



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Educação e Humanidades

Instituto de Educação Física e Desportos

Catarina Vieira Branco de Matos

**Lipodistrofia em homens vivendo com HIV/AIDS fisicamente ativos
e inativos versus homens não-infectados**

Rio de Janeiro

2024

Catarina Vieira Branco de Matos

**Lipodistrofia em homens vivendo com HIV/AIDS fisicamente ativos e inativos
versus homens não-infectados**



Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Aspectos Biopsicossociais do Exercício Físico.

Orientadora: Prof^a. Dra. Juliana Pereira Borges

Coorientadora: Prof^a. Dra. Karynne Grutter Lisboa Lopes dos Santos

Rio de Janeiro

2024

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CEH/B

M433 Matos, Catarina Vieira Branco de.
Lipodistrofia em homens vivendo com HIV/AIDS
fisicamente ativos e inativos versus homens não-infectados /
Catarina Vieira Branco de Matos. – 2024.
39 f : il.

Orientadora: Juliana Pereira Borges.
Coorientadora: Karynne Grutter Lisboa Lopes dos
Santos.
Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado do
Rio de Janeiro, Instituto de Educação Física e Desportos.

1. Exercícios físicos - Aspectos fisiológicos - Teses. 2.
AIDS (Doença) – Teses. 3. Síndrome de lipodistrofia
associada ao HIV - Teses. I. Borges, Juliana Pereira. II.
Santos, Karynne Grutter Lisboa Lopes dos. III. Universidade
do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Educação Física e
Desportos. IV. Título.

CDU 612.766.1:616.97

Bibliotecária: Eliane de Almeida Prata CRB7 4578/94

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

Assinatura

Data

Catarina Vieira Branco de Matos

**Lipodistrofia em homens vivendo com HIV/AIDS fisicamente ativos e inativos
versus homens não-infectados**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Aspectos Biopsicossociais do Exercício Físico.

Aprovada em 17 de junho de 2024.

Banca Examinadora:

Prof^a. Dra. Juliana Pereira Borges (Orientadora)
Instituto de Educação Física e Desportos - UERJ

Prof^a. Dra. Karynne Grutter Lisboa Lopes dos Santos (Coorientadora)
Fisiopatologia Clínica e Experimental - UERJ

Prof^a. Dra. Nádia Souza Lima da Silva
Instituto de Educação Física e Desportos - UERJ

Prof. Dr. André Pereira dos Santos
Universidade de São Paulo

Rio de Janeiro

2024

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe pelo incentivo e apoio durante o trabalho.

AGRADECIMENTOS

A minha gatinha Bijú (pet), pela companhia durante todo o período de leitura, escrita e tabulação dos dados do mestrado.

A minha família, pelo apoio e entendimento durante todo o processo do mestrado.

As professoras Juliana e Karynne, pelas orientações nesse período. Sem a presença de vocês, o amadurecimento durante o mestrado não seria o mesmo.

Ao André Soares, pelo auxílio e apoio nesse processo.

Aos amigos e colegas de laboratório, instituto e profissão, pela jornada e amizade ao longo dos anos.

Aos alunos do projeto de extensão Vida+, por ainda hoje aprender muito "as coisas da vida" com vocês!

Aos estagiários do Vida+, pelas trocas de conhecimentos que sempre acontecem, no CT e na vida.

Aos professores que passaram por mim nesse processo do mestrado, acrescentando algo de positivo e auxiliando no processo de amadurecimento acadêmico.

A banca, pelas considerações construtivas para o trabalho.

Eu pude iluminar-me, portanto, todos vocês também poderão, tenham fé, usem os recursos que estão à sua volta, pois o Criador não desampara os seus filhos, ou “darias pedra a um filho que pede água, ou uma serpente a um filho que pede comida? Se vocês que são impuros ajudariam num momento destes, quanto mais o Criador”. (*Lucas*, 11:11-13)

Dinan Dhom Pimentel Sátyro e Walter Cardoso Sátyro

RESUMO

MATOS, Catarina Vieira Branco de. *Lipodistrofia em homens vivendo com HIV/AIDS fisicamente ativos e inativos versus homens não-infectados*. 2024. 39 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Exercício e do Esporte) – Instituto de Educação Física e Desportos, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

O treinamento físico pode reduzir a massa e o percentual de gordura corporal total. No entanto, ainda não está claro se o exercício físico melhora a distribuição de gordura avaliada pela razão de massa de gordura (FMR, do inglês, fat mass ratio) e pela gordura regional em homens vivendo com HIV (HVHIV). O objetivo do estudo foi comparar a FMR e a gordura corporal total e regional entre HVHIV fisicamente ativos e inativos, bem como homens não infectados. Utilizando um desenho transversal, a gordura corporal total e regional avaliadas por absorciometria por raios X de dupla energia (DXA) foram comparadas entre 19 HVHIV ativos (AT-HIV+, 52 ± 7 anos; 23,8 ± 4,1 kg/m²) matriculados em um programa de treinamento multimodal (exercícios aeróbios, de força e flexibilidade) por pelo menos 12 meses (sessões de 60 minutos; 3 vezes/semana com intensidade moderada) vs. 19 HVHIV inativos (IN-HIV+, 51 ± 7 anos; 25,9 ± 3,3 kg/m²) e 19 homens não infectados (HIV-, 51 ± 8 anos; 26,0 ± 3,3 kg/m²). A FMR foi calculada como a razão entre o percentual de gordura do tronco e dos membros inferiores. O grupo AT-HIV+ apresentou menor percentual de gordura do tronco (25,1 ± 10,1 vs. 33,1 ± 8,8 %; p = 0,02) e FMR (1,5 ± 0,6 vs. 1,9 ± 0,5; p = 0,02) do que o IN-HIV+, não havendo diferença entre eles no percentual de gordura dos membros inferiores (IN-HIV+: 17,4 ± 4,1 vs. AT-HIV+: 17,7 ± 5,8 %; p = 0,98). O grupo HIV- apresentou menor FMR (1,2 ± 0,2; p < 0,02) e maior percentual de gordura dos membros inferiores (24,7 ± 4,7%; p < 0,0001) que IN-HIV+ e AT-HIV+, bem como maior percentual de gordura total que AT-HIV+ (27,3 ± 6,2 vs. 21,8 ± 6,9 %; p = 0,02). O exercício físico parece atenuar a lipodistrofia associada ao HIV, reduzindo o percentual de gordura do tronco e preservando a massa de gordura dos membros inferiores. A FMR e o percentual de gordura total não devem ser usados isoladamente como marcadores de alterações induzidas pelo exercício na lipodistrofia.

Palavras-chave: exercício físico; Síndrome da Imunodeficiência Adquirida; síndrome de lipodistrofia associada ao HIV.

ABSTRACT

MATOS, Catarina Vieira Branco de. *Lipodystrophy in physically active and inactive men living with HIV/AIDS versus uninfected men*. 2024. 39 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Exercício e do Esporte) – Instituto de Educação Física e Desportos, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

Exercise training may reduce whole-body fat mass and percentage. However, whether exercise improves fat distribution assessed by fat mass ratio (FMR) and regional fat in men living with HIV (MLHIV) is still unclear. The purpose of the study was to compare the FMR and total and regional body fat between physically active and inactive MLHIV, as well as HIV-uninfected men. Using a cross-sectional design, total and regional body fat assessed by dual x-ray absorptiometry (DXA) were compared between 19 MLHIV active (ACT-MLHIV, 52 ± 7 years, $23.8 \pm 4.1 \text{ kg.m}^{-2}$) enrolled in a multimodal training program (aerobic, strength and flexibility exercises) for at least 12 months (60-min sessions; 3 times/week with moderate intensity) vs. 19 inactive MLHIV (IN-MLHIV, 51 ± 7 years, $25.9 \pm 3.3 \text{ kg.m}^{-2}$) and 19 HIV-uninfected men (HIV-, 51 ± 8 years, $26.0 \pm 3.3 \text{ kg.m}^{-2}$). FMR was calculated as the ratio between the percentage of fat in the trunk and the lower limbs. The ACT-MLHIV showed a lower trunk fat percentage (25.1 ± 10.1 vs. $33.1 \pm 8.8 \%$; $p = 0.02$) and FMR (1.5 ± 0.6 vs. 1.9 ± 0.5 ; $p = 0.02$) than the IN-MLHIV, with no difference between them in lower limbs fat percentage (IN-MLHIV: 17.4 ± 4.1 vs. ACT-MLHIV: $17.7 \pm 5.8 \%$; $p = 0.98$). HIV- showed a lower FMR (1.2 ± 0.2 ; $p < 0.02$) and superior lower limbs fat percentage ($24.7 \pm 4.7 \%$; $p < 0.0001$) than IN-MLHIV and ACT-MLHIV, as well as a higher total fat percentage than ACT-MLHIV (27.3 ± 6.2 vs. $21.8 \pm 6.9 \%$; $p = 0.02$). Physical exercise seems to attenuate HIV-associated lipodystrophy by reducing trunk fat percentage while preserving lower limbs fat mass. FMR and total fat percentage should not be used alone as markers of exercise-induced changes in lipodystrophy.

