

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta tese será disponibilizado somente a partir de 29/09/2025.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA

Caroline Ferreira da Silva Mazeto Pupo da Silveira

**Avaliação de preditores de mortalidade e
eventos coronarianos nos pacientes em
diálise peritoneal**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina,
Universidade Estadual Paulista “Júlio de
Mesquita Filho”, Câmpus de Botucatu, para
obtenção do título de Doutora em
Fisiopatologia em Clínica Médica.

Orientadora: Profa. Associada Silméia Garcia Zanati Bazan

Coorientador: Prof. Associado Luis Cuadrado Martin

Botucatu

2023

Caroline Ferreira da Silva Mazeto Pupo da Silveira

Avaliação de preditores de mortalidade e eventos coronarianos nos pacientes em diálise peritoneal

Tese apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Doutora em Fisiopatologia em Clínica Médica.

Orientadora: Profa. Associada Silméia Garcia Zanati Bazan

Coorientador: Prof. Associado Luis Cuadrado Martin

**Botucatu
2023**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: MARIA CAROLINA A. CRUZ E SANTOS-CRB 8/10188

Silveira, Caroline Ferreira da Silva Mazeto Pupo.

Avaliação de preditores de mortalidade e eventos coronarianos nos pacientes em diálise peritoneal / Caroline Ferreira da Silva Mazeto Pupo Silveira. - Botucatu, 2023

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina de Botucatu

Orientador: Silméia Garcia Zanati Bazan

Coorientador: Luis Cuadrado Martin

Capes: 40101100

1. Diálise peritoneal. 2. Ecocardiografia. 3. Artérias coronárias. 4. Calcificação vascular. 5. Mortalidade.

Palavras-chave: Diálise peritoneal; Ecocardiograma; Escore de cálcio das artérias coronárias; Mortalidade cardiovascular; Preditores.

Registro do impacto esperado na sociedade da tese

Esse trabalho vislumbra simplificar e baratear os custos na identificação, dentre os pacientes com doença renal terminal em diálise peritoneal, daqueles com maior risco de desenvolver doenças cardiovasculares, como infarto, bem como de evoluir a óbito por essas doenças, a fim de permitir-nos atuar no momento correto e tentar evitar tais desfechos.

This work aims to simplify and lower the costs in identifying, among end-stage kidney disease patients, those with a greater risk of developing cardiovascular diseases, such as heart attack, as well as of dying from those diseases, allowing us to intervene in the right moment in order to avoid such endpoints.

ΕΠΙΓΡΑΦΕ

“É prejudicial para a alma ser ansioso com relação ao futuro e infeliz antes da desgraça, mergulhando-a na ansiedade de que as coisas que ela deseja possam continuar sendo suas até o fim. Pois tal alma nunca estará em repouso - ansiando por coisas futuras, ela perderá a capacidade de desfrutar as coisas presentes”

Sêneca

DEDICATÓRIA

À minha FAMÍLIA, pelo apoio e incentivo constante.

Em especial, aos meus pais, GLÁUCIA E ATÍLIO, meu eterno porto seguro: à minha mãe, em quem me espelhei e me espelho, buscando atingir uma parcela, por menor que seja, de sua serenidade e excelência acadêmica; e ao meu pai, de quem herdei o gênio teimoso, a que chamamos carinhosamente de persistência.

À minha irmã mais nova, IZABELLE, doutoranda antes de mim, por ser inspiração, risada, briga, companhia silenciosa. Por ser minha melhor metade.

Ao meu marido, GABRIEL, a minha melhor escolha, de todos os dias, por ser sempre o que eu preciso, seja perto, seja longe. E, sempre, por me fazer rir as melhores risadas.

E à minha filha, CLARA, meu presente de Deus e minha surpresa diários, para a qual agora dedico minha vida a ser eterno exemplo.

Agradecimentos Especiais

À minha orientadora, Profa. Dra. SILMÉIA GARCIA ZANATI BAZAN, que, ao longo desses anos, passou de professora de Graduação a preceptora de Residência, então a orientadora de pós-graduação no Mestrado e, prestes a cruzarmos a linha de chegada com a defesa do Doutorado, após tantas empreitadas juntas, agora já ocupa em meu coração o estimado posto de amiga. Gratidão eterna!

