

SARCOPENIA EM UMA AMOSTRA DE INDIVÍDUOS INFECTADOS PELO HIV ATENDIDOS A NÍVEL AMBULATORIAL

SARCOPENIA IN A SAMPLE OF HIV INFECTED OUTPATIENTS

Ana Paula de Oliveira Lédo¹, Janmille de Sá Neves², Bruno Prata Martinez³, Mansueto Gomes Neto⁴, Carlos Brites⁵

Autora para correspondência: Janmille de Sá Neves - janmille.neves@hotmail.com

¹Fisioterapeuta na Santa Casa de Misericórdia / Hospital Santa Izabel. Salvador, Bahia, Brasil.

²Fisioterapeuta Residente do Programa Multiprofissional em Saúde, Núcleo Unidade de Terapia Intensiva (UTI), pela Universidade do Estado da Bahia. Salvador, Bahia, Brasil.

³Fisioterapeuta. Doutor em Medicina e Saúde Humana. Professor na Universidade Federal da Bahia e na Universidade do Estado da Bahia. Salvador, Bahia, Brasil.

⁴Fisioterapeuta. Doutor em Medicina e Saúde. Professor na Universidade Federal da Bahia. Salvador, Bahia, Brasil.

⁵Médico. Doutor em Medicina e Saúde. Professor na Universidade Federal da Bahia. Salvador, Bahia, Brasil.

RESUMO | **Introdução:** A população infectada pelo vírus HIV está envelhecendo e a sarcopenia é um importante problema de saúde que pode afetar essa população, levando a consequências negativas, como declínio de mobilidade, piora na qualidade de vida e até morte. O presente estudo tem como objetivo descrever a frequência de sarcopenia em pacientes infectados pelo HIV em dois ambulatoriais na cidade de Salvador-Brasil.

Métodos: Trata-se de um estudo transversal incluídos 128 pacientes infectados pelo vírus HIV. Foram incluídos sujeitos com idade ≥ 18 anos infectados pelo HIV, com capacidade de execução de comandos externos simples, estabilidade hemodinâmica, capacidade de deambulação sem auxílio externo, ausência de dispnéia ou alguma alteração cardiorrespiratória. O diagnóstico de sarcopenia foi determinado pela combinação de redução de massa esquelética, obtida através de equação antropométrica; com fraqueza muscular e/ou baixo desempenho físico. Estas duas mensurações foram realizadas com o dinamômetro de preensão palmar e com o teste de velocidade de marcha respectivamente.

Resultados: A ocorrência de sarcopenia foi de 5,5% de toda amostra e a de pré-sarcopenia, 10,2%. Houve associação entre sarcopenia com as variáveis idade ($p=0,001$), maior tempo de tratamento antiviral ($p=0,001$) e maior índice de comorbidades de Charlson ($p=0,003$). **Conclusão:** A frequência de sarcopenia entre indivíduos infectados HIV foi baixa, com uma maior frequência de pré-sarcopenia, o que sugere uma necessidade de maior atenção para esta população no que diz respeito as intervenções como treino de força e melhor aporte nutricional.

Palavras-chaves: Sarcopenia, HIV, diagnóstico.

ABSTRACT | The population HIV-infected is aging and sarcopenia is an important health problem that can affect this population, leading to negative consequences such as mobility decline, worsening quality of life and even death. This study aims to describe the frequency of sarcopenia in HIV-infected patients in two clinics in the city of Salvador, Brazil. **Methods:** This was a cross-sectional study involving 128 patients infected with the HIV virus. We included subjects aged ≥ 18 years infected with HIV, with ability to execute simple external commands, hemodynamic stability, ambulatory capacity without external assistance, absence of dyspnea or any cardiorespiratory alteration. The diagnosis of sarcopenia was determined by the combination of reduction of skeletal mass, obtained through an anthropometric equation; with muscle weakness and / or poor physical performance. These two measurements were taken with the grip dynamometer and the walk speed respectively. **Results:** There was an association between sarcopenia with the variables age ($p = 0.001$), longer time of antiviral treatment ($p = 0.001$) and higher rate of Charlson comorbidities ($p = 0.003$). **Conclusion:** The frequency of sarcopenia among HIV-infected individuals was low, with a higher frequency of pre-sarcopenia, suggesting a need for greater attention to this population regarding interventions such as strength training and better nutritional intake.

