



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS E
BIOLOGIA CELULAR**

Ramon Costa de Lima

**AVALIAÇÃO DA MARCHA E DO EQUILÍBRIO EM PACIENTES
PORTADORES DE SÍNDROME LIPODISTRÓFICA SECUNDÁRIA
À TERAPIA ANTIRRETROVIRAL.**

BELÉM – PA

2014

Ramon Costa de Lima

**AVALIAÇÃO DA MARCHA E DO EQUILÍBRIO EM PACIENTES
PORTADORES DE SÍNDROME LIPODISTRÓFICA SECUNDÁRIA
À TERAPIA ANTIRRETROVIRAL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Neurociências e Biologia Celular do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Neurociências e Biologia Celular, sob orientação do Prof. Dr. Manoel da Silva Filho, e co-orientação da Prof.^a. Dra. Bianca Callegari. Área de Concentração: Neurociências.

BELÉM – PA

2014

Dados internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Biblioteca do Instituto de Ciências da Saúde /UFPA

Lima, Ramon Costa de.

Avaliação da marcha e do equilíbrio em pacientes portadores de síndrome lipodistrófica secundária à terapia antirretroviral / Ramon Costa de Lima ; orientador, Manoel da Silva Filho, co-orientadora, Bianca Callegari. — 2015.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas, Programa de Pós-graduação em Neurociências e Biologia Celular, Belém, 2015.

1. Lipodistrofia. 2. HIV/AIDS. 3. EMG. 4. Estabilometria. 5. Terapia Antirretroviral. I. Título.

CDD: 22.ed. : 616.748

Ramon Costa de Lima

**AVALIAÇÃO DA MARCHA E DO EQUILÍBRIO EM PACIENTES
PORTADORES DE SÍNDROME LIPODISTRÓFICA SECUNDÁRIA
À TERAPIA ANTIRRETROVIRAL**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Neurociências e Biologia Celular do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Neurociências e Biologia Celular – área de concentração em Neurociências.

Orientador: Prof. Dr. Manoel da Silva Filho. Instituto de Ciências Biológicas - UFPA

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Manoel da Silva Filho – Orientador. Instituto de Ciências Biológicas - UFPA

Prof.^a Dra. Bianca Callegari – Co-orientadora

Instituto das Ciências da Saúde – Universidade Federal do Pará

Prof. Dr. Moisés Hamoy – Instituto de Ciências Biológicas – Universidade Federal do Pará

Prof. Dr. Daniel Valle Vasconcelos Santos – Instituto Evandro Chagas.

Prof. Dr. Anderson Raiol Rodrigues – Núcleo de Medicina Tropical – Universidade Federal do Pará

BELÉM – PA

2014

Agradecimentos

Agradeço principalmente a Deus por tudo o que tem feito, mesmo eu não sendo merecedor.

Ao Professor Dr. Manoel da Silva Filho, por toda sua paciência e generosidade.

À professora Dr^a. Bianca Callegari, sem a qual esse trabalho não seria possível.

Aos membros da banca que tanto contribuíram para o aperfeiçoamento deste trabalho.

À Dr^a Rosana Libonati, por me mostrar essa linha de pesquisa, na qual ela desenvolve um brilhante trabalho.

À minha amiga Aline Soares que contribuiu lado a lado comigo na execução deste trabalho árduo, sempre animosa.

E por fim, mas não menos importante, à minha família, em especial a meu pai Raimundo Lima e minha mãe Lindomar Lima com amor, admiração e gratidão por sua compreensão, carinho, presença e incansável apoio ao longo do período de elaboração deste trabalho. Essa vitória é nossa!

Resumo

A Síndrome da Imuno Deficiência Adquirida (SIDA) é uma enfermidade que assola a população mundial há décadas e ouvir esse diagnóstico era como uma “sentença de morte”. Com o advento das novas terapêuticas medicamentosas, a característica aguda da doença passou a ser de caráter crônico. Todavia, as drogas utilizadas na Terapia Antiretroviral (TARV) apresentam reações adversas, especialmente quando o paciente é submetido a longo prazo de utilização do chamado “coquetel”. Uma das reações adversas da TARV é a Lipodistrofia, que em escala molecular ocasiona a apoptose de adipócitos e alterações mitocondriais nas fibras musculares. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi de investigar as repercussões musculares da Lipodistrofia e a alteração dos padrões de marcha e equilíbrio de pacientes nesse quadro clínico. Foram avaliados 38 sujeitos de ambos os sexos, divididos em dois grupos: HIV positivo com Lipodistrofia (HIVL) e HIV positivo sem Lipodistrofia (HIV). No teste de Equilíbrio foi utilizada uma Plataforma de força (EMGSystem do Brasil), que avalia o deslocamento do Centro de pressão (Cop) nos sentidos anteroposterior (AP) e mediolateral (ML) do indivíduo gerando as variáveis deslocamento linear total, área total de deslocamento, velocidade de deslocamento e amplitude do deslocamento, num período de sessenta segundos para cada coleta. Para o teste de Marcha foi utilizado o Eletromiógrafo de 8 canais (EMGSystem do Brasil) para captar o sinal elétrico dos músculos Reto Femoral (RF), Bíceps Femoral (BF), Gastrocnêmio Lateral (GL), Tibial Anterior (TA) e Glúteo Médio (GMd) durante a deambulação e o processamento do sinal eletromiográfico foi feito através do modelo matemático *Root Mean Square* (RMS) e normalizado pela contração voluntária máxima (CVM). Os resultados de cada grupo foram expressos em média e desvio padrão e comparados através do Teste t de Student para amostras paramétricas e o teste Mann-Whitney para amostras não-paramétricas. As análises dos resultados nas duas fases do ciclo da marcha mostraram diferenças significativas. Na fase de Apoio e na fase de Balanço os sinais eletromiográficos do músculo GMd e TA foram maiores no grupo HIVL em relação ao grupo HIV. Quanto ao equilíbrio as variáveis com significância estatística na comparação dos grupos foram o Deslocamento total e a Área do deslocamento, ambas maiores no grupo HIVL em relação ao grupo HIV. Com isso concluímos que os pacientes com a Síndrome Lipodistrófica apresentaram alteração dos padrões de marcha e equilíbrio.

Palavras-Chave: Lipodistrofia, HIV/AIDS, EMG, Estabilometria, Terapia Antiretroviral.

Abstract

The Acquired Immune Deficiency Syndrome (AIDS) is a disease that devastates the world's population decades and hear this diagnosis was like a " death sentence ". With the advent of new drug therapies, characteristic of the acute disease has become a chronic condition . However , the drugs used in antiretroviral therapy (ART) have adverse reactions , especially when the patient is subjected to long-term use of so-called "cocktail " . One of the side effects of ART is lipodystrophy , which causes the molecular scale adpócitos apoptosis and mitochondrial alterations in the muscle fibers . Thus, the objective of this study was to investigate the effects of muscle Lipodystrophy and changing patterns of gait and balance of patients in this clinical contexto. Were evaluated 38 subjects of both sexes, divided into two groups: HIV positive with lipodystrophy (HIVL) and HIV positive without lipodystrophy (HIV). The balance test was used a force platform (EMGSystem of Brazil), which evaluates the displacement of the pressure Center (Cop) in the anteroposterior directions (AP) and mediolateral (ML) of the individual generating the variables the total linear displacement, total area of displacement and displacement velocity amplitude of the displacement at a time of sixty seconds for each collection. For the gait test we used the 8-channel Electromyograph (EMGSystem of Brazil) to capture the electrical signals of the muscles Rectus Femoral (RF), biceps femoral (BF), gastrocnemius Lateral (GL), anterior tibialis (TA) and Gluteus Médius (GMD) during ambulation and processing of electromyographic signal was made through the mathematical model Root Mean Square (RMS), and normalized by maximum voluntary contraction (MVC). The results of each group were expressed as mean and standard deviation and compared using the Student t test for parametric samples and the Mann-Whitney test for nonparametric samples. Analysis of the results in the two phases of the gait cycle showed significant differences. In the phase of support and swing phase electromyographic signals of GMD and TA muscle were higher in HIVL group for HIV group. As for the balance variables with statistical significance when comparing the groups were the total displacement and displacement area, both higher in HIVL group for HIV group. Thus we conclude that patients with lipodystrophy syndrome showed changing patterns of gait and balance.

