

FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR ASSOCIADOS À DINAPENIA EM IDOSOS

Pabline dos Santos Santana¹ Lucas dos Santos² João de Souza Leal Neto¹ Sabrina da Silva Caires¹ Adriano Almeida Souza¹ Cezar Augusto Casotti¹

Resumo: O estudo teve como objetivo identificar os fatores de risco cardiovascular associados à dinapenia em idosos. Trata-se de uma pesquisa epidemiológica, transversal, realizada com idosos de Aiçara-Ba. Os fatores de risco cardiovascular avaliados foram: sexo, grupo etário, etnia, nível de atividade física, circunferência da cintura, relação cintura-quadril, índice de adiposidade corporal, nível de glicemia sanguínea e perfil lipídico (triglicerídeos; colesterol total; *High-Density Lipoprotein cholesterol* – HDL-c e *Low-Density Lipoprotein cholesterol* – LDL-c). O diagnóstico da dinapenia foi realizado, estratificado por sexo, a partir dos seguintes valores de força de preensão manual: 24,87 kgf (homens) e 18,25 kgf (mulheres). A análise associativa foi verificada por meio do teste qui-quadrado de Person. Contudo, para as frequências esperadas menores que cinco ($n < 5$) foi utilizado o teste Exato de Fisher. O nível de significância adotado em todas as análises foi de 5,0% ($p \leq 0,05$). Participaram do estudo 109 idosos (55,0% mulheres), com média de idade de $71,0 \pm 7,4$. O percentual de idosos hipertensos foi de 45,0%, fumantes ou ex-fumantes 65,0%, insuficientemente ativos 17,1%, com elevada circunferência da cintura 46,8%, relação cintura-quadril elevada 67,0%, obesos 44,0%, com diabetes *mellitus* 20,4%, hipercolesterolemia 59,3%, com baixo HDL-c 36,5% e LDL-c elevado 44,0%. A prevalência da dinapenia foi de 24,8% (mulheres, 25,0% e homens, 24,5%). Ademais, averiguou-se maior prevalência de dinapenia nos longevos (50,0%) e nos insuficientemente ativos (55,6%) ($p < 0,05$). Conclui-se que, entre os idosos residentes em Aiçara-Ba, o nível de atividade física insuficiente e a idade avançada estiveram associados à dinapenia.

Palavras-chave: Envelhecimento; Fraqueza Muscular; Saúde Cardiovascular.

Afiliação

¹ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; ² Universidade Estadual do Tocantins.

CARDIOVASCULAR RISK FACTORS ASSOCIATED WITH DYNAPENIA IN THE OLDER ADULTS

Abstract: The study aimed to identify cardiovascular risk factors associated with dynapenia in the older adults. This is an epidemiological, cross-sectional research conducted with older people from Aiquara-BA. The cardiovascular risk factors evaluated were: gender, age group, ethnicity, level of physical activity, waist circumference, waist-to-hip ratio, body adiposity index, blood glucose level and lipid profile (triglycerides; total cholesterol; High-Density Lipoprotein cholesterol - HDL-c and Low-Density Lipoprotein cholesterol - LDL-c). The diagnosis of dynapenia was stratified by sex based on the following handgrip strength values: 24.87 kgf (men) and 18.25 kgf (women). Associative analysis was verified with Person's chi-square test. However, for expected frequencies less than five ($n < 5$), Fisher's exact test was used. The significance level adopted in all analyses was 5.0% ($p \leq 0.05$). A total of 109 older individuals (55.0% women) with a mean age of 71.0 ± 7.4 participated in the study. The percentage of hypertensive older adults was 45.0%, smokers or former smokers 65.0%, insufficiently active 17.1%, with high waist circumference 46.8%, high waist-to-hip ratio 67.0%, obese 44.0%, with diabetes mellitus 20.4%, hypercholesterolemia 59.3%, with low HDL-c 36.5% and high LDL-c 44.0%. The prevalence of dynapenia was 24.8% (women 25.0% and men 24.5%). Moreover, a higher prevalence of dynapenia was found among the longevous (50.0%) and among the insufficiently active (55.6%) ($p < 0.05$). We conclude that, among the older adults residents in Aiquara-BA, the insufficient level of physical activity and advanced age were associated with dynapenia.