Keywords: Sarcopenia, HIV, diagnosis.

INTRODUÇÃO

A população mundial está envelhecendo, em consequência da maior expectativa de vida observada globalmente. Entre os pacientes infectados pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV), o quadro não é diferente. Mais pessoas são infectadas em fases mais tardias da vida, aumentando o contingente de doentes com idade superior a 50 anos. Com o advento da terapia antirretroviral eficaz, houve grande redução na incidência de infecções oportunistas e da mortalidade associada a elas. Doenças tipicamente associadas ao envelhecimento surgiram como causa importante de adoecimento e morte entre as pessoas infectadas pelo HIV¹.

Destes fatores complicadores da doença, as alterações musculoesqueléticas, como fraqueza e fadiga muscular são as mais comuns em pacientes com HIV/AIDS, ocasionando a redução na capacidade aeróbica e no desempenho funcional destes indivíduos, limitando a realização das suas atividades de vida diárias².

O termo sarcopenia foi proposto pela primeira vez por Irwin Rosenberg em 1989, para descrever o declínio da massa muscular associada à idade³. Em 1998, Baumgartner e colegas desenvolveram um método prático para avaliar sarcopenia, usando o índice de massa muscular (MM)⁴. Atualmente, o Grupo Europeu de Trabalho sobre Sarcopenia em Pessoas Idosas (EWGSOP) ampliou esse conceito ao incluir uma redução de massa muscular, concomitante a redução de força e/ou desempenho físico. Essas alterações são responsáveis por desfechos adversos aos acometidos, tais como, incapacidade funcional, qualidade de vida prejudicada e maior mortalidade⁵.

Esta perda de massa muscular e limitações nas atividades de vida diária também tem sido relatadas em pessoas infectadas pelo HIV. Nos últimos anos, ocorreram especulações em relação a uma provável “Síndrome do envelhecimento acelerado” em pacientes infectados. Quando as comorbidades prematuras relacionadas com a idade são detectadas em pacientes infectados por HIV, torna-se fundamental avaliar a presença de sarcopenia⁶.

Considerando estes possíveis impactos, o prejuízo da função motora e funcional precisam ser rastreados nesta população, para que intervenções ocorram com o intuito de prevenir esses danos ou até mesmo minimizá-los. Devido à precariedade de estudos avaliando a frequência de sarcopenia em indivíduos infectados pelo HIV no Brasil, o objetivo deste trabalho foi descrever a frequência de sarcopenia em pacientes portadores de HIV em dois ambulatórios de infectologia, ambos localizados na cidade de Salvador - Bahia – Brasil.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional de corte transversal sobre frequência de sarcopenia em uma amostra de indivíduos infectados com HIV, assistidos no ambulatório de Infectologia Magalhães Neto (MN) e no Centro Especializado em Diagnóstico, Assistência e Pesquisa (CEDAP), ambos localizados na cidade de Salvador- Bahia- Brasil. A coleta de dados teve duração de seis meses, contados a partir do mês de dezembro do ano de 2016 ao mês de maio de 2017.

Os critérios de inclusão estabelecidos foram pessoas com idade ≥ 18 anos infectados pelo HIV, com capacidade de compreensão e execução de comandos externos simples, estabilidade hemodinâmica, capacidade de deambulação sem auxílio externo, ausência de dispnéia ou alguma alteração cardiorrespiratória que incapacitasse a realização dos testes físicos. Para avaliação e aumento da segurança durante a realização dos testes físicos, foram considerados como critérios para interrupção e exclusão na participação do estudo: indivíduos que apresentaram durante a realização dos testes precordialgia, saturação periférica de oxigênio (SpO_2) $\leq 90\%$, tontura, palidez, náuseas, sudorese, palpitações, pré-síncope, dispnéia e queda.