Keywords: physical exercise; Acquired Immunodeficiency Syndrome; HIV-associated lipodystrophy syndrome.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	História natural da infecção pelo HIV	15
Figura 2 –	Redistribuição de gordura em PVHIV em uso de cART	17
Tabela 1 –	Características de homens não infectados (HIV-), homens vivendo com HIV inativos (IN-HIV+) e ativos (AT-HIV+)	25
Tabela 2 –	Medicação relacionada e não relacionada ao HIV utilizada por homens vivendo com HIV fisicamente inativos (IN-HIV+) e ativos (AT-HIV+)	26
Figura 3 –	Percentual de gordura total (Painel A), do tronco (Painel B) e dos membros inferiores (Painel C) para homens não infectados (HIV-) , homens vivendo com HIV fisicamente inativos (IN-HIV+) e ativos (AT-HIV+)	27
Figura 4 –	Lipodistrofia	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIDS	Síndrome da imunodeficiência adquirida
AT-HIV+	Homens vivendo com HIV fisicamente ativos
cART	Terapia antirretroviral combinada
DMT2	Diabetes mellitus tipo 2
DNA	Ácido desoxirribonucleico
DP	Desvio padrão
DXA	Absorciometria por raios-X de dupla energia
FMR	Razão de massa de gordura
HIV	Vírus da imunodeficiência humana
HIV-	Homens não infectados pelo HIV
HVHIV	Homens vivendo com HIV
IN-HIV+	Homens vivendo com HIV fisicamente inativos
INI	Inibidores de integrase
IP	Inibidores de protease
IPAQ	Questionário internacional de atividade física
ITRN	Inibidores de transcriptase reversa análogos de nucleotídeos
ITRNN	Inibidores de transcriptase reversa não análogos de nucleotídeos
RNA	Ácido ribonucleico
T CD4+	Linfócitos T auxiliares

LISTA DE SÍMBOLOS

,	Vírgula
;	Ponto e vírgula
±	Mais ou menos
+	Adição / Positivo
-	Diminuição / Negativo
=	Igual
>	Maior que
<	Menor que
≤	Menor ou igual que
%	Porcentagem
céls/mm ³	Células por milímetro cúbico
cm	Centímetro
kg	Quilograma
kg/m ²	Quilograma por metro ao quadrado
n	Número

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	12
1	REFERENCIAL TEÓRICO	14
1.1	Infecção pelo HIV	14
1.2	Lipodistrofia	16
1.3	Tratamentos não farmacológicos	18
2	OBJETIVO E HIPÓTESE	21
2.1	Objetivo do estudo	21
2.2	Hipótese do estudo	21
3	MÉTODOS	22
3.1	Desenho do estudo e sujeitos	22
3.2	Programa de treinamento físico	23
3.3	Procedimentos	23
3.3.1	<u>Antropometria</u>	23
3.3.2	<u>Composição corporal</u>	23
3.3.3	<u>Razão de massa de gordura e pontos de corte para lipodistrofia</u>	24
3.4	Tratamento estatístico	24
4	RESULTADOS	25
5	DISCUSSÃO	29
	CONCLUSÃO	32
	REFERÊNCIAS	33
	APÊNDICE – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa	38

INTRODUÇÃO

A síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS) é uma doença infecciosa que afeta aproximadamente 39 milhões de pessoas em todo o mundo (UNAIDS, 2023). Atualmente, a AIDS é conhecida como uma condição crônica devido ao advento da terapia antirretroviral combinada (cART), que suprime a carga viral a níveis indetectáveis. Esta terapia também diminui a ocorrência de doenças relacionadas a AIDS, aumentando, consequentemente, a expectativa de vida de pessoas vivendo com o vírus da imunodeficiência humana (HIV) (PVHIV) (Bekker et al., 2018; Carr; Cooper, 2000; Finzi et al., 1999; Teeraananchai et al., 2017). Contudo, a longa exposição à infecção pelo HIV e à cART resulta em diversos efeitos indesejáveis, como a redistribuição de gordura conhecida como lipodistrofia (Carr, 2003; Koethe et al., 2020).

A lipodistrofia afeta aproximadamente 40-70% das PVHIV (dos Santos et al., 2018) e está associada a consequências indesejáveis da primeira geração de cART. Além de comprometer a continuidade da cART (Duran et al., 2001) e impactar na imagem corporal e autoestima das PVHIV (Préau et al., 2008; Raggio et al., 2020), a lipodistrofia eleva o risco de doenças cardiovasculares através do desenvolvimento de dislipidemia, resistência à insulina, intolerância à glicose, diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) e disfunção endotelial (Feinstein et al., 2019; Siqueira et al., 2022). Portanto, a identificação e o manejo imediato da lipodistrofia associada ao HIV são cruciais.

As estratégias para o manuseio da lipodistrofia em PVHIV são limitadas no que diz respeito a intervenções não farmacológicas, como dieta e exercício (Thet; Siritientong, 2020). O exercício físico é capaz de melhorar a composição corporal reduzindo o percentual de gordura total, aumentando a massa muscular e a densidade mineral óssea tanto em indivíduos soronegativos (Kolnes et al., 2021; Hong; Kim, 2018) quanto em PVHIV (Bull et al., 2020; Jones et al., 2001; Paz et al., 2021).

No entanto, a eficácia do treinamento físico no tratamento da redistribuição de gordura em PVHIV sob uso da cART ainda não está bem estabelecida (Pedro et al., 2017). Evidência indica que PVHIV ativas têm chance 79% menor de desenvolver lipodistrofia do que seus pares inativos, sugerindo um papel protetor da atividade

física (Segatto et al., 2011). Contudo, essa conclusão foi baseada em autorrelatos subjetivos da lipodistrofia, ao invés de marcadores objetivos.

Um obstáculo para compreender o impacto do treinamento físico na redistribuição de gordura é o desafio em identificar e medir a lipodistrofia associada ao HIV. Normalmente, a lipodistrofia é diagnosticada através de avaliação clínica, que é uma abordagem econômica, porém subjetiva. No entanto, este método é insuficiente na avaliação precisa das alterações na composição corporal, particularmente nas fases iniciais. O padrão ouro para diagnóstico e monitoramento da lipodistrofia envolve métodos de imagem como a absorciometria por raios-X de dupla energia (DXA) (dos Santos et al., 2018), que fornece quantificação da massa de gordura regional.

Um índice objetivo para identificação da lipodistrofia por meio da DXA foi descrito pela primeira vez em 2005, conhecido como razão de massa de gordura (FMR) (Bonnet et al., 2005). A FMR é definida como a razão entre o percentual de gordura do tronco e dos membros inferiores, oferecendo uma medida quantitativa para avaliar a distribuição de gordura corporal (Beraldo et al., 2015). Apesar disso, faltam estudos investigando a influência do treinamento físico na lipodistrofia avaliada objetivamente em PVHIV. Evidências nesse sentido poderiam elucidar o papel terapêutico do treinamento físico na redistribuição de gordura relacionada ao HIV.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