Key words: Aging; Muscle Weakness; Cardiovascular Health.

Introdução

O processo de envelhecimento é acompanhado por alterações fisiológicas, as quais favorecem a diminuição do nível de aptidão muscular do indivíduo, o que, por sua vez, contribui para o quadro de fraqueza muscular, denominado como dinapenia¹⁻³.

No Brasil, estudos epidemiológicos, que investigaram a dinapenia, em idosos, encontraram diferentes prevalências, com valores variando de 24,07%⁴ a 30,9%⁵. Estas prevalências remetem uma importante conjuntura, pois a fraqueza muscular é um preditor para condições que podem limitar a funcionalidade do idoso⁶, a exemplo de doenças musculares crônicas⁷ e síndromes geriátricas⁸.

Além de mostrar-se associada ao comprometimento funcional, evidências apontam que a dinapenia pode estar relacionada com fatores de risco cardiovascular, como hipertensão arterial sistêmica, elevada adiposidade corporal total e abdominal e perfil lipídico alterado^{9,10}.

As doenças cardiovasculares (DCVs) representam um problema de Saúde Pública mundial, por serem as principais causas de adoecimento em idosos. Estima-se que estas morbidades sejam responsáveis por 30,3% da carga de doentes e a principal causa de anos de vida perdidos nesta população¹¹.

Deste modo, partindo do princípio de que idosos são mais suscetíveis à diminuição de força muscular e às DCVs, e visando garantir um envelhecimento saudável, torna-se relevante investigar estes agravos, com o intuito de contribuir com a tomada de decisão no âmbito da vigilância à saúde do idoso. Assim, o presente estudo teve como objetivo identificar, em idosos, os fatores de risco cardiovascular associados à dinapenia.

Material e Métodos

Delineamento, Local e População de Estudo

Trata-se de um estudo epidemiológico, com delineamento transversal, de base domiciliar, parte da pesquisa “*Condições de saúde e estilo de vida de idosos residentes em município de pequeno porte: coorte Aiquara*”, realizada na área urbana de Aiquara-BA¹².

Aspectos Éticos

Esta pesquisa foi conduzida conforme preconizado pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde Brasileiro. Portanto, foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) sob o CAAE nº 10786212.3.0000.0055.

Critérios de Elegibilidade

Os critérios de elegibilidade foram: idade ≥ 60 anos; ambos os sexos; não estar institucionalizado e dormir no domicílio, da zona urbana, por pelo menos quatro vezes na semana. Foram excluídos idosos não localizados no domicílio, após três visitas em turnos distintos, e os com déficit cognitivo, avaliado pelo Mini Exame do Estado Mental (MEEM), com ponto de corte < 13 ¹³.

Foram realizadas visitas a todos os domicílios para identificar os idosos. Os que atenderam aos critérios estabelecidos foram convidados a participar do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Assim, participaram da coleta 289 idosos, entretanto, somente 109 apresentaram informações suficientes para este estudo.

Coleta de Dados

A coleta foi realizada de janeiro a julho de 2015, em três etapas: aplicação do questionário com entrevista face a face; mensuração de medidas antropométricas (circunferência da cintura – CC [cm], circunferência do quadril – CQ [cm] e estatura [m]); aferição da força de preensão manual (FPM); e por último, a coleta de amostra sanguínea (glicemia, triglicerídeos, colesterol total, *High Density Lipoprotein cholesterol* [HDL-c] e *Low Density Lipoprotein cholesterol* [LDL-c]). A primeira etapa foi realizada nas residências dos participantes e as demais em um espaço disponibilizado pela Secretaria Municipal de Saúde de Aiquara-BA. Os idosos com dificuldade de deslocamento tiveram todas as etapas realizadas em suas casas.