As variáveis primárias mensuradas e coletadas incluíram medidas antropométricas (peso corporal, altura), força de preensão palmar e velocidade de

marcha. As variáveis secundárias foram extraídas a partir de dados coletados no prontuário eletrônico, que envolviam idade, gênero, tempo de tratamento com a terapia antirretroviral (TARV) e o Índice de Comorbidades de Charlson.

Para o diagnóstico de sarcopenia nos indivíduos, foram utilizadas as seguintes variáveis: massa muscular esquelética, força de preensão palmar e desempenho físico⁵. A presença de sarcopenia foi definida quando o indivíduo apresentou diminuição de massa muscular esquelética associada à redução de força e/ou desempenho físico. Para estadiamento da sarcopenia foram considerados pré-sarcopenia, definida como redução apenas de massa muscular esquelética, sarcopenia como definido anteriormente, e sarcopenia grave, definida como a redução das três variáveis avaliadas (massa muscular esquelética, força muscular e desempenho físico)⁵.

Para avaliação da massa muscular, foi utilizado uma equação antropométrica para indivíduos com IMC <30 kg/m², descrita como: Massa muscular esquelética (MME) = altura (metros) * (0,244 x massa corporal) + (7,8 * altura) + (6,6 * gênero) - (0,098 * idade) + (etnia - 3,3), sendo 0 o valor correspondente para mulheres e 1 para homens. Em relação à etnia, a pontuação 0 equivale para indivíduos da raça branca, 1.4 para negros e -1.2 para asiáticos. Posteriormente, a MME foi dividida pela altura ao quadrado para obtenção do índice de massa muscular apendicular (IMM)⁷. Os critérios indicativos de redução da massa muscular esquelética considerados são valores ≤ 6,37 kg/m² para mulheres e ≤ 8,90 kg/m² para homens, os quais representam 20% do percentual inferior das distribuições encontradas por Alexandre et al⁸. O Índice de Massa Corpórea (IMC) foi alcançado através da divisão do peso corporal em quilogramas pela altura ao quadrado em metros. Os valores encontrados estão sendo classificados com os dados da Organização Mundial da Saúde: baixo peso (IMC < 18,5), eutrofia (IMC entre 18,5 - 24,99), sobrepeso (IMC entre 25-29,99) e obesidade (IMC ≥ 30,00)⁹.

Para mensuração da força muscular, o método de escolha foi avaliação da força de preensão palmar, onde foi solicitado que os indivíduos adotassem a posição sentada em uma cadeira, com cotovelos a 90° e realizassem uma força máxima no dinamômetro

de preensão palmar da marca Eclearmodel:eh10110. Três medidas foram realizadas com um intervalo de um minuto entre elas, sendo considerada para análises posteriores, a maior medida. O critério para definição de fraqueza muscular e/ou dinapenia foi uma força de preensão palmar inferior a 20 kgf nas mulheres e 30 kgf nos homens¹¹.

Por fim, para avaliação do desempenho físico, os pesquisadores utilizaram o teste de velocidade de marcha de seis metros, na qual o indivíduo foi orientado a percorrer uma distância de dez metros em um ambiente plano e reto na maior velocidade possível, sendo mensurado o tempo gasto para que o mesmo percorresse os seis metros intermediários, descartando-se os 2 metros iniciais do teste e os dois metros finais¹². Este teste também foi realizado por três vezes e a maior velocidade entre as mensurações foi considerada para análise, sendo que valores inferiores ou iguais a 0,8 m/s são sugestivos de desempenho físico ruim¹².

Para quantificar o nível de severidade das doenças nos pacientes avaliados, foi coletado o índice de comorbidades de Charlson. Este índice trata-se de um escore composto por vinte condições clínicas selecionadas empiricamente com base no efeito sobre o prognóstico de uma coorte de pacientes internados em um serviço de medicina geral dos Estados Unidos. A sua pontuação varia de 0 a 6, para algumas condições clínicas, sendo que a cada década, a partir dos 50 anos, acrescenta-se um peso ao índice. Quanto maior a pontuação obtida, maior a gravidade e risco de óbito¹³.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal da Bahia (UFBA) na cidade de Salvador-Bahia-Brasil, sob número de protocolo 1.393.890 e número do CAAE: 50509715.8.0000.5662.