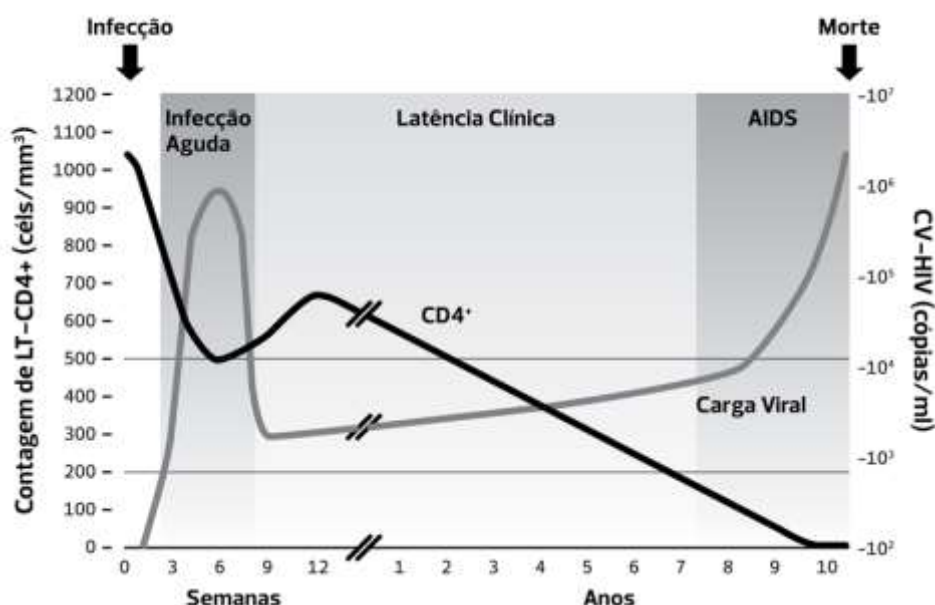
1.1 Infecção pelo HIV

A AIDS é uma doença infecciosa causada pelo retrovírus HIV, que causa a depleção progressiva dos linfócitos T auxiliares (CD4+), resultando em deficiências no sistema imunológico. Em 2022, a AIDS atingia cerca de 39 milhões de pessoas no mundo, sendo que 29,8 milhões delas estavam sob uso da cART. Ademais, 630 mil pessoas foram a óbito nesse mesmo ano devido a doenças relacionadas à AIDS (UNAIDS, 2023).

A infecção pelo HIV ocorre pelas vias sexual, parenteral e vertical, e seu diagnóstico é realizado a partir de exames laboratoriais ou testes rápidos, que detectam os anticorpos contra o HIV no sangue ou saliva. A infecção aguda pelo HIV, chamada de síndrome retroviral aguda, ocorre nas primeiras semanas a partir da exposição/contágio, quando a viremia plasmática alcança níveis elevados e o indivíduo torna-se altamente infectante. Durante essa fase, a PVHIV pode apresentar febre, cefaleia, astenia, adenopatia, faringite, exantema, mialgia, náuseas, vômitos, diarreia, perda de peso e úlceras orais, além de carga viral elevada e níveis decrescentes de T CD4+ (WHO, 2018).

Após aproximadamente oito semanas, a doença avança para a fase de latência clínica, que pode perdurar por anos. Nessa fase, o exame físico costuma ser normal, enquanto a contagem de T CD4+ permanece acima de 350 céls/mm³, com infecções semelhantes às da população imunocompetente (WHO, 2018). A figura 1 exibe a história natural da infecção pelo HIV.

Figura 1 - Relação da infecção pelo HIV, carga viral, T CD4+, AIDS e morte de PVHIV.



Fonte: Ministério da Saúde, 2018

O curso da infecção pelo HIV modificou-se significativamente pelo advento da cART, que possibilitou o retardo ou prevenção do desenvolvimento de imunodeficiência, por meio do controle da replicação viral e restabelecimento da contagem de células T CD4+. Como consequência, as taxas de hospitalização devido a doenças oportunistas diminuíram consideravelmente, contribuindo para a redução da morbimortalidade e, por conseguinte, promovendo um aumento na qualidade de vida e sobrevida de PVHIV (Carr; Cooper, 2000; Finzi et al., 1999).

Uma abordagem terapêutica eficaz requer a combinação de várias classes de medicamentos, que têm como objetivo interromper a ligação e fusão do HIV nas células-alvo e inibir a atividade das enzimas vitais para a replicação do vírus, como a transcriptase reversa, a integrase e a protease (WHO, 2018). As principais classes da cART são apresentados a seguir:

- Inibidores da CCR5: inibem a ligação da proteína de membrana (receptores CCR5) ao HIV, impedindo a infecção da célula hospedeira, isto é, bloqueia a entrada do HIV no linfócito T CD4+;
- Inibidores de Fusão ou de Entrada: impedem a entrada do vírus nas células imunológicas, agindo diretamente nas glicoproteínas virais, e bloqueando a fusão da membrana viral com a do hospedeiro;

- Inibidores de transcriptase reversa análogos de nucleosídeos (ITRN): agem sobre a enzima transcriptase reversa impedindo a replicação do ácido ribonucleico (RNA) viral dentro das células T CD4+, tornando defeituosa a cadeia do ácido desoxirribonucleico (DNA) viral;
- Inibidores de transcriptase reversa não análogos de nucleosídeos (ITRNN): bloqueiam a ação da enzima transcriptase reversa e consequentemente, a multiplicação do vírus, também impedindo replicação do RNA viral dentro das células imunológicas;
- Inibidores de Integrase (INI): responsáveis por inibir a replicação do vírus e sua capacidade de infectar novas células, bloqueando a atividade da enzima integrase, a qual age com a inserção do DNA do HIV ao DNA do hospedeiro dentro do núcleo da célula imunológica;
- Inibidores de protease (IP): impedem a ação da enzima protease e a produção de novas cópias de células infectadas com HIV, bloqueando a maturação do vírus.

A cART geralmente inicia com a combinação de três fármacos de diferentes classes, sendo dois ITRN associados a uma outra classe ITRNN, IP ou a um INI. O manejo dessa terapia é realizado com base na resistência, toxicidade, comorbidades pré-existentes e, uso de outros antirretrovirais para evitar interações medicamentosas e reduzir, assim, sua eficácia. A cART é iniciada com a detecção da sintomatologia do paciente, independentemente da contagem de T CD4+ (WHO, 2018).

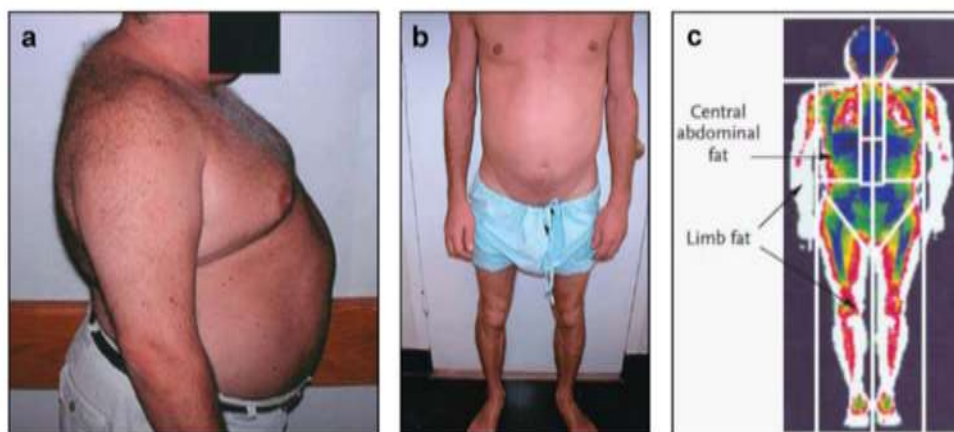
Entretanto, a exposição prolongada ao HIV e à cART está associada a uma série de efeitos adversos, como distúrbios nos níveis lipídicos, resistência à insulina, aumento da glicose no sangue e a lipodistrofia (Guzman; Vijayan, 2022).

1.2 Lipodistrofia

A lipodistrofia associada ao HIV caracteriza-se por alterações morfológicas, como a redistribuição do tecido adiposo subcutâneo, incluindo redução da gordura (lipoatrofia), acúmulo de gordura (lipohipertrofia) ou ambas (lipodistrofia mista). A lipoatrofia ocorre em membros superiores, inferiores e rosto. Em contrapartida, a

lipohipertrofia é observada no pescoço, tórax e abdome (Carr; Cooper, 2000). A figura 2 exibe um exemplo de redistribuição de gordura em PVHIV em uso de cART (Fiorenza; Chou; Mantzoros, 2011).

Figura 2 - Redistribuição de gordura em PVHIV em uso de cART.



Legenda: (a) gibosidade e aumento da adiposidade abdominal; (b) redução da gordura em membros e aumento da circunferência abdominal; (c) imagens da DXA exibindo as regiões de interesse para a análise da composição corporal. Fonte: Fiorenza; Chou; Mantzoros, 2011.

Contudo, alguns autores acrescentam à definição de lipodistrofia associada ao HIV, alterações metabólicas como dislipidemia, resistência à insulina e DMT2. Esse perfil aterogênico clínico-metabólico, caracterizado pelo aumento da gordura visceral, dos níveis séricos de lipoproteínas de baixa densidade (LDL), hipertrigliceridemia e redução das lipoproteínas de alta densidade (HDL), resulta em aumento do risco cardiovascular (Calmy et al., 2007).

