

Associação da força de preensão manual com morbidades referidas em adultos de Rio Branco, Acre, Brasil: estudo de base populacional

Association of handgrip strength with self-reported diseases in adults in Rio Branco, Acre State, Brazil: a population-based study

Asociación entre la fuerza de prensión manual con las morbilidades referidas en adultos de Rio Branco, Acre, Brasil: estudio de base poblacional

Cledir de Araújo Amaral ¹
Margareth Crisóstomo Portela ²
Pascoal Torres Muniz ³
Edson dos Santos Farias ⁴
Thiago Santos de Araújo ³
Orivaldo Florêncio de Souza ³

Abstract

This study aimed to analyze the association of handgrip strength with self-reported diseases and multimorbidity among adults in Rio Branco, Acre State, Brazil, through a population based survey involving 1,395 adults of both sexes. Associations by sex were estimated by logistic regression analysis. The mean handgrip strength in men (44.8kg) is higher than in women (29kg) and decrease with age. The mean handgrip strength difference between those classified as strong and weak was 21kg and 15.5kg for men and woman, respectively. Controlling for age group, body mass index and physical activity when it was relevant, men with low handgrip strength were more likely to have hypertension [OR = 2.21 (1.35; 3.61)], diabetes [OR = 4.18 (1.35; 12.95)], musculoskeletal disorders [OR = 1.67 (1.07; 2.61)] and multimorbidity [OR = 1.99 (1.27; 3.12)]. Among woman, associations between handgrip strength and cardiovascular disease, dyslipidemia, musculoskeletal disorders and multimorbidity were not sustained in the multivariate models. This study endorses the use of handgrip strength as a health biomarker.

Handgrip Strength; Morbidity; Health Surveys

Resumo

Este estudo objetivou analisar a associação da força de preensão manual com morbidades referidas e multimorbidade em adultos de Rio Branco, Acre, Brasil, mediante inquérito de base populacional com 1.395 adultos de ambos os sexos. As associações, por sexo, foram estimadas com a técnica de regressão logística. A média de força de preensão manual nos homens (44,8kg) é maior que entre as mulheres (29kg) e reduz com a idade. A diferença da força de preensão manual média entre aqueles classificados como fortes e fracos foi 21kg e 15,5kg, para homens e mulheres, respectivamente. Controlando para a faixa etária, índice de massa corporal e atividade física quando relevante, homens com baixa força de preensão manual tiveram maiores chances de ocorrência de hipertensão [OR = 2,21 (1,35; 3,61)], diabetes [OR = 4,18 (1,35; 12,95)], distúrbio musculoesquelético [OR = 1,67 (1,07; 2,61)] e multimorbidade [OR = 1,99 (1,27; 3,12)]. Nas mulheres, associações entre força de preensão manual e evento cardiovascular, dislipidemia, distúrbio musculoesquelético e multimorbidade não se mantiveram nos modelos multivariados. Este estudo endossa o uso da força de preensão manual como biomarcador de saúde.

Força da Mão; Morbidade; Inquéritos de Saúde

¹ Instituto Federal do Acre, Rio Branco, Brasil.

² Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.

³ Centro de Ciências da Saúde e do Desporto, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Brasil.

⁴ Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, Brasil.

Correspondência

C. A. Amaral
Instituto Federal do Acre.
Av. Brasil 920, Rio Branco, AC
69903-068, Brasil.
cledir.amaral@ifac.edu.br

Introdução

A força de preensão manual é reconhecida como um estimador da força global e tem sido apresentada como biomarcador de importantes desfechos em saúde ¹. Estudos realizados predominantemente com indivíduos de meia-idade e idosos demonstram que a baixa força de preensão manual está associada à sarcopenia ², às limitações e à incapacidade funcional ³, à queda em idosos ⁴, à densidade mineral óssea e ao risco de fraturas ⁵, sendo ainda considerada marcador útil para fragilidade em idosos ⁶. Entre homens de 40-68 anos, seguidos por 25 anos, a baixa força de preensão manual foi preditora de limitações funcionais e de incapacidades, e maior nível de força de preensão manual na meia-idade pareceu atuar na proteção desses agravos na idade avançada, indicando que a força de preensão manual pode ser usada para a triagem precoce de pessoas com maior risco de incapacidade física na velhice ⁴. O declínio da força de preensão manual durante esse período de seguimento foi de 8-9kg, em média, e inversamente associado à idade e à glicose, mas diretamente associado à função cognitiva, ao índice de massa corporal (IMC) e ao nível de hemoglobina ⁷.

Além dos distúrbios inerentes ao sistema musculoesquelético, a baixa força de preensão manual também tem sido apresentada associada às mudanças no estado nutricional ⁸, às complicações clínicas pós-cirúrgicas ⁹, ao tempo de hospitalização ¹⁰, a diferentes morbidades crônicas ^{11,12} e à mortalidade ¹³, embora os mecanismos dessas relações ainda não sejam bem compreendidos.

Baixos níveis de força de preensão manual foram associados a maiores chances de ansiedade, acidente vascular cerebral (AVC), doença renal crônica, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e hipertireoidismo, em homens, e anemia, quedas e cifose, em mulheres ¹⁰. Entre homens e mulheres de 30-72 anos, seguidos por 22 anos, foi identificada a associação do declínio da força de preensão manual com a incidência de doenças crônicas, como as do sistema cardiovascular, diabetes mellitus, bronquite crônica, dor lombar crônica, hipertensão e asma, assim como com a perda acentuada de peso, sedentarismo e tabagismo persistente ¹². No que concerne à síndrome metabólica, um estudo brasileiro aponta que mulheres com a doença possuem menor força de preensão do que aquelas saudáveis ¹⁴, enquanto que um outro estudo estadunidense com homens mostrou efeito protetor da força muscular para doenças metabólicas, independente da aptidão cardiorrespiratória e do excesso de peso ¹⁵. A diabetes mellitus, por sua vez, foi as-

sociada ao declínio da força de preensão manual em diversos estudos dedicados à doença ^{16,17,18}.

