



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro Biomédico
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes

Rodolfo Fernandes de Andrade

**Associação entre os níveis séricos de biomarcadores inflamatórios e a força
de preensão palmar em idosos residentes na zona norte da cidade do
Rio de Janeiro**

Rio de Janeiro

2017

Rodolfo Fernandes de Andrade

**Associação entre níveis séricos de biomarcadores inflamatórios e a força de prensão
palmar em idosos residentes na zona norte da cidade do Rio de Janeiro**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Saúde, Medicina Laboratorial e Tecnologia Forense, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientador: Prof. Dr. José Firmino Nogueira Neto

Rio de Janeiro

2017

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CB-A

A553 Andrade, Rodolfo Fernandes de.
Associação entre os níveis séricos de biomarcadores inflamatórios e a força de preensão palmar em idosos residentes na zona norte da cidade do Rio de Janeiro / Rodolfo Fernandes de Andrade. – 2017.
41 f.

Orientador: José Firmino Nogueira Neto.

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes. Programa de Pós-Graduação em Saúde Medicina Laboratorial e Tecnologia Forense.

1. Força de pressão manual – Avaliação - Teses. 2. Idosos – Avaliação funcional – Teses. 3. Marcadores biológicos – Teses. 4. Força da Mão. 5. Sarcopenia. I. Nogueira Neto, José Firmino. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes. III. Título.

CDU 612.746:617.576 -053.9

Bibliotecária: Kalina Silva CRB7/4377

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Rodolfo Fernandes de Andrade

**Associação entre os níveis séricos de biomarcadores inflamatórios e a força de preensão
palmar em idosos residentes na zona norte da cidade do Rio de Janeiro**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Saúde, Medicina Laboratorial e Tecnologia Forense, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 07 de fevereiro de 2017.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. José Firmino Nogueira Neto (Orientador)

Faculdade de Ciências Médicas - UERJ

Prof. Dr. Roberto Alves Lourenço

Faculdade de Ciências Médicas - UERJ

Prof.^a Dra. Maria Angélica dos Santos Sanchez

Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia

Rio de Janeiro

2017

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu pai, Leopoldino Vieira de Andrade Filho, por me ensinar que a humildade e a simpatia abrem muitas portas.

À minha mãe, Edvirges Fernandes de Andrade, que “adorava” encapar meus cadernos no primário, e que, mesmo cansada após longas jornadas de trabalho como enfermeira, aplicava suas últimas energias do dia para revisar meus primeiros trabalhos estudantis.

Ao meu querido irmão, Diogo Andrade, por me ensinar a viver a vida de maneira mais alegre, mesmo diante das dificuldades.

Muito obrigado aos meus melhores “professores” !!

AGRADECIMENTOS

A Deus por me proporcionar saúde e entusiasmo para cumprir esta jornada.

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Firmino Nogueira Neto, pelo apoio, incentivo e por acreditar no meu potencial.

Ao coordenador do Programa do Mestrado Profissional em Saúde, Medicina Laboratorial e Tecnologia Forense, Prof. Elizeu Fagundes de Carvalho.

Aos professores do Programa Mestrado Profissional em Saúde, Medicina Laboratorial e Tecnologia Forense (MPSMLTF), por compartilharem, de maneira idônea, conhecimentos de grande valor para esta formação e vida futura.

À Simone Souza, pelo suporte burocrático e incentivo durante o curso.

Ao coordenador do projeto Fragilidade em Idosos Brasileiros (FIBRA), Prof. Dr. Roberto Alves Lourenço, por permitir o uso dos dados que possibilitaram este trabalho.

À Prof.^a Maria Angélica Sanchez e ao Dr. Virgílio Garcia Moreira, pela preciosa colaboração na elaboração deste trabalho.

A todos os colegas de turma do mestrado, pela amizade e carinho dos quais nunca me esquecerei.

Agradeço especialmente ao nobre amigo e irmão Carlos Hilton, por ter caminhado ao meu lado nesta jornada, sempre me apoiando nos momentos de dificuldade, além de compartilhar inúmeros valores éticos e morais inerentes a vida pessoal e acadêmica.

Aos amigos Ronald Neto e Cledemilson Dutra, pela generosa colaboração.

Agradeço ao Prof. Jairo Alves e a sua esposa Sônia Fernandes, pelo apoio e suporte necessários para minha consolidação profissional como Técnico em Análises Clínicas.

Faço um agradecimento especial ao nobre Prof. Francisco Alves Farias Filho, pelos conselhos, lições e oportunidades que transcenderam a sala de aula e permitiram minha transição de aluno para professor.

Aos amigos Vaneir Inocêncio, Camila Lemos, Ricardo Brito, Gabriel Bizarro, Serlen Figueira, Laércio Alves, Daniel Lins, Samir Cavalcante, Anielo Allmada, João Gonçalves, Gustavo Castro, Paulo Murilo, Luiz Henrique, Marcelo Duarte, por todo apoio nessa jornada.

Aos Prof. Valdemir Miranda e Patrick Menezes, meus eternos agradecimentos pelos exemplos de profissionalismo e companherismo durante todos esses 14 anos de profissão.

À todas as pessoas que colaboraram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

Há três métodos para ganhar sabedoria: primeiro, por reflexão, que é o mais nobre; segundo, por imitação, que é o mais fácil; terceiro, por experiência, que é o mais amargo.

Confúcio

RESUMO

ANDRADE, Rodolfo Fernandes de. *Associação entre os níveis séricos de biomarcadores inflamatórios e a força de preensão palmar em idosos residentes na zona norte da cidade do Rio de Janeiro*. 2017. 41f. Dissertação (Mestrado Profissional em Saúde, Medicina Laboratorial e Tecnologia Forense) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

A força de preensão palmar (FPP) é uma técnica amplamente utilizada na avaliação do estado geral de força muscular. Os resultados dessa técnica são avaliados como índices preditivos do declínio funcional, limitação física e desfechos indesejáveis em idosos, como morbidades e mortalidade. O presente estudo avaliou a associação da força de preensão palmar com os marcadores inflamatórios proteína C reativa ultrasensível (PCR-US) e interleucina-6 (IL-6). Trata-se de estudo observacional do tipo transversal a partir da utilização do banco de dados do Projeto Fibra-II seção Rio de Janeiro, formado por 190 participantes, com idade igual ou superior a 65 anos, residentes da zona norte da cidade do Rio de Janeiro. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa estatístico R versão 3.2, com nível de significância de 0,05. Foram encontrados valores médios nas dosagens de PCR-US ($p=0,230$) de 0,44mg/L para os idosos que apresentaram FPP normal e de 0,63mg/L para os idosos que apresentaram redução da FPP. Os valores médios obtidos nas dosagens de IL-6 ($p=0,925$) foram 3,1pg/mL para idosos que apresentaram FPP normal e 3,14pg/mL para os idosos que apresentaram redução da FPP. De acordo com os resultados, não houve associação estatística significativa entre os marcadores inflamatórios e a FPP na amostra analisada.

Palavras-chave: Idosos. Força de preensão palmar. Marcadores inflamatórios.

ABSTRACT

ANDRADE, Rodolfo Fernandes de. *Association between serum levels of inflammatory biomarkers and handgrip strength in elderly residents in the northern part of the city of Rio de Janeiro*. 2017. 41f. Dissertação (Mestrado Profissional em Saúde, Medicina Laboratorial e Tecnologia Forense) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

The handgrip strength (HS) is a technique widely used in the evaluation of general state of muscular strength. The results of this technique are evaluated as predicted rates of functional decline, physical limitation and unwelcome outcomes in the elderly, such as morbidity and mortality. This study evaluated the association between HS and inflammatory biomarkers ultra sensitive C reactive (protein-CRP) and Interleukin-6 (IL-6). It is an observational, transversal study of the database of Fibra-II Project, section Rio de Janeiro, it was analysed 190 participants, 65 years and over, dwelling in the North area of Rio de Janeiro city. For the statistical analysis the research used the R Statistic Program, version 3.2, with significance level of 0.05. Mean values of CRP were 0.44mg/L for the elderly with normal HS and 0.63mg/L for those with decrease of HS ($p=0.230$). Mean values for the IL-6 were 3.1pg/mL for the elderly with normal HS and 3.14pg/mL for those with a reduction of HS ($p=0.925$). According to the results, there was no significant statistical association between the inflammatory markers and the handgrip strength in the analyzed sample.

