be highlighted. It is also suggested that, when appropriate, the Methods section be detailed regarding the study design, location, participants, clinical outcomes of interest, and intervention. These manuscripts should contain an Abstract with an Introduction, Objective(s), Methods, Results, and Conclusion section.

Short Communication

These are original articles, however, less substantial than the regular article, and are of particular interest in the area of nephrology, presenting preliminary results or results of immediate relevance. Short communications should contain up to 1,500 words. The manuscript should have an Abstract followed by the model for original articles, and at maximum, one Table or Figure, as well as a maximum of 15 bibliographical references.

Review Articles

Reviews are preferentially solicited by the Editor to a specialist in a particular area. The objective of these articles is to express and critically evaluate the knowledge available on a specific topic, commenting on studies from other authors and using a broad reference base, or on occasion, responding to a spontaneous demand concerning a specific topic. These should contain up to 6,000 words. The text should contain an Abstract, - Introduction, Discussion section, Conclusion, and other subdivisions, when appropriate (e.g., "Clinical Application", "Treatment"). Abstract of these manuscripts do not need to be -necessarily structured. A broad reference list, however, not excessive, should appear at the end of the manuscript; preferably up to 80 references for this type of article.

Update Articles

To address current information relevant to the clinical practice, less complete than the review articles. These should be preferentially, a response to the editors' invitation, and occasionally upon spontaneous demand. Updates should contain up to 2,000 words, and present an Abstract, not necessarily structured, and preferably up to 40 bibliographical references.

Case Reports

Presentation of professional experience, based on a study of a peculiar case and succinct comments of interest for the practice of other professionals in the area. The report should contain up to 1,500 words. The structure should contain at minimum the following sections: Abstract, not necessarily structured, Introduction, explaining the relevance of the case; Structured presentation of the case (i.e., identification of the patient, complaints and previous history, personal and familial antecedent, clinical exam), and Discussion.

Clinical Trials

All materials related to human and animal research must have prior approval from the Institutional Review Boards - IRBs from the institution where the work was done in accordance with the recommendations of the Declaration of Helsinki (1964 and versions from 1975, 1983, and 1989), the International Standards for the Protection of Animals, and the resolution 196/96 of the Brazilian National Health Council on Research Involving Humans. Each manuscript must contain the number of this protocol.

Letters

Opinions or commentaries about the content, editorial views, or relevant scientific topics-. The text should be brief, with a maximum of 500 words. The manuscript may be a commentary about published material, or may bring new data and clinical observation. Only one Table and one Figure are permitted, and a maximum of 5 references. All authors (maximum of five) should sign the letter.

Nephrological Consultation in 10 Minutes: mandatory by invitation from the editors, this section was created to offer the reader a rapid expertise on day to day topics in nephrology. The text should contain, on average 630 words, only one Table and one Figure, and a maximum of 5 references.

Supplements /BJN Educational

These are by invitation from the Editors. Supplements refer to specific themes relevant to the clinical practice, composed of an editorial or a presentation of current articles, and should contain up to 2,000 words, have an Abstract, not necessarily structured, and preferentially up to 40 bibliographical references.

Nephrology History

Historic documentation of subjects related to nephrology, historic point of view.

TECHNICAL REQUIREMENTS

The following should be sent:

- a) Word file (.doc or .rtf), double-space type, 12 point font, margin of 3 cm on each side, with numbered pages in numerals characters, beginning each section on a new page, in the following sequence: title page, Abstract and key-words, text, acknowledgements, references, Tables and Legends - images, which should be sent in .jpg or .tiff format;
- b) Permission for reproduction of manuscript;
- c) Approval from the Institutional Review Board at which the study was performed, when referring to interventions (diagnostic or therapeutic) on humans;
- d) A letter signed by all authors stating a novel and unpublished study. The lack of signature of an author will be interpreted as disinterest or disapproval of publication, and the persons name will be, therefore, editorially excluded;
- e) Complete address of the corresponding author.

MODEL OF COPYRIGHT TRANSFER LETTER

Dear Editor,

By the present, we, the undersigned authors, submit this manuscript (*name of study*), hereby written by us and presented as an article (*type - Original; Review; Update; Case Report; etc.*) to the Editorial Board of the Brazilian Journal of Nephrology for publication. In accordance with the regulations contained in the "*Authors Instructions*", we inform that:

- a) the referred study was performed at (*name of institution*);
- b) the protocol was approved by the institution IRB;
- c) informed consent was obtained for studies that involved humans;
-) copyright transfer; we irrevocably concede to the Brazilian Society of Nephrology (BSN), in the case of acceptance for publication, the authors rights to the study that we are hereby submitting, recognizing that any total or partial reproduction is forbidden without prior and necessary authorization requested in writing and obtained from the BSN.
- e) we have kept a copy of the present submitted manuscript; and

f) the study was supported financially by (*names of the institutions that gave support for the study*).

With respect to the imperative ethics- underscoring any possible factors that may influence or bias the results of this study- we acknowledge the following conflicts of interest; (*explain, if any, relationships that involve, professional, financial, or direct or indirect beneficiary conflicts of interest, or explicitly declare the inexistence of such associations*).

To facilitate correspondence exchange, the following author was designated as correspondence author. (*Name of chosen author, followed by the name of the institution, complete postal address, telephone and, electronic address*).

We presently submit and await manifestation of notification.