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por ter me colocado em um ninho de amor e ter me protegido para que chegasse até aqui.

Às origens, aos professores ao longo da minha vida, do primário, fundamental, colegial, faculdade. Todos colocaram tijolos fundamentais nesse projeto. Em especial, ao Prof. Emérito Dr. ANTONIO CARLOS CICOGNA, por me aguentar por 6 anos durante a faculdade, e sempre desde então, e por me passar ensinamentos preciosos, já eternizados em minha memória. Ao Prof. Dr. KATASHI OKOSHI, por me passar os conceitos mais básicos para compreensão da Ecocardiografia, quando ainda na graduação, e ser, desde tenra idade, referência de Cardiologista para mim.

Ao colega Dr. FABRÍCIO MOREIRA REIS, parceiro de longa data, cujo trabalho predecessor forneceu as bases para o desenvolvimento desse projeto.

Às colegas de rotina de Ecocardiograma, KARINA NOGUEIRA DIAS SECCO MALAGUTTE e Dra ANA PAULA MENA LOUSADA, QUE permitiram o cumprimento das atividades finais da pós-graduação nos últimos meses.

Ao Prof. Dr. LUIS CUADRADO MARTIN pela imensa presteza no auxílio à análise estatística.

Aos Prof. Dr. ROGÉRIO CARVALHO e Prof. Dr. ROBERTO FRANCO pelas enriquecedoras contribuições durante o exame de qualificação.

À bibliotecária MARIA CAROLINA A. CRUZ E SANTOS da Divisão Técnica de Biblioteca e Documentação do Campus de Botucatu - UNESP, pela elaboração da ficha catalográfica.

Aos FUNCIONÁRIOS DA SEÇÃO TÉCNICA DE PÓS-GRADUAÇÃO e do DEPARTAMENTO DE CLÍNICA MÉDICA pela prestatividade com que sempre me atenderam.

Aos FUNCIONÁRIOS DA SEÇÃO DE REGISTROS GRÁFICOS EM CARDIOLOGIA - DR EDER TREZZA e DA UNIDADE DE DIÁLISE PERITONEAL DO Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP, pela dedicação e pelo cuidado inestimável com os pacientes.

Aos PACIENTES que, ao concordarem em participar, viabilizaram este trabalho, minha gratidão pela confiança e paciência.

SUMÁRIO

Lista de Tabelas	iii
Lista de Figuras	v
Lista de Abreviaturas	vii
Resumo	1
Abstract	4
1. Introdução	7
2. Objetivos	11
3. Casuística e Métodos	13
3.1 Delineamento	14
3.2 Critérios de Inclusão e Exclusão	14
3.3 Definição de Desfechos	14
3.4 Métodos	15
3.4.1 Dados demográficos e clínicos	15
3.4.2 Medida da pressão arterial	15
3.4.3 Antropometria.....	15
3.4.4 Análise bioquímica	16
3.4.5 Cálculo do Kt/V e função renal residual	16
3.4.6 Escore de cálcio da artéria coronária	17
3.4.7 Avaliação Doppler-Ecocardiográfica.....	17
3.4.8 Avaliação ultrassonográfica das artérias carótidas.....	19
3.4.9 Avaliação da rigidez arterial.	20
3.4.10 Índice Tornozelo Braquial.....	20
3.4.11 Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial	21
3.4.12 Avaliação do estado de hidratação	22
3.5 Aspectos Éticos	24
3.6 Análise Estatística	24
4. Resultados	25
5. Discussão.....	36
6. Conclusão	40
7. Referências.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Características clínicas e demográficas de todos os pacientes.....	26
Tabela 2.	Características clínicas e demográficas dos pacientes de acordo com a ocorrência de desfechos	30
Tabela 3.	Sobrevivência livre de evento cardiovascular (univariada).....	30
Tabela 4.	Sobrevivência livre de evento cardiovascular (ajustada).....	31
Tabela 5.	Variáveis quanto a presença ou não de evento.....	32
Tabela 6.	Variáveis hemodinâmicas, nutricionais e ecocardiográficas dos pacientes quanto a tamanho atrial de acordo com valor de corte pelas atuais diretrizes em Ecocardiografia.....	33
Tabela 7.	Variáveis hemodinâmicas, nutricionais e ecocardiográficas dos pacientes quanto a tamanho atrial de acordo com valor de corte definido para predição de eventos cardiovasculares em pacientes com diálise peritoneal.....	34
Tabela 8.	Regressão linear com VAE indexado.....	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Distribuição racial dos 44 pacientes estudados.....	26
Figura 2.	Distribuição das etiologias de doença renal crônica segundo os grupos MACE (N=25) e LIVRE (N=19).....	27
Figura 3.	Distribuição dos desfechos ao final do seguimento em todos os pacientes...	28
Figura 4.	Distribuição das causas de mortalidade geral ao final do seguimento em todos os pacientes.....	28
Figura 5.	Distribuição dos pacientes de acordo com a terapia substitutiva renal ao final do seguimento.....	29
Figura 6.	Curva ROC para predição de eventos cardiovasculares a partir de VAEi.....	31