Keywords: Lipodystrophy, HIV / AIDS, EMG, posturography, Antiretroviral Therapy

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	FASES DA MARCHA	9
Figura 2	ESTABILOMETRIA	13
Figura 3	ELETROMIÓGRAFO	18
Figura 4	PLATAFORMA DE FORÇA	19
Figura 5	PONTOS PARA COLOCAÇÃO DE ELETRODOS NO MÚSCULO	21
Figura 6	GRÁFICO GLÚTEO MÉDIO - FASE DE APOIO	25
Figura 7	GRÁFICO BÍCEPS FEMORAL - FASE DE APOIO	26
Figura 8	GRÁFICO GASTROCNÊMIO LATERAL - FASE DE APOIO	27
Figura 9	GRÁFICO RETO FEMORAL - FASE DE APOIO	27
Figura 10	GRÁFICO TIBIAL ANTERIOR - FASE DE APOIO	28
Figura 11	GRÁFICO GLÚTEO MÉDIO - FASE DE BALANÇO	30
Figura 12	GRÁFICO TIBIAL ANTERIOR - FASE DE BALANÇO	30
Figura 13	GRÁFICO DESLOCAMENTO TOTAL	31
Figura 14	GRÁFICO ÁREA DO DESLOCAMENTO	32
Figura 15	GRÁFICO VELOCIDADE ANTEROPOSTERIOR	33
Figura 16	GRÁFICO VELOCIDADE MEDIOLATERAL	33

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	DADOS DEMOGRÁFICO - GRUPO LIPODISTROFIA (HIVL)	16
TABELA 2	DADOS DEMOGRÁFICO - GRUPO HIV	17
TABELA 3	VALORES RMS (%CVM) DOS MUSCULOS NA FASE DE APOIO	25
TABELA 4	VALORES RMS (%CVM) DOS MUSCULOS NA FASE DE BALANÇO	30

LISTA DE AREVIAÇÕES

AP	ANTERO POSTERIOR
CoP	CENTRO DE PRESSÃO
CVM	CONTRAÇÃO VOLUNTÁRIA MÁXIMA
EMG	ELETROMIOGRAFIA
HIV	GRUPO HIV
HIVL	GRUPO HIV LIPODISTROFIA
IF	INIBIDORES DE FUSÃO
II	INIBIDORES DE INTEGRASE
IP	INIBIDORES DE PROTEASES
ITRN	INIBIDORES DE TRANSCRIPTASE REVERSA ANÁLOGOS DE NUCLEOSÍDEOS
ITRNN	INIBIDORES DE TRANSCRIPTASE REVERSA NÃO ANÁLOGOS DE NUCLEOSÍDEOS
ML	MÉDIO LATERAL
O A	OLHOS ABERTOS
OF	OLHOS FECHADOS
RMS	ROOT MEAN SQUARE
SENIAM	Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles
TARV	TERAPIA ANTIRRETROVIRAL

Sumário

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 HISTÓRICO E EPIDEMIOLOGIA DA SÍNDROME DA IMUNODEFICIÊNCIA ADQUIRIDA.	1
1.2 MECANISMOS DE REPLICAÇÃO DO VÍRUS	2
1.3 TERAPIA ANTIRRETROVIRAL TRIPLA DE ALTA POTÊNCIA - TARV	3
1.4 LIPODISTROFIA	4
1.4.1 Lipodistrofia secundária à terapia antirretroviral TARV	6
1.4.4.1 Fisiopatologia	6
1.5 RELAÇÃO MÚSCULO x TECIDO ADIPOSEO	7
1.6 AVALIAÇÃO DA MARCHA	8
1.6 Eletromiografia de Superfície EMG	10
1.6.1.1 Análise do sinal eletromiográfico e normalização pela Contração Voluntária Máxima (CVM)	10
1.7 AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO	11
1.8 OBJETIVOS	13
1.8.1 Objetivo geral	13
1.8.2 Objetivos específicos	13
2 MATERIAL E MÉTODOS	14
2.1 AMOSTRA	14
2.2 INSTRUMENTAÇÃO	18
2.2.1 Instrumentação para análise da marcha	18
2.2.2 Instrumentação para análise do equilíbrio	19
2.3 PROCEDIMENTOS	20
2.3.1 Procedimentos para avaliação da marcha	20

2.3.2 Procedimento para avaliação do equilíbrio	21
2.4 TRATAMENTO ESTATÍSTICO	22
3 RESULTADOS	23
3.1 AVALIAÇÃO DA MARCHA	23
3.1.1 Fase de apoio da marcha	23
3.1.2 Fase de balanço da marcha	28
3.2 AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO	31
3.2.1 Deslocamento Total	31
3.2.2 Área do deslocamento	32
3.2.3 Velocidade do deslocamento	32
4 DISCUSSÃO	34
5 CONCLUSÃO	38
6 REFERÊNCIA BOBLIOGRÁFICA	39
APÊNDICE	44

1. INTRODUÇÃO

1.1 HISTÓRICO E EPIDEMIOLOGIA DA SÍNDROME DA IMUNODEFICIÊNCIA ADQUIRIDA.

A Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA) é uma pandemia que tem sido caracterizada como uma das maiores preocupações relativas aos cuidados de doenças infecciosas e de saúde coletiva da história da humanidade.

Desde a descoberta do vírus causador em 1981, o Vírus da Imunodeficiência Humana (VIH ou HIV, da sigla em inglês), a infecção e posterior manifestação da síndrome se espalhou em sucessivas ondas em várias regiões ao redor do mundo. E um levantamento feito quando a doença completou 20 de descoberta, o número acumulado de pessoas infectadas à época pelo vírus passava de 80 milhões e um terço destes evoluiu a óbito em decorrência da doença (FAUCI, 2003).

Segundo o Ministério da Saúde no Brasil, os primeiros casos da SIDA foram identificados no início da década de 1980, tendo sido registrados, predominantemente entre homossexuais adultos, usuários de drogas injetáveis e hemofílicos (BRASIL, 2010).

Ainda nos relatos do Ministério, passados 30 anos, o Brasil tem como característica uma epidemia estável e concentrada em alguns subgrupos populacionais em situação de vulnerabilidade. De acordo com o último Boletim Epidemiológico (ano base 2014) foram notificados 757.042 casos de AIDS acumulados de 1980 a junho de 2014, sendo 491.747 (65%) no sexo masculino e 265.251 (35%) no sexo feminino. No ano de 2011 o país apresentou aumento no número de novos infectados, foram 38.776 casos incidentes, diferente do panorama mundial que diminuiu a quantidade de novo casos. Outro ponto a se

ressaltar é a diferença entre os gêneros, que vem diminuindo ao longo dos anos. Em 1985, para cada 26 casos entre homens, havia um caso entre mulher. A partir de 2009, essa relação foi de 1,8 homens para cada caso em mulheres (MONTAGNIER, 2002; FAUCI, 2003; UNAAIDS; 2013).

Os registros de óbito também tem diminuído ao longo dos últimos anos e esse fato só se tornou possível devido a (1) descoberta do modo de infecção e replicação do vírus, (2) o acesso a medicamentos que mantém a condição clínica estável dos pacientes infectados e (3) as campanhas de conscientização para cuidados de prevenção.

1.2 MECANISMOS DE REPLICAÇÃO DO VÍRUS

O mecanismo de ação do vírus HIV tem sido descrito ao longo dos anos. As etapas da infecção, que vão desde a penetração na célula alvo e a replicação do vírus, seguida de morte celular da célula alvo, são de conhecimento amplamente difundido.

O HIV ataca macrófagos e células T CD4 e a penetração da célula tem início com a interação do complexo envelope trímérico do vírus com o receptor CD4 da membrana da célula alvo, seguida pela fusão do envelope viral com a membrana da célula e a conseguinte liberação do capsídeo do HIV no citoplasma celular. Pouco depois, uma enzima denominada transcriptase reversa liberta o genoma RNA de cadeia única das proteínas virais, e copia-o para uma molécula complementar de DNA. Juntos, o DNA complementar e o seu complemento forma um DNA viral de cadeia dupla que é assim transportado para o núcleo celular. A integração do DNA viral com o genoma das células anfitriãs é realizada por outra enzima viral, denominada integrase. Ao estar ligado no DNA da célula,

o DNA viral passa a ser transcrito para RNAm e depois organizado em partes menores pela enzima protease preparando novos vírions para eclodirem da célula alvo. (SODROSKI, 1998; HAASE, 2003; ZHENG, 2005)

O conhecimento deste mecanismo possibilitou a abordagem terapêutica mais eficiente, já que a terapêutica medicamentosa é focal em cada uma dessas etapas.

1.3 TERAPIA ANTIRRETROVIRAL TRIPLA DE ALTA POTÊNCIA - TARV

A terapia antirretroviral tripla de alta potência (TARV), popularmente conhecida como “coquetel”, modificou radicalmente o curso clínico da AIDS e o perfil da epidemia. O acesso livre e universal à TARV, estabelecido pelo governo brasileiro em 1996, inaugurou uma nova fase: as pessoas vivendo com a Síndrome passaram a ter alternativa às “sentenças de morte” decretadas ao longo dos anos oitenta. De fato, a introdução da TARV provocou grande redução na mortalidade, diminuição da frequência e duração de internações hospitalares e também um aumento significativo na sobrevivência. Foi também a partir do surgimento da TARV que a Organização Mundial da Saúde (OMS) passou a incluir a AIDS na categoria das “condições crônicas”, enquanto doença tratável e clinicamente “manejável” (ALENCAR *et al*, 2008).

A terapêutica oferecida aos pacientes infectados pelo HIV conta com cinco classes de medicamentos, os quais atuam em diferentes estágios da replicação do vírus (BRASIL, 2013). São eles:

A) Inibidores Nucleosídeos da Transcriptase Reversa - atuam na enzima transcriptase reversa, incorporando-se à cadeia de DNA que o vírus cria. Tornam essa cadeia defeituosa, impedindo que o vírus se reproduza (Abacavir,

Didanosina, Estavudina, Lamivudina, Tenofovir, Zidovudina e a combinação Lamivudina/Zidovudina);

B) Inibidores Não Nucleosídeos da Transcriptase Reversa - bloqueiam diretamente a ação da enzima e a multiplicação do vírus (Efavirenz, Nevirapina e Etravirina);

C) Inibidores de Protease – atuam na enzima protease, bloqueando sua ação e impedindo a produção de novas cópias de células infectadas com HIV. (Atazanavir, Darunavir, Fosamprenavir, Indinavir, Lopinavir, Nelfinavir, Ritonavir, Saquinavir e Tipranavir);

D) Inibidores de fusão - impedem a entrada do vírus na célula e, por isso, ele não pode se reproduzir (Enfuvirtida);

E) Inibidores da Integrase – bloqueiam a atividade da enzima integrase, responsável pela inserção do DNA do HIV ao DNA humano. Assim, inibe a replicação do vírus e sua capacidade de infectar novas células (Raltegravir).

