



Geriatrics, Gerontology and Aging

ISSN: 2447-2115

ISSN: 2447-2123

Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia, SBGG

Araújo, Amanda de Azevedo; Arruda, Ilma Kruze Grande de; Lemos, Maria da Conceição Chaves de; Silva, Nathalia Karolyne de Andrade

Risk of sarcopenia in older adults with type 2 diabetes mellitus: evaluation of the SARC-F and SARC-CalF as screening tools

Geriatrics, Gerontology and Aging, vol. 17, e0000030, 2023

Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia, SBGG

DOI: https://doi.org/10.53886/gga.e0000030_EN

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=739777812031>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais informações do artigo
- ▶ Site da revista em [redalyc.org](https://www.redalyc.org)

redalyc.org

Sistema de Informação Científica Redalyc

Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal

Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa
acesso aberto

Risco de sarcopenia em idosos com diabetes mellitus tipo 2: avaliação do SARC-F e SARC-CalF como ferramentas para rastreamento

Risk of sarcopenia in older adults with type 2 diabetes mellitus: evaluation of the SARC-F and SARC-CalF as screening tools

Amanda de Azevedo Araújo^{a,b} , Ilma Kruze Grande de Arruda^a ,
Maria da Conceição Chaves de Lemos^a , Nathalia Karolyne de Andrade Silva^c 

^a Programa de Pós-graduação em Nutrição, Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco – Recife (PE), Brasil.

^b Hospital das Clínicas de Pernambuco, Universidade Federal de Pernambuco – Recife (PE), Brasil.

^c Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco – Recife (PE), Brasil.

Dados para correspondência

Ilma Kruze Grande de Arruda – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição, Campus Universitário, Cidade Universitária – CEP: 50670-901 – Recife (PE), Brasil. E-mail: ilma.arruda@ufpe.br

Recebido em: 03/04/2023

Aceito em: 30/08/2023

Editor Associado Responsável: Ivan Aprahamian

Como citar este artigo: Araújo AA, Arruda IKG, Lemos MCC, Silva NKA. Risco de sarcopenia em idosos com diabetes mellitus tipo 2: avaliação do SARC-F e SARC-CalF como ferramentas para rastreamento. *Geriatr Gerontol Aging*. 2023;17:e0000030. https://doi.org/10.53886/gga.e0000030_PT

Copyright: © 2023 Araújo et al. Este artigo de acesso aberto é distribuído sob os termos da Licença de Atribuição Creative Commons, que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.



Resumo

Objetivo: Avaliar o poder diagnóstico do SARC-F e SARC-CalF como ferramentas de rastreamento para o risco de sarcopenia em idosos com diabetes mellitus tipo 2.

Metodologia: Estudo transversal com 128 pacientes desenvolvido no ambulatório de endocrinologia de um hospital do Recife entre julho de 2022 e fevereiro de 2023. A sarcopenia foi diagnosticada de acordo com os critérios do Consenso Europeu para sarcopenia em pessoas idosas e sua versão atualizada. Foi realizada bioimpedância elétrica para avaliar a massa muscular, teste de preensão palmar para a força muscular e teste de velocidade de marcha para a performance física. O risco para sarcopenia foi avaliado por meio do SARC-F e SARC-CalF. Realizou-se análise de sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivos e negativos, curva Característica de Operação do Receptor (ROC) e área sob a curva (AUC) para determinar a melhor performance diagnóstica.

Resultados: A prevalência de sarcopenia foi de 25,00% de acordo com a primeira versão do Consenso Europeu e 10,90% considerando a versão atualizada. O risco para sarcopenia foi de 17,20% (SARC-F) e 23,40% (SARC-CalF). A sensibilidade do SARC-F variou entre 12,55 e 36,11%, e a especificidade entre 71,87 e 92,39%, enquanto o SARC-CalF apresentou sensibilidade entre 47,22 e 85,71% e especificidade entre 82,46 e 88,89%. A AUC do SARC-F variou entre 0,51 e 0,71, enquanto o SARC-CalF ficou entre 0,67 e 0,86.

Conclusões: O SARC-CalF apresentou melhor performance diagnóstica quando comparado a todos os critérios diagnósticos analisados. A adição da circunferência da panturrilha é um método eficaz para o rastreamento do risco de sarcopenia na população do estudo.

Palavras-chave: sensibilidade e especificidade; curva ROC; muscle strength; sarcopenia; Diabetes Mellitus.

Abstract

Objective: To evaluate the diagnostic power of SARC-F and SARC-CalF as screening tools for sarcopenia risk in older adults with type 2 diabetes mellitus.

Methods: This cross-sectional study of 128 patients was conducted at the endocrinology outpatient clinic of a hospital in Recife, Brazil between July 2022 and February 2023. Sarcopenia was diagnosed according to original and updated European Consensus criteria for older adults. Muscle mass was assessed with electrical bioimpedance, muscle strength was assessed with a handgrip test, and physical performance was assessed with gait speed. Sarcopenia risk was assessed using the SARC-F and SARC-CalF instruments. The sensitivity, specificity, positive and negative predictive values, receiver operating characteristic curve, and area under the curve were analyzed to determine the best diagnostic performance.

Results: According to the original and updated versions of the European Consensus criteria, the prevalence of sarcopenia was 25.00% and 10.90%, respectively. Sarcopenia risk was 17.20% according to the SARC-F and 23.40% according to the SARC-CalF. The sensitivity and specificity of the SARC-F ranged from 12.55% to 36.11% and 71.87% to 92.39%, respectively, while those of the SARC-CalF ranged from 47.22% to 85.71% and 82.46% to 88.89%, respectively. The area under the curve for the SARC-F and SARC-CalF varied between 0.51 and 0.71 and 0.67 and 0.86, respectively.

Conclusions: The SARC-CalF had better diagnostic performance for all analyzed diagnostic criteria. Adding calf circumference to the SARC-F was an effective screening method for sarcopenia risk in the study population.

Keywords: sensitivity and specificity; ROC curve; muscle strength; sarcopenia; Diabetes Mellitus.