Variáveis Independentes

O instrumento utilizado na entrevista foi constituído por variáveis sociodemográficas, condição de saúde e comportamentais: sexo (masculino ou feminino); grupo etário (60-79 ou ≥ 80 anos); etnia (brancos ou não brancos); situação conjugal (com companheiro ou sem companheiro); arranjo moradia (corresidência ou mora sozinho); diagnóstico médico prévio de hipertensão arterial sistêmica – HAS (não ou sim); tabagismo (não fumante ou fumante/ ex-fumante) e nível de atividade física (suficiente ou insuficiente).

Considerou-se como fator de risco cardiovascular não modificável: sexo; grupo etário e etnia. E modificáveis: HAS; tabagismo (fumantes e ex-fumantes); nível de atividade física insuficiente; elevada medida de CC, relação cintura-quadril (RCQ) e do índice de adiposidade corporal (IAC). Os dois últimos indicadores antropométricos foram obtidos por meio de equações específicas, a partir de outras medidas antropométricas mensuradas.

O nível de atividade física foi averiguado pelo *International Physical Activity Questionnaire* – IPAQ, versão longa^{14,15,16}, a partir do somatório da quantidade de atividade referida nos quatro primeiros domínios: atividade física no trabalho (1); atividade física como meio de transporte (2); atividade física doméstica (3) e atividade física de tempo livre (recreação, esporte, exercício e lazer) (4). Os idosos foram classificados em suficientemente ativos (≥ 150 min/sem) e insuficientemente ativos (< 150 min/sem)¹⁷.

A circunferência da cintura e a do quadril foram mensuradas utilizando-se uma fita antropométrica flexível e inelástica da marca Sanny®. A CC foi medida no ponto de menor circunferência entre a crista ilíaca e a última costela flutuante. Enquanto a CQ foi aferida na maior circunferência da região glútea¹⁸. Ambas foram realizadas três vezes, obtendo-se as médias como resultado final. A partir desses valores calculou-se a relação cintura-quadril: CC/CQ. Valores de CC ≥ 88 para mulheres e ≥ 102 para os homens foram consideradas elevados; e para RCQ foram considerados elevados valores $\geq 1,0$ para os homens e $\geq 0,85$ para as mulheres¹⁸.

A mensuração da estatura foi realizada com um estadiômetro (WiSO®). O idoso permaneceu descalço, ereto, com os pés unidos, calcanhares, nádegas e a cintura escapular em contato com a parede, mantendo os olhos fixos em um eixo horizontal¹². A obesidade foi avaliada por meio do IAC = (circunferência do quadril [cm]/estatura[m])² - 18). Os pontos de corte adotados foram: $> 25,0\%$ para os homens e $> 38,0\%$ para as mulheres¹⁹.

Para coleta da amostra sanguínea foi agendado dia, horário e dada a orientação sobre o

jejum noturno (8 a 12h). O procedimento foi realizado por profissionais técnicos, em uso adequado de vestimentas e biossegurança²⁰. Após a coleta, as amostras foram analisadas em laboratório na cidade de Jequié-BA.

A colorimetria foi a técnica de análise da glicemia em jejum, do colesterol total e dos triglicerídeos. O colesterol HDL teve como técnica a precipitação enzimática. As análises foram realizadas no aparelho SELLECTRA II®. O resultado do colesterol LDL foi obtido pela Fórmula de Friedewald²¹.

Os idosos que apresentaram: glicose sanguínea ≥ 126 mg/dL foram considerados com diabéticos²²; triglicerídeos ≥ 150 mg/dL com hipertrigliceridemia; e colesterol total ≥ 190 mg/dL com hipercolesterolemia; colesterol HDL < 40 mg/dL foi considerado baixo; e colesterol LDL ≥ 130 mg/dL considerado elevado²³.

Variável Dependente

A FPM foi mensurada por um dinamômetro hidráulico, Saehan, SH5002 (Saehan Corporation, 973, Yangdeok-Dong, MasanHoewon-Gu, Changwon 630-728, South Korea). O teste foi realizado no membro dominante, com o idoso em sedestação, ombro aduzido, cotovelo flexionado a 90° e o antebraço em posição neutra²⁴. O diagnóstico da dinapenia foi estratificado por sexo, considerando valores $\leq$ percentil 25 (homens: 24,87 kgf; mulheres: 18,25 kgf).