Keywords: Elderly. Handgrip strength. Inflammatory biomarkers.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Dinamômetro modelo <i>Jamar</i> J00105.....	19
Figura 2 –	Fluxograma amostral.....	25
Figura 3–	Avaliação da força de preensão palmar com o dinamômetro <i>Jamar</i>	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Estudo FIBRA-RJ: pontos de corte da força de preensão palmar estratificados por sexo e índice de massa corporal	26
Tabela 2 –	Associação entre as características sociodemográficas e a força de preensão palmar de uma amostra de idosos participantes do estudo Fibra-RJ, 2010 (n=190).....	28
Tabela 3 –	Associação entre os aspectos clínicos e a força de preensão palmar de uma amostra de idosos participantes do estudo Fibra-RJ, 2010 (n=190).....	29
Tabela 4 –	Associação entre os marcadores inflamatórios e a força de preensão palmar de uma amostra de idosos participantes do estudo Fibra-RJ, 2010 (n=190).....	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVC	Acidente Vascular Cerebral
AVD	Atividades da Vida Diária
AIVD	Atividades Instrumentais da Vida Diária
C3	Complemento Fração C3
C4	Complemento Fração C4
CI	<i>Confidence interval</i>
CV	Coeficiente de Variação
ELISA	<i>Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay</i>
EWGSO	<i>European Working Group On Sarcopenia In Older People</i>
FPP	Força de Preensão Palmar
IL-6	Interleucina 6
IMC	Índice de Massa Corporal
Lablip	Laboratório de Lípidos
MEEM	Mini Exame do Estado Mental
OMS	Organização Mundial da Saúde
OR	<i>Odds ratio</i>
PCR-US	Proteína C-Reativa Ultrassensível
PREVECAL	<i>Programa Internacional de Evaluación Externa de La Calidad</i>
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro

LISTA DE SÍMBOLOS

Kg	Quilograma
m	Metro
%	Porcentagem
x	Por
mg	Miligrama
/	Divisão
dL	Decilitro
p	Significância estatística
=	Igualdade
-	Subtração
<	Menor que
n	Número amostral
\geq	Maior ou igual
>	Maior que
\leq	Menor ou igual
*	Indicador de referência
//	Indicador de referência
†	Indicador de referência
§	Indicador de referência
‡	Indicador de referência

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO.....	13
1	REVISÃO DA LITERATURA.....	14
1.1	Envelhecimento.....	14
1.2	Redução da Força e Massa Muscular.....	16
1.3	Avaliação da Força de Preensão Palmar.....	18
1.4	Biomarcadores Inflamatórios.....	20
2	OBJETIVOS.....	23
2.1	Geral	23
2.2	Específicos.....	23
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	24
3.1	Desenho de Estudo.....	24
3.2	Amostra.....	24
3.3	Avaliação da Amostra	25
3.4	Análise Estatística.....	27
4	RESULTADOS	28
5	DISCUSSÃO	31
	CONCLUSÃO.....	34
	REFERÊNCIAS	35
	ANEXO A - Aprovação do Comitê de Ética.....	40
	ANEXO B - Comprovação de submissão do 1º artigo científico.....	41

INTRODUÇÃO

O presente estudo analisou a associação entre a FPP e os níveis séricos de biomarcadores inflamatórios em idosos residentes da zona norte do Rio de Janeiro. Os resultados obtidos poderão ser úteis à literatura científica na comparação com outros estudos realizados no Brasil, considerando as discordâncias entre os resultados em diferentes populações. É importante citar que a maioria destes estudos faz comparação de seus dados com estudos europeus ou norte-americanos. Além disso, a maior parte das pesquisas realizadas sobre o assunto é desenvolvida nas áreas de esportes e de avaliação fisioterápica. Espera-se que os resultados sejam relevantes para a prática clínica geriátrica e gerontológica ao estabelecer correlações clínicas e laboratoriais úteis como preditores do declínio da manutenção de massa e força muscular. Deseja-se, sobretudo, proporcionar maior independência e qualidade de vida aos idosos, seja de maneira direta ou indireta.

1 REVISÃO DA LITERATURA

1.1 Envelhecimento

O Brasil é um dos países cuja população mais envelhece no mundo. Em 2011, o número de idosos representava 10,8% da população brasileira, cerca de 20,5 milhões de pessoas acima de 60 anos. Algumas estimativas sugerem que em 2020, cerca de 30,9 milhões de brasileiros serão idosos e representarão 14% da população (KUCHEMANN, 2012).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) classifica como idoso o indivíduo que possui idade superior a 60 anos, porém essa classificação pode variar de acordo com sua origem. Países em desenvolvimento como o Brasil mantêm esse limite de idade, mas essa classificação muda para os países desenvolvidos, nos quais a idade necessária para ser considerado idoso é superior a 65 anos (BAPTISTA;VAZ, 2009).

Os principais fatores que contribuíram para o envelhecimento populacional foram o controle da disseminação de doenças infectocontagiosas, evolução tecnológica nos campos diagnósticos e terapêuticos da área de saúde, além das melhorias socioeconômicas no Brasil (PLONER et al., 2008). Segundo Camargo (2014), a expectativa de vida média em 1940 era de aproximadamente 45,5 anos. Devido às melhorias na área da saúde, em 2011 a expectativa de vida praticamente dobrou, atingindo a média de 74,08. Além disso, é possível que, em 2050, a expectativa de vida alcance 81,3 anos.

O processo de envelhecimento é caracterizado por alterações bioquímicas, fisiológicas e funcionais progressivas, que provocam limitações na execução das atividades diárias básicas. Este fato, por sua vez, influencia diretamente a capacidade de adaptação ao meio ambiente, gerando vulnerabilidade e perda de autonomia nos idosos (LANA; SCHNEIDER, 2014). A vulnerabilidade pode ser compreendida como uma predisposição do indivíduo ou de determinada população em adoecer ou desenvolver algum tipo de incapacidade, a partir de um complexo contexto socioeconômico, biológico, cultural e social (SILVA et al., 2014).

O envelhecimento é um processo insidioso com início das primeiras alterações fisiológicas durante o final da segunda década de vida, embora de maneira discreta. As primeiras alterações funcionais acontecem no final da terceira década de vida, e, a partir da quarta década existe uma perda progressiva de 1% ao ano da reserva funcional orgânica (CIOSAK et al., 2011).

Segundo Vêncio et al. (2014), as principais alterações funcionais ocorrem no sistema cardiovascular, com redução do débito cardíaco após os 30 anos, com tendência a hipertensão arterial e diminuição da perfusão em diversos órgãos. No sistema renal, observa-se redução de 30-40% dos néfrons, redução da taxa de filtração glomerular e fluxo renal diminuído. No sistema respiratório, nota-se diminuição do número de alvéolos, limitação da capacidade ventilatória e resistência no processo de expiração. No sistema gastrointestinal, verifica-se redução da secreção ácida estomacal; no intestino delgado, ocorre redução do tecido linfóide e placas de Peyer; no cólon, há aumento da espessura da mucosa e risco de divertículos. No fígado, ocorre baixa do peso em 20%, redução da produção de albumina, e a depuração de medicações e toxinas é mais lenta.

Ainda segundo os autores, no sistema neurológico, observa-se declínio na condução nervosa, com redução sensorial e motora, além da redução do fluxo sanguíneo para o sistema nervoso central. No sistema imunológico são observadas inúmeras alterações, entre as quais: aumento significativo de mediadores inflamatórios, redução da sensibilidade, redução da resposta dos linfócitos T e IL-2, assim como o aumento do risco de infecções. No sistema esquelético é evidenciada a redução de células e o aumento de gordura, com redução da massa corporal. Além disso, ocorre redução de terminações nervosas e da força e velocidade do mecanismo de contração muscular, impactando diretamente na velocidade da marcha e capacidade muscular.

Em geriatria, o termo “fragilidade” é utilizado para expressar uma condição clínica manifestada pela redução da reserva funcional capaz de conservar ou retomar a homeostase após estímulo de um agente agressor. A fragilidade física é uma síndrome de origem multifatorial caracterizada pela redução da força, resistência e função fisiológica que pode predispor o indivíduo à dependência e/ou morte (HUISINGH-SCHEETZ; WALTSON, 2015).

A fragilidade pode ser diagnosticada a partir de cinco marcadores biológicos característicos do fenótipo, como a perda de peso de maneira não intencional, fadiga, diminuição da força de preensão palmar (FPP), diminuição da velocidade da marcha e redução de atividades físicas (LENARDT et al., 2015).

O aumento da expectativa de vida representa uma grande conquista para a sociedade, contudo, existe a crescente preocupação, por parte das políticas públicas de saúde, de que o envelhecimento se traduza em qualidade de vida para os idosos (VERAS, 2009). Assim, os cuidados com a saúde do idoso representam um dos maiores desafios da atualidade, situação gerada pela dificuldade de adaptação dos serviços de saúde pública a essa nova demanda,

principalmente pela falta de profissionais habilitados a cuidar da saúde do idoso, aliada ainda à falta de estrutura e tecnologias especializadas (BRITO et al., 2013).