INTRODUÇÃO

Diabetes mellitus (DM) é uma síndrome crônica considerada um problema de saúde pública em diversos países, independente do grau de desenvolvimento, devido aos grandes impactos causados pela doença na vida das pessoas.¹ Em 2021, a International Diabetes Federation (IDF)² estimou que cerca de 10,50% da população mundial com idade entre 20 e 79 anos, o equivalente a aproximadamente 537 milhões de pessoas, vive com diabetes. No Brasil, há cerca de 15,7 milhões de pessoas convivendo com a DM, e a projeção para 2045 é que esse número chegue a cerca de 23,2 milhões.²

A hiperglicemia crônica, resultado do diabetes mellitus tipo 2 (DM2) não controlado, causa danos à microcirculação, prejudicando o funcionamento de vários órgãos e tecidos e predispondo a complicações crônicas, que resultam de lesões micro e macrovasculares. Essas complicações se manifestam principalmente como retinopatia, nefropatia, neuropatia, doença arterial periférica e doença coronariana.³ No entanto, danos aos músculos esqueléticos, como o declínio acelerado na qualidade e quantidade muscular, também têm sido descritos como uma complicação em pacientes diabéticos.⁴

Em 2010, o consenso europeu, denominado de *European Working Group Sarcopenia Older People* (EWGSOP)⁵ definiu o quadro de perda progressiva e generalizada de massa muscular associada ao declínio do desempenho e da força muscular como sarcopenia. Em 2018, o consenso foi atualizado e denominado de *European Working Group Sarcopenia Older People 2* (EWGSOP 2),⁶ no qual a sarcopenia passou a ser caracterizada como uma doença muscular, sinalizando que a força muscular reduzida é o principal determinante, e a presença isolada dessa condição evidencia suspeita de sarcopenia.

Vários estudos têm avaliado a prevalência de sarcopenia na população diabética utilizando os diversos critérios diagnósticos vigentes. Em Singapura, Fung et al.⁷ encontraram uma prevalência de 27,4% de sarcopenia em idosos diabéticos com idades entre 60 e 89 anos, de acordo com o *Asian Working Group for Sarcopenia* (AWGS). No Brasil, Pechmann et al.⁸ utilizaram os critérios do Foundation for the *National Institutes of Health* (FNIH) e encontraram uma prevalência de 12,9% em comparação com 5,4% nos pacientes do grupo controle com idade igual ou superior a 50 anos. Em 2020, Freitas et al.⁹ avaliaram a sarcopenia em idosos diabéticos de acordo com os critérios do EWGSOP e sua versão atualizada, o EWGSOP 2, encontrando prevalências de 16,9 e 7%, respectivamente.

A sarcopenia tem sido associada de forma independente a muitos resultados negativos de saúde, como quedas, aumento do risco de incapacidade funcional, qualidade de vida inferior,

internação em instituições de longa permanência para idosos, hospitalização e até morte.¹⁰

O questionário SARC-F (S de *Strength*, A de *Assistance with walking*, R de *Rise from a chair*, C de *Climb stairs* e F de *Falls*) foi desenvolvido em 2013 como a primeira ferramenta de triagem simples e de fácil utilização para identificar o risco de sarcopenia na prática clínica. É composto por cinco perguntas que incluem: força, assistência para caminhar, dificuldade em levantar-se da cama ou de uma cadeira, dificuldade em subir escadas e histórico de quedas.¹¹ No entanto, o SARC-F é caracterizado por sua alta especificidade e baixa sensibilidade, o que o torna uma ferramenta com uma limitação importante, visto que a sensibilidade determina a capacidade de um teste para identificar corretamente aqueles com a doença.¹² Em 2016, Barbosa-Silva et al.¹³ propuseram o SARC-CalF, uma ferramenta composta pela inclusão da medida da circunferência da panturrilha (CP) ao questionário SARC-F como forma de aumentar a sensibilidade do instrumento e viabilizar o rastreamento do risco de sarcopenia na prática clínica.

Dado todos os agravos à saúde que o diabetes e a sarcopenia podem causar, especialmente à população idosa, é importante que o rastreamento, diagnóstico e intervenção ocorram de maneira precoce, a fim de minimizar os efeitos negativos, especialmente no estágio inicial da sarcopenia. Neste sentido, o SARC-F e o SARC-CalF são instrumentos que podem ser aplicados para auxiliar os profissionais de saúde no cuidado desses pacientes. No entanto, é necessário validar esses instrumentos em diferentes populações.

O objetivo deste estudo é avaliar o poder diagnóstico do SARC-F e do SARC-F-CalF como ferramentas de rastreamento para o risco de sarcopenia em idosos com DM2.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de corte transversal conduzido no ambulatório de endocrinologia do Hospital das Clínicas de Pernambuco, com coleta de dados entre julho de 2022 e fevereiro de 2023.

Foram recrutados 138 pacientes idosos com diagnóstico de DM2, de ambos os sexos. A amostra foi por conveniência, e os critérios de exclusão adotados foram: insuficiência renal crônica descompensada (creatinina sérica $\geq 2,0$ mg/dL), doenças neuromusculares, pacientes com história prévia de acidente vascular cerebral e sequelas motoras, comprometimento cognitivo de qualquer natureza que impedisse a compreensão das perguntas e/ou comunicação com os pesquisadores, neoplasia maligna em atividade, índice de massa corporal (IMC) ≥ 40 kg/m² e limitações físicas

que impediam a realização da antropometria e do exame de bioimpedância elétrica (BIA). A amostra final foi composta por 128 participantes, os quais preencheram os critérios de inclusão, a saber: diagnóstico de DM2 há no mínimo doze meses e idade entre 60 e 80 anos completos.

A avaliação antropométrica consistiu na medida de peso (kg), altura (m) e CP (cm). A medida da CP foi realizada com o auxílio de fita métrica inelástica (precisão de 1 mm), com o participante sentado e tocando ambos os pés na superfície do chão. Todas as medidas foram aferidas com os participantes descalços, usando roupas leves, e foram coletadas em duplicata. Em caso de diferença superior a 0,1 kg ou 0,1 m, uma terceira medida foi realizada, adotando-se a média das duas medidas mais próximas na análise. Na classificação da CP, foram adotados os valores sugeridos por Barbosa-Silva et al.^{13,14}, que consideraram adequada a circunferência > 33 cm para mulheres e > 34 cm para homens.

O índice de massa corporal (IMC) foi obtido pelo resultado da razão entre o peso corporal e a altura elevada ao quadrado ($IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$) e classificado conforme os valores propostos pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS).¹⁵

Utilizou-se a BIA, modelo Biodynamics 310E, que analisa o compartimento da massa muscular por meio de uma equação com os valores de resistência e reatância. A massa muscular esquelética (MME) foi calculada com base na equação proposta por Janssen et al.¹⁶, e o índice de massa muscular esquelética (IMME) foi determinado pela seguinte fórmula: MME/altura^2 . A massa muscular esquelética apendicular (MMEA) foi calculada de acordo com a fórmula de Sergi et al.¹⁷, e o índice de massa muscular apendicular esquelética (IMMAE) foi determinado usando a fórmula: $MMAE/\text{altura}^2$.

A força muscular foi avaliada por meio da força de preensão palmar (FPP) com o uso do dinamômetro manual da marca Saehan (modelo SH5001). O dinamômetro foi calibrado antes do início da coleta dos dados. Realizaram-se três

avaliações da FPP, e a média das duas maiores medidas foi registrada para análise.