O principal objetivo da TARV é retardar a progressão da Imunodeficiência ou mesmo, na medida do possível, restaurar a imunidade, prolongando o tempo de vida da pessoa infectada. Entretanto, a terapêutica possui algumas reações adversas como a dislipidemia, resistência à insulina, osteopenia, alterações glicêmicas e a lipodistrofia. (DUTRA & LIBONATI, 2008)

1.4 LIPODISTROFIAS

As lipodistrofias são um grupo heterogêneo de distúrbios do tecido adiposo, caracterizado por seletiva perda de gordura de várias partes do corpo. Estão divididas em Adquiridas e Congênitas.

A lipodistrofia de característica congênita está subdividida em: Lipodistrofia Congênita generalizada e Lipodistrofia familiar parcial e suas especificidades. No grupo das lipodistrofia adquiridas tem-se: Lipodistrofia generalizada adquirida, Lipodistrofia parcial adquirida, Lipodistrofias localizadas e a Lipodistrofia secundária à TARV.

O diagnóstico diferencial dos dois grupos é bem definido e característico. O quadro clínico das lipodistrofia congênitas é definido por falta generalizada ou parcial de gordura corporal desde o nascimento (**critério essencial**), características acromegalóides, hérnia umbilical, clitoromegalia e hirsutismo leve em mulheres, grave hiperinsulinemia pós-prandial, acúmulo de gordura na região facial, início de intolerância à glicose ou diabetes durante a adolescência e distribuição de gordura corporal característica na ressonância magnética (de confirmação).

Quanto às lipodistrofias adquiridas generalizada e parcial o quadro clínico caracteriza-se pela manifestação dos sintomas falta de gordura subcutânea e de extrema musculosidade ocorrendo durante a infância ou posterior (**critério essencial**), perda de gordura subcutânea das palmas das mãos e plantas dos pés, além da face, pescoço, tronco e extremidades, com acúmulo de gordura na região visceral. (ABHIMANYU, 2000; SELP, 1996; BRUNZELL, 1968; KLAUS, 1997)

O diagnóstico diferencial das lipodistrofia localizadas está geralmente associado à outras doenças como hipotireoidismo, artrite reumatoide, doença celíaca, arterites e vasculites, além de doenças autoimunes.

A Lipodistrofia secundária à TARV será descrita com maiores detalhes nos capítulos subsequentes.

1.4.1 Lipodistrofia Secundária à TARV

A lipodistrofia secundária à TARV é um dos tipos de lipodistrofia adquirida e somada a dislipidemia, resistência à insulina e hiperglicemia compõem o conjunto de sinais e sintomas conhecidos como Síndrome Lipodistrófica, que se caracteriza por uma série de alterações anatômicas e metabólicas, descrita a partir de 1998, acometendo principalmente as mulheres. De acordo com suas alterações anatômicas pode ser caracterizada em 3 tipos: 1– lipoatrofia: diminuição da gordura em regiões periféricas (pernas, braços, nádegas e face, podendo também apresentar proeminência das veias); 2– lipohipertrofia: aumento de gordura em região central (abdômen), gibosidade dorsal e aumento das mamas em mulheres; 3 – forma mista: associação dos tipos anteriores.

Os métodos utilizados para o diagnóstico da lipodistrofia incluem autoavaliação do paciente, avaliação médica, medidas antropométricas, como, por exemplo, dobras cutâneas, relação cintura/quadril, métodos de imagem como ultrassonografia da região subcutânea, tomografia computadorizada e ressonância magnética nuclear do abdome. (LUCHEM & LAZZAROTO, 2010; BRASIL, 2011)

1.4.1.1 Fisiopatologia

Duas classes dos medicamentos que compõem a terapia medicamentosa tem sido identificadas como desencadeadoras da lipodistrofia, os Inibidores de Proteases (IP) e os Inibidores Nucleosídeos da Transcriptase Reversa (INTR) (MALLON, 2001; CARR, 2003; LIBONATI, 2012)

Carr (2001) descreve a ação dessas classes em âmbito molecular, principalmente a ação dos IP fundamentada na homologia entre o sítio catalítico

da protease do HIV e as duas proteínas envolvidas no metabolismo lipídico: a CRABP-1 (cytoplasmatic retinoic-acid binding protein type 1 ou proteína ligadora do ácido retinoico citoplasmático tipo 1) e a LRP (low density lipoprotein-receptor related protein ou proteína relacionada ao receptor de LDL). Os inibidores de protease inibem a CRBP-1 e se unem à LRP, impedindo etapas importantes do metabolismo lipídico humano. Como o do sítio da CRBP-1 está ocupado pelos inibidores de protease, não existe a sua ligação ao ácido retinoico, reduzindo a diferenciação de adipócitos e elevando a apoptose de adipócitos periféricos. O resultado é a hiperlipidemia por redução do armazenamento periférico e aumento da liberação de lipídios na corrente sanguínea.

Outros estudos mostram que a lipodistrofia também pode ser desencadeada por toxicidade mitocondrial provocada pelos INTR. Somado a isso PARKER *et al* (2000) descreve que os análogos de nucleosídeos podem inibir a adipogênese e promover a lipólise. O uso dos INTR também desencadeou o aparecimento de “gibosidade dorsal” característico da lipodistrofia e também foi achado evidência de debilidade de DNA mitocondrial em pacientes usando este medicamento. (BRINKMAN, 1999; PARKER *et al*, 2000; MILLER, 2000)

É provável que a Lipodistrofia não esteja diretamente associada com a infecção por HIV, uma vez que não tem sido relatada em pacientes não tratados, mesmo que estes apresentem alta carga de RNA viral no plasma sanguíneo.

1.5 RELAÇÃO MÚSCULO X TECIDO ADIPOSEO

As principais fontes de energia para o trabalho muscular são os carboidratos e lipídeos, usados seletivamente de acordo com a demanda da

atividade imposta (HOROWITZ, 2000). Atividades mais intensas são geralmente supridas pela degradação do glicogênio muscular, ao contrário de atividades de estimulação menor e prolongadas, que usam os ácidos graxos (AG) de forma mais significativa (LAWRENCE, 2002)

Os ácidos graxos (AG) representam uma fonte importante de energia durante exercícios de intensidade leve ou moderada, e principalmente naqueles de duração prolongada. As fontes de AG para utilização nos músculos esqueléticos são o Triacilglicerol (TG) do tecido adiposo, o TG dos quilomicrons e lipoproteínas de muito baixa densidade (VLDL) circulantes, e o TG do próprio tecido muscular. A mobilização dos AGL a partir do tecido adiposo é dependente da taxa de lipólise, da capacidade de transporte dos AGL pelo plasma e da reesterificação desses pelos adipócitos. A atividade física promove a liberação de hormônios lipolíticos e isso aumenta a responsividade dos adipócitos. Em decorrência disto, ocorre da concentração plasmática de AG, que é o passo determinante para sua maior oxidação nos músculos esqueléticos. (BONIFÁCIO, 2005)

1.6 AVALIAÇÃO DA MARCHA

A marcha é o resultado de uma série cíclica de movimentos, caracterizados por momentos de instabilidade, que impulsionam o corpo à frente. O ciclo da marcha corresponde a uma passada, sendo determinado pelo contato inicial de um membro inferior ao próximo contato inicial do mesmo membro. (PERRY 1992 *apud* FILHO 2008)

GHOUSSAYNI *et al.* (2004) definem a análise da marcha como o estudo sistemático da locomoção humana. Este tipo de análise envolve a medição, descrição e avaliação quantitativas que caracterizam a locomoção humana.

Através de análise da marcha, as fases da marcha podem ser identificadas, os parâmetros cinemáticos e cinéticos de eventos da marcha humana podem ser determinados, e as funções musculoesqueléticas pode ser avaliada quantitativamente.

A marcha é dividida em duas fases e seu ciclo corresponde a **Fase de Apoio**, a qual dura 60% do ciclo e está subdividida em: contato inicial, resposta à carga, apoio médio, apoio terminal e pré-balanço, e também a **Fase de Balanço**, que corresponde a 40% do ciclo, subdividida em: balanço inicial ou aceleração, balanço médio e balanço final ou desaceleração. (VAUGHAN, 1992)