Para análise estatística e o banco de dados foram realizados no programa SPSS, v 10.0, os resultados obtidos foram descritos conforme sua distribuição (médias e desvio-padrão para as distribuições normais; medianas e intervalo interquartil para as distribuições anormais). Para comparação das variáveis numéricas foi realizado o teste T de Student. A análise de regressão logística foi utilizada para identificar variáveis preditoras de sarcopenia. Foi considerado significativo um valor de p < 0,05.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 128 indivíduos, e de acordo com as definições do Grupo de Trabalho Europeu sobre Sarcopenia, a ocorrência de sarcopenia foi de 5,5% de toda amostra e a de pré-sarcopenia, 10,2%.

Tabela 1. Descrição de sarcopenia em uma amostra de indivíduos com HIV(n=128).

| Classificação | N(%) |
|-------------------------|-------------|
| Sem sarcopenia | 108(84,4) |
| Pré - Sarcopenia | 13(10,2) |
| Sarcopenia | 7(5,5) |

Ao comparar os grupos dos indivíduos com e sem sarcopenia, verificou-se que os participantes com idade ≤ 45 anos, representavam maior parte da amostra e apenas um indivíduo tinha sarcopenia. Não houve diferença na ocorrência de sarcopenia na comparação das variáveis gênero e uso de terapia antirretroviral.

Tabela 2. Perfil dos indivíduos e comparação das variáveis categóricas na amostra de indivíduos com HIV avaliados (n=128).

| | S/ sarcopenia | Sarcopenia | p |
|---------------------|----------------------|-------------------|----------|
| Idade (anos) | | | 0,044 |
| ≤ 45 anos | 70 | 1 | |
| >45 anos | 51 | 6 | |
| Gênero | | | 0,947 |
| Feminino | 36 | 2 | |
| Masculino | 85 | 5 | |
| TARV | | | 0,109 |
| Não | 76 | 2 | |
| Sim | 45 | 5 | |

TARV: Terapia Antirretroviral

Na análise da variável idade, foi observado que o grupo com sarcopenia apresentou uma idade mais elevada que o grupo sem sarcopenia ($p < 0,001$). Ainda na comparação entre os grupos, tiveram menor peso corporal, maior tempo de tratamento, maior escore de comorbidades de Charlson e menor força muscular, os indivíduos pertencentes ao grupo com "sarcopenia", Tabela 3.

Tabela 3. Comparação das variáveis numéricas na amostra de indivíduos com HIV avaliados (n=128).

| | S/ sarcopenia | Sarcopenia | p |
|-------------------------------|----------------------|-------------------|----------|
| Idade (anos) | 41,4±12,5 | 57,6±14,8 | 0,001 |
| Índice Charlson | 0,68±0,81 | 2,28±1,38 | 0,001 |
| TTARV(anos) | 7,8±6,2 | 16,6±2,3 | 0,003 |
| Peso(kg) | 68,1±15,4 | 48,3±3,6 | 0,001 |
| Altura(m) | 1,69±3,6 | 1,71±0,8 | 0,718 |
| IMC (kg/m²) | 23,6±4,4 | 16,7±2,3 | 0,001 |
| FPP(kgf) | 34,6±10,5 | 21,3±6,4 | 0,001 |
| VM(m/s)* | 1,28± 0,22 | 1,12±0,28 | 0,124 |

IMC: índice de massa corporal; TTARV: tempo de terapia antviral; FPP: força de prensão palmar; VM: velocidade de marcha.

*= 50 indivíduos.

DISCUSSÃO

O presente estudo identificou uma frequência de 15,7% de sarcopenia ou pré-sarcopenia em uma amostra de indivíduos com HIV atendidos em dois ambulatórios na cidade de Salvador-Bahia. Essa informação tem relevância, já que muitas vezes esse importante problema de saúde pública não é rastreado ou é muitas vezes subvalorizado pela equipe multiprofissional.