Análise Estatística

As análises descritivas foram realizadas por meio do cálculo de frequências (absolutas e relativas), médias e desvios padrão. Para análise das associações das variáveis independentes com o desfecho utilizou-se o teste qui-quadrado de Pearson. Entretanto, quando a frequência esperada foi menor que cinco ($n < 5$), utilizou-se o teste exato de Fisher. O nível de significância adotado, em todas as análises, foi de 5,0% ($p \leq 0,05$). Os dados foram analisados no *Statistical Package for Social Science* (SPSS® 21.0, 2013, Inc, Chicago, IL).

Resultados

A prevalência de dinapenia entre os idosos ($n = 109$) foi de 24,8%. A média de idade foi de $71,0 \pm 7,4$ anos; em homens, $71,8 \pm 8,3$ anos; e em mulheres, $70,4 \pm 6,7$ anos. Dentre os participantes do estudo, 55,0% eram mulheres, 87,2% tinham idade de 60 a 79 anos, 45,0% eram hipertensos, 17,1% apresentaram nível de atividade física insuficiente, 59,3% apresentaram hipercolesterolemia, 44,0% eram obesos, 67,0% possuíam RCQ elevada. Demais características da população de estudo podem ser verificadas na Tabela 1.

Tabela 1. Análise descritiva das características sociodemográficas, comportamentais e de condições de saúde da população de estudo. Aiquara-BA, Brasil, 2015.

Variáveis	% resposta	n	%
Sexo	100,0		
Masculino		49	45,0
Feminino		60	55,0
Grupo etário	100,0		
60-79 anos		95	87,2
≥ 80 anos		14	12,8
Etnia	100,0		
Branco		14	12,8
Não branco		95	87,2
Situação conjugal	100,0		
Com companheiro		62	56,9
Sem companheiro		47	43,1
Arranjo moradia	100,0		
Corresidência		87	79,8
Mora sozinho		22	20,2
Hipertensão arterial sistêmica	100,0		
Não		60	55,0
Sim		49	45,0
Tabagismo	91,7		
Não fumante		35	35,0
Fumante/Ex-fumante		65	65,0
Nível de atividade física	96,3		
Suficiente		87	82,9
Insuficiente		18	17,1
Circunferência da cintura	100,0		
Normal		58	53,2
Elevada		51	46,8
Relação cintura-quadril	100,0		
Normal		36	33,0
Elevada		73	67,0
Índice de adiposidade corporal	100,0		
Normal		61	56,0

Obesidade		48	44,0
Diabetes mellitus	99,1		
Não		86	79,6
Sim		22	20,4
Triglicerídeos	98,2		
Normal		73	68,2
Elevado		34	31,8
Colesterol total	99,1		
Normal		44	40,7
Elevado		64	59,3
HDL-c	95,4		
Normal		66	63,5
Baixo		38	36,5
LDL-c	91,7		
Normal		56	56,0
Elevado		44	44,0

Legenda: n: número de participantes; %: percentual; c: colesterol.

A Tabela 2 apresenta a associação entre a dinapenia e fatores de risco cardiovascular. Averiguou-se que a prevalência da dinapenia foi significativamente maior nos idosos com idade maior ou igual a 80 anos (50,0%) e entre os insuficientemente ativos (55,6%).

Tabela 2. Associação entre os fatores de risco cardiovascular e a dinapenia na população de estudo. Aiquara-BA, Brasil, 2015.

Variáveis	% resposta	Dinapenia		X ²	Valor de p
		Não n (%)	Sim n (%)		
Sexo	100,0			0,004	0,951
Feminino		45 (75,0)	15 (25,0)		
Masculino		37 (75,5)	12 (24,5)		
Grupo etário	100,0			5,487	0,019
60-79 anos		75 (78,9)	20 (21,8)		
≥ 80 anos		07 (50,0)	07 (50,0)		
Etnia	100,0			0,125	0,745
Branca		10 (71,4)	04 (28,6)		
Não branco		72 (75,8)	23 (24,2)		
HAS	100,0			0,004	0,951
Não		45 (75,0)	15 (25,0)		
Sim		37 (74,5)	12 (24,5)		
Tabagismo	91,7			0,825	0,364
Não fumante		24 (36,6)	11 (31,4)		
Fumante/Ex-fumante		50 (76,9)	15 (23,1)		
Nível de atividade física	96,3			10,127	0,001
Suficiente		70 (80,5)	17 (19,5)		
Insuficiente		08 (44,4)	10 (55,6)		