Segundo Lourenço et al. (2005), a escassez de ambulatórios especializados dificulta a identificação precoce de riscos e agravos à saúde do idoso. A falta de profissionais capacitados para atuar nesta especialidade é um fator limitante, fato que pode ser justificado por uma deficiência na formação acadêmica, visto que diversas instituições de ensino abordam a gerontologia de forma superficial, ao contrário do que realmente é necessário para adequar os serviços de saúde a essa nova realidade populacional.

Ainda segundo os pesquisadores, devido essa limitação preventiva e diagnóstica, a maioria dos atendimentos ocorre no âmbito hospitalar, e geralmente, nestas ocasiões, os idosos já apresentam estágios mais avançados das complicações clínicas. Além da maior permanência nos leitos, os idosos geram mais gastos com recursos em saúde quando comparados a outros grupos populacionais.

Diante dessa realidade, as políticas públicas de saúde dos idosos devem ser direcionadas para a prevenção de doenças, a partir de campanhas de educação e promoção da saúde, objetivando a manutenção da autonomia e o bem-estar dessa população. Um modelo de saúde baseado na prevenção poderia não somente aumentar a qualidade de vida dos idosos, como também poderia gerar uma redução nos custos com assistência à saúde (VERAS, 2012).

1.2 Redução da Força e Massa Muscular

A perda contínua de força e massa muscular é uma condição clínica comum em idosos, efeito de uma complexa interação entre o metabolismo de proteínas, função neuromuscular, processos inflamatórios, alterações metabólicas, nutricionais e hormonais (DIZ et al., 2015).

A massa muscular representa 35% do peso corporal de um indivíduo adulto, porém como consequência do envelhecimento, pode haver perda de até 40% dessa massa muscular. A redução de massa muscular está associada ao declínio da força, limitando a mobilidade e a independência dos idosos, além de aumentar as chances de quedas e fraturas (GOBBO et al., 2012).

O tecido muscular esquelético participa de diversas funções biológicas, entre elas o aporte de aminoácidos aos diversos tecidos, metabolismo glicêmico, metabolismo lipídico e gasto energético durante o repouso. Além disso, a redução de massa muscular está relacionada

à falta de estímulo ou atividade física, sendo assim ocorre a diminuição do gasto energético associado ao aumento do depósito de tecido adiposo. Essa condição gera impacto direto no aumento da resistência insulínica e obesidade, além de metabolicamente induzir quadros inflamatórios, oxidativos, hipertensores, aterogênicos e proteolíticos (PIERINE; NICOLA; OLIVEIRA, 2009).

A redução da massa muscular é um processo contínuo e irreversível após os 50 anos, com perda de 1% a 2% ao ano. Dentre os fatores que aceleram o desenvolvimento da perda de massa muscular, destacam-se a redução da produção de hormônios anabólicos, baixa qualidade nutricional e a falta de atividade física. Os treinamentos de força induzem a contração do músculo esquelético aumentando as respostas neuromusculares, como força e hipertrofia muscular. Embora a perda de massa muscular seja mais evidenciada em idosos mais inativos, os sintomas também podem ser observados em idosos que praticaram atividade física regular durante toda a vida (PICOLI; FIGUEIREDO; PATRIZZI, 2011).

Destaca-se também a importância de diferenciar a perda de massa muscular e perda da força muscular relacionados ao envelhecimento, pois diversos fatores são determinantes para a redução da força muscular, como o declínio da atividade neuronal e a quantidade de neurônios com função motora na medula espinhal. Tais fatores sugerem a hipótese de que algumas doenças como demência possam estar diretamente relacionadas à perda de força muscular, visto que estas doenças predisõem os indivíduos idosos à incapacidade funcional (ALENCAR et al., 2012).

Durante o envelhecimento ocorre um processo de redução ou resistência aos estímulos anabólicos no tecido muscular esquelético, uma vez que a concentração de hormônios andrógenos e testosterona encontra-se reduzida entre 40 e 90% na população idosa. Os hormônios andrógenos possuem ação direta no tecido muscular estimulando a biossíntese de proteínas. Por outro lado, os hormônios esteroides femininos no plano tissular são convertidos à testosterona, exercendo seu efeito anabólico sobre os músculos. De modo geral, os hormônios sexuais possuem efeito direto na inibição de IL-1 e IL-6, impedindo a ação catabólica indireta destas citocinas pró-inflamatórias sobre o músculo esquelético (SILVA et al., 2006).

A redução da massa muscular associada diretamente à incapacidade funcional é classificada como sarcopenia, e pode impactar negativamente na saúde e bem-estar dos idosos. Essa incapacidade funcional é compreendida pela limitação do idoso em realizar as atividades diárias de trabalho e lazer (FERREIRA et al., 2012).

A sarcopenia acomete cerca de 25% da população idosa com idade igual ou superior a 65 anos, ao passo que entre idosos com idade igual ou superior a 80 anos, a prevalência da

sarcopenia pode atingir entre 30% a 50% desta população. Em relação ao gênero, o sexo masculino possui maior percentual de massa muscular e, conseqüentemente, apresenta maior redução da massa muscular em relação ao sexo feminino (BAPTISTA; VAZ, 2009).

De acordo com as recomendações da *European Working Group on Sarcopenia In Older People* (EWGSOP), o diagnóstico de sarcopenia deve ter como base a associação da redução da massa muscular com o declínio da força/desempenho muscular. Os testes recomendados pela EWGSOP para diagnóstico da sarcopenia incluem a avaliação da massa muscular, força de preensão palmar e velocidade da marcha (CRUZ-JENTOFT et al., 2010).

1.3 Avaliação da Força de Preensão Palmar

A avaliação da FPP tem sido amplamente utilizada na prática clínica como um parâmetro fundamental para avaliação do estado geral de força em idosos. Os resultados obtidos por esta técnica são analisados como possíveis índices preditores de limitações físicas e cognitivas em idosos. As técnicas disponíveis para a avaliação da FPP utilizam o esfigmomanômetro modificado, tensiômetros de cabo, avaliação subjetiva da pressão de um avaliador e o dinamômetro (AKINWANDE et al., 2015).

O principal objetivo da avaliação da FPP é fornecer dados da capacidade funcional de membros superiores, bem como auxiliar no protocolo e monitoramento terapêutico, além de avaliar a capacidade do indivíduo em tornar a executar atividades básicas diárias (MOURA et al., 2008).

A FPP é importante na execução de inúmeras tarefas da rotina diária, entre elas o manejo de objetos, as atividades domésticas e a alimentação. A idade e o processo de envelhecimento induzem diversos fatores fisiológicos e patológicos relacionados à redução da FPP (OLIVEIRA; MOREIRA, 2009). Para executar a força de preensão e liberação do objeto é necessário o movimento de abertura das mãos exercido por ação direta de músculos extensores e intrínsecos localizados na mão. A força necessária para manipulação é determinada a partir do peso e aspectos físicos da superfície do objeto (MOURA et al., 2008).

A redução da FPP tem sido associada ao declínio funcional do sistema muscular esquelético. Contudo, há também associações clínicas com o estado nutricional do indivíduo, complicações cirúrgicas, período de hospitalizações, doenças crônicas e mortalidade, embora a relação de causalidade ainda não seja totalmente esclarecida (AMARAL et al., 2015).

A fraqueza muscular antecede as principais alterações físicas que compõem o fenótipo da fragilidade e pode ser associada clinicamente à redução da FPP, lentidão da marcha, exaustão e fadiga, além de quedas e instabilidade corporal (FRIED et al., 2001).

De acordo com o consenso sobre definição de sarcopenia realizado pela EWGSOP, a FPP foi uma das técnicas indicadas para avaliação da força muscular por ser o método mais simples de avaliar o desempenho muscular em pesquisas clínicas (ROBERTS et al., 2011).

O dinamômetro é um aparelho utilizado para avaliação da FPP, por meio de uma técnica simples, prática, objetiva, de baixo custo e alta precisão, e por isso é considerado padrão-ouro para avaliação da FPP (REIS; ARANTES, 2011).

Figura 1 – Dinamômetro modelo *Jamar* J00105



Fonte: MENDES, 2013.

Além da dominância lateral, a idade e o sexo são fatores determinantes na diferença da FPP, podendo existir diferença de 40% da FPM entre indivíduos da mesma idade, prevalecendo valores maiores em homens quando comparados a mulheres. Pesquisas realizadas no Brasil, Espanha e Alemanha, com indivíduos saudáveis na faixa etária de 17 a 97 anos, revelaram índices médios de força da mão não dominante entre 22,9 kgF e 27 kgF nas mulheres, ao passo que nos homens os valores estavam entre 35,2 kgF e 47,0 kgF. Apesar desses dados, existem poucos estudos multicêntricos com populações de variadas etnias que estabeleçam estes valores de referência, principalmente quando há necessidade de estabelecer critérios e valores de referência de força de acordo com a condição clínica do indivíduo. (MENDES; AZEVEDO; AMARAL, 2013)

Outro importante teste utilizado para avaliação da força muscular é a velocidade da marcha, também chamada de “desempenho de mobilidade”, principalmente por representar um

movimento resultante da interação do sistema muscular e nervoso, com subsídio na capacidade de estabilidade postural e equilíbrio. Do ponto de vista clínico, a redução da velocidade da marcha nos idosos pode estar relacionada a diversas alterações clínicas associadas ao envelhecimento, como quedas, internações, fragilidade e declínio cognitivo (LENARDT et al., 2015).