O seguimento de uma coorte com um milhão de homens a partir do seu alistamento ao exército sueco (idade média de 18,2 anos), por 37 anos, permitiu identificar a associação inversa entre força e risco de doenças do coração e AVC ¹⁹. Por outro lado, o seguimento de idosos longevos, por sete anos, mostrou menor variação na força de preensão manual entre aqueles com maior força de preensão manual inicial, independentemente do sexo, sendo a força de preensão manual uma importante preditora de mortalidade ¹³.

O potencial de predição de morbidades a partir da medição da força de preensão manual aponta para a possibilidade do uso da variável como biomarcador na avaliação da condição de saúde em populações, sendo importante o acúmulo de conhecimento proporcionado por estudos em diferentes contextos no sentido da determinação de pontos de corte para diferentes agravos, não disponíveis hoje na literatura.

Apesar das evidências dos estudos internacionais, não há conhecimento de um estudo epidemiológico sobre a temática, incluindo amplo espectro etário, realizado no Brasil. Este trabalho teve como objetivo, portanto, preencher parte dessa lacuna, buscando identificar a associação da força de preensão manual com morbidades e multimorbidade entre adultos de Rio Branco, Estado do Acre, Brasil.

Métodos

Estudo transversal de base populacional com adultos no Município de Rio Branco, no escopo do projeto *Saúde e Nutrição de Crianças e Adultos de Rio Branco, Acre*, realizado no período de novembro de 2007 a outubro de 2008.

A amostragem foi probabilística por conglomerados em dois estágios, tendo, na unidade primária, 35 setores censitários, 31 da zona urbana e quatro da zona rural. Foram sorteados 25 domicílios de cada setor censitário, os quais constituíram a unidade secundária, acrescida em 15% para suprimir eventuais perdas ou recusas, totalizando 977 domicílios, nos quais todos os residentes com 18 anos ou mais e com capacidade para responder as questões foram convidados a participar do estudo.

A amostra selecionada foi composta por 1.516 adultos de 18-96 anos, cujos procedimentos já foram apresentados ²⁰. Na presente investigação, foram excluídos as mulheres grávidas e os participantes que não realizaram o teste de força de preensão manual, levando a uma perda de 121 sujeitos (7,8%), sem diferença estatisticamente

significativa no que tange ao perfil sociodemográfico. A amostra final resultou em 1.395 participantes, sendo consideradas as características demográficas (sexo e idade), a prática de atividade física de lazer e as morbidades referidas, além das variáveis biométricas altura, peso e força de preensão manual.

A variável independente força de preensão manual foi obtida por meio de um dinamômetro hidráulico de mão (SAEHAN SH5001, Saehan Corp., Dangjin, Coreia do Sul) com resolução em kgf. Na avaliação, foram adotados a posição sentada e o cotovelo a 90°, seguindo os procedimentos adotados pela Sociedade Americana de Terapeutas de Mãos²¹. O escore da força de preensão manual foi constituído pelo maior valor de duas avaliações da mão dominante. O tercil dos escores da força de preensão manual foi categorizado como forte (tercil superior), médio (tercil intermediário) e fraco (tercil inferior).

As variáveis dependentes – morbidades referidas – foram identificadas pelo relato do diagnóstico realizado por profissional da saúde para as seguintes morbidades: hipertensão arterial, diabetes mellitus, eventos cardiovasculares (infarto, derrame ou acidente vascular cerebral), dislipidemia (colesterol ou triglicéride elevado), depressão, doença renal crônica e distúrbio musculoesquelético (tendinite, lesão por esforço repetitivo, doença da coluna ou costas, artrite, reumatismo não infeccioso, gota e osteoporose). A variável multimorbidade foi construída adotando, como definição, a ocorrência simultânea de duas ou mais doenças crônicas num mesmo indivíduo. Em cada variável indicadora da ocorrência de morbidade, foi atribuído o valor 1 para “sim” e 2 para “não”.

As covariáveis foram idade, prática de atividade física de lazer e IMC. A variável idade foi categorizada nas faixas 18-39 anos e 40 anos ou mais. A atividade física de lazer foi identificada considerando-se a duração e a frequência semanal da modalidade praticada. Conforme as recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS)²², foram classificados como ativos aqueles que somaram 150 minutos de atividades moderadas ou 75 minutos de atividades vigorosas, e sedentários os sujeitos que não atingiram esses critérios. O IMC foi identificado pela razão do peso pelo quadrado da altura, sendo considerados os pontos de corte adotados pela OMS²³: magreza (IMC < 18,5); eutrófico (IMC = 18,5-24,9); sobrepeso (IMC = 25-29,9) e obeso (IMC ≥ 30).

Os dados foram duplamente digitados e validados utilizando-se o software Epi Info 6.04 (Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Estados Unidos).

Na análise descritiva, foram verificadas as frequências absolutas e relativas de todas as variáveis analisadas por sexo, sendo estimadas as diferenças nas frequências entre homens e mulheres pelo teste de qui-quadrado de Pearson, assumindo-se o nível de significância $\alpha = 0,05$. Obteve-se, ainda, a distribuição da força de preensão manual, com medidas de tendência central e dispersão, segundo o sexo e o grupo etário.

Modelos de regressão logística estimaram, para homens e mulheres, a magnitude de associação, em *odds ratio* (OR), entre as variáveis dependentes indicadoras de morbidades e força de preensão manual em tercil, considerando-se o tercil superior (maior força) da força de preensão manual como referência. Para cada variável dependente, três modelos foram estimados: o primeiro modelo centrado-se na associação bruta entre morbidade e força de preensão manual; o segundo modelo na associação ajustada pela faixa etária; e o terceiro modelo na associação ajustada pela faixa etária, IMC e, quando significativa, atividade física de lazer. Foram testadas interações da idade com a força de preensão manual. O nível de significância considerado foi de $\alpha = 0,05$.

Todas as análises levaram, em conta o efeito do desenho amostral e os pesos das observações, usando os procedimentos *surveyfreq*, *surveymeans* e *surveylogistic* do SAS versão 9.3 (SAS Inst., Cary, Estados Unidos). O projeto que obteve os dados aqui utilizados foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Acre sob o protocolo nº 2307.001150/2007-22, sendo obtido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de todos os participantes.