A performance física foi avaliada por meio do teste de velocidade da marcha (VM). Os participantes foram instruídos a caminhar em seu ritmo habitual por uma distância de quatro metros em linha reta. A média de duas caminhadas (ida e volta) foi usada para calcular a medida da velocidade de caminhada (distância percorrida dividida pelo tempo gasto para realização do percurso). O tempo foi medido em milésimos de segundos com o auxílio de um cronômetro. Todos os pontos de corte utilizados neste estudo estão descritos no Quadro 1.

No rastreamento do risco de sarcopenia, foram utilizados os instrumentos SARC-F e SARC-CalF. O SARC-F compreende cinco domínios:

1. força muscular,
2. necessidade de assistência para caminhar,
3. capacidade de levantar-se de uma cadeira,
4. subir escadas e
5. frequência de quedas.

A pontuação dada a cada item é de zero a dois pontos, podendo totalizar até dez pontos. Os participantes com um somatório resultante maior ou igual a quatro pontos foram considerados em risco de sarcopenia.

O SARC-CalF compreende os cinco itens do SARC-F (com a mesma pontuação) adicionados da CP, cuja pontuação é zero se a CP for > 34 cm para homens e > 33 cm para mulheres, e 10 se a CP for ≤ 34 cm para homens e ≤ 33 cm para mulheres. Um total ≥ 11 pontos no SARC-CalF indicam um possível risco de sarcopenia.

No diagnóstico de sarcopenia, foram utilizados dois critérios: o EWGSOP, publicado em 2010, e sua versão atualizada, o EWGSOP 2, publicado em 2018. De acordo com o EWGSOP, a sarcopenia é definida como baixa massa muscular associada a baixa força muscular e/ou baixa performance

QUADRO 1. Ponto de corte para sarcopenia de acordo com o *European Working Group Sarcopenia Older People* e *European Working Group Sarcopenia Older People 2*.

	(1) Baixa Força muscular	(2) Baixa Massa Muscular	(3) Baixa Performance Física	Sarcopenia
EWGSOP (2010) ⁵	Preensão Palmar: < 30 kg (homens) e < 20 kg (mulheres)	IMME: < 10,76 kg/m ² (homens) < 6,76 kg/m ² (mulheres)	Velocidade de marcha: ≤ 0,8 m/s (4-m)	(2) + (1) ou (2) + (3)
EWGSOP 2 (2019) ⁶	Preensão Palmar: < 27 kg (homens) e < 16 kg (mulheres)	IMMAE: < 7,0 kg/m ² (homens) < 5,5 kg/m ² (mulheres)	Velocidade de marcha: ≤ 0,8 m/s (4-m)	(1) + (2) ou (1) + (2) + (3)

IMME: índice de massa muscular esquelética; IMMAE: índice de massa muscular apendicular esquelética. EWGSOP: *European Working Group Sarcopenia Older People*; EWGSOP 2: *European Working Group Sarcopenia Older People 2*.

física. O EWGSOP 2 considera sarcopenia os indivíduos que apresentam baixa força muscular associada a baixa massa muscular, e na presença de baixa performance física, é definida como sarcopenia severa.

Foram coletadas variáveis demográficas (idade, sexo, raça/cor e escolaridade) e clínicas (presença de comorbidades e duração da doença) por meio de entrevistas conduzidas pelos pesquisadores.

As avaliações desta pesquisa foram realizadas em uma única sessão, antes ou após atendimento ambulatorial médico pré-agendado, e foram conduzidas por duas entrevistadoras, nutricionistas, submetidas a treinamento prévio para aplicação dos questionários, realização do exame de bioimpedância elétrica, assim como dos testes de preensão palmar e velocidade de marcha.

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco, com o parecer nº 5.517.887 e CAAE: 53329721.2.0000.5208 e ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Pernambuco, com o parecer nº 5.551.658 e CAAE: 53329721.2.3002.8807. Os participantes foram previamente informados dos objetivos da pesquisa, bem como dos métodos a serem adotados, e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

O software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 25.0, foi utilizado para análise estatística. Variáveis contínuas foram testadas quanto à normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e apresentadas como média $\pm$ desvio padrão, em caso de distribuição normal. Variáveis contínuas de distribuição não normal estão apresentadas como mediana e intervalo interquartil (P25 e P75). Teste *t* de Student e teste U de Mann-Whitney foram usados para comparar variáveis contínuas de distribuição normal e não normal, respectivamente.

As variáveis categóricas estão apresentadas como frequência e porcentagens, e os testes do χ^2 e exato de Fisher (quando aplicável) foram usados para testar associações entre essas variáveis. A razão de prevalência foi empregada para avaliação de possíveis variáveis de proteção e risco.

O poder diagnóstico do SARC-F e SARC-CalF foi avaliado por meio da sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VPP) e valor preditivo negativo (VPN). A sensibilidade corresponde à probabilidade dos instrumentos (SARC-F e SARC-CalF) de detectar os indivíduos verdadeiramente com sarcopenia, e a especificidade é a probabilidade desses instrumentos detectarem os indivíduos verdadeiramente sem sarcopenia. O VPP mede a probabilidade de ter sarcopenia quando o teste é positivo, e o VPN mede a probabilidade de não ter sarcopenia quando o teste é negativo. Quanto mais

específico, maior o VPP (redução de falsos positivos), e quanto mais sensível, maior o VPN (redução de falsos negativos).

A curva ROC com análise da AUC (área sob a curva) foi utilizada para comparar a precisão diagnóstica dos métodos de investigação. A AUC dos instrumentos analisados foi comparada usando o método DeLong.¹⁸ Um nível de significância de 5% ($p < 0,05$) foi considerado para indicar diferença significativa.

RESULTADOS

Foram estudados um total de 128 idosos, dos quais 90 (70,30%) eram mulheres e 38 (29,70%) eram homens. A média de idade dos participantes foi de $67,37 \pm 5,3$ anos. No geral, os homens apresentaram média de idade maior que as mulheres ($68,74$ versus $66,80$), apesar de não haver diferença estatisticamente significativa ($p = 0,09$). Não houve diferença significativa entre homens e mulheres com relação aos dados sociodemográficos, conforme descrito na Tabela 1A. Como esperado, os homens apresentaram maior IMMAE ($p = 0,005$), IMME ($p < 0,001$) e FPP ($p < 0,001$), enquanto as mulheres apresentaram menor VM ($p = 0,004$) (Tabela 1B).

De acordo com o EWGSOP, a prevalência de sarcopenia foi de 25,00%, e de acordo com o EWGSOP 2 foi de 10,90%. No entanto, houve diferença quanto à prevalência de sarcopenia em ambos os critérios se considerado o sexo dos participantes: de acordo com o EWGSOP, a prevalência foi mais significativa em homens ($p = 0,001$), enquanto no EWGSOP 2, a prevalência foi maior entre as mulheres (apesar de não ser estatisticamente significativa).