Sincerely,

(*Date and location, followed by signatures and respective full names*)

PREPARATION OF MANUSCRIPT

Identification page: The first page should contain: a) Title of the Article, which should be complete and concise, describing the subject to which it refers (superfluous words should be omitted); b) Names of the authors; c) Institution and sector of Institution to which each author is affiliated, and position at the Institution, accompanied by the respective addresses; d) Name of the department and institution at which the study was performed; e) Indication of the corresponding author; f) If the study was funded, the name of the funding agency should be indicated; g) If the study was based on an academic thesis, the title, year, and institution at which it was presented should be identified; h) If the study was presented at a scientific meeting, indicate the name of the event, location and date.

Abstract and keywords: Abstracts should identify the objectives, procedures, and conclusions of the study (*maximum 250 words for abstracts that should be structured*). Structured abstracts should present, at the beginning of each paragraph, the name of the subdivisions that compose the formal structure of the article (**Introduction, Methods, Results and Conclusion**). Key words, expressions that represent the subject of the study, should be presented in numbers of 3 to 10, supplied by the author, based on **MeSH (Medical Subject Headings)** of the National Library of Medicine and available on the site: <http://decs.bvs.br>.

Text: The text should be written in accordance with the structure designated for the appropriate category of the article. Citations and referenced cited in the legends of table and figures should be numbered consecutively in the order that they appear in the text (numerical index). The references should be cited in the text without parentheses, exponentially, following the example: References¹.

Figures and Graphs: All illustrations (photographs, graphs, drawings etc.) should be submitted individually, in JPG format (in high resolution - 300 dpi). They should be numbered sequentially in the order that they were mentioned in the text, and be clear enough to allow reproduction. Legends for the figures should be sent in a separate file. Photocopies will not be accepted. If any figures have been extracted from

other previously published studies, the authors should have prior permission in writing for their reproduction. This authorization should accompany the submitted manuscript.

Statistical analysis: The authors should demonstrate that the statistical procedures utilized were not only appropriate to test the hypothesis of the study, but also correctly interpreted. The levels of statistical significance (e.g., $p < 0.05$; $p < 0.01$; $p < 0.001$) should be identified.

Abbreviations: The abbreviations should be indicated in the text upon the first utilization. Thereafter, the full name should not be repeated.

Name of medication: the generic name should be used.

Citation of machines and equipment: all machines and equipment cited should include the model and name, state and country of manufacturer.

Acknowledgements: Should include the collaboration of persons, groups or institutions that deserve recognition, but are not included as authors; acknowledgement for financial support, technical assistance, etc, should appear before the references.

References: References should be numbered sequentially, in the same order that they were mentioned in the text and identified with numerical characters. The presentation should be based on the "*Vancouver Style*" format, according the following example, and the titles and periodicals should be abbreviated according to the style presented by the *List of Journal Indexed in Index Medicus, of the National Library of Medicine* available at: <ftp://nlmpubs.nlm.nih.gov/online/journals/ljiweb.pdf>. The authors should certify that the cited references in the text are contained in the list of references with the correct dates and authors names. The accuracy of the bibliographical references is the authors' responsibility. Personal communications, unpublished studies, or ongoing studies should be cited only when absolutely necessary, but should not be included in the list of references; only mentioned in the text with a footer.

THE REFERENCE LIST SHOULD FOLLOW THE MODEL OF THE EXAMPLES BELOW:

Articles from periodicals (up to six authors)

Soltani A, Argani H, Rahimipour H, Soleimani F, Rahimi F, Kazerouni F. Oxidized LDL: As a risk factor for cardiovascular disease in renal transplantation. *J. Bras. Nefrol.* 2016;38(2):147-152

Articles of periodicals (more than six authors)

Bastos JA, Andrade LCF, Ferreira AP, Barroso EA, Daibert PC, Barreto PLS, et al. Serum levels of vitamin D and chronic periodontitis in patients with chronic kidney disease. *J. Bras. Nefrol.* 2013;35(1):20-26

Articles without the name of author

Cancer in South Africa [editorial]. *S Afr Med J* 1994;84:15.

Entire books

Ringsven MK, Bond D. Gerontology and leadership skills for nurses. 2nd ed. Albany (NY): Delmar Publishers; 1996.

Book Chapters

Phillips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. In: Laragh JH, Brenner BM, editors. Hypertension: pathophysiology, diagnosis, and management. 2nd ed. New York: Raven Press; 1995. p. 465-78.

Books for which the editors (organizers) are authors

Norman IJ, Redfern SJ, editors. Mental health care for elderly people. New York: Churchill Livingstone; 1996.

Thesis

Kaplan SJ. Post-hospital home health care: the elderly's access and utilization [dissertation]. St. Louis (MO): Washington Univ.; 1995.

Papers presented at Meetings

Bengtsson S, Solheim BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editors. MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress on Medical Informatics; 1992 Sep 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam: North-Holland; 1992. p. 1561-5.

Periodical in electronic format

Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. Emerg Infect Dis [serial online] 1995 Jan-Mar [cited 1996 Jun 5];1(1):[24 screens]. Available from website: URL: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>.

Other types of references should follow the document of the International Committee of Medical Journal Editors (Vancouver), available at the website: www.icmje.org, October 2004.

SUBMISSION OF MANUSCRIPT

The submissions should be done on-line at the website www.bjn.org.br. It is essential that copyright transfer, letters of approval from the ethics committee (when referring to interventional studies on humans-diagnostic or therapeutic), and the authors affirmation of the novelty of the study be sent by fax to the SBN (fax number: +55 11 5573-6000) or scanned and sent by email to jbn@sbn.org.br.