Resultados

Com a expansão da amostra utilizando os pesos amostrais, as 1.395 observações corresponderam a 248.479 pessoas. As estimativas apontam para uma população predominantemente feminina (54,6%) e com idade até 39 anos (59,3%). Houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) na distribuição, entre os sexos, das variáveis atividade física de lazer, IMC, hipertensão, dislipidemia, depressão, distúrbio musculoesquelético e multimorbidade (Tabela 1).

A média da força de preensão manual no grupo foi de 36kg, sendo maior entre homens (44,8kg) do que entre mulheres (29kg). Independentemente do sexo, também foi maior na faixa etária de 18-39 anos do que de 40 anos ou mais. Na análise por tercil da força de preensão manual, homens fortes e fracos tiveram, em média, uma força de preensão manual de

Tabela 1

Características sociodemográficas e de saúde de adultos de Rio Branco, Acre, Brasil, 2007-2008.

Variáveis	Homens			Mulheres			Total			χ^2 ***
	n	Número expandido *	% **	n	Número expandido *	% **	n	Número expandido *	% **	
Idade (anos)										0,002
18-39	392	70.844	62,8	432	76.595	56,5	824	147.439	59,3	
40 ou mais	234	42.020	37,2	337	59.021	43,5	571	101.040	40,7	
Atividade física de lazer										< 0,001
Ativo	227	40.606	36,0	113	18.974	14,0	340	59.580	24,0	
Sedentário	399	72.258	64,0	656	116.641	86,0	1.055	188.899	76,0	
IMC										0,001
Magreza	11	1.852	1,6	35	6.195	4,6	46	8.047	3,2	
Eutrófico	319	58.561	52,0	341	60.279	44,5	660	118.840	47,9	
Sobrepeso	202	35.988	32,0	241	42.818	31,6	443	78.806	31,8	
Obeso	92	16.159	14,4	151	26.184	19,3	243	42.342	17,1	
Morbidades referidas										
Hipertensão										0,003
Não	477	85.197	75,8	522	92.082	67,9	999	177.280	71,5	
Sim	147	27.255	24,2	247	43.533	32,1	394	70.788	28,5	
Evento cardiovascular										0,319
Não	594	107.076	95,2	742	130.792	96,4	1.336	237.868	95,9	
Sim	30	5.377	4,8	27	4.823	3,6	57	10.200	4,1	
Doença renal crônica										0,780
Não	568	102.337	91,0	700	122.818	90,6	1.268	225.155	90,8	
Sim	56	10.116	9,0	69	12.798	9,4	125	22.913	9,2	
Diabetes mellitus										0,599
Não	592	106.865	95,0	735	129.540	95,5	1.327	236.404	95,3	
Sim	32	5.588	5,0	34	6.076	4,5	66	11.664	4,7	
Dislipidemia										< 0,001
Não	533	96.210	85,6	595	105.429	77,7	1.128	201.639	81,3	
Sim	91	16.242	14,4	174	30.187	22,3	265	46.429	18,7	
Depressão										< 0,001
Não	560	100.947	89,8	575	100.505	74,1	1.135	201.453	81,2	
Sim	64	11.505	10,2	194	35.110	25,9	258	46.615	18,8	
Distúrbio musculoesquelético										< 0,001
Não	411	73.994	65,8	405	71.119	52,4	816	145.113	58,5	
Sim	213	38.458	34,2	364	64.497	47,6	577	102.955	41,5	
Multimorbidade										< 0,001
Não	437	78.665	69,7	424	74.079	54,6	861	152.744	61,5	
Sim	189	34.199	30,3	345	61.536	45,4	534	95.735	38,5	
Total	626	112.864	45,4	769	135.615	54,6	1.395	248.479	100,0	

IMC: índice de massa corporal.

* Número expandido a partir dos pesos e o delineamento amostral;

** Proporção a partir do número expandido;

*** Valor de p do teste qui-quadrado de Pearson.

55,3kg e de 34,1kg, respectivamente, enquanto mulheres fortes e fracas apresentaram, em média, força de prensão manual de 36,1kg e de 20,6kg (Tabela 2).

A Tabela 3 mostra os resultados obtidos para os três modelos de regressão logística utilizados na análise da associação de diferentes morbidades com força de prensão manual entre homens.

Tabela 2

Distribuição da força de prensão manual, em kg, por grupo etário e tercil da força de prensão manual, por sexo, de adultos de Rio Branco, Acre, Brasil, 2007-2008.

Grupo etário	Média	Mediana	Mínimo *	Máximo **	Erro padrão	Coefficiente de variação
Homem						
18-39 anos	46,6	45,8	18	83	0,48	0,010
40 anos ou mais	41,6	41,4	12	77	0,81	0,020
Força de prensão manual						
Forte	55,3	54,0	50	83	0,37	0,006
Médio	44,9	45,0	41	49	0,17	0,004
Fraco	34,2	36,0	12	40	0,43	0,011
Global	44,8	44,4	12	83	0,50	0,011
Mulher						
18-39 anos	30,5	29,8	11	60	0,34	0,011
40 anos ou mais	27,0	26,8	10	46	0,46	0,017
Força de prensão manual						
Forte	36,0	35,0	32	60	0,25	0,007
Médio	28,4	28,0	26	31	0,09	0,004
Fraco	20,6	21,0	10	25	0,23	0,011
Global	29,0	28,6	10	60	0,35	0,012
Total	36,1	33,9	10	83	0,36	0,010

* Mínimo = limite inferior;

** Máximo = limite superior.

Tabela 3

Análise de regressão logística dos tercis da força de prensão manual com morbidades referidas em homens de Rio Branco, Acre, Brasil, 2007-2008.