O SARC-F e o SARC-CalF identificaram risco de sarcopenia em 17,20 e 23,40% dos participantes, respectivamente. Em ambos os critérios, a prevalência foi maior em mulheres, mas não houve diferença significativa. De acordo com o EWGSOP, o risco de sarcopenia é diagnosticado quando há baixa massa muscular (BMM), refletida pelo IMME, condição encontrada em 29,70% dos participantes, sendo mais prevalente em homens ($p = 0,001$). Por outro lado, segundo os critérios do EWGSOP 2, o risco de sarcopenia é diagnosticado quando há baixa força muscular (BFM), medida por meio da força de preensão palmar, o que foi encontrado em 28,20% dos participantes desta pesquisa. A Tabela 2 descreve e faz uma análise comparativa entre os indivíduos que foram diagnosticados em risco para sarcopenia de acordo com o SARC-F e SARC-CalF e os que verdadeiramente foram diagnosticados com essa condição de acordo com os critérios do EWGSOP e EWGSOP 2.

A Tabela 3 mostra os resultados da análise de sensibilidade/especificidade, VPP, VPN e AUC do SARC-F e SARC-CalF, comparados com os critérios diagnósticos de sarcopenia e de provável sarcopenia (baixa massa muscular para o EWGSOP e baixa força muscular para o EWGSOP 2). O SARC-F apresentou sensibilidade que variou entre 12,55% (intervalo de confiança de 95% [IC95%] 3,55 – 29,12) e 36,11% (IC95% 20,81 – 53,79) e especificidade entre 71,87% (IC95% 61,85 – 80,63) e 92,39% (IC95% 84,91 – 96,90). O SARC-CalF apresentou sensibilidade entre 47,22% (IC95% 30,40 – 64,55) e 85,71% (IC95% 57,22 – 98,23) e especificidade entre 82,46% (IC95% 74,24 – 88,90) e 88,89% (IC95% 80,50 – 94,55).

Com relação aos valores preditivos, ambos os instrumentos apresentaram VPN relativamente altos. Por exemplo, ao se comparar com o EWGSOP 2, o VPN do SARC-CalF foi de 97,94% (IC95% 92,89 – 99,41) e do SARC-F foi de 91,72% (IC95% 88,10 – 94,20). Isso significa que se o resultado do teste foi negativo para sarcopenia, a chance do indivíduo realmente não ter sarcopenia é de 97,94 e 91,72% para o SARC-CalF e o SARC-F, respectivamente.

A análise da curva ROC observou valores maiores para o SARC-CalF do que para o SARC-F. De acordo com o EWGSOP 2, a AUC do SARC-CalF e SARC-F foi de 0,86 (IC95% 0,78 – 0,91) e 0,62 (IC95% 0,53 – 0,70), respectivamente, com diferença significativa observada entre as

TABELA 1A. Características dos participantes de acordo com o sexo, Recife, Brasil, 2022–2023.

	Total		Homens		Mulheres		p-valor
	n	%	n	%	n	%	
Participantes	128	100,00	38	29,70	90	70,30	-
Idade (anos)							
60 a 70	90	70,30	22	17,20	68	53,10	0,04†
71 a 80	38	29,70	16	12,50	22	17,20	
Raça/cor							
Branca	55	43,00	18	14,10	37	28,90	0,51†
Parda/preta	73	57,00	20	15,60	53	41,40	
Escolaridade							
< 8 anos	94	73,40	27	21,10	67	52,30	0,69†
> 8 anos	34	26,60	11	8,60	23	18,00	
Presença de doenças crônicas							
HAS	108	84,40	31	24,20	77	60,20	0,57†
Dislipidemia	95	74,20	25	19,50	70	54,70	
Duração da doença							
até 10 anos	48	37,50	15	11,70	33	25,80	0,76†
maior que 10 anos	80	62,50	23	18,00	57	44,50	
SARC-F							
Sem sarcopenia	106	82,80	34	26,60	72	56,30	0,19†
Risco para sarcopenia	22	17,20	4	3,10	18	14,10	
SARC-CalF							
Sem sarcopenia	98	85,20	35	27,30	74	57,80	0,61†
Risco para sarcopenia	30	23,40	10	7,80	20	23,40	
EWGSOP							
Sem sarcopenia	96	75,00	21	16,40	75	58,60	0,001†
Sarcopenia	32	25,00	17	13,30	15	11,70	
EWGSOP 2							
Sem sarcopenia	114	89,10	34	26,60	80	62,50	1,00§
Sarcopenia	14	10,90	4	3,10	10	7,80	
BMM (EWGSOP)							
Sim	90	70,30	15	11,70	75	58,60	< 0,001†
Não	38	29,70	23	18,00	15	11,70	
BFM (EWGSOP 2)							
Sim	92	71,90	26	20,30	66	51,60	0,57†
Não	36	28,20	12	9,40	24	18,80	

(Cont. Tabela 1B)

TABELA 1B. Características dos participantes de acordo com o sexo, descritas em médias, desvio padrão, medianas e intervalos interquartílicos, Recife, Brasil, 2022 - 2023.

Variável	Total	Homens	Mulheres	p-valor
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	
Idade (anos)	67,37 ± 5,34	68,74 ± 6,38	66,80 ± 4,76	0,09‡
Peso (kg)	71,67 ± 11,51	75,92 ± 12,51	69,87 ± 10,63	0,006‡
Altura (m)	1,56 ± 0,07	1,64 ± 0,06	1,53 ± 0,05	< 0,001‡
IMC (kg/m²)	29,13 ± 4,33	28,07 ± 4,36	29,57 ± 4,26	0,07‡
CP (cm)	36,14 ± 3,2	36,80 ± 2,90	35,80 ± 3,30	0,10‡
IMMAE (kg/m²)	7,00 ± 1,10	7,81 ± 1,08	6,65 ± 0,92	< 0,005‡
IMME (kg/m²)	8,59 ± 1,72	10,50 ± 1,41	7,78 ± 1,09	< 0,001‡
Variável	Total	Homens	Mulheres	p-valor
	Mediana (IQR)	Mediana (IQR)	Mediana (IQR)	
Duração da DM (anos)	15,00 (10,00 – 21,00)	15,00 (10,00 – 20,00)	15,00 (10,00 – 22,00)	0,38*
FPP (kg)	21,30 (17,30 – 39,00)	30,20 (26,70 – 34,30)	19,50 (15,70 – 23,30)	< 0,001*
VM (m/s)	1,03 (0,89 – 1,60)	0,99 (0,80 – 1,19)	1,05 (0,94 – 1,28)	< 0,05*
SARC-F (pontuação)	1,00 (0,00 – 5,00)	1,00 (0,00 – 2,00)	2,00 (1,00 – 3,00)	< 0,001*
SARC-CalF (pontuação)	2,00 (1,00 – 12,00)	2,00 (0,00 – 11,00)	3,00 (1,00 – 10,00)	0,003*

HAS: hipertensão arterial sistêmica; BMM: baixa massa muscular de acordo com o EWGSOP; BFM: baixa força muscular de acordo com o EWGSOP 2; IMC: índice de massa corporal; CP: circunferência da panturrilha; IMMAE: índice de massa muscular apendicular esquelética; IMME: índice de massa muscular esquelética; DM: diabetes mellitus; FPP: força de preensão palmar; VM: velocidade de marcha.