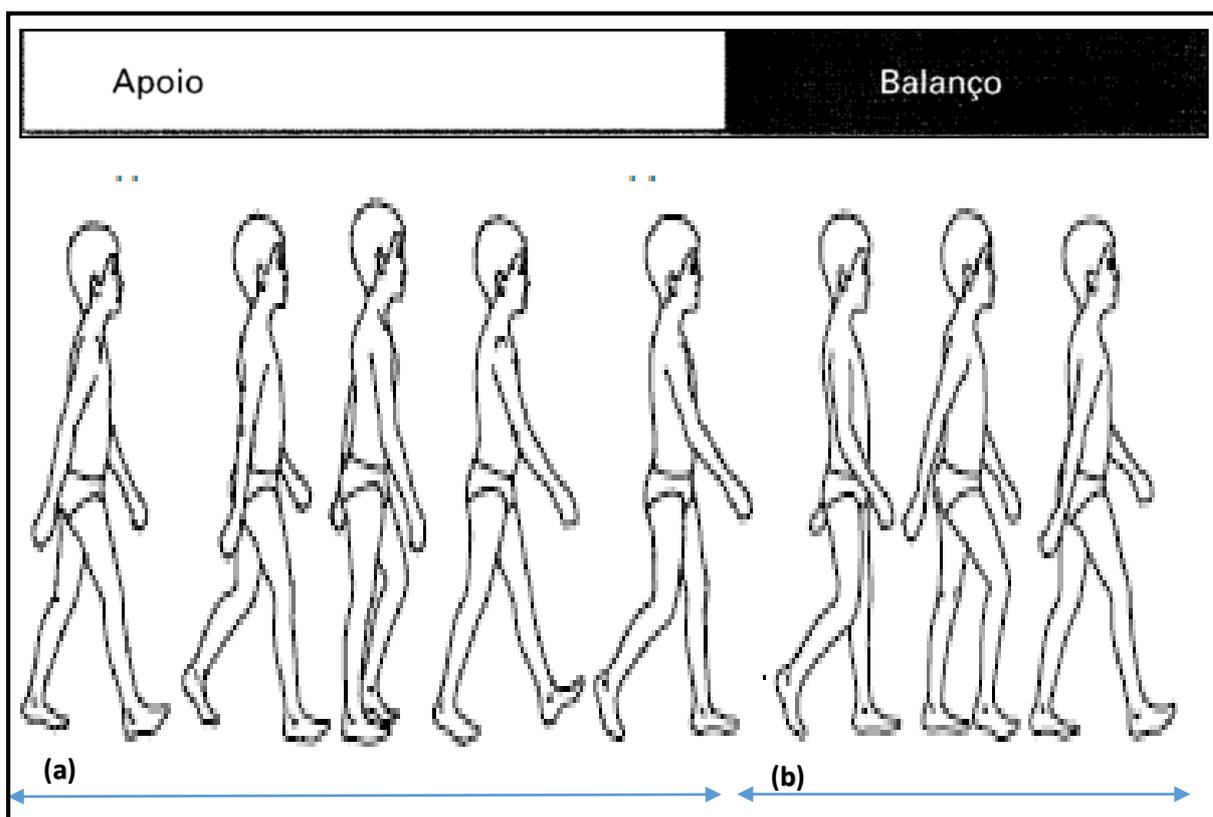


Figura 1 – Fases da Marcha. (a) Fase de apoio: contato inicial, resposta à carga, apoio médio, apoio terminal e pré-balanço; (b) Fase de balanço: balanço inicial ou aceleração, balanço médio e balanço final ou desaceleração.

Fonte: Adaptado de VAUGHAN, 1992.

1.6.1 Eletromiografia de superfície (EMG)

A eletromiografia envolve a detecção, a ampliação e a apresentação das alterações elétricas que ocorrem quando o músculo se contrai. Para que uma determinada fibra muscular se contraia é necessário que ela seja excitada por um potencial de ação que se propaga ao longo do axônio do motoneurônio e chega à ela na junção ou placa mioneural. (COURY,1997 & KUMAR,1976 apud CALLEGARI, 2008).

Essa propagação do sinal eletroquímico de várias fibras (não só de uma), é captada pelo Eletromiógrafo através dos eletrodos de superfície, cuja parte metálica fica em contato com a pele e capta o sinal. Além disso, o eletrodo é colocado entre o ponto motor do músculo (entende-se ponto motor como a parte do músculo que exerce contração das fibras superficiais com o mínimo de estímulo elétrico). Naturalmente o potencial das fibras é reduzido, sendo necessário amplificá-lo muitas vezes, cerca de 50 mil vezes, com frequência de amostragem tem que ser necessariamente o dobro da frequência obtida naturalmente no músculo, definindo-se em 1000hz ou mais. (MARCHETTI & DUARTE, 2006; CALLEGARI,2008; KANEDA,2008; BENEDETTI, 2010; DOMITROV, 2011)

1.6.1.1 Análise do sinal eletromiográfico e normalização pela Contração Voluntária Máxima (CVM)

A eletromiografia é uma ferramenta importante na análise clínica da marcha, fornecendo informações importantes sobre a ativação da musculatura envolvida no movimento. Entretanto, é necessário que alguns procedimentos

sejam tomados na utilização do sinal, uma vez que este não é utilizado sem antes ser feito o seu processamento.

Uma das técnicas que avalia o sinal eletromiográfico é chamada de Root mean square (RMS), na qual o sinal bruto não precisa ser retificado, pois a amplitude do sinal EMG é elevada ao quadrado. No modelo de processamento RMS em função de um intervalo de tempo determinado constitui o RMS móvel, utilizado para observar as alterações do sinal EMG em função do tempo.

Para comparar os sinais EMGs de diferentes indivíduos e seus respectivos músculos, são adotadas medidas de normalização do sinal, que é a obtenção de valores relativos referentes a um valor absoluto considerado 100% do sinal que pode ser obtido.

A contração voluntária máxima (CVM) é um dos meios de se normalizar o sinal EMG. Nela o indivíduo realiza contração voluntária máxima isométrica do músculo avaliado. O sinal EMG durante a CVM é considerado o máximo possível para este músculo e ao obter-se o valor RMS do músculo em qualquer atividade e dividir-se pela CVM e multiplicá-la por 100, tem-se a porcentagem de CVM que o músculo apresentou para realizar a tarefa em questão. (MARCHETTI & DUARTE 2006; TAO, 2012)

1.7 AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO

O equilíbrio é um processo constante pelo qual o corpo passa. Sua manutenção é atribuída ao sistema de controle postural. Tal conceito refere-se ao balanço feito entre o sistema sensorial e motor. O sistema nervoso central integra as informações provenientes do sistema sensorial composto pela visão, pelo sistema vestibular e pelo somatossensorial, dando como resposta impulsos

nervosos aos músculos que geram respostas neuromusculares. (DUARTE, 2010; JUNIOR, 2010)

O método de análise do equilíbrio corporal é desenvolvido através da quantificação das oscilações do corpo, por uma plataforma de força. A plataforma mede 50 cm de comprimento por 50 cm de largura. É composta por sensores baseados em células de carga que estão localizadas em cada uma de suas extremidades, permitindo a medição simultânea de três componentes da força, F_x , F_y e F_z (x , y e z são as direções ântero-posterior, médio-lateral e vertical, respectivamente) agindo sobre a plataforma. O dado do centro de pressão refere-se a uma medida de posição definida por duas coordenadas na superfície da plataforma. Estas duas coordenadas são identificadas em relação à orientação do sujeito: direção ântero-posterior e direção médio-lateral (DUARTE, ZATSIORSKY, 2002).

A medida posturográfica mais comumente utilizada na avaliação de controle postural é o CP ou CoP, o qual representa o ponto de aplicação da resultante das forças verticais agindo sobre a superfície de suporte nas direções mencionadas anteriormente. A partir das variações de direção do CoP, podemos alcançar as variáveis do estabilograma que compreende à série temporal do CoP nas duas direções, e do estatocinesigrama, que compreende a relação entre o deslocamento do CoP na duas direções. (Figura 2)

As variáveis do estabilograma e do estatocinesigrama são: a área de deslocamento do CoP, deslocamento total, amplitude do deslocamento, velocidade do deslocamento (PARREIRA,1996; DUARTE, 2002; GEURTS, 2004)

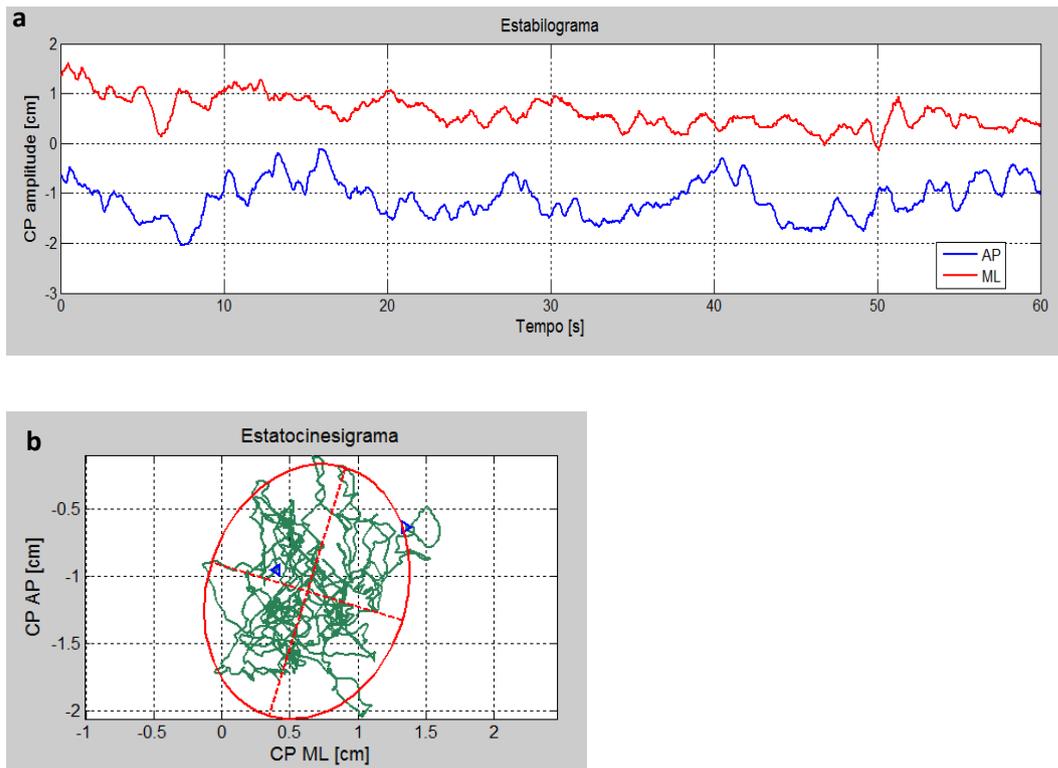


Figura 2 – a. Estabilograma: amplitude do CoP ou CP nos sentidos AP e ML ao longo do tempo; **b.** Estatocinesigrama: relação entre o CP AP x ML, elipse corresponde à área de deslocamento.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo geral

Avaliar a marcha e o equilíbrio em pacientes portadores de síndrome lipodistrófica secundária à terapia antiretroviral..

1.6.2 Objetivos específicos:

- Identificar o perfil dos pacientes portadores da Síndrome Lipodistrófica;
- Comparar a atividade elétrica dos músculos Bíceps femoral, Reto femoral, Tibial anterior, Gastrocnêmio lateral e Glúteo médio durante o ciclo da marcha descalça entre o grupos com e sem lipodistrofia.