Morbidades referidas	OR (IC95%) (modelo 1) *	OR (IC95%) (modelo 2) **	OR (IC95%) (modelo 3) ***
Hipertensão			
Força de prensão manual			
Forte	1,00	1,00	1,00
Médio	1,89 (1,19; 3,00)	1,77 (1,08; 2,90)	2,05 (1,19; 3,54)
Fraco	2,31 (1,47; 3,64)	1,72 (1,09; 2,69)	2,21 (1,35; 3,61)
Idade 40 anos e mais	-	4,08 (2,52; 6,60)	3,53 (2,14; 5,83)
IMC	-	-	1,10 (1,04; 1,15)
Valor de p tendência #	< 0,001	0,021	0,001
% de concordância ##	42,3	61,6	73,8
Evento cardiovascular			
Força de prensão manual			
Forte	1,00	1,00	1,00
Médio	1,52 (0,45; 5,19)	1,35 (0,40; 4,48)	1,42 (0,43; 4,68)
Fraco	2,53 (0,76; 8,51)	1,77 (0,57; 5,46)	1,83 (0,60; 5,58)
Idade 40 anos e mais	-	4,82 (2,08; 11,18)	4,38 (1,78; 10,78)
IMC	-	-	1,04 (0,96; 1,12)
Valor de p tendência #	0,110	0,296	0,263
% de concordância ##	42,1	59,5	67,4

(continua)

Tabela 3 (continuação)

Morbidades referidas	OR (IC95%) (modelo 1) *	OR (IC95%) (modelo 2) **	OR (IC95%) (modelo 3) ***
Doença renal crônica			
Força de preensão manual			
Forte	1,00	1,00	1,00
Médio	1,28 (0,64; 2,57)	1,21 (0,60; 2,44)	1,17 (0,57; 2,37)
Fraco	0,99 (0,50; 1,93)	0,82 (0,40; 1,69)	0,77 (0,36; 1,64)
Idade 40 anos e mais	-	2,10 (1,03; 4,28)	2,21 (1,05; 4,64)
IMC	-	-	0,97 (0,93; 1,02)
Valor de p tendência #	0,965	0,562	0,468
% de concordância ##	36,1	52,6	60,0
Diabetes mellitus			
Força de preensão manual			
Forte	1,00	1,00	1,00
Médio	1,62 (0,58; 4,57)	1,42 (0,49; 4,14)	1,67 (0,54; 5,14)
Fraco	4,54 (1,50; 13,76)	3,16 (1,06; 9,47)	4,18 (1,35; 12,95)
Idade 40 anos e mais	-	5,29 (2,20; 12,75)	4,31 (1,82; 10,23)
IMC	-	-	1,11 (1,05; 1,18)
Valor de p tendência #	0,008	0,042	0,014
% de concordância ##	50,8	69,8	79,5
Dislipidemia			
Força de preensão manual			
Forte	1,00	1,00	1,00
Médio	0,98 (0,55; 1,73)	0,83 (0,46; 1,50)	0,98 (0,52; 1,88)
Fraco	1,36 (0,78; 2,39)	0,88 (0,48; 1,62)	1,31 (0,71; 2,40)
Idade 40 anos e mais	-	6,00 (3,86; 9,33)	5,16 (3,33; 7,99)
IMC	-	-	1,16 (1,10; 1,22)
Valor de p tendência #	0,277	0,716	0,382
% de concordância ##	36,5	64,3	80,2
Depressão			
Força de preensão manual			
Forte	1,00	1,00	1,00
Médio	1,86 (0,93; 3,74)	1,78 (0,88; 3,57)	1,78 (0,88; 3,58)
Fraco	0,87 (0,43; 1,76)	0,73 (0,35; 1,52)	0,73 (0,36; 1,50)
Idade 40 anos e mais	-	2,01 (1,14; 3,55)	2,01 (1,12; 3,63)
IMC	-	-	1,00 (0,93; 1,07)
Valor de p tendência #	0,673	0,340	0,339
% de concordância ##	41,6	55,5	55,6
Distúrbio musculoesquelético			
Força de preensão manual			
Forte	1,00	1,00	1,00
Médio	1,48 (0,96; 2,28)	1,38 (0,86; 2,19)	1,34 (0,85; 2,09)
Fraco	2,28 (1,45; 3,59)	1,76 (1,13; 2,74)	1,67 (1,07; 2,61)
Idade 40 anos e mais	-	3,61 (2,54; 5,14)	3,73 (2,54; 5,47)
IMC	-	-	0,98 (0,94; 1,02)
Valor de p tendência #	< 0,001	0,013	0,027
% de concordância ##	42,2	60,9	68,3

(continua)

Tabela 3 (continuação)

Morbidades referidas	OR (IC95%) (modelo 1) *	OR (IC95%) (modelo 2) **	OR (IC95%) (modelo 3) ***
Multimorbidade			
Força de prensão manual			
Forte	1,00	1,00	1,00
Médio	1,42 (0,93;2,18)	1,30 (0,83;2,02)	1,41 (0,90; 2,22)
Fraco	2,34 (1,51;3,63)	1,72 (1,09;2,73)	1,99 (1,27; 3,12)
Idade 40 anos e mais	-	4,72 (3,35;6,64)	3,80 (2,67; 5,41)
IMC	-	-	1,06 (1,01; 1,11)
Atividade física de lazer	-	-	1,72 (1,09; 2,71)
Valor de p tendência #	< 0,001	0,022	0,003
% de concordância ##	42,5	64,1	74,0

IC95%: intervalo de 95% de confiança; IMC: índice de massa corporal; OR: odds ratio.

* Modelo 1: análise bruta;

** Modelo 2: ajustado pela idade;

*** Modelo 3: ajustado pela idade, IMC e atividade física, se significativa;

Valor de p tendência = teste de tendência das OR entre os tercis da força de prensão manual;

% de concordância = porcentagem de aderência do modelo.

Após ajuste pela faixa etária, foram observadas, estatisticamente, maiores chances de ocorrência de hipertensão entre indivíduos classificados como de força média e fracos, assim como de ocorrência de diabetes mellitus, distúrbio musculoesquelético e multimorbidade entre indivíduos classificados como fracos, mantendo-se, como referência, o grupo de indivíduos classificados como fortes. Considerando os modelos com ajuste pela faixa etária, IMC e, quando significativa, atividade física de lazer, observou-se que, apesar de alguma variação nas magnitudes das associações identificadas com o ajuste somente por faixa etária, os resultados se mantiveram consistentes. As chances de ocorrência de todas as morbidades contempladas mostraram-se aumentadas na faixa etária mais velha, enquanto o aumento do IMC foi significativo para a hipertensão, diabetes, dislipidemia e multimorbidade. A realização de atividade física de lazer mostrou-se positivamente associada à multimorbidade.