† teste do χ^2 ; ‡ teste t de Student; § teste exato de Fisher; *teste U de Mann-Whitney

TABELA 2. Componentes relacionados ao risco de sarcopenia e sarcopenia em pacientes com DM2, Recife, Brasil, 2022-2023.

Variável	EWGSOP					p-valor	RP (IC95%)	EWGSOP 2					p-valor	RP (IC95%)
	Sem sarcopenia		Com Sarcopenia		Sem sarcopenia			Com Sarcopenia						
	n	%	n	%	n			%	n	%				
SARC-F ≥ 4 pontos	17	13,30	5	3,90	0,78†	0,89 (0,38 – 2,05)	17	13,30	5	3,90	0,06\$	2,67 (0,99 – 7,21)		
SARC-CalF ≥ 11 pontos	11	8,60	19	14,80	< 0,001†	4,77 (2,68 – 8,48)	18	14,10	12	9,40	< 0,001\$	19,60 (4,64 – 82,72)		
BMM	6	4,70	32	25,00	< 0,001†	N/A	10	7,80	14	10,90	< 0,001\$	N/A		
BFM	41	32,00	22	17,20	0,01†	2,26 (1,17 – 4,40)	22	17,20	14	10,90	< 0,001\$	N/A		
Baixa VM	77	60,20	28	21,90	0,35†	1,53 (0,59 – 3,94)	92	71,90	13	10,20	0,26\$	2,84 (0,39 – 20,69)		
Baixa CP	15	11,70	19	14,80	< 0,001†	4,04 (2,24 – 7,26)	24	18,80	10	7,80	< 0,001\$	6,91 (2,32 – 20,58)		

BMM: baixa massa muscular de acordo com o EWGSOP; BFM: baixa força muscular de acordo com o EWGSOP 2; VM: velocidade de Marcha; CP: circunferência da panturrilha; RP: razão de prevalência; IC95%: intervalo de confiança 95%.

† teste do χ^2 ; § teste exato de Fisher; N/A: não se aplica (a variável em questão é pré-requisito para a condição de sarcopenia).

curvas ($p < 0,001$). Resultado semelhante foi encontrado ao empregar o EWGSOP ($p = 0,009$). Ao comparar os questionários SARC-F e SARC-CalF com a presença de BMM ($p = 0,32$) e BFM ($p = 0,54$), apesar da AUC do SARC-CalF apresentar maior valor nos dois critérios, não houve diferença significativa entre as curvas.

Todas as curvas ROC de SARC-F e SARC-CalF comparadas com os métodos diagnósticos de referência estão apresentadas na Figura 1.

DISCUSSÃO

Este estudo encontrou prevalência de sarcopenia em idosos com DM2 de 25% e 10,9% de acordo com o EWGSOP e EWGSOP 2, respectivamente. Essa variação da prevalência entre os consensos pode ser explicada pois, de acordo com o EWGSOP, a presença de baixa massa muscular é o principal critério diagnóstico para sarcopenia, enquanto no EWGSOP 2, a baixa força muscular é a característica chave para este diagnóstico. Outro ponto importante que pode

TABELA 3. Sensibilidade, Especificidade, VPP, VPN e AUC dos questionários SARC-F, SARC-CalF comparados aos critérios diagnósticos de sarcopenia do EWGSOP, EWGSOP 2 e aos critérios de provável sarcopenia, BMM (de acordo com o EWGSOP) e BFM (de acordo com o EWGSOP 2), Recife, Brasil, 2022-2023.

	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	VPP (%)	VPN (%)	AUC	p-valor*
EWGSOP						
SARC-F	12,55 (3,55 – 29,12)	71,87 (61,85 – 80,63)	12,90 (5,31 – 28,12)	71,11 (67,30 – 74,72)	0,51 (0,42 – 0,60)	0,009
SARC-CalF	65,62 (46,84 – 81,42)	88,54 (80,39 – 94,09)	65,61 (50,90 – 77,82)	88,50 (82,61 – 92,60)	0,75 (0,67 – 0,82)	
EWGSOP 2						
SARC-F	35,71 (12,83 – 64,90)	86,84 (79,20 – 92,41)	25,00 (12,50 – 43,70)	91,72 (88,10 – 94,20)	0,62 (0,53 – 0,70)	< 0,001
SARC-CalF	85,71 (57,22 – 98,23)	82,46 (74,24 – 88,90)	37,50 (27,60 – 48,52)	97,94 (92,89 – 99,41)	0,86 (0,78 – 0,91)	
BMM (EWGSOP)						
SARC-F	21,05 (9,61 – 37,32)	74,44 (64,22 – 83,10)	25,80 (14,62 – 41,40)	69,10 (64,60 – 73,33)	0,57 (0,48 – 0,66)	0,32
SARC-CalF	57,89 (40,80 – 73,72)	88,89 (80,50 – 94,55)	68,72 (53,64 – 80,68)	83,33 (77,40 – 88,00)	0,67 (0,58 – 0,75)	
BFM (EWGSOP 2)						
SARC-F	36,11 (20,81 – 53,79)	92,39 (84,91 – 96,90)	65,00 (44,60 – 81,00)	78,71 (74,23 – 82,60)	0,71 (0,62 – 0,79)	0,54
SARC-CalF	47,22 (30,40 – 64,55)	83,70 (74,55 – 90,60)	53,12 (38,91 – 66,92)	80,20 (74,60 – 84,80)	0,74 (0,65 – 0,81)	

BMM: baixa massa muscular; BFM: baixa força muscular; VP+: valor preditivo positivo; VP-: valor preditivo negativo; AUC: área abaixo da curva. Valores entre parênteses são os intervalos de confiança 95%.