CC	100,0			0,079	0,778
Normal		43 (74,1)	15 (25,9)		
Elevada		39 (76,5)	12 (23,5)		
RCQ	100,0			0,965	0,326
Normal		25 (69,4)	11 (30,6)		
Elevada		57 (78,1)	16 (21,9)		
IAC	100,0			0,714	0,398
Normal		44 (72,1)	17 (27,9)		
Obesidade		38 (79,2)	10 (20,8)		
Diabetes mellitus	99,1			1,022	0,600
Não		63 (73,3)	23 (26,7)		
Sim		18 (81,6)	04 (18,2)		
Triglicerídeos	98,2			3,378	0,185
Normal		58 (79,5)	15 (20,5)		
Elevado		22 (64,7)	12 (35,3)		
Colesterol total	99,1			2,185	0,335
Normal		36 (81,8)	08 (18,2)		
Elevado		45 (70,3)	19 (29,7)		
HDL-c	95,4			0,120	0,942
Normal		49 (74,2)	17 (25,8)		
Baixo		29 (73,6)	09 (23,7)		
LDL-c	91,7			0,552	0,882
Normal		43 (76,8)	13 (23,2)		
Elevado		32 (72,7)	12 (27,3)		

Legenda: %: percentual; HAS: Hipertensão arterial sistêmica; CC: Circunferência da cintura; RCQ: Relação cintura-quadril; IAC: Índice de Adiposidade Corporal; HDL: *High Density Lipoprotein* LDL: *Low Density Lipoprotein*; c: colesterol.

Discussão

A prevalência de dinapenia foi de 24,8% e os fatores de risco cardiovascular associados foram grupo etário e nível de atividade física. A prevalência de dinapenia se mostrou próxima da observada em estudo realizado com 295 idosos, residentes em São Caetano do Sul-SP (24,07%)⁴. Outro estudo, conduzido na cidade de São Paulo-SP, averiguou que 30,9% dos 1.668 idosos apresentavam a dinapenia⁵. Semelhantemente, no Rio de Janeiro-RJ, a prevalência da dinapenia foi de 30,9% entre 180 idosos²⁵.

Estes dados remetem um considerável problema de Saúde Pública, pois a fraqueza muscular é uma condição que torna o idoso mais vulnerável a condições como a sarcopenia⁷ e da fragilidade^{8,26}, além de remeter maior probabilidade para quedas e fraturas²⁷, baixa mobilidade²⁸, dependência funcional²⁹ e mortalidade³⁰.

As modificações no nível de aptidão muscular são mais severas com o avançar da idade⁷, o que justifica a maior prevalência da dinapenia no grupo etário com idade maior ou igual a 80 anos. Assim, um estudo de base populacional, conduzido em Florianópolis-SC, com 598 idosos,

revelou que a chance de os idosos longevos apresentarem dinapenia foi 3,68 (IC95%: 1,35-10,00) vezes maior, quando comparados aos idosos mais jovens³¹.

Nesta perspectiva, um estudo de coorte, com 10 anos de seguimento, também identificou que os idosos com idade de 70 a 79 e os longevos apresentaram, respectivamente, 1,99 (IC95%: 1,44-2,76) e 6,13 (IC95%: 3,71-10,11) maior risco para a dinapenia, em relação aos idosos com idade de 60 a 69 anos⁷.

Com o avançar da idade, as alterações estruturais e funcionais que influenciam o nível de força muscular tornam-se mais severas entre os longevos. Entre elas, destacam-se tanto as ocorridas na musculatura esquelética, quanto em sua interação com o sistema nervoso, como a diminuições na secção transversa e na quantidade de células musculares, e menor recrutamento/sincronização das unidades motoras³².