A Tabela 4 apresenta resultados, correspondentes aos da tabela anterior, para mulheres, mostrando associações entre ser classificada como fraca (*versus* forte) e evento cardiovascular, dislipidemia, distúrbio musculoesquelético e multimorbidade, somente no modelo não ajustado por outras variáveis.

Tanto nos modelos multivariados da Tabela 3 quanto nos da Tabela 4, termos de interação de força de prensão manual e faixa etária foram testados, mas não foram estatisticamente significativos ($p < 0,05$).

Discussão

Os resultados mostraram associação da força de prensão manual ao autorrelato de hipertensão, diabetes, distúrbio musculoesquelético e multimorbidade somente no sexo masculino. Foi observada redução da força no grupo etário com 40 anos ou mais, condição conhecida como dinapenia².

Neste estudo, há diferenças expressivas na magnitude e no gradiente da força muscular entre homens e mulheres, conforme já mostrado em estudos anteriores^{11,24}, que podem ser explicadas por diferenças hormonais inerentes ao sexo.

Não foi identificada associação estatisticamente significativa entre força de prensão manual baixa e ocorrência de evento cardiovascular. Entretanto, um importante fator de risco para doenças cardiovasculares, a síndrome metabólica, constituiu-se exatamente pela combinação da dislipidemia, da hiperglicemia e da hipertensão²⁵, que se mostraram individualmente associadas à força de prensão manual entre homens. Os componentes da síndrome metabólica estão associados à inflamação crônica sistêmica, com aumento da interleucina-1 e 6 (IL-1 e IL-6) e do fator de necrose tumoral alfa (TNF- α)²⁶. Níveis elevados de marcadores inflamatórios como IL-6 e proteína C-reativa (CRP) aumentam o risco de perda de força muscular em homens e mulheres mais velhos²⁷, que, assim, tendem ao declínio da função física, à incapacidade funcional, à dependência nas atividades da vida diária e à morta-

Tabela 4

Análise de regressão logística dos tercis da força de prensão manual com morbidades referidas em mulheres de Rio Branco, Acre, Brasil, 2007-2008.

Morbidades referidas	OR (IC95%) (modelo 1) *	OR (IC95%) (modelo 2) **	OR (IC95%) (modelo 3) ***
Hipertensão			
Força de prensão manual			
Forte	1,00	1,00	1,00
Médio	0,81 (0,58; 1,13)	0,74 (0,51; 1,05)	0,90 (0,60; 1,36)
Fraco	1,17 (0,79; 1,74)	0,81 (0,53; 1,22)	1,03 (0,64; 1,64)
Idade 40 anos e mais	-	3,25 (2,47; 4,28)	2,22 (1,61; 3,05)
IMC	-	-	1,44 (1,05; 1,96)
Valor de p tendência #	0,495	0,287	0,947
% de concordância ##	38,1	57,7	73,4
Evento cardiovascular			
Força de prensão manual			
Forte	1,00	1,00	1,00
Médio	0,89 (0,32; 2,44)	0,81 (0,30; 2,14)	0,81 (0,29; 2,25)
Fraco	2,46 (1,11; 5,47)	1,66 (0,72; 3,81)	1,65 (0,70; 3,89)
Idade 40 anos e mais	-	4,09 (1,47; 11,36)	4,14 (1,59; 10,81)
IMC	-	-	1,00 (0,94; 1,06)
Valor de p tendência #	0,037	0,233	0,246
% de concordância ##	45,0	63,1	64,9
Doença renal crônica			
Força de prensão manual			
Forte	1,00	1,00	1,00
Médio	0,65 (0,34; 1,25)	0,63 (0,33; 1,22)	0,65 (0,34; 1,24)
Fraco	0,69 (0,34; 1,39)	0,62 (0,31; 1,23)	0,64 (0,32; 1,26)
Idade 40 anos e mais	-	1,41 (0,71; 2,79)	1,36 (0,69; 2,66)
IMC	-	-	1,01 (0,97; 1,06)
Valor de p tendência #	0,291	0,169	0,191
% de concordância ##	37,4	47,0	54,5
Diabetes mellitus			
Força de prensão manual			
Forte	1,00	1,00	1,00
Médio	0,90 (0,32; 2,49)	0,80 (0,29; 2,20)	0,78 (0,29; 2,09)
Fraco	1,34 (0,49; 3,70)	0,81 (0,31; 2,14)	0,87 (0,35; 2,19)
Idade 40 anos e mais	-	6,70 (2,88; 15,58)	5,85 (2,33; 14,66)
IMC	-	-	1,03 (0,96; 1,10)
Valor de p tendência #	0,591	0,683	0,790
% de concordância ##	37,6	63,7	71,9
Dislipidemia			
Força de prensão manual			
Forte	1,00	1,00	1,00
Médio	0,79 (0,51; 1,22)	0,70 (0,46; 1,05)	0,79 (0,52; 1,18)
Fraco	1,63 (1,03; 2,57)	1,05 (0,66; 1,66)	1,25 (0,79; 1,97)
Idade 40 anos e mais	-	4,48 (3,16; 6,35)	3,56 (2,37; 5,39)
IMC	-	-	1,08 (1,03; 1,12)
Valor de p tendência #	0,055	0,862	0,369
% de concordância ##	42,0	62,7	74,1

(continua)

Tabela 4 (continuação)