- Comparar as alterações de equilíbrio estático entre os grupos, considerando o centro de pressão (CoP) e deslocamentos anterior e lateral (velocidade e amplitude).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 AMOSTRA

Foi realizado um estudo tipo observacional de pacientes HIV com lipodistrofia comparados com grupo de pacientes HIV sem Lipodistrofia. O local do estudo foi o Laboratório de Estudos da Motricidade Humana (LEMOH) do Instituto de Ciências da Saúde – ISC da Universidade Federal do Pará.

A casuística foi composta por pacientes, os quais foram recrutados no ambulatório de endocrinologia do Hospital Universitário João de Barros Barreto - HUJBB. Estes pacientes foram encaminhados pelas Unidades de Referência em tratamento de pacientes com SIDA/AIDS.

O tamanho da amostra foi de 19 pacientes com lipodistrofia com idade média de $50,1 \pm 7,2$ e 19 pacientes sem lipodistrofia com idade média de $48,72 \pm 7,04$, perfazendo um “n” de 38 sujeitos que foram pareados por idade e sexo. (Tabelas 1 e 2)

Como Critério de Inclusão tem-se: **Grupo HIV com Lipodistrofia (HIVL):** -Sorologia positiva para HIV; -Presença de critérios diagnósticos para Lipodistrofia. **Grupo HIV sem lipodistrofia (HIV):** -Sorologia positiva para HIV; -Ausência de critérios diagnósticos para Lipodistrofia; tempo de uso de TARV menor que 6 meses.

Com critério de exclusão tem-se: - Recusa do paciente em participar do estudo; - Portador de doença mental; - Paciente com sequelas neurológicas ou osteomioarticulares.

Todos os indivíduos da presente pesquisa foram estudados respeitadas as Normas de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (Res. CNS 466/12) do Conselho Nacional de Saúde, após aprovação do anteprojeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFPa e após autorização da Diretoria Instituto de Ciências Biológicas da UFPa, além da aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HUJBB.

O sujeito recebeu dois Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A) sendo que, após assiná-los, ficou com um destes para comprovação de sua participação na pesquisa de forma consciente e voluntária e o outro, foi colocado em um envelope separado, para que não haja identificação do participante.

Tabela 1 – Dados demográficos do grupo Lipodistrofia (HIVL)

Sujeitos	Idade	Sexo	Peso	Medicamentos em uso					Tempo de Tratamento > 1 ano
				ITRN	ITRNN	IP	IF	II	
Suj 1	48	M	50	+	+	+	-	-	+
Suj 2	56	M	63	+	-	+	+	-	+
Suj 3	46	M	66	+	-	+	+	-	+
Suj 4	39	M	56	-	+	-	+	+	+
Suj 5	62	M	64	+	-	+	+	-	+
Suj 6	56	F	67	+	+	-	-	+	+
Suj 7	66	F	84	+	-	+	-	+	+
Suj 8	39	M	70	+	+	+	-	-	+
Suj 9	53	F	60	+	+	-	+	-	+
Suj 10	58	M	78,5	+	-	+	+	-	+
Suj 11	54	F	34	+	+	-	+	-	+
Suj 12	48	F	46	+	+	+	-	-	+
Suj 13	50	F	62	+	+	-	-	+	+
Suj 14	42	M	69,5	+	-	+	+	-	+
Suj 15	45	M	67	+	-	+	-	+	+
Suj 16	44	F	51	+	-	+	+	-	+
Suj 17	54	F	65	+	-	+	+	-	+
Suj 18	55	M	78	+	+	+	-	-	+
Suj 19	40	M	64	+	-	+	+	-	+
Média	50,1		63,6						
Desv Padrão	8,1		12,2						

Tabela 2 – Dados demográficos grupo HIV

Sujeitos	Idade	Sexo	Peso	Medicamentos em uso					Tempo de Tratamento > 1 ano
				ITRN	ITRNN	IP	IF	II	
Suj 1	58	M	66,5	+	-	+	+	-	-
Suj 2	46	F	69	+	-	+	+	-	-
Suj 3	44	F	72	+	-	+	+	-	-
Suj 4	42	M	90	-	+	+	-	+	-
Suj 5	40	M	75	-	+	+	+	-	-
Suj 6	48	F	74	+	-	-	+	+	-
Suj 7	53	M	74	-	+	+	+	-	-
Suj 8	47	M	78	+	-	+	-	+	-
Suj 9	49	M	74	-	+	+	+	-	-
Suj 10	56	F	75	+	-	+	+	-	-
Suj 11	63	F	70	+	-	+	-	+	-
Suj 12	64	M	65	+	-	-	+	+	-
Suj 13	49	M	65	-	+	+	+	-	-
Suj 14	42	M	83	-	+	+	-	+	-
Suj 15	58	M	90	+	-	-	+	+	-
Suj 16	49	F	60	-	+	+	+	-	-
Suj 17	42	M	62	+	-	-	+	+	-
Suj 18	56	F	61	+	-	+	+	-	-
Suj 19	54	F	67						
Média	48,72		62,11						
Desv Pad	7,04		6,60						

2.2 INSTRUMENTAÇÃO.

2.2.1 Instrumentação para análise da marcha

Nesse estudo a aquisição dos sinais de eletromiografia (EMG) foi realizada com um eletromiógrafo de 8 canais (Figura 3) (EMG System do Brasil Ltda, São José dos Campos, SP, Brasil) e com o software de aquisição e processamento de sinais plataforma Windows AqDados (Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda, São Paulo, SP, Brasil).

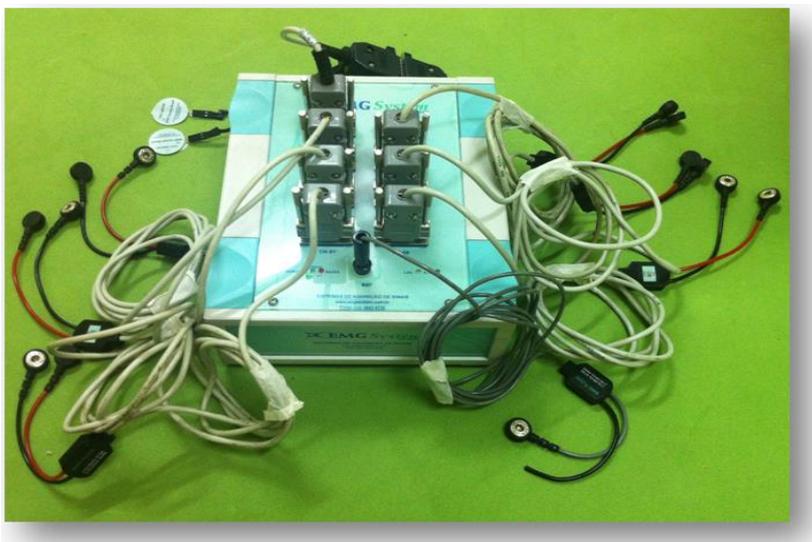


Figura 3 – Eletromiógrafo 8 canais
Fonte: Pesquisa, 2014

O condicionador de sinais eletromiográfico foi configurado com filtro passa-banda de 20 a 500 Hz, frequência de amostragem de 1000 Hz. Utilizamos uma placa A/D com faixa de entrada de ± 5 Volts, associada ao ganho, fixando-se os limites superiores de $\pm 5000\mu\text{V}$ para a aquisição.

Para o registro do sinal eletromiográfico (sinal EMG), foram utilizados pares de eletrodos de superfície (Ag/AgCl; com diâmetro de 1cm; com adesivo

de fixação) na configuração bipolar, para cada músculo. Os eletrodos foram colocados sobre o ventre muscular, distantes 2 cm um do outro. (KWON,2003; OTTER, 2006; GONZALEZ-IZAL, 2009)

2.2.2 Instrumentação para análise do equilíbrio

A quantificação das oscilações do corpo foi feita por uma plataforma de força, a qual mede 50 cm de comprimento por 50 cm de largura (Figura 4), e composta por sensores baseados em células de carga que estão localizadas em cada uma de suas extremidades, com taxa de amostragem de 100Hz e tempo de aquisição de 60 segundos.



Figura 4 – Plataforma de força
Fonte: Pesquisa, 2014.

2.3. PROCEDIMENTOS

2.3.1 Procedimentos para análise da marcha

Os indivíduos foram avaliados de maneira individual. Anteriormente à avaliação os indivíduos passaram por um questionário que serviu como anamnese para esclarecer o estado físico, bem como atividade ocupacional e perfil de cada uma deles.

Após, o paciente recebeu a preparação para a colocação dos eletrodos de superfície, com tricotomia e higienização com álcool a 70%, nos pontos de cada músculo avaliado (Glúteo médio, Bíceps Femoral, Gastrocnêmio Lateral, Reto Femoral e Tibial Anterior) de acordo com o preconizado pela organização Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles (SENIAM) (Figura 5). Em seguida o paciente foi orientado a deambular por um período de 40 segundos até atingir a quantidade mínima de quatro passos.