No que se refere à atividade física, há evidências da associação do seu nível com a fraqueza muscular em idosos^{6,33}. Por exemplo, o estudo conduzido por Confortin *et al.*³¹ evidenciou que entre as 391 idosas participantes, às suficientemente ativas apresentaram 55,0% (IC95%: 0,25-0,82) menor chance de serem dinapênicas quando comparadas às insuficientemente ativas³⁰. De forma semelhante, Pereira *et al.*³⁴ observaram, em uma pesquisa realizada com 205 idosas de Jequié-BA, que as insuficientemente ativas demonstram 34,0% (IC95%: 1,01-1,80) maior probabilidade à dinapenia, em relação às suficientemente ativas. Neste seguimento, em uma revisão sistemática foi verificado que a atividade física regular mostrou-se como um importante fator para uma boa aptidão muscular³⁵.

Tais evidências apontam que o estímulo muscular, promovido por atividade motora, pode resultar em repercussões positivas na estrutura e função da musculatura esquelética, e proporcionar aos indivíduos um bom nível de força muscular³⁵. Portanto, verifica-se a necessidade da prática regular de atividade física ao longo do envelhecimento¹⁷.

Assim, a *World Health Organization* recomenda, no mínimo, 150 minutos de atividade física moderada a vigorosa por semana para idosos¹⁷. De forma complementar, o *American College of Sports Medicine* aponta que para manutenção ou melhoria do nível de força muscular é necessário também a realização de exercícios contra resistência, realizados em, pelo menos, dois dias não consecutivos por semana, com intensidade progressiva³⁶.

No presente estudo, a não associação da dinapenia com os demais fatores de risco cardiovascular pode estar relacionada, dentre outros fatores, ao uso de medicações para controle das principais doenças cardiometabólicas estudadas, haja vista que a população de participante é coberta pela Estratégia Saúde da Família e, portanto, possui acesso ao Sistema Único de

Saúde.

Além disso, verifica-se perdas nas aquisições de informações, as quais resultaram na diminuição no percentual de resposta das variáveis analisadas, o que, por sua vez, pode gerar implicações nas prevalências das variáveis independentes e na sua relação com o desfecho estudado. Todavia, como ponto forte, destaca-se a utilização da FPM para o diagnóstico da dinapenia e o método utilizado para a identificação do perfil bioquímico dos idosos.

Conclusão

Os resultados averiguados mostraram que os fatores de risco cardiovascular associados à dinapenia foram a idade avançada e o nível de atividade física insuficiente. Diante disso, é evidenciada a importância de uma maior atenção para os idosos longevos, a fim de diminuir a ocorrência da dinapenia e dos agravos à saúde a ela associados. Ademais, destaca-se a necessidade do planejamento de ações que visem junto à população idosa, o aumento do nível de atividade física para propiciar melhora ou manutenção da aptidão muscular.

Referências

1. Clark BC, Manini TM. What is dynapenia? *Nutrition*. 2012;28(5):495-503. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2011.12.002>
2. Santos L, Miranda CGM, Souza TCB, Brito TA, Fernandes MH, Carneiro JAO. Body composition of women with and without dynapenia defined by different cut-off points. *Rev. Nutr.* 2021;34:e200084. <https://doi.org/10.1590/1678-9865202134e200084>
3. Santos L, Miranda GMM, Silva IES, Santos PHS, Brito TA, Fernandes MH, *et al.* Anthropometric indicators as predictors of dynapenia in postmenopausal women. *Motriz: J Phys. Educ.* 2022;28:e10220001522. <https://doi.org/10.1590/S1980-657420220001522>
4. Marques KM, Ferreira MPDN, Freitas TID, Goulart RMM, Aquino RDCD, Previdelli ÁN. Evaluation of dynapenia in the elderly in São Caetano do Sul, São Paulo, Brazil. *Fisioter mov.* 2019;32. <https://doi.org/10.1590/1980-5918.032.ao18>.