Morbidades referidas	OR (IC95%) (modelo 1) *	OR (IC95%) (modelo 2) **	OR (IC95%) (modelo 3) ***
Depressão			
Força de preensão manual			
Forte	1,00	1,00	1,00
Médio	1,04 (0,72;1,50)	1,01 (0,70; 1,46)	1,06 (0,73; 1,54)
Fraco	1,38 (0,93;2,04)	1,16 (0,77; 1,75)	1,23 (0,82; 1,87)
Idade 40 anos e mais	-	1,73 (1,35; 2,21)	1,59 (1,19; 2,13)
IMC	-	-	1,03 (0,99; 1,06)
Valor de p tendência #	0,122	0,487	0,327
% de concordância ##	36,6	44,5	59,1
Distúrbio musculoesquelético			
Força de preensão manual			
Forte	1,00	1,00	1,00
Médio	0,92 (0,67; 1,27)	0,84 (0,61; 1,14)	0,83 (0,60; 1,14)
Fraco	1,73 (1,23; 2,44)	1,17 (0,78; 1,76)	1,16 (0,76; 1,78)
Idade 40 anos e mais	-	3,84 (2,85; 5,17)	3,85 (2,80; 5,30)
IMC	-	-	1,00 (0,97; 1,03)
Valor de p tendência #	0,002	0,528	0,553
% de concordância ##	40,2	60,5	66,8
Multimorbidade			
Força de preensão manual			
Forte	1,00	1,00	1,00
Médio	0,89 (0,64; 1,23)	0,78 (0,55; 1,11)	0,87 (0,61; 1,23)
Fraco	1,70 (1,18; 2,45)	1,06 (0,71; 1,59)	1,24 (0,83; 1,85)
Idade 40 anos e mais	-	4,93 (3,73; 6,50)	4,10 (3,07; 5,48)
IMC	-	-	1,07 (1,03; 1,10)
Atividade física de lazer	0,006	0,859	0,337
Valor de p tendência #	40,5	62,9	73,8

IC95%: intervalo de 95% de confiança; IMC: índice de massa corporal; OR: odds ratio.

* Modelo 1: análise bruta;

** Modelo 2: ajustado pela idade;

*** Modelo 3: ajustado pela idade e IMC;

Valor de p tendência = teste de tendência das OR entre os tercis da força de preensão manual;

% de concordância = percentual de aderência do modelo.

lidade^{28,29}. Evidências foram reportadas acerca da redução progressiva da força de preensão manual na presença de biomarcadores catabólicos (CRP, IL-6, IL-1RA, TNF- α)³⁰, os quais aumentam o estresse oxidativo, atuando na redução da massa muscular e consequente perda de força em pessoas idosas^{2,31,32}.

Os resultados aqui encontrados coincidem com os de outras pesquisas que mostraram que homens diabéticos apresentam menores níveis de força que os não diabéticos, mas que o mesmo fato não se evidencia entre as mulheres^{11,17}. Estudos prospectivos apontam que o diabetes tipo 2 opera na redução da força e da massa muscular¹⁸, e que o maior nível de força atua como proteção para o desenvolvimento da doença³³.

Evidências clínicas *in vitro* e *in vivo* fornecem provas de que a hiperglicemia afeta a função contrátil e a produção da força muscular³⁴.

Este estudo também coincide com outros da identificação da associação entre força baixa e hipertensão em homens, mas não em mulheres^{35,36}. Tem sido reportado que o treinamento resistido parece atuar na prevenção de disfunções metabólicas como a dislipidemia, glicose alterada em jejum, pré-hipertensão e aumento de circunferência abdominal, mas não da hipertensão³⁷, mesmo reconhecendo que o aumento da força possa melhorar a saúde vascular e reduzir o aparecimento de complicações³⁸ e de mortalidade entre indivíduos hipertensos³⁹. É possível que a associação da força de preensão manual com

hipertensão reflita muito mais o fato da variável de força muscular expressar o nível de aptidão global dos indivíduos ⁴⁰ que propriamente uma relação direta da força de preensão manual com a doença.

A associação da força de preensão manual baixa com distúrbio musculoesquelético entre homens identificada em Rio Branco parece encontrar ressonância na relação entre força de preensão manual e força global, que reflete, em si, o funcionamento do sistema musculoesquelético ¹. Já foi reportada associação da baixa força à história de quedas em ambos os sexos e à cifose entre as mulheres ¹¹. Os achados aqui reportados, portanto, conferem importância ao uso da força de preensão manual como biomarcador do estado de saúde, compreendendo que níveis reduzidos da força muscular podem levar à limitação funcional e a incapacidades, sobretudo entre indivíduos mais velhos ^{2,3,41}. A avaliação da força de preensão manual durante a meia-idade pode permitir a identificação precoce de riscos de incapacidades futuras ³, de dependência nas atividades da vida diária e do declínio cognitivo em idade mais avançada ⁴. Também pode cumprir um papel na predição do risco de fraturas ⁵ e no rastreamento de sarcopenia ².

Algumas explorações feitas no processo de modelagem neste estudo centraram-se na diferenciação do grupo de indivíduos com 60 anos ou mais daqueles entre 40 e 59 anos, ratificando o peso do envelhecimento na ocorrência das doenças e endossando, de forma relativamente consistente, os resultados aqui apresentados. O pequeno número de indivíduos classificados como fortes na faixa de, pelo menos, 60 anos, principalmente entre homens, entretanto, deu margem à perda de poder nas inferências.

Estudos futuros contribuiriam ao buscar apreender o efeito da força de preensão manual em idades mais avançadas, assim como entender as diferenças aqui observadas no papel da força de preensão manual como preditora de morbidades entre homens e mulheres.

Ao que se sabe, este é o primeiro estudo a testar a interação da força de preensão manual e idade na apreciação da sua associação com

morbidades. Os achados não indicam potencialização ou atenuação do efeito de se ter baixa força com a idade mais avançada na ocorrência de morbidades.

Alguns limites são reconhecidos neste estudo, tais como a impossibilidade de fazer inferências causais. As associações identificadas devem ser consideradas somente como associações, sendo pertinente a cautela no sentido de conjecturas acerca do que antecede o quê. Outro limite é a falta de parâmetros clínicos para as morbidades, embora as morbidades crônicas autorreferidas expressem uma medida aproximada das informações obtidas por exames clínicos ⁴².

Ainda assim, destaca-se o caráter inédito deste trabalho no Brasil, que se constitui na primeira pesquisa de base populacional com adultos a se ocupar com o estudo da força de preensão manual e morbidades. Também se destaca o fato dos modelos empregados terem considerado o efeito da força de preensão manual com ajustes pelas principais variáveis apontadas na literatura – idade, IMC e atividade física de lazer.

Conclusão

Os achados apresentados ratificam a associação entre força de preensão manual baixa e a ocorrência de morbidades crônicas, distúrbio musculoesquelético e multimorbidade entre homens, endossando a importância da avaliação da força muscular, medida pela dinamometria manual, como marcador útil, relativamente de baixo custo e de fácil aplicação para a avaliação clínica e o monitoramento do estado de saúde das pessoas, especialmente no nível da atenção básica.