Até pouco tempo, o foco era o de prevenção de doenças ósseas nos indivíduos HIV/AIDS, mas a perda de massa muscular começou a atrair a atenção dos profissionais de saúde, na identificação e tratamento desta condição que pode haver uma correlação com a perda de massa óssea¹⁴. Sabe-se que a própria infecção pelo vírus HIV e suas complicações podem predispor a redução de massa muscular, induzindo ao declínio funcional desses pacientes. A liberação do fator de crescimento semelhante a insulina (IGF) -1 é reduzida nessa população, prejudicando a absorção de nutrientes, levando a redução de massa muscular. Assim, é importante reforçar a realização de intervenções precoce, que visem à diminuição desses impactos,

como por exemplo, a prática de atividade física, que melhora a qualidade de vida do indivíduo e suas condições psicológicas, físicas e imunológicas. Também uma suplementação nutricional adequada, juntamente com o treino de força, trará uma melhor resposta ao tratamento e prevenção de complicações associadas ao HIV^{15,16}.

Yarasheskiet al. realizou um estudo longitudinal e relatou taxas semelhantes de perda de massa muscular esquelética em um grupo infectado pelo HIV e no grupo controle; No entanto, esses pesquisadores não avaliaram a força e a função muscular¹⁷. Wassermanet al. também descreveram uma elevada prevalência de baixa massa muscular (entre 18,8 e 21,9% dependendo da definição utilizada) na meia idade e em indivíduos mais velhos infectados pelo HIV, particularmente homens¹⁸.

A prevalência maior para o sexo masculino também foi observado por Pinto Neto et al². No estudo destes autores, foram avaliados 93 indivíduos randomizados em dois grupos (HIV infectado e não infectado), em um período de seis meses. Destes 93 indivíduos,

apenas 33 estavam sob uso de TARV e 57,58% eram do sexo masculino. Além disso, em ambos os grupos, a maioria dos participantes eram jovens e não apresentavam sarcopenia, corroborando com os dados aqui encontrados. As frequências atuais de pré-sarcopenia e sarcopenia encontradas para os pacientes infectados pelo HIV (10,2% e 5,5%, respectivamente) foram comparáveis às taxas de 20% e 5%, respectivamente, encontradas em um estudo transversal com uma amostra de indivíduos-HIV infectados. Em ambos os estudos, um alto risco de sarcopenia em indivíduos infectados era evidente.

Nesta pesquisa, cinco pacientes dos 50 avaliados que estavam sob uso de TARV, apresentavam sarcopenia. Ao comparar com o grupo que não estava sob TARV, este não teve diferença estatística. Entretanto, as alterações decorrentes do próprio HIV e a exposição ao TARV podem ter contribuído para sua maior frequência, uma vez que esses pacientes podem desenvolver complicações relacionadas ao envelhecimento prematuro, predispondo a pré-sarcopenia, aumentando o risco de declínio funcional e mortalidade posteriormente¹⁹. Já é descrito na literatura que alguns medicamentos antirretrovirais podem favorecer fenômenos próprios do envelhecimento, provocando miopatia inflamatória e mialgia, decorrentes da inibição de transcriptase reversa de telomerase e do acúmulo de precursores lamin A, levando à senescência celular^{20,21}.

O advento da terapia antirretroviral altamente ativa (HAART) melhorou a sobrevida (> 35 anos) para pessoas infectadas pelo HIV e tem significativamente contribuído para o aumento do número de indivíduos mais velhos (≥ 50 anos) vivendo com HIV. No entanto, o HAART tem sido implicado no envelhecimento mitocondrial acelerado²², o que poderia afetar negativamente a tolerância ao exercício. Assim, apesar do TARV permitir prolongamento da vida, o uso destes medicamentos podem trazer diversos efeitos adversos, que podem comprometer diretamente a qualidade de vida dos indivíduos.