5. Alexandrme TDS, Duarte YADO, Santos JLF, & Lebrão ML. Prevalência e fatores associados à sarcopenia, dinapenia e sarcodinapenia em idosos residentes no Município de São Paulo-Estudo SABE. Rev bras epidemiol. 2018;21(Suppl 02):e180009. <https://doi.org/10.1590/1980-549720180009.supl.2>.
6. Santos L, Silva RR, Santana PS, Valença Neto PF, Almeida CB, Casotti CA. Factors associated with dynapenia in older adults in the Northeast of Brazil. J Phys Educ. 2022;33(1):e-3342. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v33i1.3342>
7. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, Schneider S M, *et al*. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age Ageing. 2019;48(1), 16-31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>.
8. Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. Lancet. 2013;381(9868):752-762. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)62167-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62167-9).
9. Artero EG, Lee DC, Lavie CJ, España-Romero V, Sui X, Church TS, Blair SN. Effects of muscular strength on cardiovascular risk factors and prognosis. J Cardiopul Rehabil Prev. 2012;32(6):351-358. [10.1097/HCR.0b013e3182642688](https://doi.org/10.1097/HCR.0b013e3182642688).
10. Kawamoto R, Ninomiya D, Kasai Y, Kusunoki T, Ohtsuka N, Kumagi T, Abe M. Handgrip strength is associated with metabolic syndrome among middle-aged and elderly community-dwelling persons. Clin Exp Hypertens. 2016;38(2):245-251. <https://doi.org/10.3109/10641963.2015.1081232>.
11. Prince MJ, Wu F, Guo Y, Robledo LMG, O'Donnell M, Sullivan R, Yusuf S. The burden of disease in older people and implications for health policy and practice. Lancet. 2015;385(9967):549-562. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61347-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61347-7)
12. Casotti CA, Almeida CB, Santos L, Valença Neto PF, Carmo TB. Condições de saúde e estilo de vida de idosos: métodos e desenvolvimento do estudo. Práticas e Cuidado: Revista de Saúde Coletiva. 2021;2:e12643. <https://www.revistas.uneb.br/index.php/saudecoletiva/article/view/12643>.

13. Melo DM, Barbosa AJG. O uso do Mini-Exame do Estado Mental em pesquisas com idosos no Brasil: uma revisão sistemática. *Ciênc. saúde coletiva*. 2015;20(12):3865-3876. <https://doi.org/10.1590/1413-812320152012.06032015>.
14. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman A, Booth ML, Ainsworth B, *et al*. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35(8):1381-1395. [10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB](https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB).
15. Benedetti TRB, Antunes PC, Rodrigurs-Añes CR, Mazo GZ, Petroski EL, *et al*. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. *Rev Bras de Med Esporte*. 2007;13(1):11-16. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922007000100004>.
16. Benedetti TRB, Mazo GZ, Barros MVG. Aplicação do questionário internacional de atividades físicas para avaliação do nível de atividades física de mulheres idosas: Validade concorrente e reprodutibilidade teste-reteste. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*; 2004;12(1):25-34. <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/538>.
17. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, *et al*. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behavior. *British Journal of Sports Medicine* 2020; 54:1451-1462. [10.1136/bjsports-2020-102955](https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955).
18. Geneva S, & World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO expert committee. 1995; (Technical report series, No. 854). <https://apps.who.int/iris/handle/10665/37003>.
19. Bergman RN, Stefanovski D, Buchanan TA, Sumner AE, Reynolds JC, Sebring NG, Watanabe RM. A better index of body adiposity. *Obesity (Silver Spring)*. 2011;19(5):1083-1089. <https://doi.org/10.1038/oby.2011.38>.
20. Andriolo A, Martins AR, Ballarati CAF, Barbosa IV, Mendes MA, Melo MR, Trindade PA. Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial para

coleta de sangue venoso. São Paulo: Minha Editora. 2010.
<http://www.sbpc.org.br/upload/conteudo/320090814145042.pdf>.

21. Friedewald WT, Levi RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low density lipoproteins cholesterol in plasma without use of the ultracentrifuge. Clin. Chem. 1972; 18(06):499-502. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4337382/>.

22. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira sobre Diabetes: 2019-2020 [Internet]. São Paulo: Clannad; 2019
<https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/DIRETRIZES-COMPLETA-2019-2020.pdf>.