1.4 Biomarcadores Inflamatórios

Durante agressões ao organismo por agentes biológicos, químicos ou físicos, ocorre uma resposta inflamatória local fundamental para o reparo tecidual, classificada como resposta de fase aguda. Nessa resposta, ocorrem diversas modificações celulares, humorais e neurológicas manifestadas clinicamente pelos sintomas clássicos da inflamação, como edema, calor, rubor e dor (SANTOS et al., 2000).

A resposta inflamatória é baseada na secreção de citocinas e polipeptídeos que atuam na amplificação da cascata inflamatória. As citocinas envolvidas no processo inflamatório também apresentam atividades fisiológicas e/ou patológicas em tecidos ósseos e musculares, regulação do sistema imunológico e hematopoese (CESARI et al., 2004).

A resposta inflamatória tem início a partir da lesão de um tecido e com a expressão de citocinas inflamatórias, como IL-1, IL-6, fator de necrose tumoral-TNF que estimulam a biossíntese hepática de proteínas de fase aguda de quadros inflamatórios (MAYER et al., 2010). As proteínas de fase aguda são aquelas que durante um quadro inflamatório agudo podem aumentar ou diminuir suas concentrações séricas em aproximadamente 25%, entretanto também podem sofrer variações em condições inflamatórias crônicas (AGUIAR et al., 2013). As principais proteínas produzidas pelo fígado durante a resposta de fase aguda são ferritina, fibrinogênio, complemento fração C3 e C4, haptoglobina e PCR-US, que se elevam de modo proporcional à agressão ou lesão tecidual (SANTOS et al., 2000).

Durante o processo de envelhecimento, observa-se um baixo grau de atividade inflamatória crônica, fato que possui relação direta com diversas complicações clínicas e desfechos clínicos associados à idade do indivíduo, dentre as quais: aterosclerose, diabetes melito, doença de Alzheimer, doença de Parkinson, osteoporose, sarcopenia, declínio cognitivo e fragilidade (GIOVANNINI et al., 2011).

De acordo com as pesquisas de Felício et al. (2014), durante o envelhecimento ocorre aumento, em até quatro vezes, da concentração plasmática de diversas citocinas e proteínas de fase aguda de quadros inflamatórios. Entre essas citocinas, IL-6 e TNF possuem a capacidade de aumentar os fatores de risco relacionados ao desenvolvimento de doenças crônicas.

Entre os principais marcadores bioquímicos disponíveis para avaliação da extensão do quadro inflamatório utiliza-se a PCR-US, uma proteína produzida principalmente por células hepáticas em fase aguda de processos inflamatórios, a partir do estímulo da IL-6, TNF- α e IL-1. A detecção dessa proteína pode ser realizada após dosagem sérica entre 4-6 horas após a injúria tecidual ou processo infeccioso. Sua concentração sérica dobra após 8-10 horas, atingindo concentração máxima em torno de 48 horas após o estímulo (SILVA; MACHADO, 2005).

A PCR-US é utilizada clinicamente para avaliar o grau do quadro inflamatório em infecções bacterianas, virais, necrose tecidual e reações de hipersensibilidade. Outras condições clínicas como obesidade, diabetes, tabagismo, alcoolismo, uso oral de anticoncepcionais, fadiga crônica e sedentarismo podem apresentar níveis discretos da atividade da PCR-US (ROSA NETO; CARVALHO, 2009).

As dosagens da PCR passaram por modificações referentes às técnicas utilizadas, nas quais as primeiras metodologias eram baseadas na soroaglutinação de moléculas de látex em lâminas, com os resultados sendo expressos a partir de análises subjetivas da intensidade da reação. Atualmente as dosagens são realizadas por métodos automatizados de nefelometria e imunoturbidimetria, com os resultados descritos em mg/dL. Contudo, esses métodos apresentam baixa sensibilidade em quadros inflamatórios com baixo grau de atividade, como nos casos de riscos cardiovasculares e aterosclerose. Nesses casos, o método recomendado para as dosagens é a PCR-US que detecta concentrações mínimas dessa proteína em níveis séricos abaixo do limite mínimo detectável por outros métodos (SANTOS et al., 2003).

A IL-6 é uma citocina presente na fase aguda de processos inflamatórios biossintetizada principalmente por células endoteliais, fibroblastos e monócitos, com atuação em diversas respostas imunológicas, sobretudo por regular a atividade da PCR-US (TEIXEIRA et al., 2014). Possui ainda a capacidade de amplificar o processo inflamatório crônico, a partir da modulação da resposta imune celular e humoral, por meio da ativação dos linfócitos T, da síntese de imunoglobulinas e da etapa final do mecanismo de diferenciação dos linfócitos B (MAYER et al., 2010).

Em estudo de corte realizado com 3.075 idosos com idade entre 70 e 79 anos, Visser et al. (2002) concluíram que os indivíduos que apresentaram concentrações séricas mais elevadas

de IL-6 possuíam menor percentual de massa e força muscular. Em outro estudo transversal, Ferrucci et al. (2002) registraram que as limitações funcionais foram observadas em idosos que apresentavam dosagens de IL-6 acima de 3,1 pg/mL.

Segundo Singh e Newman (2011), inúmeros estudos epidemiológicos sobre envelhecimento utilizaram as dosagens de IL-6 e PCR-US em suas análises, entretanto não correlacionaram possíveis fatores de risco para alteração desses marcadores como tabagismo, adiposidade visceral e dosagens hormonais.

Hormônios como estrogênios e testosterona possuem papel na regulação do gene da IL-6, assim o aumento sérico dessa citocina, em razão do declínio hormonal durante o envelhecimento, é responsável por diversas alterações fenotípicas associadas às doenças inflamatórias crônicas, como osteopenia, anemia e intolerância à glicose (GOMES et al., 2009).

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Analisar a associação entre os níveis séricos de biomarcadores inflamatórios e a FPP de idosos, com idade igual ou superior a 65 anos, de ambos os sexos, residentes na zona norte da cidade Rio de Janeiro.

2.2 Específicos:

- a) analisar a associação entre os níveis séricos de IL-6 e a FPP de idosos residentes na zona norte da cidade do Rio de Janeiro;
- b) analisar a associação entre os níveis séricos de PCR-US e a FPP de idosos residentes na zona norte da cidade do Rio de Janeiro.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Desenho do Estudo

Trata-se de estudo observacional do tipo transversal, a partir da utilização do banco de dados do Projeto Fibras-II seção Rio de Janeiro. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Pedro Ernesto, projeto 1850-CEP/HUPE (ANEXO A).