Essas alterações metabólicas, em conjunto com as modificações na composição corporal, são características da síndrome lipodistrófica. Carr et al. (1998) observaram que ambas as mudanças, na composição corporal (lipoatrofia periférica) e metabólicas (hiperlipidemia e resistência à insulina), ocorrem de forma simultânea em PVHIV, possivelmente causadas pela classe de medicamentos IP da cART. Ao mesmo tempo, Silva et al. (2020) observaram que PVHIV que possuem contagem de T CD4+ ≤ 350 céls/mm³ têm menor probabilidade de desenvolver a lipodistrofia, ao passo que o excesso de peso, o sexo feminino e o tempo de cART podem favorecer o seu aparecimento.

Embora a etiologia da lipodistrofia ainda não tenha sido bem elucidada, sua origem é multifatorial. Ela parece estar relacionada às alterações inflamatórias e

metabólicas devido a algumas classes de cART (sobretudo os IP e ITRN), a própria infecção pelo HIV, fatores genéticos, estilo de vida, idade, a contagem de linfócitos T CD4⁺ e a carga viral (Araújo-vilar; Santini, 2019; Guzman; Vijayan, 2022; Hussain; Garg, 2016).

Na prática clínica, a lipodistrofia é detectada através da anamnese e antropometria, exames laboratoriais e de imagem, sendo este último a bioimpedância elétrica, DXA, ressonância magnética e tomografia computadorizada. Entretanto, a utilização desses métodos apresenta um alto custo operacional, além do risco para exposição ionizante, no caso da tomografia computadorizada, dificultando o uso no ambiente clínico (dos Santos et al., 2018; Finkelstein et al., 2015).

Uma das técnicas mais precisas para o fracionamento da composição corporal é a DXA. Entre outras variáveis, pode-se avaliar objetivamente a lipodistrofia através da FMR (Buehring et al., 2012; Cavalcanti et al., 2005; Freitas et al., 2010). Diversos autores já sugeriram pontos de corte para definir a presença da lipodistrofia através da FMR (Barale et al., 2022; Bonnet et al., 2005; Carr, 2003; Degris et al., 2010). Considerando a população brasileira, Nogueira et al. (2020) propuseram pontos de corte, utilizando uma curva característica operador-receptor sexo-dependente, com base em 189 PVHIV. Os valores propostos foram de 1,55 para o sexo masculino e 0,959 para o sexo feminino (Nogueira et al., 2020).

1.3 Tratamentos não farmacológicos

Até o momento, não há um tratamento padrão para a lipodistrofia, visto que a causa depende dos sintomas (lipoatrofia, lipohipertrofia ou mista), da classe e tempo de cART utilizados (Carr; Cooper, 2000; Guzman; Vijayan, 2022). Existem procedimentos invasivos estéticos utilizados para melhorar a aparência física e imagem corporal dos pacientes, como o uso de polimetilmetacrilato (Carey; Liew; Emery, 2008; Silvers et al., 2006) e cirurgia de enxerto em regiões de lipoatrofia (Dollfus et al., 2009; Guaraldi et al., 2005). Entretanto, o custo de tais procedimentos estéticos é elevado. Além disso, não melhoram a saúde geral do paciente. Desse modo, o exercício físico associado à dieta pode ser uma alternativa de baixo custo e

fácil acesso para a melhora na composição corporal e saúde cardiovascular de PVHIV (Fitch et al., 2006).

O treinamento físico pode melhorar a composição corporal, força muscular, capacidade aeróbia, qualidade de vida e saúde geral de PVHIV, sem alterar a carga viral, contagem de T CD4+ ou progressão da doença (Bull et al., 2020). Observa-se com o treinamento físico redução do percentual de gordura e aumento da massa magra (Bull et al., 2020), independentemente de alterações na circunferência de cintura e IMC (Guariglia et al., 2018).

Há evidências de que o exercício resistido e aeróbio provoca adaptações hipertróficas e aumento da força muscular em PVHIV, além de contribuir na redução de gordura corporal total (Lindegard et al., 2008). Particularmente o exercício aeróbio melhora a função cardiopulmonar e, quando associado à dieta, parece promover redução do tecido adiposo em PVHIV (Terry et al., 2006). Logo, programas de treinamento que associam exercícios resistidos e aeróbios, chamado de treinamento multimodal, podem ser apropriados para PVHIV com lipodistrofia (Juchem; Lazzarotto, 2010).

Mais especificamente sobre a massa de gordura, um estudo observou que um treinamento multimodal conduzido por 16 semanas com intensidade moderada resultou em maior redução da gordura total e andróide de PVHIV com lipodistrofia em relação àquelas sem lipodistrofia (Guariglia et al., 2018). Apesar de terem se valido da FMR para avaliar a lipodistrofia e classificar a amostra em grupos, os autores não apresentaram os valores de FMR após o treinamento, somente a gordura corporal total absoluta e relativa, o que dificulta maiores interpretações dos resultados quanto à lipodistrofia.

Ao avaliar a relação entre a lipodistrofia e níveis de atividade física autorrelatada por meio do questionário internacional de atividade física (do inglês, international physical activity questionnaire – IPAQ), Segatto et al. (2011) e Justina et al. (2014) encontraram resultados semelhantes, sugerindo que PVHIV ativas teriam uma probabilidade menor de desenvolver lipodistrofia. Em particular, Justina et al., (2014) destacaram que a atividade física é um fator independente e protetor contra a lipodistrofia em PVHIV. É relevante notar que esses estudos avaliaram a presença da lipodistrofia por meio de autorrelato, que consistiu apenas de duas alterações corporais percebidas pelo próprio indivíduo, sendo posteriormente confirmadas por medidas antropométricas na área corporal relatada. No entanto, há

discrepâncias nos resultados, como observado em um estudo conduzido por Gouvêa-e-Silva et al. (2016), que não relatou uma relação significativa entre a lipodistrofia e os níveis de atividade física autorrelatada, avaliados por meio de exame físico e do formulário IPAQ versão curta, respectivamente.

Essas divergências destacam a falta de consenso quanto ao papel do exercício físico regular sobre a lipodistrofia (Mendes et al., 2011; Roubenoff et al., 2002). Além disso, embora existam evidências sugerindo que a prática do exercício é um fator protetor contra a lipodistrofia (Justina et al., 2014; Guariglia et al., 2018; Segatto et al., 2011), é importante notar que esses estudos não utilizaram a FMR como marcador da lipodistrofia. Portanto, ainda não está claro se o treinamento físico melhora a FMR em PVHIV, apesar de seu potencial para reduzir o percentual de gordura total. Dessa forma, é necessário que haja comparações entre a FMR, o percentual de gordura total e regional de PVHIV ativas e inativas.

2 OBJETIVO E HIPÓTESE

2.1 Objetivo do estudo

O objetivo deste estudo foi comparar a FMR, o percentual de gordura total e regional entre homens vivendo com HIV (HVHIV) fisicamente ativos e inativos, bem como com homens não infectados. Assim como, avaliar a prevalência da lipodistrofia em HVHIV fisicamente ativos, inativos e homens não infectados.

2.2 Hipótese do estudo

HVHIV fisicamente ativos apresentam FMR, percentual gordura total e regional semelhantes aqueles exibidos por homens não infectados e inferior aqueles exibidos por HVHIV fisicamente inativos.

3 MÉTODOS

3.1 Desenho do estudo e sujeitos

Trata-se de um estudo observacional, retrospectivo e transversal que utilizou dados de 2014 a 2023. Foram incluídos 19 homens não infectados pelo HIV (HIV-) e 38 HVHIV que viviam com HIV há pelo menos três anos. O grupo HVHIV foi ainda agrupado em ativo (AT-HIV+, n = 19) e inativo (IN-HIV+, n = 19). O grupo HIV-, pareado por idade e IMC com os grupos HVHIV, consistia em funcionários da instituição que eram fisicamente inativos ou envolvidos apenas em atividades recreativas. O AT-HIV+ foi composto por participantes que, no momento da avaliação da composição corporal, participavam há pelo menos um ano (média $5,6 \pm 2,9$ anos) de um programa de exercícios físicos multimodais realizado no Laboratório de Atividade Física e Promoção à Saúde da Universidade do Estado do Rio de Janeiro desde 2004. Por outro lado, o IN-HIV+ incluiu pacientes que estavam iniciando no programa de exercícios e relataram não ter praticado nenhuma atividade física regular nos 12 meses anteriores.