23. Faludi AA, Izar MCDO, Saraiva JFK, Chacra APM, Bianco HT, Afiune Neto A, *et al.* Atualização da diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose–2017. Arq Bras Cardiol. 2017;109(2):1-76. <https://doi.org/10.5935/abc.20170121>.

24. Santos L, Santana PS, Caires SS, Barbosa RS, Rodrigues SC, Almeida CB, *et al.* Força e massa muscular em idosos do Nordeste brasileiro. Research, Society and Development. 2021;10(14):e570101422270. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22270>.

25. Lino VTS, Rodrigues NCP, O'Dwyer G, de Noronha Andrade MK, Mattos IE, Portela MC. Handgrip strength and factors associated in poor elderly assisted at a primary care unit in Rio de Janeiro, Brazil. PloS One. 2016;11(11):e0166373.. [0.1371/journal.pone.0166373](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166373).

26. Santos PHS, Santos L, Fernandes MH, Brito TA, Munaro HLR, Carneiro JAO. Factors associated with frailty syndrome in older adults with three-and four-criteria clustering. Geriatr Nurs. 2023;51:121-128. [10.1016/j.gerinurse.2023.03.005](https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2023.03.005)

27. Scott D, Daly RM, Sanders KM, Ebeling PR. Fall and fracture risk in sarcopenia and dynapenia with and without obesity: the role of lifestyle interventions. Curr Osteoporos Rep. 2015;13(4):235-244. [10.1007/s11914-015-0274-z](https://doi.org/10.1007/s11914-015-0274-z).

28. Rijk JM, Roos PR, Deckx L, van den Akker M, Buntinx F. Prognostic value of handgrip

strength in people aged 60 years and older: a systematic review and meta-analysis. *Geriatr Gerontol Int.* 2016;16(01):5-20. <https://doi.org/10.1111/ggi.12508>.

29. Dulac M, Boutros GEH, Pion C, Barbat-Artigas S, Gouspillou G, Aubertin-Leheudre M. Is handgrip strength normalized to body weight a useful tool to identify dynapenia and functional incapacity in post-menopausal women?. *Braz J. Phys. Ther.* 2016;20(06):510-516. <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0184>.

30. García-Hermoso A, Cavero-Redondo I, Ramírez-Vélez R, Ruiz JR, Ortega FB, Lee D C, Martínez-Vizcaíno V. Muscular strength as a predictor of all-cause mortality in an apparently healthy population: a systematic review and meta-analysis of data from approximately 2 million men and women. *Arch Phys Med Rehabil.* 2018; 99(10), 2100-2113. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.01.008>.

31. Confortin SC, Ono LM, Meneghini V, Pastorio A, Barbosa AR, D'orsi E. Fatores associados à Força de Preensão Manual em idosos residentes em Florianópolis, Brasil: Estudo Epi Floripa Idoso. *Rev Nutr.* 2018;31(4):385-395. <https://doi.org/10.1590/1678-98652018000400004>.

32. Tieland M, Trouwborst I, Clark BC. Skeletal muscle performance and ageing. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2018;9(01):3-19. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12238>.

33. Ramsey KA, Rojer AGM, D'Andrea L, Otten RHJ, Heymans MW, Trappenburg MC, *et al.* The association of objectively measured physical activity and sedentary behavior with skeletal muscle strength and muscle power in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev* 2021;67:101266. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101266>

34. Pereira AVN, Santos L, Pedreira RSB, Miranda CGM, Fernandes MH, Carneiro JAO. Prevalence and factors associated with dynapenia in older women using different diagnostic criteria. *Motriz: J Phys. Educ.* 2022;28: e10220005822. <https://doi.org/10.1590/s1980-657420220005822>

35. Lima TR, Silva DAS, de Castro JAC, Christofaro DGD. Handgrip strength and associated sociodemographic and lifestyle factors: a systematic review of the adult population. *J Bodyw Mov Ther.* 2017;21(02):401-413. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.08.017>.
36. Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Singh MAF, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, Skinner JS. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(7):1510-1530. [10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c](https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c).