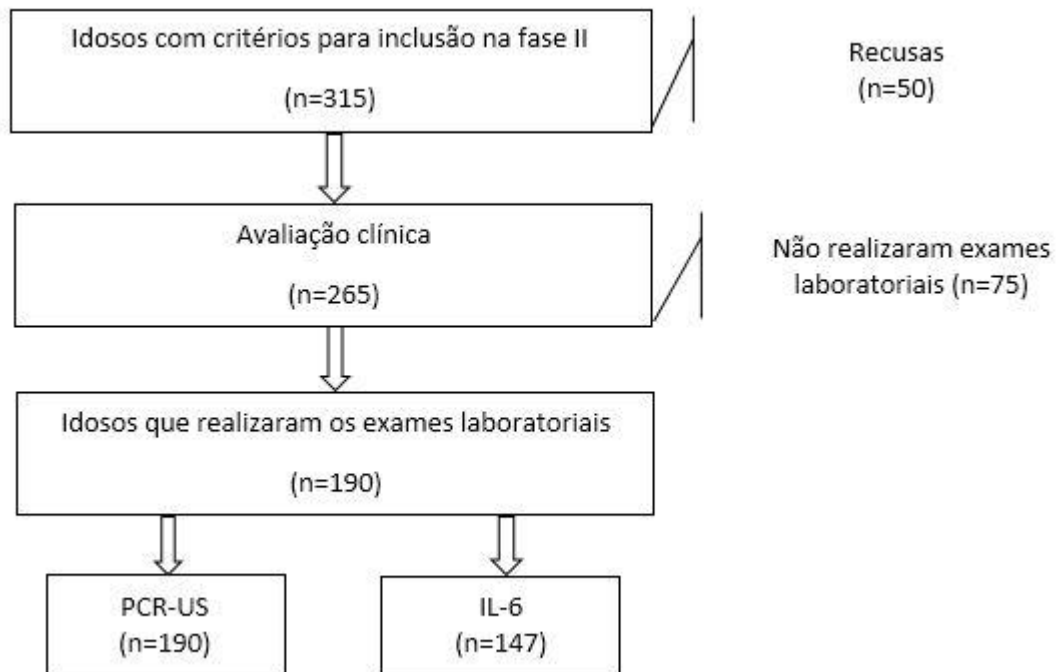
3.2 Amostra

A primeira fase do estudo Fibras (Fragilidade em Idosos Brasileiros), seção Rio de Janeiro, realizada entre janeiro de 2009 e janeiro de 2010, teve como objetivo estimar a prevalência de fragilidade e fatores associados em uma amostra formada por 847 idosos, com idade igual ou superior a 65 anos, residentes na zona norte da cidade do Rio de Janeiro, clientes de uma operadora de saúde. Nessa etapa do estudo, 23 participantes foram excluídos por hospitalizações ou alteração do endereço, 55 idosos faleceram, 16 recusaram o convite para participar da nova fase do estudo e 17 não foram encontrados, totalizando uma amostra inicial de 736 idosos. O presente estudo foi realizado na segunda fase do projeto, com início em julho de 2010, a partir do rastreamento e convocação dos idosos participantes da primeira fase. A amostra analisada foi selecionada a partir da condição cognitiva e funcional dos idosos, através do rastreio da síndrome demencial. Para avaliação do estado cognitivo dos participantes foi utilizado o Mini Exame do Estado Mental (MEEM) aplicado na primeira fase do projeto. A capacidade funcional do idoso foi avaliada a partir das atividades básicas da vida diária (ABVD) e atividades instrumentais da vida diária (AIVD). Os idosos participantes também foram avaliados clinicamente no serviço de Geriatria da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, com o objetivo de rastreamento da síndrome demencial. Para isso, idosos foram submetidos a exame físico, anamnese clínica e exames laboratoriais. Após a realização desses exames, 315 idosos foram incluídos na fase 2 do projeto. Para a avaliação clínica, 50 idosos recusaram participar dessa etapa. Dos 265 participantes restantes, 75 idosos não realizaram exames

laboratoriais, totalizando uma amostra de 190 participantes no presente estudo (Lourenço et al, 2015).

O projeto foi financiado pelo Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), aprovado em 2006, por meio do processo Nº 555087/2006-9.

Figura 2 – Fluxograma amostral



Fonte: O autor, 2017.

3.3 Avaliação da amostra

Os idosos tiveram a FPP avaliada com o auxílio de um dinamômetro hidráulico modelo *Jamar*, sentados em uma cadeira comum com os pés no chão, flexão dos joelhos, coluna lombo-pélvica ereta, cotovelo em 90° e braço suspenso no ar com a mão dominante do participante fixada no dinamômetro.

Figura 3 – Avaliação da força de preensão palmar com o dinamômetro *Jamar*



Fonte: FIGUEIREDO et al. (2007)

Cada idoso executou três vezes a força de preensão com intervalos de um minuto, considerando o maior valor entre as execuções como resultado final da FPP. Os pontos de corte foram estratificados por sexo e IMC seguindo os valores estabelecidos para o conjunto da amostra Fibra-RJ (Tabela 1).

Tabela 1 – Estudo FIBRA-RJ: pontos de corte da força de preensão palmar estratificados por sexo e índice de massa corporal

Sexo	IMC	FPP (kgf)
Masculino	≤ 22,40	16,8
	22,40 – 25,51	23,3
	25,51 – 28,33	23,3
	> 28,33	23,4
Feminino	≤ 24,12	13,3
	24,12 – 26,92	14
	26,92 – 30,26	14
	> 30,26	14,7

Fonte: Moreira & Lourenço, 2013.

As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Lípidos – LabLip, da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, que é Acreditado e sua análise de desempenho técnico do processo analítico é avaliado pelo Programa Nacional de Controle da Qualidade – PNCQ-Rio de Janeiro/Brasil e pelo *Programa Internacional de Evaluación Externa de La Calidad* – PREVECAL/Espanha.

As amostras de sangue para análises laboratoriais de PCR-US e IL-6 foram coletadas por profissional capacitado, através de punção venosa à vácuo em tubo sorogel. Após a coleta as amostras foram centrifugadas para obtenção do soro. Toda a etapa da coleta foi realizada obedecendo todos os protocolos de qualidade e normas de biossegurança.

As dosagens da PCR-US foram realizadas em um equipamento automatizado A25-BioSystems pelo método de turbidimetria. O método utilizado baseia-se na capacidade da proteína c-reativa provocar aglutinação das micropartículas de látex envolvidas com anticorpo anti-proteína c-reativa humana. A aglutinação formada será quantificada por turbidimetria e representará os níveis séricos de PCR-US. Os pontos de cortes utilizados para as dosagens séricas de PCR-US no presente estudo foram 0,68mg/L para homens e 0,66mg/L para mulheres.

As dosagens séricas de IL-6 foram realizadas utilizando o equipamento automatizado BRIO 2 – RADIM pelo método de ELISA (*Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay*). O método é realizado com placas de microtitulação utilizando anticorpos monoclonais que são direcionados à diferentes epítomos de IL-6. Após um período de incubação ocorre a formação de um complexo entre anticorpos monoclonais, IL-6 e um marcador de peroxidase, onde posteriormente são lavados para remoção de anticorpos que não se ligaram a enzima peroxidase. O anticorpo ligado à enzima forma uma reação cromogênica que é dosada colorimetricamente a partir da sua absorvância, representando os níveis séricos de IL-6. O ponto de corte utilizado no presente estudo para a dosagem sérica de IL-6 foi 17pg/mL.

3.4 Análise estatística

Para as análises foi utilizado o programa estatístico R versão 3.2, no qual foram realizadas análises univariadas (média, mediana, desvio-padrão) para as variáveis contínuas (FPM, PCR-US e IL-6) e frequências para variáveis categóricas. Posteriormente foram executadas análises bivariadas (tabelas 2x2, teste qui-quadrado e teste t-student) tendo como desfecho a FPP. Essas análises também foram realizadas em outros possíveis fatores associados a FPP, como sexo, idade, estado civil, escolaridade, morbidades, AIVD, AVD e quedas. O nível de significância estabelecido foi de 0,05.

4 RESULTADOS

Foram analisados 190 indivíduos (71,6% do sexo feminino) com idade média de 81 anos (Tabela 2). Dentre os entrevistados no estudo, 70 (36,8%) eram casados, 58 (30,5%) com idade igual ou superior a 85 anos e 49 (25,8%) informaram ter entre 5 a 8 anos de escolaridade. A redução da FPP foi observada em 59 (31,0%) idosos, dos quais 38 (64,4%) com idade igual ou superior a 85 anos.

Tabela 2 – Associação entre as características sociodemográficas e a força de preensão palmar de uma amostra de idosos participantes do estudo Fibra-RJ, 2010 (n=190)

Variáveis	FPP normal n(%)	FPP reduzida n(%)	Total n (%)	p-valor
Idade				
Média de Idade	77,88 (6,7)	85,86 (7,5)	190	<0,001
65 a 69**	16 (12,2)	2 (3,4)	18 (9,5)	
70 a 74	27 (20,6)	3 (5,1)	30 (15,8)	
75 a 79	35 (26,7)	6 (10,2)	41 (21,6)	
80 a 84	33 (25,2)	10 (16,9)	43 (22,6)	
> ou = 85	20 (15,3)	38 (64,4)	58 (30,5)	<0,001
Sexo				
Masculino**	41 (31,3)	13 (22,0)	54 (28,4)	
Feminino	90 (68,7)	46 (78,0)	136 (71,6)	0,256
Estado Civil				
Casado (a)**	50 (48,5)	20 (37,7)	70 (36,8)	
Solteiro (a)	53 (51,5)	33 (62,3)	86 (45,3)	0,265
Escolaridade				
> ou = a 13 anos**	39 (29,8)	8 (13,6)	47 (24,7)	
Analfabeto	5 (3,8)	2 (3,4)	7 (3,7)	
1 a 4 anos	27 (20,6)	17 (28,8)	44 (23,2)	
5 a 8 anos	33 (25,2)	16 (27,1)	49 (25,8)	
9 a 12 anos	27 (20,6)	16 (27,1)	43 (22,6)	0,175
Renda				
Até 1 SM**	19 (18,4)	5 (9,8)	24 (15,6)	
2 a 5 SM	44 (42,7)	18 (35,3)	62 (40,3)	
6 ou + SM	40 (38,8)	28 (54,9)	68 (44,2)	0,129

Legenda: * Média, desvio-padrão e o p-valor corresponde ao teste “t de Student”; ** frequência, percentual e o p-valor corresponde ao teste qui-quadrado; *FPP= Força de Preensão Palmar; SM=Salário Mínimo.