LISTA DE ABREVIATURAS

AE	Diâmetro do átrio esquerdo
ACT	Água corporal total
AF	Antecedente familiar
AIT	Acidente isquêmico transitório
AVCi	Acidente vascular cerebral isquêmico
BIA	Bioimpedância
CAC	Escore de cálcio das artérias coronárias
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DAC	Doença arterial coronariana
DHE	Distúrbio hidroeletrolítico
DLP	Dislipidemia
DDVE	Diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo
DM	Diabetes Mellitus
DP	Diálise peritoneal
DRC	Doença renal crônica
DSVE	Diâmetro sistólico do ventrículo esquerdo
EAP	Edema agudo de pulmão
ECG	Eletrocardiograma
EMIC	Espessura médio-intimal das artérias carótidas
ERP	Espessura relativa da parede ventricular
FE	Fração de ejeção do ventrículo esquerdo
HAS	Hipertensão arterial sistêmica
HDL	Lipoproteína de alta densidade
HSD	Hematoma subdural
IAM	Infarto agudo do miocárdio
IC	Insuficiência cardíaca
IMVE	Índice de massa do ventrículo esquerdo
Kt/V	Depuração fracional da ureia
LDL	Lipoproteína de baixa densidade
MAPA	Monitorização ambulatorial da pressão arterial
MVE	Massa do ventrículo esquerdo
OAA	Obstrução arterial aguda
OH	Índice de hiperhidratação
Onda A	Velocidade máxima de contração atrial
Onda E	Velocidade máxima de enchimento ventricular rápido
Onda e'	Velocidade máxima de enchimento ventricular rápido pelo Doppler tissular
PA	Pressão arterial
PCR	Proteína C reativa
PP	Espessura diastólica da parede posterior
SIV	Espessura diastólica do septo interventricular
TBG	Tabagismo
TG	Triglicérides
VAEi	Volume do átrio esquerdo indexado
VE	Ventrículo esquerdo
VOP	Velocidade de onda de pulso

RESUMO

Avaliação de preditores de mortalidade e eventos coronarianos nos pacientes em diálise peritoneal

Introdução: Pacientes com doença renal crônica (DRC) representam um grande problema de saúde pública, com alta incidência e custo. Nesse grupo, a mortalidade geral é cerca de 20% ao ano, principalmente cardiovascular. Dentre os fatores de risco cardiovasculares, está a calcificação vascular, avaliada por meio do escore de cálcio das artérias coronárias (CAC). Não é, porém, de fácil acesso. Na DRC em terapia renal substitutiva, o tamanho do átrio esquerdo (AE) ao ecocardiograma foi associado à ocorrência de isquemia silenciosa. Na literatura existem poucas evidências relacionando o tamanho do AE com o CAC ou com eventos cardiovasculares e mortalidade, principalmente na diálise peritoneal (DP).