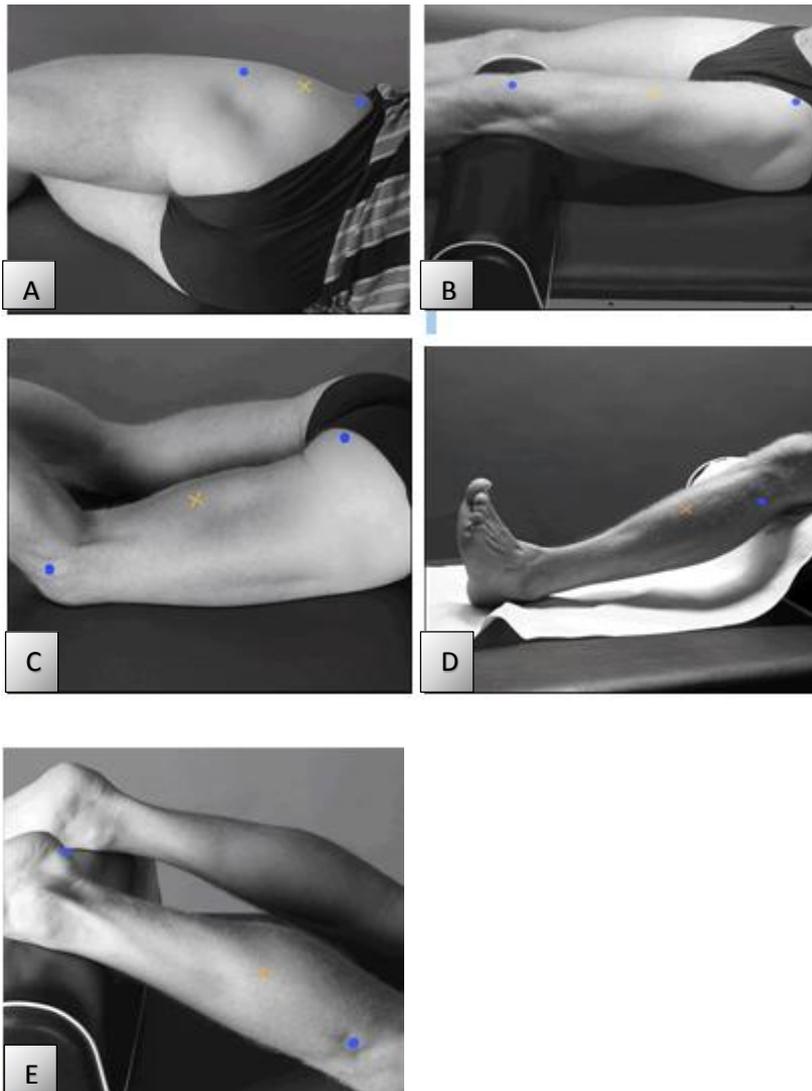


Figura 5 – Pontos para colocação dos eletrodos: **a.** Glúteo médio; **b.** Reto femoral; **c.** Bíceps femoral; **d.** Tibial anterior; **e.** Gastrocnêmio lateral.

Fonte: SENIAM, 2013.

Em um segundo momento, o paciente executava a contração voluntária máxima isométrica dos músculos avaliados para fins de normalização do sinal eletromiográfico.

2.3.2 Procedimentos para análise de equilíbrio

Foram realizadas duas tentativas onde cada sujeito se posicionou com os dois pés sobre a plataforma e permaneceu na posição anatômica de referência,

com os pés paralelos e braços pendendo relaxados ao longo do corpo, com olhar fixo em um ponto fixado na parede na altura dos olhos, distante dois metros da plataforma de força. O tempo de aquisição dos dados para cada tentativa foi de 60 segundos com 20 segundos de intervalo entre uma coleta e outra. Os sujeitos foram avaliados em duas condições: olhos abertos (OA) e olhos fechados (OF).

Para efeitos de padronização, cuidados foram tomados quanto à iluminação, ruídos e outras condições de ambiente, além disso a base de suporte de cada indivíduo foi formado pelas bordas laterais dos pés, e ainda o avaliador observou se a distância do afastamento entre os pés não ultrapasse a largura dos ombros.

2.4 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Os dados dos pacientes foram armazenados em banco de dados do software Excel 2010. A tabulação destes dados ocorreu através do cruzamento da comparação das variáveis em pacientes com lipodistrofia e sem lipodistrofia. Para variáveis numéricas foram resultados de cada grupo foram expressos em média e desvio padrão e comparados inter-grupo através do Teste t ($\alpha < 0,05$) para amostras paramétricas e o teste Mann-Whitney para amostras não paramétricas.

3 RESULTADOS

Todos os 38 indivíduos cumpriram o estabelecido nas avaliações de marcha e equilíbrio.

Um breve perfil demográfico, em que verificou-se o *p valor* não significante para a idade. Em contrapartida foi significativo para o peso ($p \leq 0,0002$).

Na avaliação dinâmica os sinais eletromiográficos foram obtidos durante a marcha do indivíduo e os valores RMS foram encontrados automaticamente pelo software EMG lab e posteriormente a porcentagem do RMS foi calculada levando-se em conta a contração voluntária máxima do paciente.

Na avaliação estática, por sua vez, os valores do CoP foram obtidos pelo software Biomec4000 de maneira mais direta e comparados entre os grupos.

Abaixo estão os resultados das duas avaliações.

3.1 AVALIAÇÃO DA MARCHA

3.1.1 Fase de apoio da marcha

Os resultados obtidos foram as médias dos valores RMS de quatro passos, após isso a média foi dividida pelo RMS da contração voluntária máxima e multiplicado por 100 para se obter a porcentagem de CVM que o músculo utilizou para executar a tarefa, conforme a Tabela 3.

A partir deste momento, os dados de cada conjunto de músculos foram agrupados entre os grupos estudados e comparados através da análise do teste t de Student.

Tabela 3 Valores de %CVM de cada músculo comparando-se os grupos – Fase de balanço.

MÚSCULOS	G.Md		Bíc.		Gas.		Reto		T. A.	
	HIVL	HIV	HIVL	HIV	HIVL	HIV	HIVL	HIV	HIVL	HIV
Suj 1	23,0	4,3	6,3	4,7	9,0	23,6	17,9	26,4	53,7	29,0
Suj 2	3,9	7,8	10,4	10,0	1,6	205,8	13,1	12,1	31,2	41,0
Suj 3	36,1	5,7	8,5	12,4	42,1	83,7	6,0	10,3	53,7	49,3
Suj 4	38,7	13,8	3,6	3,3	38,7	26,6	2,5	6,0	24,3	7,2
Suj 5	14,3	11,4	3,2	4,4	44,9	21,3	8,0	4,6	18,1	14,4
Suj 6	60,8	7,6	9,7	3,2	14,4	50,9	19,0	5,5	54,0	25,8
Suj 7	38,1	13,2	15,9	4,6	46,0	35,6	18,9	3,1	60,5	18,5
Suj 8	10,8	10,0	6,5	12,3	12,5	114,2	27,3	14,7	18,9	17,3
Suj 9	21,9	9,2	2,7	11,6	25,9	29,9	10,3	2,5	15,6	10,9
Suj 10	26,1	10,1	6,3	5,9	125,2	32,8	24,0	11,4	50,5	17,8
Suj 11	22,1	9,9	38,7	6,3	27,5	31,9	10,2	26,5	43,0	60,0
Suj 12	30,3	12,3	12,5	13,3	12,7	48,2	34,7	6,6	48,8	17,0
Suj 13	20,3	7,4	4,5	4,2	42,9	88,5	3,1	20,8	20,9	15,3
Suj 14	14,5	11,6	6,0	5,7	21,6	41,3	3,7	130,4	32,1	17,5
Suj 15	30,0	10,6	4,3	2,3	29,6	90,5	12,7	5,9	31,9	16,6
Suj 16	19,6	5,7	5,9	7,3	62,0	26,1	8,2	5,4	17,9	20,3
Suj 17	5,3	8,3	10,0	4,8	107,8	13,7	29,0	7,4	31,6	30,0
Suj 18	61,7	8,7	3,5	5,8	131,4	38,6	18,7	16,9	78,2	33,9
Suj 19	5,4	10,5	6,5	10,6	40,6	54,2	11,9	22,2	28,4	77,0
MEDIA	25,4	9,3	8,7	7,0	44,0	55,6	14,7	17,8	37,5	27,3
DESVIO	16,5	2,6	8,0	3,5	37,9	45,6	9,2	28,3	17,6	18,1

Os resultados encontrados nas Figuras de 6 a 10 foram obtidos a partir dos dados expostos na Tabela 3 e comparam os diferentes músculos em cada conjunto de grupos.

Fase de Apoio – Glúteo médio

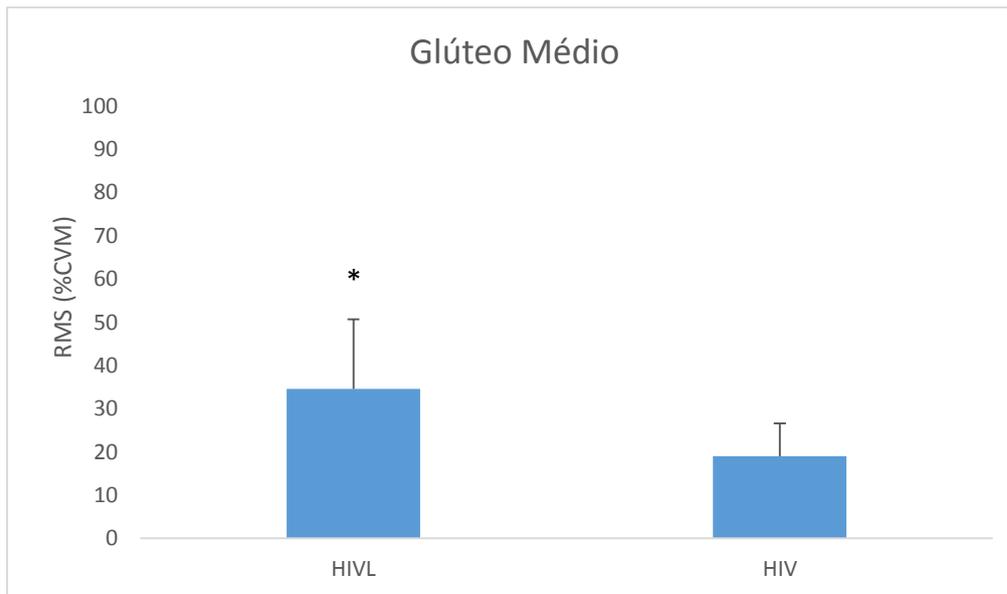


Figura 6. O gráfico mostra as médias e os desvios padrão da %CVM na atividade do músculo Glúteo médio.