Fonte: O autor, 2017.

Quanto à autopercepção de saúde, 84 (44,9%) idosos classificaram como “boa” a sua condição de saúde. Em relação às comorbidades, 58 (39,2%) declaram possuir três ou quatro doenças. Quanto às ABVD, 172 (95,0%) declaram executar essas atividades de maneira independente. Em relação às AIVD, 135 (74,6%) informaram possuir dependência na execução dessas atividades. Referente ao número de quedas nos últimos 12 meses, 37 (21,8%) relataram ter sofrido duas ou mais quedas. Quanto ao IMC, foram obtidos valores em média de 27,0 kg/m² para o grupo de idosos que FPP normal e IMC médio de 26,5 kg/m² para os idosos com FPP reduzidos. O tempo da velocidade da marcha, em média, foi de 6,6 segundos para o grupo com FPP normal e 10,2 segundos para os que apresentaram FPP reduzidos. A velocidade média a cada 4,6m foi de 0,82 m/s para os idosos que apresentaram FPP normais e 0,56 m/s para os idosos com redução da FPP (Tabela 3).

Tabela 3 – Associação entre os aspectos clínicos e a força de preensão palmar de uma amostra de idosos participantes do estudo FIBRA-RJ, 2010 (n=190)

Variáveis	FPP normal n(%)	FPP reduzida n(%)	Total n (%)	p-valor
Autopercepção de saúde				
Boa**	58 (44,6)	26 (45,6)	84 (44,9)	
Regular	58 (44,6)	20 (35,1)	78 (41,7)	
Ruim	14 (10,8)	11 (19,3)	25 (13,4)	0,220
Número de morbididades				
5 ou +**	19 (17,4)	6 (15,4)	25 (16,9)	
3-4	48 (44)	10 (25,6)	58 (39,2)	
1-2	35 (32,1)	19 (48,7)	54 (36,5)	
sem morbidade	7 (6,4)	4 (10,3)	11 (7,4)	0,152
Atividade da Vida Diária				
ABVD Independente**	125 (98,4)	47 (87)	172 (95,0)	
ABVD Dependente	2 (1,6)	7 (13)	9 (5,0)	0,004
AIVD Independente**	42 (33,1)	4 (7,4)	46 (25,4)	
AIVD Dependente	85 (66,9)	50 (92,6)	135 (74,6)	<0,001
Número de Quedas				
0 a 1 queda**	107 (86,3)	26 (56,5)	133 (78,2)	
Caso > 2 quedas	17 (13,7)	20 (43,5)	37 (21,8)	<0,001
Índice de Massa Corpórea				
IMC*	27.08 (4,8)	26.5 (5,95)	190	0,510
Velocidade da Marcha				
Tempo de percurso em segundos*	6.6 (4,05)	10.2 (5,74)	190	<0,001
Velocidade da marcha para 4,6m*	0.82 (0,26)	0.56 (0,24)	190	<0,001

Legenda: * Média, desvio-padrão e o p-valor corresponde ao teste “t de Student”; ** frequência, percentual e o p-valor corresponde ao teste qui-quadrado; * FPP= Força de Preensão Palmar; ABVD= Atividades Básicas de Vida Diária; AIVD= Atividades Instrumentais de Vida Diária.

Fonte: O autor, 2017.

De acordo com os níveis séricos de marcadores inflamatórios, foram encontrados valores médios nas dosagens de PCR-US de 0,44mg/L para os idosos que apresentaram FPP normal e valores médios de 0,63mg/L para os idosos que apresentaram redução da FPP. Os valores médios obtidos nas dosagens de IL-6 foram 3,1pg/mL para idosos que apresentaram FPP normal e 3,14pg/mL para os idosos que apresentaram redução da FPP (Tabela 4).

Tabela 4 – Associação entre os marcadores inflamatórios e a força de preensão palmar de uma amostra de idosos participantes do estudo Fibra-RJ, 2010 (n=190)

Variáveis	FPP normal	FPP reduzida	Total n (%)	p-valor
	Média (DP) / (n)	Média (DP) / (n)		
PCR-US*	0,44 (0,9) / 131	0,63 (1,03) / 59	190	0,230
IL-6*	3,1 (2,59) / 100	3,14 (2,26) / 47	147	0,925

Legenda: *Média, desvio-padrão e o p-valor corresponde ao teste “t de Student”; ** frequência, percentual e o p-valor corresponde ao teste qui-quadrado; *FPP= Força de Preensão Palmar; *PCR-US=Proteína C-reativa Ultrassensível; *IL-6=Interleucina-6; *DP= Desvio-padrão .

Fonte: O autor, 2017.

5 DISCUSSÃO

Conforme Giovannini et al. (2011), o envelhecimento é marcado por um quadro inflamatório crônico, relacionado à patogenia de diversas doenças em idosos, como doença de Parkinson, diabetes, Alzheimer, déficit cognitivo, além de sarcopenia e fragilidade. Esse quadro inflamatório, a longo prazo, promove lesões teciduais capazes de gerar limitações funcionais, comprometendo a saúde e a qualidade de vida dos idosos. Entre os biomarcadores, a IL-6 e PCR-US possuem a capacidade preditiva de rastreamento e monitoramento dos riscos relacionados ao quadro inflamatório.

No presente estudo não houve associação significativa entre as concentrações séricas de IL-6 e a FPP ($p=0,925$). Possivelmente essas citocinas não atingiram os níveis séricos capazes de causar alterações no tecido muscular e provocar prejuízo funcional nos participantes. Entretanto, não existem na literatura dados que determinem os níveis séricos capazes de gerar essas alterações funcionais.

Em um estudo observacional transversal realizado em Belo Horizonte, Pereira et al. (2015) avaliaram a associação da capacidade funcional e os níveis séricos de IL-6 de 130 idosos residentes na comunidade. Não foi encontrada associação entre a IL-6 e a capacidade funcional. Em relação a metodologia, foram excluídos os participantes que apresentaram algum quadro inflamatório, histórico clínico de doenças neoplásicas nos últimos cinco anos, quadro agudo de doenças graves e o uso de medicamentos anti-inflamatórios.

Em um estudo realizado em Bruxelas na Bélgica, foram excluídos da pesquisa os indivíduos que relataram a utilização de medicamentos anti-inflamatórios não esteroidais, corticoides, portadores de doenças inflamatórias crônicas, bem como valores séricos de PCR-US acima de 3mg/L. Nesse estudo, foram incluídos 15 mulheres e 25 homens que apresentaram os critérios para inclusão no estudo, a partir de uma amostra inicial de 274 idosos. Os resultados obtidos mostraram que níveis elevados de IL-6 em pacientes sem a presença de doenças inflamatórias apresentaram associação com maior força de preensão palmar e maior resistência à fadiga em idosos, considerando assim a hipótese que a atividade da IL-6 sobre a força muscular pode ser diferente na presença de condições inflamatórias do indivíduo (BAUTMANS et al., 2007).

Em outro estudo realizado na China por Meng et al. (2015), foi avaliada a relação entre os biomarcadores inflamatórios e a FPP em 1.131 idosos. Os resultados encontrados indicaram uma relação inversa entre os níveis séricos da PCR-US e a FPP, provavelmente devido os

efeitos catabólicos desses biomarcadores ao estimular a proteólise no músculo esquelético. Os autores citam ainda o declínio das concentrações hormonais em idosos, principalmente a testosterona e o hormônio do crescimento, como responsáveis pela redução do estímulo anabólico no tecido muscular esquelético.

Embora a gordura corporal não tenha sido avaliada no presente estudo, Stenholm et al. (2008) avaliaram em um estudo transversal de base populacional a associação de alguns fatores de obesidade com a redução da FPP, onde foi observada a associação entre um maior percentual de gordura corporal e os níveis séricos mais elevados de PCR-US (3,99mg/L) com redução da FPP quando comparados aos indivíduos com menor percentual de gordura corporal e níveis séricos de PCR-US mais reduzidos (1,13mg/L) associados a maior FPP.

Segundo Maggio et al. (2006), o tecido adiposo é responsável pela produção de cerca de 10-35% das IL-6 circulantes, e uma dieta rica em lipídios pode alterar as concentrações dessa citocina. Por isso, especula-se que IL-6 e outras citocinas pró-inflamatórias induzam o processo de resistência insulínica. Os autores citam ainda que a IL-6 tem participação no processo de reparo de lesões musculares causadas pela atividade física esporádica ou aguda, ao passo que a atividade física contínua pode reduzir a concentração de IL-6 e outros biomarcadores inflamatórios.