Os critérios de exclusão foram: a) manifestações clínicas sugestivas da AIDS segundo os critérios do Centers for Disease Control and Prevention (1993); b) assiduidade inferior a 75% das sessões de treinamento; c) uso da cART por 6 meses ou menos; d) diagnóstico ou evidência de qualquer deficiência cardiovascular, respiratória, renal, hepática, neurológica ou ortopédica que limitasse a função física; e) cirurgia plástica ou implantes; e f) uso de terapia hormonal anabólica ou nutracêuticos. Os voluntários do grupo HIV- foram selecionados de acordo com os últimos três itens.

O estudo obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Clínica do Hospital Universitário Pedro Ernesto e do Instituto Nacional de Cardiologia (CAAE 41957620.1.0000.5259 e CAAE 42162815.5.0000.5272) (Apêndice). Todos os participantes forneceram consentimento informado por escrito sobre o uso de dados médicos em pesquisas.

3.2 Programa de treinamento físico

O programa de treinamento físico do qual o grupo AT-HIV+ participava consistia em sessões com cerca de 60 a 120 minutos, realizadas três vezes por semana, com supervisão de profissionais de Educação Física. O programa multimodal de exercícios supervisionados incluiu: a) aquecimento de 5 minutos composto por calistenia geral; b) 20 a 30 minutos de exercício em esteira ou ciclo ergômetro com intensidade correspondente a 50 a 80% da frequência cardíaca de reserva; c) 40 a 80 minutos de exercícios resistidos para membros superiores e inferiores do corpo (8–11 exercícios uni articulares e multiarticulares) realizados com 2–3 séries de 12–15 repetições com cargas correspondentes a 80–90% de uma repetição máxima; e d) 3 a 5 minutos de relaxamento através de exercícios de alongamento para as principais articulações usando o método estático (2 séries de 6 a 8 exercícios durante 30 segundos).

3.3 Procedimentos

3.3.1 Antropometria

A massa corporal (em kg) e a estatura (em cm) foram medidas utilizando-se uma balança eletrônica FilizolaTM (São Paulo, SP, Brasil) e estadiômetro de parede SannyTM (São Paulo, SP, Brasil), de acordo com as recomendações da International Society for the Advancement of Kinanthropometry (Stewart et al., 2011). O IMC foi calculado através da razão entre a massa corporal e a estatura ao quadrado (kg/m^2).

3.3.2 Composição corporal

O fracionamento da composição corporal foi obtido através do exame de DXA (DPX-IQ, Lunar Radiation CorporationTM, Madison, WI, USA) e os dados analisados por software específico (enCORETM Software Platform - Chalfont St. Giles, UK). As análises foram realizadas pelo mesmo técnico experiente, que estava cego para o propósito do estudo, seguindo os princípios para análises de composição corporal por DXA (Kelly; Berger; Richardson, 1998).

Foram extraídos da DXA as seguintes medidas: massa de gordura total (kg), distribuição da massa gordura (% gordura total, % gordura do tronco, e % dos membros inferiores) e massa magra total (kg).

3.3.3 Razão de massa de gordura e pontos de corte para lipodistrofia

A identificação da lipodistrofia foi baseada na FMR (Buehring et al., 2012; Freitas et al., 2010) calculada pelo quociente entre o percentual de gordura do tronco e membros inferiores. Valores acima de 1,55 foram adotados como ponto de corte para definir a presença de lipodistrofia (Nogueira et al., 2020).

3.4 Tratamento estatístico

A normalidade dos dados foi ratificada pelo teste de Shapiro Wilk e, então, os resultados foram expressos como média $\pm$ desvio padrão (DP). Os dados categóricos clínicos foram comparados pelo teste do qui-quadrado, sendo os resultados apresentados como frequências absolutas e relativas. ANOVA de uma entrada foi aplicada para testar diferenças entre grupos, seguida por verificações post-hoc de Bonferroni no caso de razões F significativas. Todas as análises foram realizadas usando o software GraphPadTM (Versão 6.0, La Jolla, CA, EUA), com nível de significância estatística fixado em $p \leq 0,05$. A análise a posteriori do n amostral foi realizada através de um software específico GPowerTM 3.1.9.7 (Kiel, Universidade de Kiel, Alemanha). Foi obtido um poder estatístico de 0,89 para um valor de p de 0,05, tamanho do efeito de 0,47 e uma diferença de FMR de $0,7 \pm 0,6$.

4 RESULTADOS

A tabela 1 apresenta as características de cada grupo. Nenhuma diferença foi encontrada para idade, prevalência de hipertensão, tempo de infecção pelo HIV ou uso de cART, contagem de T CD4+, IMC, massa corporal total e magra, ao passo que a massa de gordura foi menor em AT-HIV+ do que em HIV-. A prevalência de DMT2 foi maior em IN-HIV+ vs. HIV- e AT-HIV+ ($p < 0,01$). A tabela 2 apresenta os medicamentos relacionados e não relacionados ao HIV usados pelo IN-HIV+ e AT-HIV+. Nenhuma diferença foi encontrada entre os grupos.

Tabela 1 – Características de homens não infectados (HIV-), homens vivendo com HIV inativos (IN-HIV+) e ativos (AT-HIV+).

	HIV- (n = 19)	IN-HIV+ (n = 19)	AT-HIV+ (n = 19)
Idade (anos)	51,4 (8,0)	51,4 (7,6)	52,2 (7,2)
Diabetes Mellitus Tipo 2 (n, %)	1 (5,2)	6 (31,5) *	1 (5,2)
Hipertensão (n, %)	1 (5,2)	4 (21,0)	1 (5,2)
Tempo de diagnóstico de HIV (anos)	-	18,2 (5,6)	20,4 (5,3)
Tempo de cART (anos)	-	14,2 (5,6)	14,9 (7,0)
T CD4+ (células/mm ³)	-	552,6 (158,5)	511,3 (250,8)
IMC (kg/m ²)	26,0 (3,3)	25,9 (3,3)	23,8 (4,1)
Massa corporal total (kg)	79,6 (13,5)	77,2 (11,6)	73,5 (13,8)
Massa magra total (kg)	55,1 (6,8)	54,4 (6,4)	54,7 (8,1)
Massa de gordura total (kg)	21,7 (8,0)	20,1 (6,7)	15,9 (7,4) #

Dados expressos como média (DP). * $p < 0,05$ vs. HIV- e AT-HIV+. # $p < 0,05$ vs. HIV-.

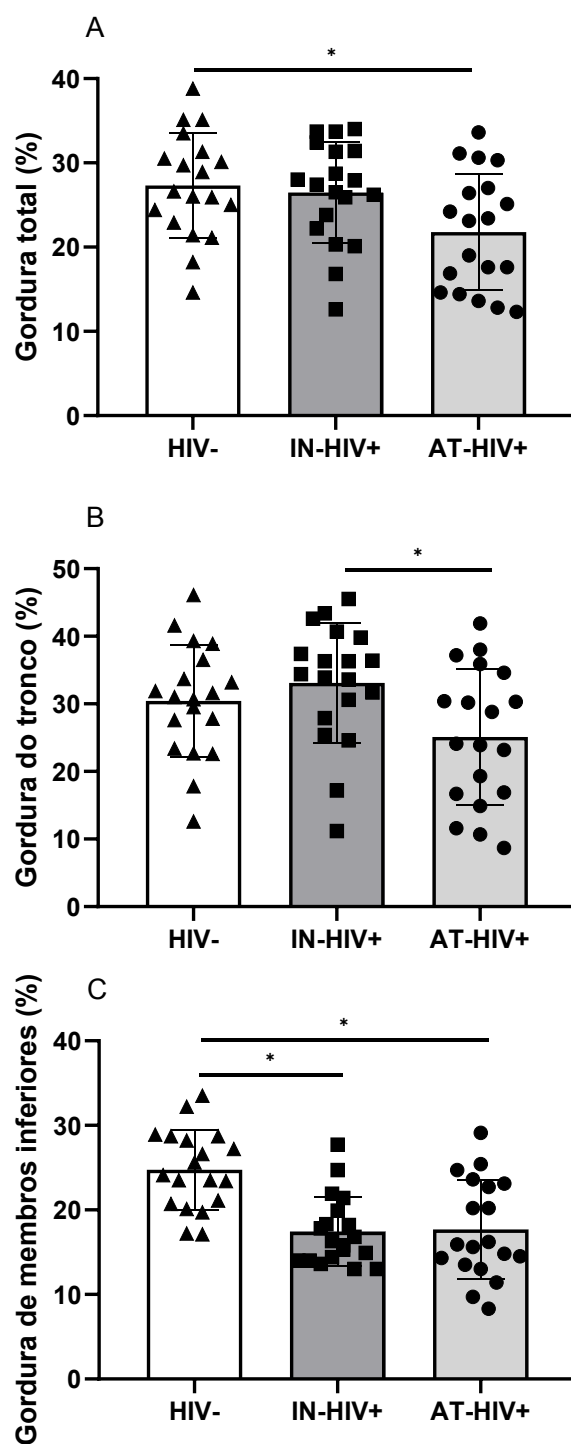
Tabela 2 – Medicação relacionada e não relacionada ao HIV utilizada por homens vivendo com HIV fisicamente inativos (IN-HIV+) e ativos (AT-HIV+).