O presente estudo também demonstrou que os indivíduos que não apresentavam sarcopenia eram mais jovens e com menor índice de comorbidades, com diferença estatística significativa, confirmando

assim o que alguns estudos relatam, que indivíduos mais idosos, tratados com TARV e infectados pelo HIV, apresentam maior risco de comorbidades múltiplas em comparação com a população em geral²³. Os indivíduos infectados pelo HIV parecem ter uma pior função física em comparação com aqueles sem a infecção. No entanto, má função física em indivíduos infectados pelo HIV geralmente aparecem relacionados também a presença de comorbidades.

Devido à precariedade de estudos avaliando a frequência de sarcopenia em indivíduos infectados pelo HIV no Brasil, este estudo se faz extremamente necessário. Entretanto, a pesquisa apresentou algumas limitações, como a natureza transversal do estudo, que impede um relacionamento causal em algumas relações. A frequência da sarcopenia também pode ter sido subestimada, porque pessoas mais velhas com condições mais graves e agudas e aqueles com incapacidade de realizar testes físicos e / ou quem utilizou-se de um dispositivo auxiliar ou a assistência externa foram excluídos. Além disso, a equação antropométrica aplicada levou a um maior risco de viés na medida da massa do músculo esquelético, bem como a falta de utilização de uma ferramenta especial para avaliar o aspecto nutricional, além do IMC. Também o uso de instrumentos de alta precisão teria impedido o desenvolvimento do presente estudo, considerando as questões operacionais e financeiras envolvidas.

Outra limitação importante foi a falta de descrição do tipo de medicação (TARV) que os indivíduos descritos na amostra faziam uso e a maior parte da amostra do estudo ter idade menor ou igual a 45 anos. Portanto, estudos longitudinais com tamanhos de amostra maiores são justificados para melhor avaliar as correlações, os efeitos causais e os efeitos a longo prazo da sarcopenia.

CONCLUSÃO

A frequência de sarcopenia entre indivíduos infectados HIV foi baixa, porém houve uma maior frequência de pré-sarcopenia, o que sugere uma necessidade de maior atenção para este grupo, no

que diz respeito a intervenções como treino de força e melhor aporte nutricional. Os fatores associados à sarcopenia em indivíduos infectados pelo vírus HIV neste estudo foram idade, sexo, presença de comorbidades e uso prolongado de TARV.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

LÉDO APO e NEVES JS participaram da concepção, delineamento, coleta e análise estatística dos dados da pesquisa, interpretação dos resultados e redação do artigo científico. MARTINEZ BP, GOMES NETO M e BRITES C participaram da escrita do artigo científico.

CONFLITOS DE INTERESSE

Nenhum conflito financeiro, legal ou político envolvendo terceiros (governo, empresas e fundações privadas, etc.) foi declarado para nenhum aspecto do trabalho submetido (incluindo mas não limitando-se a subvenções e financiamentos, conselho consultivo, desenho de estudo, preparação de manuscrito, análise estatística, etc).