O resultado do teste entre as %CVM do músculo GMd entre os grupos indicou uma diferença significativa entre o grupo HIV em relação HIVL ($p=0,003$). Esses achados querem dizer que o grupo HIV utilizou menos recrutamento de fibras pra realizar a ação muscular durante a tarefa.

Fase de Apoio – Bíceps Femoral

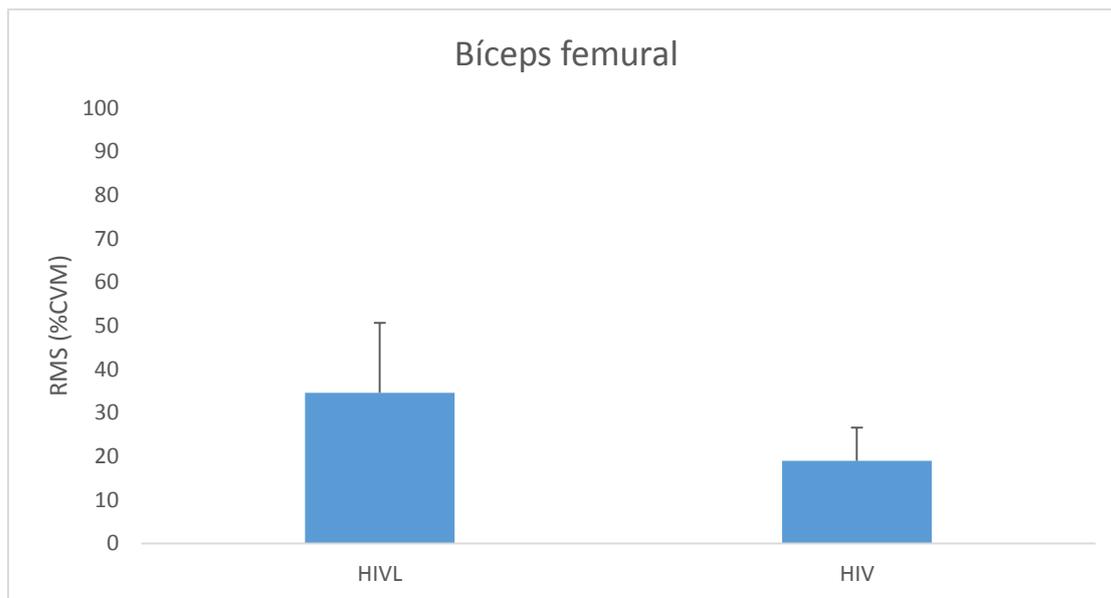


Figura 7. O gráfico mostra as médias e os desvios padrão da %CVM dos grupos na atividade do músculo Bíceps Femoral.

O mesmo teste aplicado aos dados do músculo bíceps femoral não apresentou diferença significativa entre os grupos avaliados, indicando que a média da %CVM foi semelhante nos grupos para esse músculo ao executar a contração na fase de apoio da marcha.

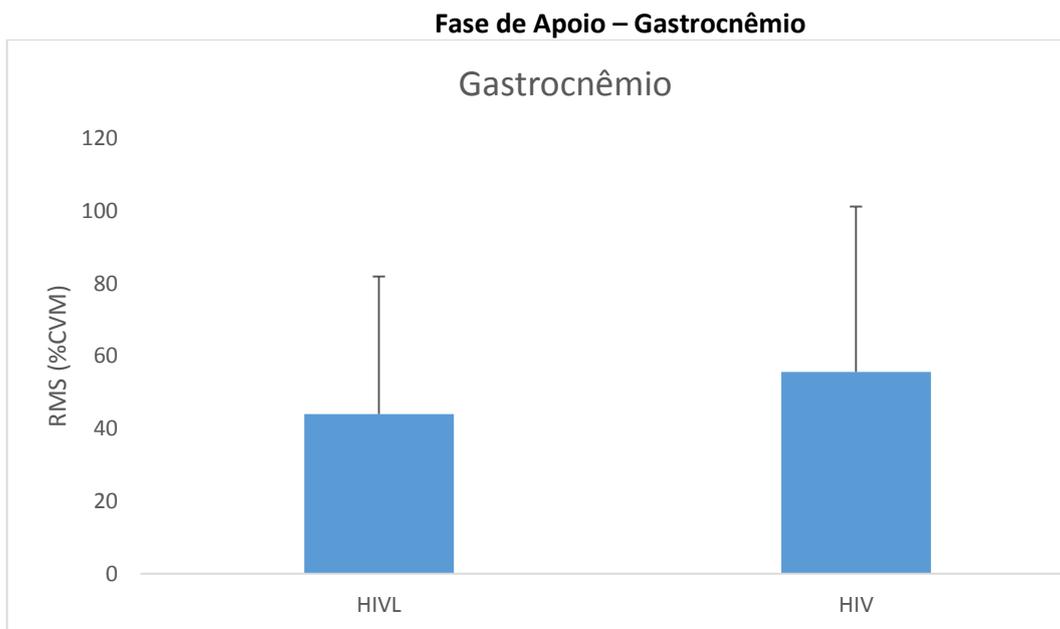


Figura 8. O gráfico mostra as médias e os desvios padrão das %CVM dos grupos na atividade do músculo Gastrocnêmio Lateral.

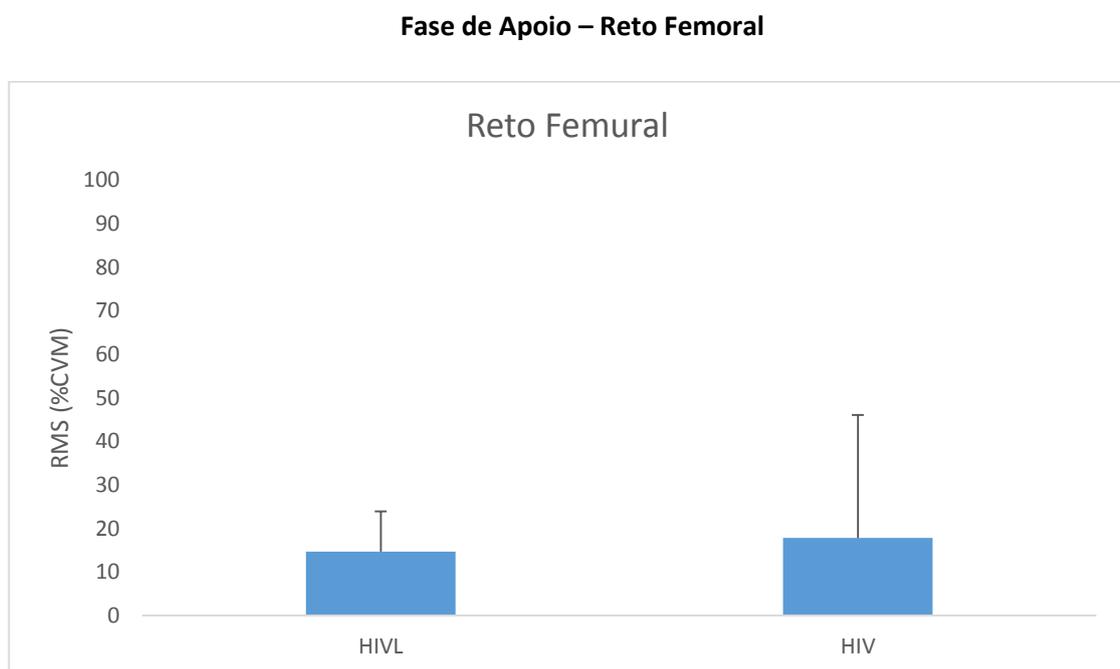


Figura 9. O gráfico mostra as médias e os desvios padrão das %CVM dos grupos na atividade do músculo Reto Femoral.

Nas Figuras 8 e 9 pode ser observado a porcentagem de RMS nos grupos relativos aos músculos Gastrocnêmio Lateral e Reto Femoral. Nota-se que a média do grupo HIV não foi significativa quando comparado ao HIVL em ambos os músculos.

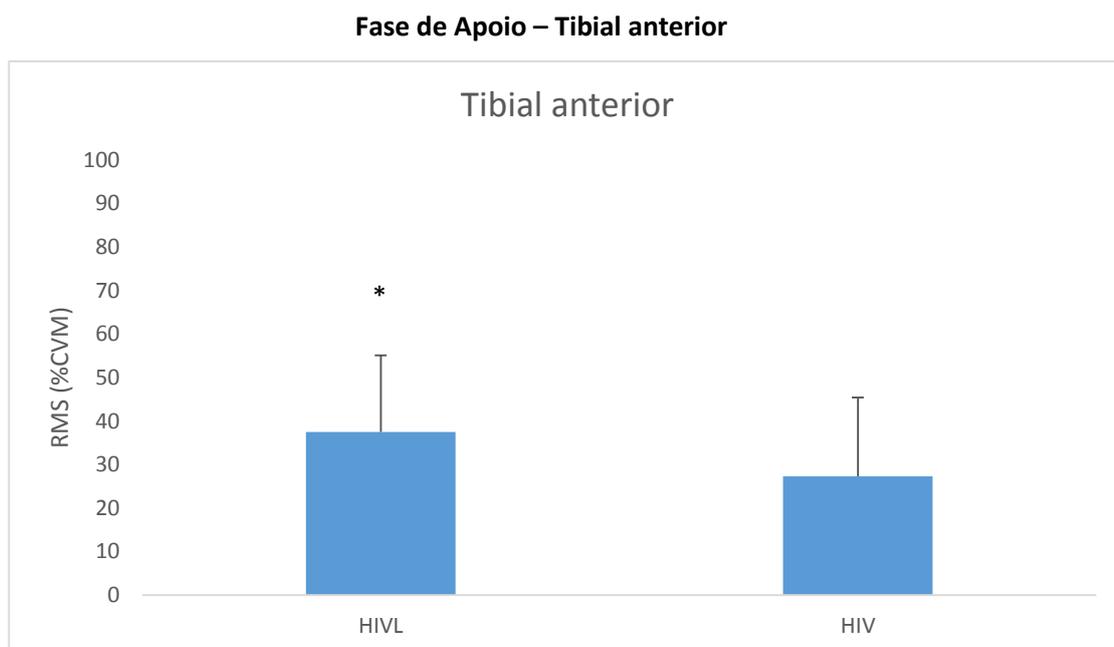


Figura 10. O gráfico mostra as médias e os desvios padrão das %CVM dos grupos na atividade do músculo Tibial Anterior.