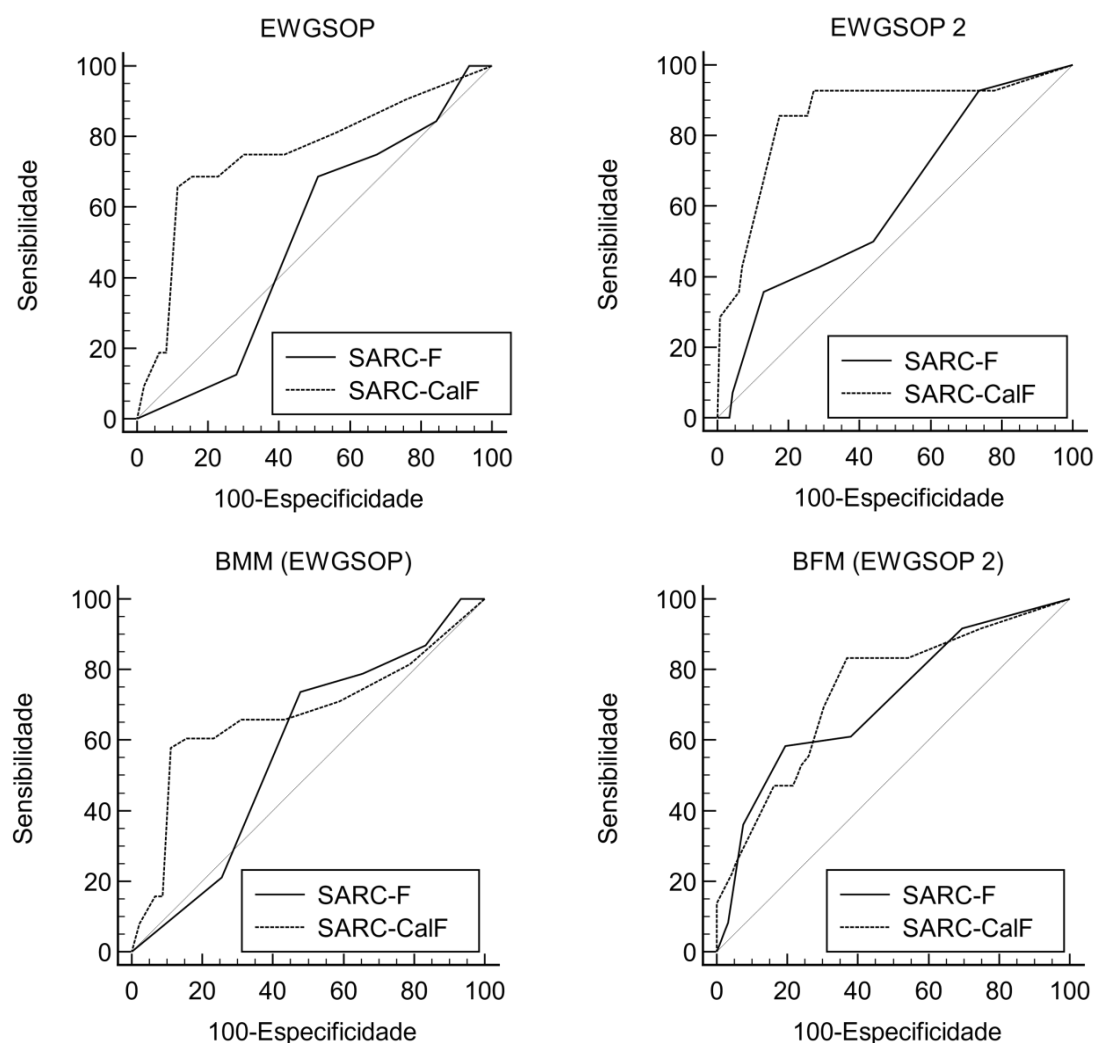
* O p-valor representa a diferença entre a AUC do SARC-F e SARC-CalF nos grupos.

explicar essa diferença é a mudança nos pontos de corte para avaliação da massa e da força muscular, pois ambos foram reduzidos na atualização do consenso. Esses achados corroboram o estudo de Freitas et al.⁹, realizado com população de idosos brasileiros diagnosticados com DM2, no qual a prevalência de sarcopenia foi mais que o dobro quando comparados os critérios do EWGSOP (16,9%) e EWGSOP 2 (7%).

A sarcopenia em indivíduos idosos está associada à síndrome da fragilidade e a desfechos desfavoráveis na saúde, incluindo incapacidade física, baixa qualidade de vida, risco de institucionalização e até a morte. Portanto, pacientes idosos precisam ser rotineiramente rastreados quanto ao risco de sarcopenia, e em casos positivos, testes diagnósticos adicionais devem ser realizados.¹⁹ No entanto, o diagnóstico da sarcopenia requer a avaliação da quantidade de massa muscular esquelética, que é realizada por meio de tomografia computadorizada (TC), ressonância magnética (RM), absormetria de raios X de dupla energia (DEXA) ou BIA, além da avaliação da força muscular (realizada por meio do aparelho dinamômetro) e da performance física, o que torna esse diagnóstico caro, demorado e de baixa acessibilidade, especialmente em unidades de saúde pública.

O questionário SARC-F tem sido utilizado como uma alternativa rápida e de boa aplicabilidade para o rastreamento do risco de sarcopenia. No entanto, estudos relatam alta especificidade e baixa sensibilidade do instrumento. Por exemplo, Woo et al.¹² ao validarem o SARC-F como ferramenta de triagem para sarcopenia em uma comunidade de Hong Kong e utilizar diferentes critérios de referência para o diagnóstico de sarcopenia, encontraram especificidade de 94,4% e sensibilidade de 9,9%. A baixa sensibilidade do questionário restringe seu uso, visto que aumenta a possibilidade de não detectar os indivíduos que apresentam sarcopenia. Por outro lado, a alta especificidade indica boa capacidade do instrumento em rejeitar corretamente aqueles que não apresentam a condição, ou seja, caso o indivíduo não apresente risco para sarcopenia de acordo com o SARC-F, o diagnóstico poderia ser descartado sem a necessidade da realização de outros métodos diagnósticos.²⁰

A medida da circunferência da panturrilha (CP) está constantemente associada a resultados favoráveis ou desfavoráveis em saúde, especialmente em idosos. Grigol et al.²¹ ao avaliarem a sobrevivência em nonagenários e centenários, encontraram que a CP foi a única variável antropométrica associada significativamente à mortalidade nessa população.



BMM: baixa massa muscular; BFM: baixa força muscular; EWGSOP: *European Working Group Sarcopenia Older People*; EWGSOP 2: *European Working Group Sarcopenia Older People 2*.

FIGURA 1. Curva ROC do SARC-F e SARC-CalF comparados com o *European Working Group Sarcopenia Older People*, *European Working Group Sarcopenia Older People 2*, baixa massa muscular (de acordo com o *European Working Group Sarcopenia Older People*) e baixa força muscular (de acordo com o *European Working Group Sarcopenia Older People 2*).

A cada centímetro adicional na CP, os participantes do estudo tiveram uma redução de 9% no risco de morte a cada mês de acompanhamento. Em nosso estudo, a CP foi a variável que apresentou maior razão de prevalência para sarcopenia independente do padrão de referência utilizado, sendo então uma medida que se apresenta como um fator de risco para a condição sarcopênica. Estudo de Kawakami et al.²² demonstrou uma correlação positiva entre a CP e a massa muscular, indicando que o uso desta medida poderia ser uma alternativa à avaliação da massa muscular para o diagnóstico de sarcopenia, e os valores de corte sugeridos para prever baixa massa muscular foram < 34 cm para homens e < 33 cm para mulheres.