REFERÊNCIAS

- Schouten J, Wit FW, Stolte IG, Kootstra NA, van der Valk M, Geerlings SE et al. Cross-sectional comparison of the prevalence of age-associated comorbidities and their risk factors between HIV-infected and uninfected individuals: the AGEHIVcohortstudy. *Clin Infect Dis*. 2014;59(12):1787-97. doi: [10.1093/cid/ciu701](https://doi.org/10.1093/cid/ciu701)
- Pinto Neto LF, Sales MC, Scaramussa ES, da Paz CJ, Morelato RL. Human immunodeficiency virus infection and its association with sarcopenia. *Braz J Infect Dis*. 2016;20(1):99-102. doi: [10.1016/j.bjid.2015.10.003](https://doi.org/10.1016/j.bjid.2015.10.003)
- Rosenberg IH. Summary comments. *Am J Clin Nutr*. 1989;50(5):1231-33.
- Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymseld SB, Ross RR et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol*. 1998;147(8):755-63.
- Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European Working Group on sarcopenia in older people. *Age Ageing*. 2010;39(4):412-423. doi: [10.1093/ageing/afq034](https://doi.org/10.1093/ageing/afq034)
- Janssen I. Evolution of sarcopenia research. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2010;35(5):707-712. doi: [10.1139/H10-067](https://doi.org/10.1139/H10-067)
- Lee RC, Wang Z, Heo M, Ross R, Janssen I, Heymseld SB et al. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr*. 2000;72(3):796-803.
- Alexandre TS, Duarte YAO, Santos JLF, Wong R, Lebrão ML. Sarcopenia according to the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) versus dynapenia as a risk factor for disability in the elderly. *J Nutr Health Aging*. 2014;18(5):547-53. doi: [10.1007/s12603-013-0424-x](https://doi.org/10.1007/s12603-013-0424-x)
- World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. *World Health Organ. Tech Rep Ser*. 2003;916:1-149.
- Reis MM, Arantes PMM. Medida da força de preensão manual – validade e confiabilidade do dinamômetro Saehan. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2011;18(2):176-81.
- Cornette P, Swine C, Malhomme B, Gillet JB, Meert P, D’Hoore W. Early evaluation of the risk of functional decline following hospitalization of older patients: development of a predictive tool. *Eur J Public Health*. 2006;16(2):203-8.
- Abellan van KG, Rolland Y, Andrieu S, Bauer J, Beauchet O, Bonnefoy M et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people: an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *J Nutr Health Aging*. 2009;13(10):881-9.
- Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis*. 1987;40(5):373-83.
- Brown J, Hoy M, Borderi. Recomendações para avaliação e manejo de doenças ósseas no HIV. *Clin Inf Dis*. 2015;60:1242-125
- Ogalha C. Avaliação do impacto da atividade física regular sobre a qualidade de vida e distúrbios anatômicos e/ou metabólicos de pacientes com AIDS em Salvador [Dissertação Mestrado em Medicina em Saúde]. Salvador: Faculdade de Medicina Da Bahia. Universidade Federal da Bahia; 2011.
- Dudgeon W, Phillips K, Carson J, Brewer RB, Durstine J, Hand G. Counteracting muscle wasting in HIV-infected individuals. *HIV Medicine*. 2006;7(5): 299-310. doi: [10.1111/j.1468-1293.2006.00380.x](https://doi.org/10.1111/j.1468-1293.2006.00380.x)
- Yarasheski R, Scherzer DP, Kotler. Estudo da Redistribuição de Gordura e Mudança Metabólica na Infecção por HIV (FRAM). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2006;7(5):299-310.
- Wasserman S, Segal-Maurer, SD Rubin. Alta prevalência de massa muscular baixa do esqueleto associada ao gênero masculino na meia idade e pessoas mais idosas infectadas pelo HIV, apesar da reconstituição de células CD4 e supressão viral. *J Int Assoc Provid AIDS Care*. 2014;13:14-152.

19. Torres RA, Lewis W. Aging and HIV/AIDS: pathogenetic role of therapeutic side effects. *Lab Invest.* 2014;94(2):120-128.
20. Kemppainen J, Bormann JE, Shively M, Kelly A, Becker S, Bone P et al. Living with HIV: responses to a mantram intervention using the critical incident research method. *J Altern Complement Med.* 2012;18(1):76-82. doi: [10.1089/acm.2009.0489](https://doi.org/10.1089/acm.2009.0489)
21. Fisher M, Cooper V. HIV and ageing: premature ageing or premature conclusions? *Curr Opin Infect Dis.* 2012;25(1):1-3. doi: [10.1097/QCO.0b013e32834f14fa](https://doi.org/10.1097/QCO.0b013e32834f14fa)
22. Oursler KK, Sorkin JD, Smith BA, Katzel LI. Reduced Aerobic Capacity and Physical Functioning in Older HIV-Infected Men. *Aids Reserch and Human Retroviruses.* 2006;22(11):1113-1121. doi: [10.1089/aid.2006.22.1113](https://doi.org/10.1089/aid.2006.22.1113)
23. Terzian AS, Holman S, Nathwani N, Robison E, Weber K, Young M et al. Factors associated with pré clinical disability and frailty among HIV-infected and HIV-uninfected women in the era of cART. *J Womens Health.* 2009;18:1965–1973. doi: [10.1089/jwh.2008.1090](https://doi.org/10.1089/jwh.2008.1090)