Em relação a presença de comorbidades, um estudo realizado na Carolina do Norte-EUA, Brinkley et al. (2009) avaliaram a associação entre quadros clínicos inflamatórios em decorrência de doenças crônicas e a capacidade física em 542 idosos. Os pesquisadores observaram que a elevação da PCR-US e IL-6 estiveram associadas a uma menor capacidade física em idosos que apresentaram comorbidades. Com isso, os pesquisadores sugeriram que a inflamação crônica pode ser considerada um marcador de limitações funcionais em decorrência de doenças crônicas em idosos.

Em um outro estudo longitudinal envolvendo 986 idosos de ambos os sexos, Schaap et al. (2005) observaram que os indivíduos que apresentaram elevação da PCR-US tinham duas a três vezes mais riscos de reduzir cerca de 40% da força muscular. Resultados semelhantes foram encontrados em um estudo realizado por Hamer e Molly (2009), no qual 33% dos idosos apresentaram níveis séricos elevados de PCR-US e associação com menor massa muscular.

Em um estudo transversal e prospectivo com 880 idosos com idade entre 70 e 79 anos, Taaffe et al. (2000) encontraram valores elevados de PCR-US para os participantes com menor FPP. No mesmo estudo, 405 idosos (67% dos participantes da base da pesquisa) foram avaliados sete anos depois, e foi observada redução dos níveis de desempenho (FPP e velocidade da marcha), porém os níveis de PCR-US e IL-6 não apresentaram associação com

o declínio funcional. Os autores concluíram que tais marcadores inflamatórios demonstraram capacidade em prever a redução da FPP no início do estudo, mas não apresentaram relação com a redução funcional dos idosos alguns anos depois.

As principais limitações evidenciadas no presente estudo foram a escassez de estudos nacionais sobre o tema e as diferenças metodológicas entre estudos nacionais e internacionais, sobretudo nas características gerais da população analisada, como o tamanho amostral, aspectos étnicos, composição física, presença de comorbidades, níveis socioeconômicos, prática de atividade física, concentração hormonal e uso de medicamentos. Tais diferenças dificultam a utilização de pontos de cortes adotados nos demais trabalhos (DIAS et al., 2010; EICHINGER et al., 2015; FERREIRA et al., 2011).

CONCLUSÃO

O presente estudo analisou a associação dos marcadores inflamatórios com a FPP em idosos de residentes na zona norte da cidade do Rio de Janeiro. Os resultados obtidos no estudo não indicaram uma possível associação estatística entre as dosagens séricas de IL-6, PCR-US e a FPP. Possivelmente, os níveis séricos encontrados dos marcadores inflamatórios não foram suficientes para reduzir a FPP nos idosos avaliados no presente estudo. Os resultados obtidos não foram conclusivos, provavelmente, entre outras razões, pelo número reduzido dos indivíduos que compuseram a amostra. Estudos populacionais com um tamanho amostral maior poderiam contribuir para esclarecer as divergências entre os nossos resultados e aqueles apresentados por outros autores. Os resultados do presente estudo podem contribuir para outros estudos nacionais, e auxiliar na identificação dos casos que necessitam de intervenção terapêutica para prevenção de limitações funcionais do indivíduo. Recomendações e outros estudos derivados deste em diversos contextos clínicos são necessários para contribuir para a validação e utilização clínica destes biomarcadores.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, Mariana A. et al. Handgrip strength in elderly with dementia: study of reliability. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 16, n. 8, p.510-514, nov. 2012.
- AGUIAR, Francisco J.b. et al. C-reactive protein: clinical applications and proposals for a rational use. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 59, n. 1, p.85-92, 2013.
- AKINWANDE, Olabisi A. et al. Hand Grip Strength in Elderly Patients with Chronic Illnesses: A Case Control Study. **Journal Of Health Science**, Ibadan, v. 5, n. 5, p.81-88, 2015.
- BAPTISTA, Rafael Reimann; VAZ, Marco Aurélio. Arquitetura muscular e envelhecimento: adaptação funcional e aspectos clínicos; revisão da literatura. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 16, n. 4, p.368-373, dez. 2009.
- BAUTMANS, Ivan et al. Handgrip performance in relation to self-perceived fatigue, physical functioning and circulating IL-6 in elderly persons without inflammation. **Bmc Geriatrics**. Brussels, v. 7, n. 5, p. 1-8, mar. 2007.
- BRINKLEY, Tina E. et al. Chronic Inflammation Is Associated With Low Physical Function in Older Adults Across Multiple Comorbidities. **Jornal Of Gerontology: Medical Sciences**. Florida, v. 64, n. 4, p. 455-461, fev. 2009.
- BRITO, Maria da Conceição Coelho et al. Envelhecimento Populacional e os Desafios para a Saúde Pública: Análise da Produção Científica. **Revista Kairós Gerontologia**, São Paulo, v. 16, n. 03, p.161-168, jul. 2013.
- CAMARGO, Mirela Castro Santos. Estimativas de expectativa de vida com doenças crônicas de coluna no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Belo Horizonte, v. 19, n. 6, p.1803-1811, 2014.
- CESARI, Matteo et al. Inflammatory Markers and Physical Performance in Older Persons: The InCHIANTI Study. **Journal Of Gerontology: Medical Sciences**, New Jersey, v. 59, n. 3, p.242-248, 2004.
- CIOSAK, Suely Itsuko et al. Senescence and senility: a new paradigm in Primary Health Care*. **Revista Escola USP**, São Paulo, v. 45, n. 2, p.1761-1765, nov. 2011.
- CRUZ-JENTOFT, Alfonso J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. **Age And Ageing**, Madrid, v. 39, p.412-423, abr. 2010.
- DAWALIBI, Nathaly Wehbe; GOULART, Rita Maria Monteiro; PREARO, Leandro Campi. Fatores relacionados à qualidade de vida de idosos em programas para a terceira idade. **Ciência & Saúde Coletiva**, São Paulo, v. 19, n. 8, p.3505-3512, out. 2013.

DIZ, Juliano Bergamaschine Mata et al. Prevalence of sarcopenia among the elderly: findings from broad cross-sectional studies in a range of countries. **Revista Brasileira Geriatria e Gerontologia**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p.665-678, 2015.

FELÍCIO, Diogo Carvalho et al. Systemic inflammation and physical function in community elderly women. **Inflammation & Cell Signaling**, Minas Gerais, v. 368, p.1-3, nov. 2014.

FERREIRA, Olívia Galvão Lucena et al. Envelhecimento ativo e sua relação com independência funcional. **Texto Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 21, n. 3, p.513-518, set. 2012.

FERRUCCI, L. et al. Biomarkers of frailty in older persons. **Journal Of Endocrinology**. Florence, v. 25, n. 10, p. 10-15. jul. 2002.

FRIED, Linda P. et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. **Journal Of Gerontology: Medical Sciences**. New York, v. 56, n. 3, p. 146-156. jan. 2001.

FRIED, Linda P. et al. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. **Journal Of Gerontology: Medical Sciences**, New Jersey, v. 56, n. 3, p.146-156, maio 2016.

GIOVANNINI, Silvia et al. Interleukin-6, C-Reactive Protein, and Tumor Necrosis Factor-Alpha as Predictors of Mortality in Frail, Community-Living Elderly Individuals. **Journal The American Geriatrics Society**, Roma, v. 59, n. 9, p.1679-1685, set. 2011.

GOBBO, Luís Alberto et al. Skeletal-muscle mass of São Paulo city elderly – SABE Survey: Health, Well-being and Aging. **Brazilian Journal Of Kinanthropometry And Human Performance**, São Paulo, v. 14, p.1-10, 2012.

GOMES, Marco Antônio Mota; MACÊDO NETO, Nilton Cavalcanti; BISPO, Irving Gabriel Araújo. Interleucina-6, Moléculas de Adesão Intercelular-1 e Microalbuminúria na Avaliação da Lesão Endotelial: Revisão de Literatura. **Revista SOCERJ**, Maceió, v. 22, n. 6, p.398-403, dez. 2009.

HAMER, Mark; MOLLOY, Gerard J.. Association of C-reactive protein and muscle strength in the English Longitudinal Study of Ageing. **Age**. London, v. 31, n. 3, p. 171-177. set. 2009.

KÜCHEMANN, Berlindes Astrid. Envelhecimento populacional, cuidado e cidadania: velhos dilemas e novos desafios. **Revista Sociedade e Estado**, Campinas, v. 27, n. 1, p.165-180, abr. 2012.

LANA, Letice dalla; SCHNEIDER, Rodolfo Herberto. Síndrome de fragilidade no idoso: uma revisão narrativa. **Revista Brasileira Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p.673-680, 2014.

LENARDT, Maria Helena et al. Força de preensão manual e atividade física em idosos fragilizados. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 50, n. 1, p.88-94, 2016.

LENARDT, Maria Helena et al. Gait speed and cognitive score in elderly users of the primary care service. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Paraná, v. 68, n. 6, p.851-856, nov. 2015.