Barbosa-Silva et al.¹⁰ sugeriram a adição da medida da CP ao questionário SARC-F, ferramenta que ficou conhecida como SARC-CalF. O estudo de Barbosa-Silva et al.¹³ avaliou 179 idosos brasileiros e reportou que ao usar os critérios do EWGSOP como padrão de referência para o diagnóstico de sarcopenia, a sensibilidade do SARC-CalF foi de 66,7%, enquanto do SARC-F foi de 33,3%. Similarmente, em nosso estudo o SARC-CalF apresentou melhor sensibilidade que o SARC-F para prever risco de sarcopenia em idosos diabéticos, em todos os critérios de referência utilizados.

Outros estudos compararam o poder diagnóstico do SARC-CalF e do SARC-F para o risco de sarcopenia.

Tsuji et al.²³ avaliaram 172 idosos com dor muscular crônica no Japão e encontraram que o SARC-CalF apresentou melhor sensibilidade do que o SARC-F, enquanto a especificidade teve resultado semelhante para ambos os instrumentos. Resultados similares foram encontrados por Luz et al.²⁴ ao avaliarem pacientes idosos com Doença de Parkinson no Brasil, no qual o SARC-CalF apresentou melhores resultados de sensibilidade se comparado ao SARC-F, exceto para o diagnóstico de baixa massa muscular, que também mostrou boa sensibilidade para o SARC-F.

Um resultado importante deste estudo é o fato do diagnóstico de sarcopenia ter sido significativamente maior em mulheres do que em homens quando analisado de acordo com os critérios do EWGSOP, indicando que o sexo pode afetar a prevalência de sarcopenia e de baixa massa muscular, considerada o principal critério diagnóstico para sarcopenia por este consenso. Alguns estudos^{25,26} têm relatado que o gênero e a idade podem também afetar a capacidade de rastreamento do SARC-F e SARC-CalF. Isso se deve ao fato de que, ao responderem perguntas referentes ao desempenho físico, os homens tendem a escolher respostas que superestimam a sua habilidade física, ao contrário das mulheres que podem subestimar seu desempenho físico. Xu et al.²⁶ ao avaliarem idosos com DM2 na China, encontraram maiores valores nos questionários SARC-F e SARC-CalF em mulheres do que em homens. Em contraste, ao considerar o risco para sarcopenia, avaliado pelo SARC-F e SARC-CalF, apesar do nosso estudo apresentar valores maiores na pontuação desses instrumentos para as mulheres, esta diferença não foi significativa entre os sexos. É possível que esta divergência entre os resultados dos estudos seja atribuída às variáveis demográficas e clínicas entre as populações, visto que Xu et al.²⁶ avaliaram pacientes hospitalizados na China e este estudo avaliou pacientes ambulatoriais no Brasil.

Geralmente, AUC entre 0,5 a 0,7 indica baixa acurácia do método, entre 0,7 e 0,9 indica acurácia moderada e maior que 0,9 indica alta acurácia.²⁷ Dos quatro critérios utilizados para comparação, a AUC foi maior para o SARC-CalF do que para o SARC-F em todos eles. No entanto, embora a AUC do SARC-CalF tenha sido maior do que a do SARC-F, a acurácia deste instrumento se encontra na faixa considerada baixa a moderada. Estes achados demonstram que, embora o SARC-CalF apresente melhor poder diagnóstico se comparado ao SARC-F, ainda não é um método perfeito. De fato, a circunferência da panturrilha também pode ser influenciada pela quantidade de tecido adiposo, assim como pela presença de edema, podendo mascarar o diagnóstico de sarcopenia em indivíduos com obesidade e/ou edema.²⁸

Em 2019, Kurita et al.²⁹ acrescentaram ao questionário SARC-F duas medidas preditoras da sarcopenia: idade ≥ 75 anos (associada com o aumento do risco de sarcopenia) e $IMC \leq 21 \text{ kg/m}^2$ (indicando baixo peso, frequentemente associado com sarcopenia). A nova versão foi chamada de SARC-F + EBM (E de *elderly individuals*, e BM de *body muscular*). O estudo abordou 959 japoneses hospitalizados com doença musculoesquelética e demonstrou maior sensibilidade se comparado ao SARC-F (77,8 versus 41,7%, respectivamente) e maior valor da AUC (0,82 versus 0,56, respectivamente). É importante, no entanto, que a validade e a comparação de novos instrumentos que possibilitem a melhora da sensibilidade para o diagnóstico de sarcopenia em idosos com DM2 sejam avaliadas em estudos subsequentes.

Algumas limitações deste estudo devem ser consideradas. Trata-se de um estudo transversal que impossibilita a determinação de causalidade. Com relação ao método de avaliação da composição corporal, a BIA, é importante referir que a maioria das equações foram desenvolvidas e validadas para indivíduos saudáveis e não obesos, não sendo validada em situações clínicas, ou seja, a avaliação realizada é feita por estimativa.

CONCLUSÃO

Independentemente dos critérios de referência utilizados, o SARC-CalF apresentou melhor sensibilidade e performance diagnóstica do que o SARC-F. Portanto, o SARC-CalF parece ser a ferramenta mais apropriada para o rastreamento do risco de sarcopenia e pode ser uma alternativa prática e simples a ser utilizada por profissionais da saúde como instrumento para investigação na prática clínica dos sinais e sintomas de forma a prevenir a sarcopenia em pacientes diabéticos a nível ambulatorial.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos profissionais de saúde do ambulatório de endocrinologia do Hospital das Clínicas, em especial à nutricionista Nathalia Karolyne de Andrade Silva, pela sua importante contribuição durante o processo de entrevistas e coleta de dados.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflitos de interesses.

Financiamento

Esta pesquisa não recebeu nenhuma concessão específica de agências de financiamento nos setores público, comercial ou sem fins lucrativos.

Contribuições dos autores

AAA: administração do projeto, conceituação, curadoria de dados, escrita – primeira redação, escrita – revisão e edição, metodologia, software. IKGA: análise formal,

escrita – revisão e edição, supervisão. MCCL: análise formal, conceituação, escrita – revisão e edição, supervisão. NKAS: administração do projeto, escrita – primeira redação, metodologia.