	IN-HIV+ (n = 19)	AT-HIV+ (n = 19)	<i>p</i> *
Medicação cART (n, %)			
Inibidores de transcriptase reversa análogos de nucleosídeos	18 (95)	17 (89)	> 0,99
Inibidores de transcriptase reversa não análogos de nucleosídeos	6 (32)	6 (32)	> 0,99
Inibidores de integrase	1 (5)	3 (16)	0,60
Inibidores de protease	14 (74)	13 (68)	> 0,99
Medicação não relacionada ao HIV (n, %)			
Hipolipemiante	2 (11)	1 (5)	> 0,99
Antidepressivo	3 (16)	-	0,22
Benzodiazepínico	1 (5)	-	> 0,99
Antiepiléptico	-	1 (5)	> 0,99
Diurético	2 (11)	-	0,48
Bloqueador do receptor da angiotensina II	2 (11)	1 (5)	> 0,99
β-bloqueador	3 (16)	-	0,22
Biguanida	5 (26)	1 (5)	0,17
Sulfonilureia	1 (5)	-	> 0,99

Dados apresentados como absolutos e frequências relativas (em parêntesis). *Teste qui-quadrado.
cART: terapia antirretroviral combinada.

A figura 3 exibe dados de gordura corporal relativa. O grupo AT-HIV+ apresentou menor gordura corporal total (painel A) que HIV- ($21,8 \pm 6,9\%$ vs. $27,3 \pm 6,2\%$; $p = 0,02$), e gordura de tronco (painel B) vs. IN-HIV+ ($25,1 \pm 10,1\%$ vs. $33,1 \pm 8,8\%$; $p = 0,02$). Embora não significativo, o percentual de gordura total foi ligeiramente menor no AT-HIV+ do que no IN-HIV+ ($21,8 \pm 6,9\%$ vs. $26,5 \pm 6,0\%$; $p = 0,06$). Não foi encontrada diferença entre HIV- e IN-HIV+ para a gordura total ($p = 0,91$) e de tronco ($p = 0,64$). Por outro lado, nos membros inferiores (painel C), o HIV- apresentou maior percentual de gordura ($24,7 \pm 4,7\%$; $p < 0,001$) do que o AT-HIV+ ($17,7 \pm 5,8\%$) e o IN-HIV+ ($17,4 \pm 4,1\%$).

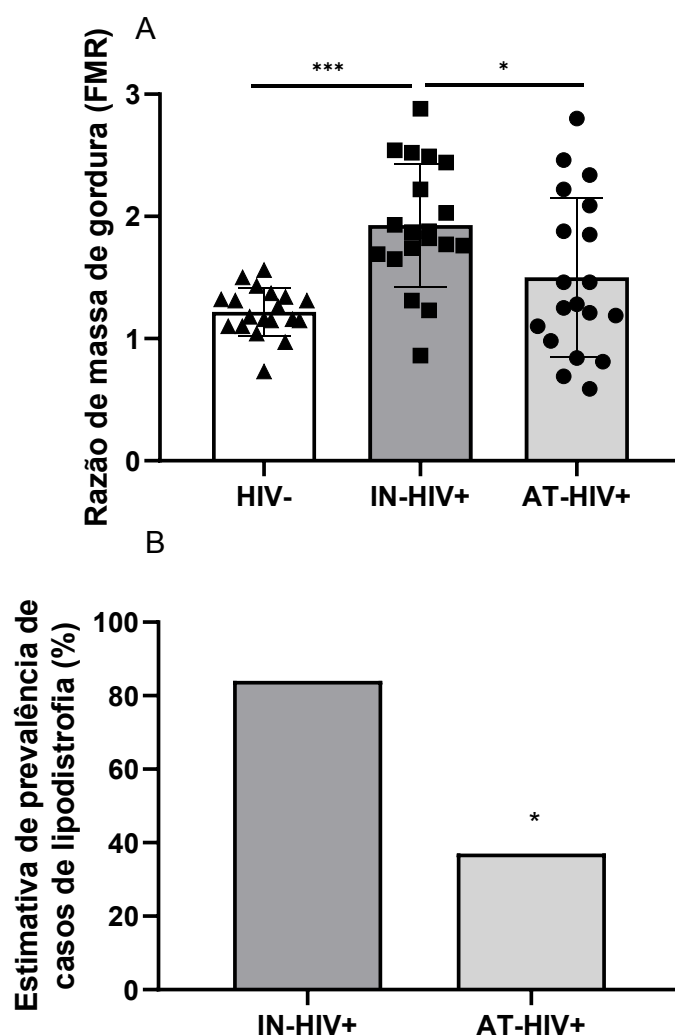
Figura 3 – Percentual de gordura total (Painel A), do tronco (Painel B) e dos membros inferiores (Painel C) para homens não infectados (HIV-), homens vivendo com HIV fisicamente inativos (IN-HIV+) e ativos (AT-HIV+).



*p < 0,05

A figura 4 mostra a FMR e a prevalência de lipodistrofia entre os grupos. A FMR foi maior em IN-HIV+ ($1,9 \pm 0,5$; $p < 0,02$) vs. AT-HIV+ ($1,5 \pm 0,6$) e HIV- ($1,2 \pm 0,2$), e semelhante em AT-HIV+ e HIV- ($p = 0,18$). A prevalência de lipodistrofia foi mais de duas vezes maior no grupo IN-HIV+ do que em AT-HIV+ – 16 casos (84%) no IN-HIV+ e 7 casos (37%) no AT-HIV+. Nenhum caso de lipodistrofia foi detectado em HIV-.

Figura 4 – Razão da massa de gordura (Painel A) e prevalência da lipodistrofia (Painel B) para homens não infectados (HIV-), homens vivendo com HIV fisicamente inativos (IN-HIV+) e ativos (AT-HIV+).



* $p < 0,05$; *** $p < 0,001$.

5 DISCUSSÃO

O principal objetivo desta dissertação de mestrado foi comparar a FMR e o percentual de gordura regional entre HVHIV fisicamente ativos e inativos, bem como com homens HIV-. Assim como, também foi avaliada a prevalência da lipodistrofia em HVHIV e homens HIV-. Os principais achados foram: a) HVHIV envolvidos em exercícios aeróbios, de força e flexibilidade (AT-HIV+) apresentaram menor gordura do tronco em comparação com IN-HIV+ e HIV-, juntamente com uma menor FMR e uma menor prevalência de lipodistrofia; b) indivíduos HIV- apresentaram menor FMR e maior percentual de gordura nos membros inferiores em comparação tanto com IN-HIV+ quanto com AT-HIV+. Esses achados sugerem que o treinamento físico pode reduzir o acúmulo central de gordura em HVHIV, sem afetar o acúmulo de gordura nos membros inferiores, mitigando assim o padrão irregular de distribuição de gordura associado à lipodistrofia.

A menor gordura do tronco em HVHIV treinados versus fisicamente inativos tem implicações clínicas significativas, uma vez que uma maior gordura abdominal está associada ao aumento do risco de doença cardiovascular (Guariglia et al., 2018). Nossos resultados para a maior prevalência de DM2 em HVHIV inativos reforça essa premissa. As evidências existentes sugerem haver uma redução no percentual de gordura corporal total e um aumento na massa livre de gordura após treinamento físico em PVHIV, independentemente de alterações no IMC e na circunferência da cintura (Bull et al., 2020; Guariglia et al., 2018). No entanto, faltam dados sobre os efeitos do treinamento físico na massa de gordura regional avaliada objetivamente ou na lipodistrofia nessas pessoas. Notavelmente, não conseguimos localizar estudos comparando a FMR e o percentual de gordura regional entre PVHIV fisicamente ativos e inativos.