Adicionalmente, este estudo aponta a necessidade de novas pesquisas epidemiológicas que permitam uma maior compreensão dos achados a partir de parâmetros clínicos de morbidades e com o foco em grupos etários específicos que expliquem as diferenças observadas entre homens e mulheres e que contribuam para a proposição de valores de referência e pontos de cortes para riscos à saúde.

Resumen

El objetivo fue analizar la asociación de la fuerza de prensión manual con las morbilidades y multimorbilidad entre los adultos en Rio Branco, Acre, Brasil, mediante una encuesta poblacional con 1.395 adultos de ambos sexos. Las asociaciones, por sexo, se estimaron mediante regresión logística. La media de la fuerza de prensión manual en los hombres (44,8kg) es mayor que en las mujeres (29kg) y disminuye con la edad. La diferencia de la fuerza de prensión manual media entre los clasificados como fuertes y débil fue 21kg y 15,5kg para hombres y mujeres, respectivamente. Controlando por edad, índice de masa corporal y la actividad física, cuando sea pertinente, los hombres con baja fuerza de prensión manual son más propensos a sufrir de hipertensión [OR = 2,21 (1,35; 3,61)], diabetes [OR = 4,18 (1,35; 12,95), trastorno musculoesquelético [OR = 1,67 (1,07; 2,61)] y multimorbilidad [OR = 1,99 (1,27; 3,12)]. Entre las mujeres, las asociaciones entre fuerza de prensión manual y evento cardiovascular, dislipidemia, trastorno musculoesquelético y multimorbilidad no se mantuvieron en los modelos multivariados. Este estudio respalda el uso de fuerza de prensión manual como un biomarcador de la salud.

Fuerza de la Mano; Morbilidad; Encuestas Epidemiológicas

Colaboradores

C. A. Amaral participou do processamento, análise, interpretação dos dados, da revisão da literatura e da redação do artigo. M. C. Portela colaborou na análise e interpretação dos resultados apresentados na nova versão, assim como na revisão final do texto do artigo. P. T. Muniz e T. S. Araújo contribuíram na coleta de dados e na revisão crítica do artigo. E. S. Farias participou da revisão crítica e da aprovação da versão final do artigo. O. F. Souza colaborou na organização, análise e interpretação dos dados, na revisão crítica do artigo e na aprovação da versão final.

Agradecimentos

Ao CNPq (Edital Casadinho UFAC-FIOCRUZ, processo nº 620024/2008-9) e à Capes (programas PROCAD-NF 1442/2007 e PROCAD-NF 2557/2008) pelo apoio ao programa de colaboração entre o Programa de Mestrado em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Acre e o Programa de Pós-graduação em Saúde Pública e Meio Ambiente da Fundação Oswaldo Cruz.

Referências

- Bohannon RW. Are hand-grip and knee extension strength reflective of a common construct? *Percept Mot Skills* 2012; 114:514-8.
- Manini TM, Clark BC. Dynapenia and aging: an update. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2012; 67: 28-40.
- Rantanen T, Guralnik JM, Foley D, Masaki K, Leveille S, Curb JD, et al. Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. *JAMA* 1999; 281:558-60.
- Taekema DG, Gussekloo J, Maier AB, Westendorp RG, De Craen AJ. Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old. *Age Ageing* 2010; 39:331-7.
- Cheung C-L, Tan KCB, Bow CH, Soong CSS, Loong CHN, Kung AW-C. Low handgrip strength is a predictor of osteoporotic fractures: cross-sectional and prospective evidence from the Hong Kong Osteoporosis Study. *Age (Dordr)* 2012; 34:1239-48.
- Syddall H, Cooper C, Martin F, Briggs R, Aihie Sayer A. Is grip strength a useful single marker of frailty? *Age Ageing* 2003; 32:650-6.
- Charles LE, Burchfiel CM, Fekedulegn D, Kashon ML, Ross GW, Sanderson WT, et al. Occupational and other risk factors for hand-grip strength: the Honolulu-Asia Aging Study. *Occup Environ Med* 2006; 63:820-7.