REFERÊNCIAS

1. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da sociedade brasileira de diabetes 2019-2020. [cited 2022 Jul 22]. Available from: <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/>
2. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas: 10th edition. 2021. [cited 2022 Jul 14]. Available from: www.diabetesatlas.org
3. Bertoluci MC, Moreira RO, Faludi A, Izar MC, Schaan B, Valerio CM et al. Brazilian guidelines on prevention of cardiovascular disease in patients with diabetes: a position statement from the Brazilian Diabetes Society (SBD), the Brazilian Cardiology Society (SBC) and the Brazilian Endocrinology and Metabolism Society (SBEM). *Diabetol Metab Syndr*. 2017;9:53. <https://doi.org/10.1186/s13098-017-0251-z>
4. Liccini AP, Malmstrom TK. Frailty and sarcopenia as predictors of adverse health outcomes in persons with diabetes mellitus. *J Am Med Dir Assoc*. 2016;17(9):846-51. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.07.007>
5. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European working group on sarcopenia in older people. *Age Ageing*. 2010;39:412-23. <https://doi.org/10.1093/ageing/afq034>
6. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16-31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
7. Fung FY, Koh YLE, Malhotra R, Ostbye T, Lee PY, Ghazali SS, et al. Prevalence of and factors associated with sarcopenia among multiethnic ambulatory older Asians with type 2 diabetes mellitus in a primary care setting. *BMC geriatrics*. 2019;19:122. <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1137-8>
8. Pechmann LM, Jonasson TH, Canossa VS, Trierweiler H, Kisilewicz G, Petterle RR, et al. Sarcopenia in Type 2 Diabetes Mellitus: a cross-sectional observational study. *Int J Endocrinol*. 2020;2020:7841390. <https://doi.org/10.1155/2020/7841390>
9. Freitas MM, Oliveira VLP, Grassi T, Valduga K, Miller MEP, Schuchmann RA, et al. Difference in sarcopenia prevalence and associated factors according to 2010 and 2018 European consensus (EWGSOP) in elderly patients with type 2 diabetes mellitus. *Exp Gerontol*. 2020;132:110835. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2020.110835>
10. Malmstrom TK, Morley JE. Sarcopenia: The target population. *J Frailty Aging*. 2013;2(1):55-6. <https://doi.org/10.14283/jfa.2013.8>
11. Malmstrom TK, Morley JE. SARC-F: a simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*. 2013b. 14:531-532. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.05.018>
12. Woo J, Leung J, Morley JE. Validating the SARC-F: a suitable community screening tool for sarcopenia? *J Am Med Dir Assoc*. 2014;15(9):630-4. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2014.04.021>
13. Barbosa-Silva TG, Bielemann RM, Gonzalez MC, Menezes AMB. Prevalence of sarcopenia among community-dwelling elderly of a medium-sized South American city: results of the COMO VAI? study. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2016;7(2):136-43. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12049>
14. Barbosa-Silva TG, Menezes AMB, Bielemann RM, Malmstrom TK, Gonzalez MC. Enhancing SARC-F: improving sarcopenia screening in the clinical practice. *J Am Med Dir Assoc*. 2016;17(12):1136-41. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.08.004>
15. Organización Pan-Americana da Saúde. XXXVI Reunión del Comité Asesor de Investigaciones en Salud – Encuesta Multicéntrica – Salud Bienestar y Envejecimiento (SABE) em América Latina e el Caribe. Informe preliminar. 2002. [cited 2020 Aug 20]. Available from: <https://www1.paho.org/Spanish/HDP/HDR/CAIS-01-05.PDF>
16. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, Ross R. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *J Appl Physiol*. 2000;89(2):465-71. <https://doi.org/10.1152/jappl.2000.89.2.465>
17. Sergi G, De Rui M, Veronese N, Bolzetta F, Berton L, Carraro S, et al. Assessing appendicular skeletal muscle mass with bioelectrical impedance analysis in free-living Caucasian older adults. *Clin Nutr*. 2015;34(4):667-73. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2014.07.010>
18. DeLong ER, DeLong DM, Clarke-Pearson DL. Comparing the areas under two or more correlated receiver operating characteristic curves: a nonparametric approach. *Biometrics*. 1988;44(3):837-45. <https://doi.org/10.2307/2531595>
19. Liguori I, Russo G, Aran L, Bulli G, Curcio F, Della-Morte D, et al. Sarcopenia: assessment of disease burden and strategies to improve outcomes. *Clin Interv Aging*. 2018;13:913-27. <https://doi.org/10.2147/CIA.S149232>
20. Krzyżnińska-Siemaszkó R, Deskur-Śmielecka E, Kaluźniak-Szymanowska A, Lewandowicz M, Wiczerowska-Tobis K. Comparison of diagnostic performance of SARC-F and its two modified versions (SARC-CalF and SARC-F+EBM) in community-dwelling older adults from Poland. *Clin Interv Aging*. 2020;15:583-94. <https://doi.org/10.2147/CIA.S250508>
21. Grigol MCP, Morsch P, Bós AJG. Grip strength is a strong predictor of survival in nonagenarians and centenarians. *Geriatr Gerontol Aging*. 2022;16:e0220012. <https://doi.org/10.53886/gga.e0220012>
22. Kawakami R, Murakami H, Sanada K, Tanaka N, Sawada SS, Tabata I, et al. Calf circumference as a surrogate marker of muscle mass for diagnosing sarcopenia in Japanese men and women. *Geriatr Gerontol Int*. 2015;15:969-76. <https://doi.org/10.1111/ggi.12377>
23. Tsuji H, Tetsunaga T, Tetsunaga T, Misawa H, Oda Y, Takao S et al. Evaluation of SARC-F and SARC-CalF for sarcopenia screening in patients with chronic musculoskeletal pain: a prospective cross-sectional study. *Medicine (Baltimore)*. 2022;101(29):e29568. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000029568>
24. da Luz MCL, Pinho CPS, Bezerra GKA, Lemos MCC, Silva Diniz A, Cabral PC. SARC-F and SARC-CalF in screening for sarcopenia in older adults with Parkinson's disease. *Exp Gerontol*. 2021;144:111183. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2020.111183>
25. Mo YH, Zhong J, Dong X, Su YD, Deng WY, Yao XM, et al. Comparison of three screening methods for sarcopenia in community-dwelling older persons. *J Am Med Dir Assoc*. 2021;22(4):746-50.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.05.041>
26. Xu Z, Zhang P, Chen Y, Jiang J, Zhou Z, Zhu H. Comparing SARC-CalF with SARC-F for screening Sarcopenia in adults with Type 2 Diabetes Mellitus. *Front Nutr*. 2022;31(9):803924. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.803924>
27. Linden A. Measuring diagnostic and predictive accuracy in disease management: an introduction to receiver operating characteristic (ROC) analysis. *J Eval Clin Pract*. 2006;12(2):132-9. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2753.2005.00598.x>
28. Yang M, Lu J, Jiang J, Zeng Y, Tang H. Comparison of four sarcopenia screening tools in nursing home residents. *Aging Clin Exp Res*. 2019;31:1481-9. <https://doi.org/10.1007/s40520-018-1083-x>
29. Kurita N, Wakita T, Kamitani T, Wada O, Mizuno K. SARC-F validation and SARC-F+EBM derivation in musculoskeletal disease: the SPSS-OK study. *J Nutr Health Aging*. 2019;23:732-8. <https://doi.org/10.1007/s12603-019-1222-x>