Objetivos: Avaliar preditores de mortalidade e eventos cardiovasculares nos pacientes em DP, com enfoque na sensibilidade e especificidade de variáveis ecocardiográficas quando comparadas ao método de CAC e verificar a relação entre o tamanho de AE ao ecocardiograma e outras variáveis analisadas. **Métodos:** Estudo de coorte, em pacientes com DRC em DP na Unidade de Diálise do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP. Foram avaliados dados demográficos e clínicos, análise bioquímica, cálculo do Kt/V peritoneal semanal e função renal residual, CAC, avaliação Doppler-ecocardiográfica, avaliação ultrassonográfica das artérias carótidas, avaliação da rigidez arterial e avaliação do estado de hidratação. **Resultados:** Foram avaliados 44 pacientes captados entre março de 2018 e agosto de 2019, com média de idade de $53,6 \pm 13,9$ anos e tempo médio de seguimento de $38,18 \pm 12,95$ meses, sendo alocados segundo ocorrência de eventos maiores nos grupos: EVENTO (n=25) e LIVRE (n=19). A avaliação do volume do AE indexado apresentou diferença significativa, firmando-se como preditor para eventos cardiovasculares ($p=0,005$, RR: 10,975) e com valor para predição de desfechos inferior ao da diretriz atual ($29,97 \text{ mL/m}^2$). Comparando os grupos quanto ao volume de átrio esquerdo indexado, utilizando dois valores de corte (34 e $29,97 \text{ mL/m}^2$), notou-se que um maior átrio esquerdo esteve relacionado a disfunção diastólica, maior volemia e rigidez arterial. **Conclusão:** O volume do AE indexado aferido ao ecocardiograma atua como preditor para

desfechos cardiovasculares e mortalidade geral. Assim, o ecocardiograma mostrou-se ferramenta útil para o melhor seguimento desses pacientes e otimização de tratamento clínico, a fim de reduzir desfechos desfavoráveis.

Palavras-chave: diálise peritoneal; ecocardiograma; escore de cálcio das artérias coronárias; preditores; mortalidade cardiovascular.

ABSTRACT

Evaluation of predictors of mortality and coronary events in patients on peritoneal dialysis

Introduction: Patients with chronic kidney disease (CKD) are a major public health issue, due to its high incidence and treatment cost. This group's general mortality is about 20% per year, mainly from cardiovascular etiology. Among the cardiovascular risk factors, there's vascular calcification, evaluated through coronary artery calcium score (CAC). Such an exam is not however easy to perform. In CKD under substitutive kidney therapy, the left atrium (LA) size measured by echocardiogram was associated with the occurrence of silent ischemia. In the literature, there are few evidences relating LA size with coronary calcium score or cardiovascular events and mortality, especially when under peritoneal dialysis (PD).

Objective: To evaluate mortality and cardiovascular events predictors in patients under PD, focusing on the sensibility and specificity of echocardiographic variables when compared to the CAC method and to analyze the relation between LA size measured by echocardiogram and other variables assessed. **Methods:** A cohort study, in CKD patients under PD in the Dialysis Unit at the Clinics Hospital, Botucatu Medical School - UNESP. It was assessed demographic and clinical data, biochemical analysis, weekly peritoneal Kt/V and residual kidney function, coronary calcium score, echocardiographic analysis, arterial stiffness evaluation, and hydration status. **Results:** We evaluated 44 patients between march 2018 and august 2019, with aged 53.6 ± 13.9 years and average follow-up time of 38.18 ± 12.95 months, which were divided according to the occurrence of major events into groups: EVENTO (n=25) and LIVRE (n=19). The evaluation of LA volume presented a statistically significant difference, confirming to be a predictor to cardiovascular events ($p=0.005$, HR 10.975) at a value to predict endpoints below that from current guidelines ($29,97\text{mL/m}^2$). When comparing both groups as to indexed left atrium volume, using two different cut-offs (34 e $29,97\text{ mL/m}^2$), it was noticed that a greater atrium was related to diastolic dysfunction, greater body water and arterial rigidity. **Conclusion:** LA volume index seen in echocardiogram is a predictor for cardiovascular outcomes and general mortality. In this way,

echocardiogram becomes a useful tool to improve follow-up of these patients and to optimize clinical treatment, aiming to reduce unfavorable outcomes.

Keywords: peritoneal dialysis; echocardiogram; coronary artery calcium score; predictors; cardiovascular mortality.