Foi identificado um único ensaio clínico controlado baseado em exercício utilizando a FMR para avaliar a lipodistrofia (Guariglia et al., 2018). Apesar de empregar a FMR para classificar a amostra com base na presença de lipodistrofia, os autores não forneceram os valores de FMR pós-treinamento – apenas os valores de gordura corporal total absoluta e relativa foram apresentados. Curiosamente, os autores observaram que PVHIV submetidos a 16 semanas de treinamento físico multimodal de intensidade moderada apresentaram uma redução mais substancial

na gordura corporal total, nos membros superiores e na região andróide em relação a PVHIV controles, independentemente da presença da lipodistrofia. Diferentemente dos nossos achados, os autores relataram que o percentual da gordura do tronco se manteve e nos membros inferiores diminuiu após o treinamento. Estes resultados controversos, comparado aos resultados do presente estudo, podem ser explicados por variações nas características dos participantes. Guariglia et al. (2018) incluíram PVHIV de ambos os sexos, enquanto nosso estudo incluiu exclusivamente HVHIV. Essa discrepância pode ter resultado em menor percentual de gordura nos membros inferiores no pré-treinamento em nosso estudo, podendo levar a alterações diferentes devido ao exercício.

Ao explorar a relação entre a lipodistrofia e os níveis autorrelatados de atividade física avaliados pelo IPAQ, pesquisas anteriores encontraram resultados conflitantes. Alguns estudos sugeriram que as PVHIV fisicamente ativas podem ter uma menor probabilidade de desenvolver lipodistrofia (Justina et al., 2014; Segatto et al., 2011), enquanto outros não relataram nenhuma relação significativa (Gouvêa-e-silva et al., 2016). É importante ressaltar que todos esses estudos avaliaram subjetivamente a lipodistrofia através da anamnese e o exame físico, faltando marcadores objetivos avaliados por DXA. Estudos intervencionistas experimentais adicionais investigando os efeitos de diferentes modalidades de treinamento e seus efeitos, bem como aplicando avaliações objetivas de gordura corporal e sua distribuição são, portanto, necessários para ratificar nossos resultados promissores.

Este estudo tem pontos fortes e limitações. Um ponto forte importante é o uso da DXA, um método objetivo e referência para avaliação da composição corporal. Esta abordagem permitiu a quantificação da FMR pela primeira vez para comparar a lipodistrofia entre HVHIV fisicamente ativos e inativos, assim como homens não infectados pelo HIV. Outro ponto, foi o tamanho da amostra que apresentou poder estatístico de 0,89. A principal limitação refere-se ao seu desenho transversal, impossibilitando maiores achados de relações causais entre treinamento físico e redistribuição de gordura. Também, não foi realizado nenhum tipo de avaliação nutricional que observasse a ingestão ou frequência alimentar. Além disso, a ausência de mulheres dificultou as análises específicas de cada sexo, e avaliação de associação entre o tempo de treinamento e FMR. A triagem rigorosa dos participantes para evitar vieses de doenças secundárias ou medicamentos, além da cART, limitou o tamanho da amostra de PVHIV e resultou na inclusão apenas de

homens. Embora isto limite a validade externa dos dados, a inclusão de mulheres poderia aumentar o risco de vieses devido às diferenças sexuais na composição corporal (Bredella, 2017; Wong et al., 2020).

CONCLUSÃO

Nossos achados sugerem que o treinamento físico multimodal regular com exercícios aeróbios, resistidos e de flexibilidade pode impactar positivamente a distribuição de gordura em HVHIV, reduzindo assim o acúmulo central de gordura, preservando a massa de gordura nos membros inferiores e reduzindo a prevalência de lipodistrofia. Além disso, é importante considerar um conjunto de variáveis como FMR, percentual de gordura total e regional, para uma avaliação mais abrangente da prevalência da lipodistrofia, possivelmente causada pelo papel do exercício físico nesta população.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO-VILAR, D.; SANTINI, F. Diagnosis and treatment of lipodystrophy: a step-by-step approach. **Journal of Endocrinological Investigation**, v. 42, n. 1, p. 61-73, 2019.
- BARALE, M. et al. Sex-specific fat mass ratio cutoff value identifies a high prevalence of cardio-metabolic disorders in people living with HIV. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 32, n. 8, p. 1936-1943, 2022.
- BEKKER, L. G. et al. Advancing global health and strengthening the HIV response in the era of the sustainable development goals: the International AIDS Society-Lancet Commission. **Lancet**, v. 392, n. 10144, p. 312-358, 2018.
- BERALDO, R. A. et al. Proposed ratios and cutoffs for the assessment of lipodystrophy in HIV-seropositive individuals. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 69, n. 2, p. 274-278, 2015.
- BONNET, E. et al. Total body composition by DXA of 241 HIV-negative men and 162 HIV-infected men: proposal of reference values for defining lipodystrophy. **Journal of Clinical Densitometry**, v. 8, n. 3, p. 287-292, 2005.
- BREDELLA, M. A. Sex differences in body composition. **Advances in Experimental Medicine and Biology**, v. 1043, p. 9-27, 2017.
- BUEHRING, B. et al. The frequency of low muscle mass and its overlap with low bone mineral density and lipodystrophy in individuals with HIV--a pilot study using DXA total body composition analysis. **Journal of Clinical Densitometry**, v. 15, n. 2, p. 224-232, 2012.
- BULL, F. C. et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. **British Journal of Sports Medicine**, v. 54, n. 24, p. 1451-1462, 2020.
- CALMY, A. et al. Clinical update: adverse effects of antiretroviral therapy. **The Lancet**, v. 370, n. 9581, p. 12-14, 2007.
- CAREY, D.; LIEW, S.; EMERY, S. Restorative interventions for HIV facial lipoatrophy. **AIDS Reviews**, v. 10, n. 2, p. 116-124, 2008.
- CARR, A.; COOPER, D. A. Adverse effects of antiretroviral therapy. **The Lancet**, v. 356, n. 9239, p. 1423-1430, 2000.
- CARR, A. HIV lipodystrophy: risk factors, pathogenesis, diagnosis and management. **AIDS**, v. 17, p. S141-148, 2003.
- CARR, A. et al. A syndrome of peripheral lipodystrophy, hyperlipidaemia and insulin resistance in patients receiving HIV protease inhibitors. **AIDS**, v.12, n.7, p.51-58, 1998.

CAVALCANTI, R. B. et al. Reproducibility of DXA estimations of body fat in HIV lipodystrophy: implications for clinical research. **Journal of Clinical Densitometry**, v. 8, n. 3, p. 293-297, 2005.

CDC. From the Centers for Disease Control and Prevention. 1993 revised classification system for HIV infection and expanded surveillance case definition for AIDS among adolescents and adults. **Jama**, 269, n. 6, p. 729-730, Feb 10 1993.

DEGRIS, E. et al. Longitudinal study of body composition of 101 HIV men with lipodystrophy: dual-energy X-ray criteria for lipodystrophy evolution. **Journal of Clinical Densitometry**, v. 13, n. 2, p. 237-244, 2010.

DOLLFUS, C. et al. Correction of facial lipoatrophy using autologous fat transplants in HIV-infected adolescents. **HIV Medicine**, v. 10, n. 5, p. 263-268, 2009.

DOS SANTOS, A. P. et al. Lipodystrophy diagnosis in people living with HIV/AIDS: prediction and validation of sex-specific anthropometric models. **BMC Public Health**, v. 18, n. 1, p. 806, 2018.

DURAN, S. et al. Failure to maintain long-term adherence to highly active antiretroviral therapy: the role of lipodystrophy. **AIDS**, v. 15, n. 18, p. 2441-2444, 2001.

FEINSTEIN, M. J. et al. Characteristics, prevention, and management of cardiovascular disease in people living with HIV: a scientific statement from the american heart association. **Circulation**, v. 140, n. 2, e98-e124, 2019.

FINKELSTEIN, J. L. et al. HIV/AIDS and lipodystrophy: implications for clinical management in resource-limited settings. **Journal of the International AIDS Society**, v. 18, n. 1, p. 19033, 2015.

FINZI, D. et al. Latent infection of CD4+ T cells provides a mechanism for lifelong persistence of HIV-1, even in patients on effective combination therapy. **Nature Medicine**, v. 5, n. 5, p. 512-517, 1999.

FIORINZA, C. G.; CHOU, S. H.; MANTZOROS, C. S. Lipodystrophy: pathophysiology and advances in treatment. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 7, n. 3, p. 137-150, 2011.