LOURENÇO, Roberto Alves et al. Assistência ambulatorial geriátrica: hierarquização da demanda. **Revista de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p.311-318, 2005.

LOURENÇO, Roberto A. et al. Fragilidade em Idosos Brasileiros-FIBRA-RJ: metodologia de pesquisa dos estudos de fragilidade, distúrbios cognitivos e sarcopenia. **Revista Hupe**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p.13-23, dez. 2015.

MAYER, Letícia Eichstaedt et al. Perspectivas laboratoriais na avaliação da resposta inflamatória. **Revista Brasileira de Farmacologia**, Santa Maria-rs, v. 91, n. 4, p.149-161, 2010.

MAGGIO, Marcello et al. Interleukin-6 in Aging and Chronic Disease: A Magnificent. **The Journal Of Gerontology: Série A: Biological Science**. Maryland, v. 61, n. 6, p. 575-584. fev. 2009.

MENDES, Joana; AZEVEDO, Ana; AMARAL, Teresa F. Força de Preensão da Mão-Quantificação, Determinantes e Utilidade Clínica. **Arquivos de Medicina**, Porto, v. 27, n. 3, p.115-120, 2013.

MENG, Yongxia et al. Relationship of anabolic and catabolic biomarkers with muscle strength and physical performance in older adults: a population-based cross-sectional study. **Bmc Musculoskeletal Disorders**. Tianjin, v. 16, p. 1-10. jan. 2015.

OLIVEIRA, Franassis Barbosa de; MOREIRA, Demóstenes. Força de preensão palmar e diabetes mellitus. **Revista Brasileira de Clínica Médica**, Brasília, v. 7, p.251-255, 2009.

PEREIRA, Daniele S. et al. Handgrip strength, functionality and plasma levels of IL-6 in elderly women. **Fisioterapia em Movimento**, Paraná, v. 28, n. 3, p.477-483, set. 2015.

PESSINI, Júlia; BARBOSA, Aline Rodrigues; TRINDADE, Erasmo Benício Santos de Moraes. Chronic diseases, multimorbidity, and handgrip strength among older adults from Southern Brazil: Doenças crônicas, multimorbidade e força de preensão manual em idosos de uma comunidade do Sul do Brasil. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 29, n. 1, p.43-52, fev. 2016.

PÍCOLI, Tatiane da Silva; FIGUEIREDO, Larissa Lomeu de; PATRIZZI, Lislei Jorge. Sarcopenia e envelhecimento. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 24, n. 3, p.455-462, set. 2011.

PIERINE, Damiana T.; NICOLA, Marina; OLIVEIRA, Érick P. Sarcopenia: alterações metabólicas e consequências no envelhecimento. **Revista Brasileira Ciência em Movimento**, Curitiba, v. 17, n. 3, p.96-103, 2009.

PINTO, Juliana Martins; NERI, Anita Liberalesso. Doenças Crônicas, capacidade funcional, envolvimento social e satisfação em idosos comunitários: Estudo Fibra. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, Campinas, v. 18, n. 12, p.3449-3460, jan. 2013.

PLONER, Katia Simone et al. O significado de envelhecer para homens e mulheres. Centro Edelstein de Pesquisas Sociais. **Scielo Books**, Rio de Janeiro, p.142-158, nov. 2008.

REIS, Maurício Moreira; ARANTES, Paula Maria Machado. Medida da força de preensão manual – validade e confiabilidade do dinamômetro saehan. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 18, n. 2, p.176-181, jun. 2011.

ROBERTS, Helen C. et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. **Age And Ageing**, Southampton, v. 40, p.423-429, 2011.

RODRIGUES, Natália Oliveira; NERI, Anita Liberalesso. Vulnerabilidade social, individual e programática em idosos da comunidade: dados do estudo FIBRA, Campinas, SP, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Campinas, v. 17, n. 8, p.2129-2139, maio 2012.

ROSA NETO, Nilton Salles; CARVALHO, Jozélio Freire de. O uso de provas de atividade inflamatória em reumatologia. **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo, v. 49, n. 4, p.413-430, 2009.

SANTOS, Wellington Bruno et al. Proteína-C-Reativa e Doença Cardiovascular. As Bases da Evidência Científica. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, Niterói, v. 80, n. 4, p.452-456, 2003.

SCHAAP, Laura A. et al. Inflammatory Markers and loss muscle mass (sarcopenia) and strength. **The American Journal Of Medicina**, Amsterdã, v. 111, n. 6, p.9-17, jun. 2006.

SILVA, Tatiana Alves de Araujo et al. Sarcopenia Associada ao Envelhecimento: Aspectos Etiológicos e Opções Terapêuticas. **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo, v. 46, n. 6, p.391-397, dez. 2006.

SINGH, Tushar; NEWMAN, Anne B.. Inflammatory markers in population studies of aging. **Hhs Public Access**. Pittsburgh's, v.10, n.3, p. 319-329, jul. 2011.

STENHOLM, Sari et al. The Mediating Role of C-Reactive Protein and Handgrip Strength Between Obesity and Walking Limitation. **Jags**. Turku, v. 56, n. 3, p. 462-469, mar. 2008.

TAAFFE, Dennis R. et al. Cross-sectional and Prospective Relationships of Interleukin-6 and C-Reactive Protein With Physical Performance in Elderly Persons: MacArthur Studies of Successful Aging. **Journal Of Gerontology: Medical Sciences**. Maryland, v. 55, n. 12, p. 709-715, jun. 2000.

TAEKEMA, Diana G. et al. Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old. **Age Ageing**, v. 39, n. 3, p. 331-337, mar. 2010.

VENCIO, Sérgio; FONTES, Rosita; SAENGER, Ana Luiza. **Manual de Exames Laboratoriais em Geriatria**. São Paulo: Gen, 2014. 320 p.

VERAS, Renato Peixoto. Prevenção de doenças em idosos: os equívocos dos atuais modelos. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 10, p.1834-1840, out. 2012.

VERAS, Renato. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. **Revista de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 3, p.548-549, 2009.

VISSER, Marjolein et al. Relationship of Interleukin-6 and Tumor Necrosis Factor- α With Muscle Mass and Muscle Strength In Elderly Men and Women: The Health ABC Study. **Journal Of Gerontology: Medical Sciences**. Amsterdã, v. 57, n. 5, p. 326-332, jan. 2002.

XUE, Qian-li et al. Heterogeneity in Rate of Decline in Grip, Hip, and Knee Strength and the Risk of All-Cause Mortality: The Women's Health and Aging Study II. **Journal Of The American Geriatrics Society**. Maryland, v. 58, n. 11, p. 2076-2084, nov. 2011.

ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO PEDRO ERNESTO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA




Rio de Janeiro, 20 de agosto de 2007

Do: Comitê de Ética em Pesquisa
Prof^a. Patrícia Maria C. O. Duque
Para: Prof. Roberto Alves Lourenço

O Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Pedro Ernesto, após avaliação, considerou o projeto (1850-CEP/HUPE) "ESTUDO DA FRAGILIDADE EM IDOSOS BRASILEIROS: REDE FIBRA" aprovado, encontrando-se este dentro dos padrões éticos da pesquisa em seres humanos, conforme Resolução n.º196 sobre pesquisa envolvendo seres humanos de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde, bem como o consentimento livre e esclarecido.

O pesquisador deverá informar ao Comitê de Ética qualquer acontecimento ocorrido no decorrer da pesquisa.

O Comitê de Ética solicita a V. S^a., que ao término da pesquisa encaminhe a esta comissão um sumário dos resultados do projeto.


Prof^a. Patrícia Maria C. O. Duque
Membro do Comitê de Ética em Pesquisa

ANEXO B – Comprovação de submissão do 1º artigo científico

Novo artigo=(CSP_0101/17)



Cadernos de Saude Publica <cadernos@fiocruz.br>

seg 23/01, 11:07

Você



Responder | v

Você encaminhou esta mensagem em 23/01/2017 11:23

Prezado(a) Dr(a). RODOLFO FERNANDES DE ANDRADE:

Confirmamos a submissão do seu artigo "Associação entre os níveis séricos de marcadores inflamatórios e força de preensão palmar em idosos residentes na zona norte da cidade do Rio de Janeiro" (CSP_0101/17) para Cadernos de Saúde Pública. Agora será possível acompanhar o progresso de seu manuscrito dentro do processo editorial, bastando clicar no link "Sistema de Avaliação e Gerenciamento de Artigos", localizado em nossa página <http://www.ensp.fiocruz.br/csp>.

Em caso de dúvidas, envie suas questões através do nosso sistema, utilizando sempre o ID do manuscrito informado acima. Agradecemos por considerar nossa revista para a submissão de seu trabalho.

Atenciosamente,

Profª. Marília Sá Carvalho
Profª. Claudia Medina Coeli
Profª. Luciana Dias de Lima
Editoras