6. CONCLUSÃO

Conclui-se a partir dos dados apresentados que o volume do átrio esquerdo indexado aferido ao ecocardiograma atua como preditor para desfechos cardiovasculares e mortalidade geral, apresentando como valor diagnóstico número inferior ao atualmente utilizado para a identificação de aumento leve de átrio esquerdo, em pacientes portadores de doença renal crônica submetidos à diálise peritoneal.

Pacientes com maior átrio esquerdo apresentaram ainda mais sinais de disfunção diastólica, maior volemia e rigidez arterial, mesmo quando considerado o corte encontrado em nosso estudo (29,97mL/m²) e confirma-se, ainda, a relação positiva entre a relação E/I e o volume indexado do átrio esquerdo.

Desta forma, o ecocardiograma mostrou-se uma ferramenta útil para o melhor seguimento desses pacientes e otimização de tratamento clínico, a fim de reduzir desfechos desfavoráveis.

7. REFERÊNCIAS

1. Andronesi A, Iliuta L, Patruleasa M, Achim C, Ismail G, Bobeica R, et al. Predictive Factors for Coronary Artery Disease among Peritoneal Dialysis Patients without Diabetic Nephropathy. *Maedica*. 2012;7(3):227-35.
2. Foley RN, Parfrey PS, Sarnak MJ. Epidemiology of cardiovascular disease in chronic renal disease. *J Am Soc Nephrol*. 1998;9(12 Suppl):S16-23.
3. Collins AJ, Foley RN, Chavers B, Gilbertson D, Herzog C, Johansen K, et al. United States Renal Data System 2011 Annual Data Report: Atlas of chronic kidney disease & end-stage renal disease in the United States. *Am J Kidney Dis*. 2012;59(1 Suppl):A7,e1-420.
4. National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. United States Renal Data System, USRDS 2010: Annual Data Report: Atlas of Chronic Kidney Disease and End-Stage Renal Disease in the United States. Bethesda:2010.
5. London GM, Guérin AP, Marchais SJ, Métivier F, Pannier B, Adda H. Arterial medial calcification in end-stage renal disease: impact on all-cause and cardiovascular mortality. *Nephrol Dial Transpl*. 2003;18:1731-40.
6. Lanzer P, Hannan FM, Lanzer JD, Janzen J, Raggi P, Furniss D, et al. Medial Arterial Calcification: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol*. 2021;78(11):1145-65.
7. Kurabayashi M. Bone and calcium update; diagnosis and therapy of bone metabolism disease update. Calcification of atherosclerotic plaques: mechanism and clinical significance. *Clin Calcium*. 2011;21(12):43-50.
8. Dellegrottaglie S, Sanz J, Rajagopalan S. Molecular determinants of vascular calcification: a bench to bedside view. *Curr Mol Med*. 2006;6(5):515-24.
9. Haydar AA, Hujairi NM, Covic AA, Pereira D, Rubens M, Goldsmith DJ. Coronary artery calcification is related to coronary atherosclerosis in chronic renal disease patients: a study comparing EBCT-generated coronary artery calcium scores and coronary angiography. *Nephrol Dial Transpl*. 2004;19(9): 2307-12.

10. Agatston AS, Janowitz WR, Hildner FJ, Zusmer NR, Viamonte M Jr, Detrano R. Quantification of coronary artery calcium using ultrafast computed tomography. *J Am Coll Cardiol*. 1990;15(4):827-32.
11. Turkmen K, Kayikcioglu H, Ozbek O, Solak Y, Kayrak M, Samur C, et al. The relationship between epicardial adipose tissue and malnutrition, inflammation, atherosclerosis/calcification syndrome in ESRD patients. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2011;6(8):1920-5.
12. Kim JK, Kim SG, Kim HJ, Song YR. Cardiac risk assessment by gated single-photon emission computed tomography in asymptomatic end-stage renal disease patients at the start of dialysis. *J Nucl Cardiol*. 2012;19(3):438-47.
13. Choi MJ, Kim JK, Kim SG, Yoon JW, Koo JR, Kim HJ, et al. Left atrial volume index is a predictor of silent myocardial ischemia in high-risk patients with end-stage renal disease. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2013;29(7):1433-9.
14. Laukkanen JA, Kurl S, Eränen J, Huttunen M, Salonen JT. Left atrium size and the risk of cardiovascular death in middle-aged men. *Arch Intern Med*. 2005;165(15):1788-93.
15. Hamby RI, Zeldis SM, Hoffman I, Sarli P. Left atrial size and left ventricular function in coronary artery disease: an echocardiographic-angiographic correlative study. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1982;8(2):173-83.
16. Pan NH, Tsao HM, Chang NC, Lee CM, Chen YJ, Chen SA. Dilated left atrium and pulmonary veins in patients with calcified coronary artery: a potential contributor to the genesis of atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2009;20(2):153-8.
17. Wong JM, Welles CC, Azarbal F, Whooley MA, Schiller NB, Turakhia MP. Relation of left atrial dysfunction to ischemic stroke in patients with coronary heart disease (from the Heart and Soul Study). *Am J Cardiol*. 2014;113(10):1679-84.
18. Welles CC, Ku IA, Kwan DM, Whooley MA, Schiller NB, Turakhia MP. Left atrial function predicts heart failure hospitalization in subjects with preserved