FITCH, K. V. et al. Effects of a lifestyle modification program in HIV-infected patients with the metabolic syndrome. **AIDS**, v. 20, n. 14, p. 1843-1850, 2006.

FREITAS, P. et al. Fat mass ratio: an objective tool to define lipodystrophy in hiv-infected patients under antiretroviral therapy. **Journal of Clinical Densitometry**, v. 13, n. 2, p. 197-203, 2010.

GOUVÊA-E-SILVA, L. F. et al. Nível de atividade física e síndrome lipodistrófica em pacientes com HIV/AIDS. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 22, n. 2, p. 147-152, 2016.

GUARALDI, G. et al. Facial lipohypertrophy in HIV-infected subjects who underwent autologous fat tissue transplantation. **Clinical Infectious Diseases**, v. 40, n. 2, p. e13-15, 2005.

GUARIGLIA, D. A. et al. Effect of combined training on body composition and metabolic variables in people living with HIV: A randomized clinical trial. **Cytokine**, v. 111, p. 505-510, 2018.

GUZMAN, N.; VIJAYAN, V. **HIV-associated Lipodystrophy**. Flórida: StatPearls Publishing, 2022.

HONG, A. R.; KIM, S. W. Effects of resistance exercise on bone health. **Endocrinology and Metabolism**, v. 33, n. 4, p. 435-444, 2018.

HUSSAIN, I.; GARG, A. Lipodystrophy Syndromes. **Endocrinology and Metabolism Clinics of North America**, v. 45, n. 4, p. 783-797, 2016.

JONES, S. P. et al. Short-term exercise training improves body composition and hyperlipidaemia in HIV-positive individuals with lipodystrophy. **AIDS**, v. 15, n. 15, p. 2049-2051, 2001.

JUSTINA, L. B. D. et al. Prevalence and factors associated with lipodystrophy in AIDS patients. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 47, n. 1, p. 30-37, 2014.

JUCHEM, G. M. V.; LAZZAROTTO, A. R. Treinamento físico na síndrome lipodistrófica: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 16, n. 4, p. 310-313, 2010.

KELLY, T. L.; BERGER, N.; RICHARDSON, T. L. DXA body composition: theory and practice. **Applied Radiation and Isotopes**, v. 49, n. 5-6, p. 511-513, 1998.

KOETHE, J. R. et al. HIV and antiretroviral therapy-related fat alterations. **Nature Review. Disease Primers**, v. 6, n. 1, p. 48, 2020.

KOLNES, K. J. et al. Effect of Exercise Training on Fat Loss-Energetic Perspectives and the Role of Improved Adipose Tissue Function and Body Fat Distribution. **Frontiers in Physiology**, v. 12, p. 737709, 2021.

LINDEGAARD, B. et al. The effect of strength and endurance training on insulin sensitivity and fat distribution in human immunodeficiency virus-infected patients with lipodystrophy. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 93, n. 10, p. 3860-3869, 2008.

MENDES, E. L. et al. Beneficial effects of physical activity in an HIV-infected woman with lipodystrophy: a case report. **Journal of Medical Case Reports**, v. 5, 430, 2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Manejo da Infecção pelo HIV em Adultos**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância, Prevenção e Controle das Infecções Sexualmente Transmissíveis, do HIV/Aids e das Hepatites Virais. Ministério da Saúde, 2018.

NOGUEIRA, A. B. B. et al. Fat mass ratio in brazilian HIV-infected patients under antiretroviral therapy and its relationship with anthropometric measuments. **Journal of Clinical Densitometry**, v. 23, n. 4, p. 623-629, 2020.

PAZ, G. A. et al. Effects of exercise training on bone mineral density in adults living with HIV: a retrospective study. **HIV Research & Clinical Practice**, v. 22, n. 5, p. 140-149, 2021.

PEDRO, R. E. et al. Effects of physical training for people with HIV-associated lipodystrophy syndrome: a systematic review. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 57, n. 5, p. 685-694, 2017.

PRÉAU, M. et al. Suicide attempts among people living with HIV in France. **AIDS Care**, v. 20, n. 8, p. 917-924, 2008.

RAGGIO, G. A. et al. Psychosocial Correlates of Body Image and Lipodystrophy in Women Aging With HIV. **Journal of the Association of Nurses in AIDS Care**, v. 31, n. 2, p. 157-166, 2020.

ROUBENOFF, R. et al. Reduction of abdominal obesity in lipodystrophy associated with human immunodeficiency virus infection by means of diet and exercise: case report and proof of principle. **Clinical Infectious Diseases**, v. 34, n. 3, p. 390-393, 2002.

SEGATTO, A. F. M. et al. Lipodystrophy in HIV/AIDS patients with different levels of physical activity while on antiretroviral therapy. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, n. 4, p. 420-424, 2011.

SILVA, L. L. G. et al. Lipodystrophic syndrome of HIV and associated factors: a study in a university hospital. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 3, p. 989-998, 2020.

SIQUEIRA, L. R. et al. Effect of lipodystrophy on self-esteem and adherence to antiretroviral therapy in people living with HIV. **AIDS Care**, v. 34, n. 8, p. 1031-1040, 2022.

SILVERS, S. L. et al. Prospective, open-label, 18-month trial of calcium hydroxylapatite (Radiesse) for facial soft-tissue augmentation in patients with human immunodeficiency virus-associated lipoatrophy: one-year durability. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 118, 2006.

STEWART, A. et al. **International Standards for Anthropometric Assessment**. Lower Hutt: International Society for the Advancement of Kinanthropometry, 2011.

TEERAANANCHAI, S. et al. Life expectancy of HIV-positive people after starting combination antiretroviral therapy: a meta-analysis. **HIV medicine**, v. 18, n. 4, p. 256-266, 2017.

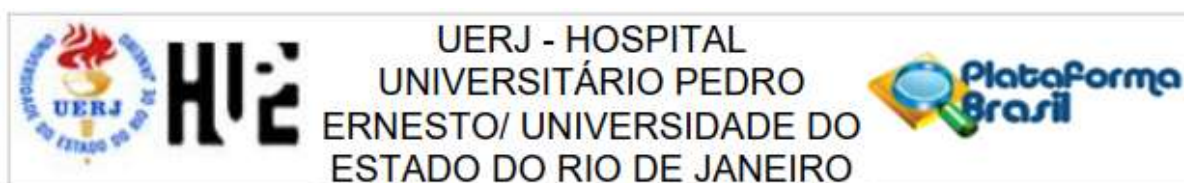
THET, D.; SIRITIENTONG, T. Antiretroviral therapy-associated metabolic complications: review of the recent studies. **HIV/AIDS**, v. 12, p. 507-524, 2020.

TERRY, L. et al. Exercise training in HIV-1-infected individuals with dyslipidemia and lipodystrophy. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 38, n. 3, p. 411-417, 2006.

UNAIDS. **Estatísticas Globais Sobre HIV 2023**. Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: <<https://unaid.org.br/estatisticas/>>. Acesso em: 4 julho 2024.

WHO. **HIV**. 2018. Disponível em: <<https://www.who.int/data/gho/data/themes/hiv-aids>>. Acesso em: 4 julho 2024.

WONG, M. C. S. et al. Global, regional and time-trend prevalence of central obesity: a systematic review and meta-analysis of 13.2 million subjects. **European Journal of Epidemiology**, v. 35, n. 7, p. 673-683, 2020.

APÊNDICE – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Efeito do Treinamento Físico na Densidade Mineral Óssea de Pacientes Vivendo com HIV/AIDS: Um Estudo Retrospectivo.

Pesquisador: Juliana Pereira Borges

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 41957620.1.0000.5259

Instituição Proponente: Instituto de Educação Física e Desportos

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.503.125

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 19 de Janeiro de 2021

Assinado por:
WILLE OIGMAN
(Coordenador(a))



INSTITUTO NACIONAL DE
CARDIOLOGIA - INC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO CRÔNICO SOBRE A FUNÇÃO ENDOTELIAL MICROVASCULAR EM PACIENTES VIVENDO COM HIV/AIDS

Pesquisador: Eduardo Vera Tibiriçá

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 42162815.5.0000.5272

Instituição Proponente: Instituto Nacional de Cardiologia - INC

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.105.634

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Conforme Resolução CNS/MS 466/12 Capítulo XI Item 2.d cabe ao pesquisador responsável elaborar e apresentar os relatórios parciais e final ao Comitê de Ética em que foi submetido o projeto.

RIO DE JANEIRO, 12 de Junho de 2015

Assinado por:
monica mouro de vasconcellos
(Coordenador)