8. Cucinotta D, Frondini C, Paletti P, Reggiani A, Lancellotti F, Galletti L. The importance of assessment of nutritional status for the extension of an independent longevity. *Arch Gerontol Geriatr Suppl* 2002; 8:123-8.
9. Bragagnolo R, Caporossi FS, Dock-Nascimento DB, Aguilar-Nascimento JE. Handgrip strength and adductor pollicis muscle thickness as predictors of postoperative complications after major operations of the gastrointestinal tract. *E Spen Eur E J Clin Nutr Metab* 2011; 6:e21-6.
10. Kerr A, Syddall HE, Cooper C, Turner GF, Briggs RS, Sayer AA. Does admission grip strength predict length of stay in hospitalised older patients? *Age Ageing* 2006; 35:82-4.
11. Cheung C-L, Nguyen US, Au E, Tan KCB, Kung AW. Association of handgrip strength with chronic diseases and multimorbidity: a cross-sectional study. *Age (Dordr)* 2013; 35:929-41.
12. Stenholm S, Tiainen K, Rantanen T, Sainio P, Heliovaara M, Impivaara O, et al. Long-term determinants of muscle strength decline: prospective evidence from the 22-year mini-Finland follow-up survey. *J Am Geriatr Soc* 2012; 60:77-85.
13. Oksuzyan A, Maier H, Mcgue M, Vaupel JW, Christensen K. Sex differences in the level and rate of change of physical function and grip strength in the Danish 1905-cohort study. *J Aging Health* 2010; 22:589-610.
14. Tibana RA, Tajra V, César D, Farias DL, Teixeira TG, Prestes J. Comparação da força muscular entre mulheres brasileiras com e sem síndrome metabólica. *Conscientiae Saúde (Impr.)* 2011; 10:708-14.
15. Jurca R, Lamonte MJ, Church TS, Earnest CP, Fitzgerald SJ, Barlow CE, et al. Associations of muscle strength and fitness with metabolic syndrome in men. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36:1301-7.
16. Cetinus E, Buyukbese MA, Uzel M, Ekerbicer H, Karaoguz A. Hand grip strength in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract* 2005; 70:278-86.
17. Sayer AA, Dennison EM, Syddall HE, Gilbody HJ, Phillips DI, Cooper C. Type 2 diabetes, muscle strength, and impaired physical function: the tip of the iceberg? *Diabetes Care* 2005; 28:2541-2.
18. Park SW, Goodpaster BH, Strotmeyer ES, Kuller LH, Broudeau R, Kammerer C, et al. Accelerated loss of skeletal muscle strength in older adults with type 2 diabetes: the health, aging, and body composition study. *Diabetes Care* 2007; 30:1507-12.
19. Silventoinen K, Magnusson PK, Tynelius P, Batty GD, Rasmussen F. Association of body size and muscle strength with incidence of coronary heart disease and cerebrovascular diseases: a population-based cohort study of one million Swedish men. *Int J Epidemiol* 2009; 38:110-8.
20. Lino MZR, Muniz PT, Siqueira KS. Prevalência e fatores associados ao excesso de peso em adultos: inquérito populacional em Rio Branco, Acre, Brasil, 2007-2008. *Cad Saúde Pública* 2011; 27:797-810.
21. Fess EE. Documentation: essential elements of an upper extremity assessment battery. In: Hunter JM, Mackin, EJ, Callahan AD, editors. *Rehabilitation of the hand and upper extremity*. 5th Ed. Saint Louis: Mosby; 2002. p. 263-84.
22. World Health Organization. *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva: WHO Press; 2010.
23. World Health Organization. *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. Geneva: World Health Organization; 2000. (WHO Technical Report Series, 894).
24. Schlüssel MM, Anjos LA, Vasconcellos MTL, Kac G. Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: a population-based study. *Clin Nutr* 2008; 27:601-7.
25. Xavier HT, Izar MC, Faria Neto JR, Assad MH, Rocha VZ, Sposito AC, et al. V diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose. *Arq Bras Cardiol* 2013; 101 Suppl 1:1-22.
26. Calabro P, Yeh ET. Intra-abdominal adiposity, inflammation, and cardiovascular risk: new insight into global cardiometabolic risk. *Curr Hypertens Rep* 2008; 10:32-8.
27. Schaap LA, Pluijm SM, Deeg DJ, Visser M. Inflammatory markers and loss of muscle mass (sarcopenia) and strength. *Am J Med* 2006; 119:526.e9-17.
28. Visser M, Pahor M, Taaffe DR, Goodpaster BH, Simonsick EM, Newman AB, et al. Relationship of interleukin-6 and tumor necrosis factor-alpha with muscle mass and muscle strength in elderly men and women: the Health ABC Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002; 57:M326-32.
29. Reuben DB, Judd-Hamilton L, Harris TB, Seeman TE; MacArthur Studies of Successful Aging. The associations between physical activity and inflammatory markers in high-functioning older persons: MacArthur Studies of Successful Aging. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51:1125-30.
30. Stenholm S, Maggio M, Lauretani F, Bandinelli S, Ceda GP, Di Iorio A, et al. Anabolic and catabolic biomarkers as predictors of muscle strength decline: the InCHIANTI study. *Rejuvenation Res* 2010; 13:3-11.
31. Howard C, Ferrucci L, Sun K, Fried LP, Walston J, Varadhan R, et al. Oxidative protein damage is associated with poor grip strength among older women living in the community. *J Appl Physiol (1985)* 2007; 103:17-20.
32. Leite LEA, Resende TL, Nogueira GM, Cruz IBM, Schneider RH, Gottlieb MG. Envelhecimento, estresse oxidativo e sarcopenia: uma abordagem sistêmica. *Rev Bras Geriatr Gerontol* 2012; 15:365-80.
33. Wander PL, Boyko EJ, Leonetti DL, McNeely MJ, Kahn SE, Fujimoto WY. Greater hand-grip strength predicts a lower risk of developing type 2 diabetes over 10 years in leaner Japanese Americans. *Diabetes Res Clin Pract* 2011; 92:261-4.
34. Helander I, Westerblad H, Katz A. Effects of glucose on contractile function, [Ca²⁺]_i, and glycogen in isolated mouse skeletal muscle. *Am J Physiol Cell Physiol* 2002; 282:C1306-12.
35. Yoon JH, So WY. Associations of hypertension status with physical fitness variables in Korean women. *Iran J Public Health* 2013; 42:673-80.
36. Cavazzotto TG, Tratis L, Ferreira SA, Fernandes RA, Queiroga MR. Muscular static strength test performance: comparison between normotensive and hypertensive workers. *Rev Assoc Med Bras* 2012; 58:574-9.

37. Churilla JR, Magyari PM, Ford ES, Fitzhugh EC, Johnson TM. Muscular strengthening activity patterns and metabolic health risk among US adults. *J Diabetes* 2012; 4:77-84.
38. Cook MD, Heffernan KS, Ranadive S, Woods JA, Fernhall B. Effect of resistance training on biomarkers of vascular function and oxidative stress in young African-American and Caucasian men. *J Hum Hypertens* 2013; 27:388-92.
39. Artero EG, Lee DC, Ruiz JR, Sui X, Ortega FB, Church TS, et al. A prospective study of muscular strength and all-cause mortality in men with hypertension. *J Am Coll Cardiol* 2011; 57:1831-7.
40. Swain DP, Franklin BA. Comparison of cardioprotective benefits of vigorous versus moderate intensity aerobic exercise. *Am J Cardiol* 2006; 97:141-7.
41. Barbosa AR, Souza JMP, Lebrão ML, Laurenti R, Marucci MFN. Functional limitations of Brazilian elderly by age and gender differences: data from SABE Survey. *Cad Saúde Pública* 2005; 21:1177-85.
42. Theme Filha MM, Szwarcwald CL, Souza Junior PRB. Medidas de morbidade referida e inter-relações com dimensões de saúde. *Rev Saúde Pública* 2008; 42:73-81.

Recebido em 15/Mai/2014

Versão final reapresentada em 23/Dez/2014

Aprovado em 09/Jan/2015