ejection fraction and coronary heart disease: longitudinal data from the Heart and Soul Study. *J Am Coll Cardiol*. 2012;59(7):673-80.

19. Baloglu I, Turkmen K, Tonbul HZ, Selcuk NY. The relationship between coronary artery calcium scores and left atrium size in hemodialysis patients. *Int Urol Nephrol*. 2017; 49(9):1661-6.
20. Moller JE, Hillis GS, Oh JK, Seward JB, Reeder GS, Wright RS, et al. Left atrial volume: a powerful predictor of survival after acute myocardial infarction. *Circulation*. 2003;107(17):2207-12.
21. Zapolski T, Wysokiński A, Książek A, Jaroszyński A. Aortic stiffness and left atrial volume index in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis: role of endothelial dysfunction. *International Journal of Cardiology*. 2013;162(3): 253-6.
22. Zapolski T, Wysokiński A, Książek A, Jaroszyński A. Left atrial volume index and aortic stiffness index in adult hemodialysed patients-link between compliance and pressure mediated by endothelium dysfunction: a cross-sectional study. *BMC Cardiovasc Disord*. 2012;12:100.
23. Lester SJ, Ryan EW, Schiller NB, Foster E. Best method in clinical practice and in research studies to determine left atrial size. *Am J Cardiol*. 1999;84(7):829-32.
24. Poulsen MK, Henriksen JE, Dahl J, Johansen A, Gerke O, Vach W, et al. Left ventricular diastolic function in type 2 diabetes mellitus: prevalence and association with myocardial and vascular disease. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2010;3(1):24-31.
25. Yameogo NV, Mbaye A, Diack B, Ndour M, Kane M, Diagne-Sow D, et al. Study of echocardiographic parameters of type 2 black African diabetics at high cardiovascular risk. A cross-sectional study of 79 cases in Senegal. *Ann Cardiol Angeiol*. 2013;62(1):3-7.

26. Xie Q, Ge X, Shang D, Li Y, Yan H, Tian J, et al. Coronary Artery Calcification Score as A Predictor of All-Cause Mortality and Cardiovascular Outcome in Peritoneal Dialysis Patients. *Perit Dial Int.* 2016;36(2):163-70.
27. Chen HC, Chou CY, Lin HJ, Huang CC, Chang CT. Abdominal aortic calcification score predicts the occurrence of coronary artery disease in middle-aged peritoneal dialysis patients. *Nephrology.* 2019;24(3):336-40.
28. Barroso WKS, Rodrigues CIS, Bortolotto LA, Mota-Gomes MA, Brandão AA, Feitosa ADM, et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial - 2020. *Arq Bras Cardiol* 2021; 116 (3):516-658.
29. Noori N, Kovesdy CP, Dukkipati R, Kim Y, Duong U, Bross R, et. al. Survival predictability of lean and fat mass in men and women undergoing maintenance hemodialysis. *Am J Clin Nutr.* 2010;92(5):1060-70.
30. Blake PG. Dependence of normalized protein catabolic rate on KT/V in CAPD: not a mathematical artifact. *Perit Dial Int.* 1994;14(4):405-6.
31. Tzamaloukas AH, Murata GH. Computational formulas for clearance indices in continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Perit Dial Int.* 1996;16:13-4.
32. National Kidney Foundation. KDOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations for 2006 Updates: Hemodialysis Adequacy, Peritoneal Dialysis Adequacy and Vascular Access. *Am J Kidney Dis.* 2006;48:S1-S322.
33. Horiguchi J, Yamamoto H, Akiyama Y, Marukawa K, Hirai N, Ito K. Coronary artery calcium scoring using 16-MDCT and a retrospective ECG-gating reconstruction algorithm. *AJR Am J Roentgenol.* 2004;183(1):103-8.
34. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, et al. Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr.* 2015;28:1-39.

35. Chairman AS, Chan DBK, Cujec B, Dumesnil JG, Honos G, Munt B, et al. Recommendations of a Joint Canadian Cardiovascular Society and Canadian Society of Echocardiography Consensus Panel. 2004.
36. Nistri S, Galderisi M, Ballo P, Olivotto I, D'Andrea A, Pagliani L, et al. Determinants of echocardiographic left atrial volume: implications for normalcy. *Eur J Echocardiogr.* 2011;12(11):826-33.
37. Touboul PJ, Hennerici MG, Meairs S, Adams H, Amarenco P, Bornstein N, et al. Mannheim Carotid Intima-Media Thickness and Plaque Consensus (2004-2006-2011): An Update on Behalf of the Advisory Board of the 3rd, 4th and 5th Watching the Risk Symposia, at the 13th, 15th and 20th European Stroke Conferences, Mannheim, Germany, 2004, Brussels, Belgium, 2006, and Hamburg, Germany, 2011. *Cerebrovasc Dis.* 2012;34(4):290-6.
38. Pizzi O, Brandão AA, Magalhães MEC, Pozzan R, Brandão AP. Velocidade de onda de pulso - o método e suas implicações prognósticas na hipertensão arterial. *Rev Bras Hipertens.* 2006;13(1):59-62.
39. Van Bortel LM, Laurent S, Boutouyrie P, Chowienczyk P, Cruickshank JK, De Backer T, et al. Expert consensus documento on the measurement of aortic stiffness in daily practice using carotid-femoral pulse wave velocity. *J Hypertens.* 2012;30(3):445-8.
40. Aboyans V, Criqui MH, Abraham P, Allison MA, Creager MA, Diehm C, et al. Measurement and Interpretation of the Ankle-Brachial Index- A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2012;126:2890-909.
41. Nobre F, Mion Jr. D, Gomes MAM, Barbosa ECD, Rodrigues CIS, Neves MFT, et al. 6ª Diretrizes de Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial e 4ª Diretrizes de Monitorização Residencial da Pressão Arterial. *Arq Bras Cardiol.* 2018;110(5Supl.1):1-29.

42. Kushner RF, Schoeller DA. Estimation of total body water by bioelectrical impedance analysis. The American Society for Clinical Nutrition. 1986;44(3):417-24.
43. Cohn SH, Brennan BL, Yasumura S, Vartsky D, Vaswani AN, Ellis KJ. Evaluation of body composition and nitrogen content of renal patients on chronic dialysis as determined by total body neutron activation. The American Society for Clinical Nutrition. 1983;38:52-8.
44. Wizemann V, Wabel P, Chamney P, Zaluska W, Moissl U, Rode C, et al. The mortality risk of overhydration in haemodialysis patients. Nephrology Dialysis Transplantation. 2009;24(5):1574-9.
45. Tonbul HZ, Demir M, Altintepe L, Güney I, Yeter E, Türk S, et al. Malnutrition-inflammation-atherosclerosis (MIA) syndrome components in hemodialysis and peritoneal dialysis patients. Ren Fail. 2006;28(4):287-94.
46. Essig M, Escoubet B, de Zuttere D, Blanchet F, Arnoult F, Dupuis E, et al. Cardiovascular remodelling and extracellular fluid excess in early stages of chronic kidney disease. Nephrol Dial Transplant. 2008;23(1):239-48.
47. Bello AK, Okpechi IG, Osman MA, Cho Y, Cullis B, Htay H, et al. Epidemiology of peritoneal dialysis outcomes. Nat Rev Nephrol. 2022;18(12):779-93.