O resultado obtido mostrou que houve diferença significativa na comparação das médias de porcentagem de CVM entre os grupos para o músculo Tibial Anterior ($p=0,01$).

3.1.2 Fase de balanço da marcha

Os dados da eletromiografia foram obtidos durante a fase de balanço e, da mesma forma que na fase de apoio, foram divididos pelos dados da contração voluntária máxima e multiplicados por cem para obter-se a porcentagem de CVM na fase de balanço. Esses dados foram agrupados na Tabela 4.

Tabela 4 Valores de %CVM de cada músculo comparando-se os grupos – fase de balanço.

MÚSCULOS	G.Md		Bíc.		Gas.		Reto		T. A.	
	HIV-L	HIV	HIV-L	HIV	HIV-L	HIV	HIV-L	HIV	HIV-L	HIV
Suj 1	11,8	3,1	1,7	1,9	3,4	5,3	12,1	24,8	40,9	19,6
Suj 2	0,7	4,0	0,8	7,0	0,6	56,3	8,0	11,8	38,3	20,7
Suj 3	20,0	4,8	5,7	7,5	30,8	61,1	5,9	11,3	26,7	24,8
Suj 4	10,5	8,5	1,0	2,4	2,9	4,8	4,5	3,6	29,6	8,1
Suj 5	9,8	8,4	3,1	4,2	11,5	9,4	6,8	3,3	26,8	11,8
Suj 6	30,0	4,5	15,5	6,6	11,9	31,4	9,8	8,5	49,0	27,9
Suj 7	28,8	5,5	17,3	3,1	35,0	6,5	10,9	2,6	50,7	16,7
Suj 8	5,5	5,0	4,5	15,8	2,7	38,3	13,2	9,6	18,5	13,2
Suj 9	11,5	8,7	2,3	8,0	13,9	11,0	5,1	3,7	15,7	11,2
Suj 10	11,1	10,4	11,8	9,9	70,7	19,7	7,3	12,7	32,1	20,7
Suj 11	7,9	13,0	31,0	11,0	5,9	17,0	7,0	16,0	30,2	35,8
Suj 12	6,4	10,1	4,5	9,3	4,2	29,7	18,3	8,1	73,9	14,2
Suj 13	18,9	5,4	5,8	6,1	15,0	44,3	3,3	25,3	24,2	11,9
Suj 14	10,1	9,2	7,2	8,7	14,5	47,5	4,5	49,0	28,8	25,5
Suj 15	14,5	5,6	1,1	6,2	12,1	35,3	3,3	5,6	47,4	9,0
Suj 16	6,3	6,3	2,2	9,4	19,1	15,3	7,4	5,3	16,5	16,4
Suj 17	6,8	6,7	8,5	5,3	23,2	6,5	12,3	6,6	24,6	18,9
Suj 18	34,8	8,5	2,9	6,5	70,9	30,5	14,2	15,3	63,8	25,4
Suj 19	4,7	5,5	3,4	8,4	10,4	10,2	6,9	6,4	20,1	29,3
MEDIA	13,2	7,1	6,9	7,2	18,9	25,3	8,5	12,1	34,6	19,0
DESVIO	9,3	2,6	7,5	3,3	20,5	18,0	4,1	11,1	16,1	7,6

Quando o teste Teste t foi aplicado para os dados eletromiográficos da fase de balanço, houve significância para o músculo Glúteo médio ($p= 0,006$), mostrado na Figura 11, enquanto que não houve para os músculos Bíceps femoral, Gastrocnêmio e Reto femoral. Já para o músculo Tibial anterior foi feito o teste Mann-Whitney, no qual constatou-se que houve significância estatística entre os grupos ($p=0,004$), como visto na Figura 12.

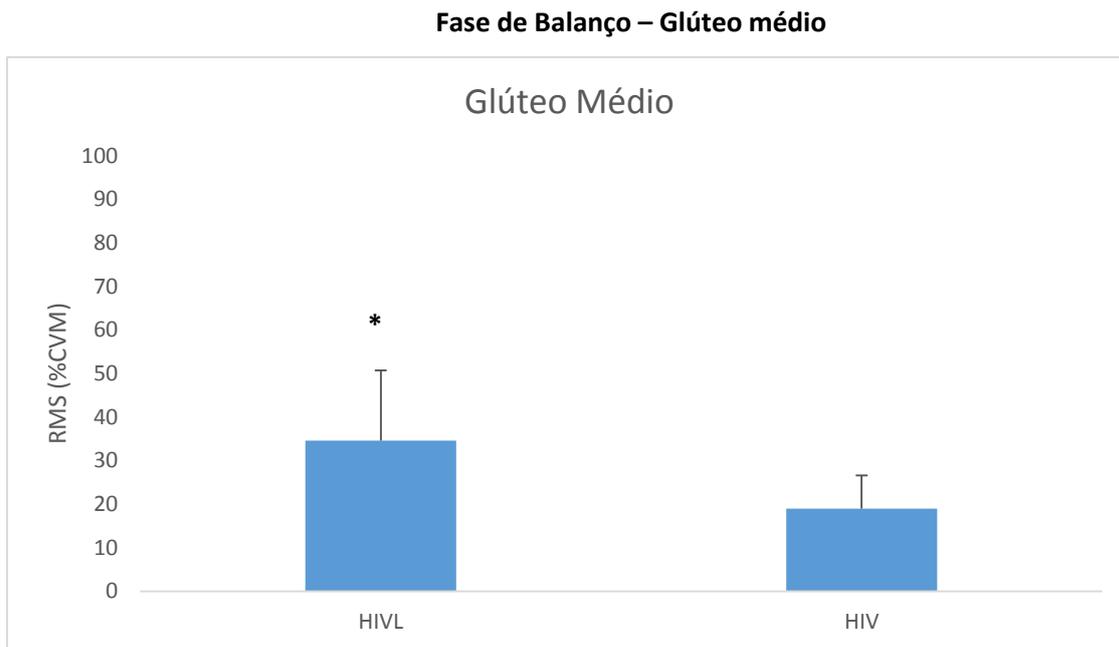


Figura 11. O gráfico mostra as médias e os desvios padrão das %CVM dos grupos na atividade do músculo Glúteo médio, na fase de Balanço.

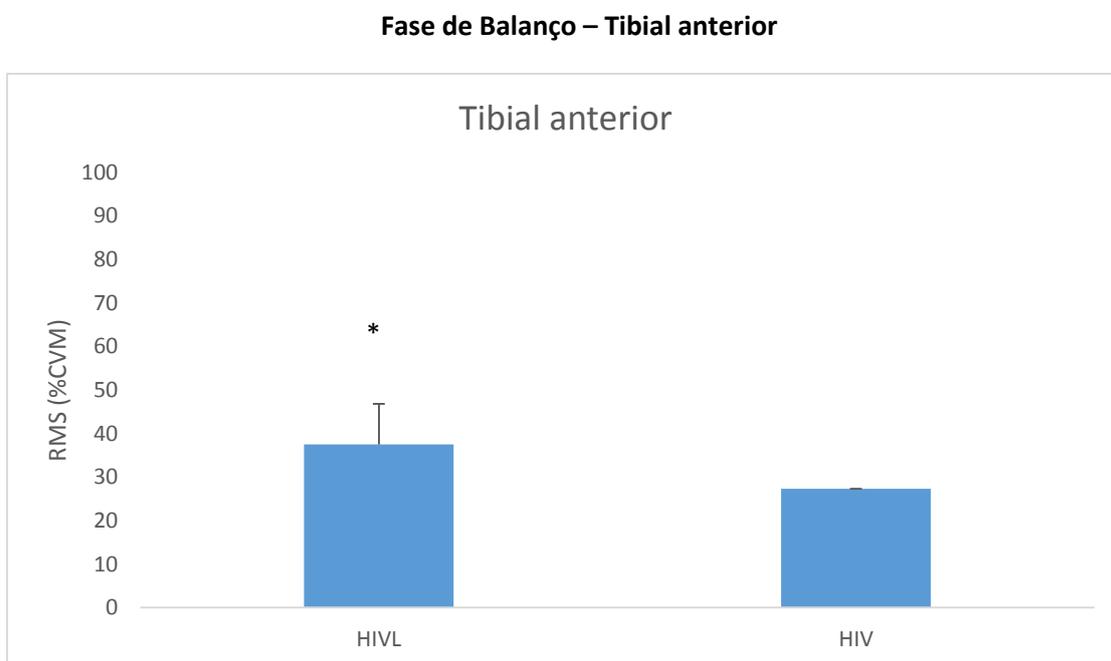


Figura 12 O gráfico mostra as médias e os desvios padrão das %CVM dos grupos na atividade do músculo Tibial Anterior.

3.2 AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO

Os dados da avaliação de equilíbrio foram obtidos de maneira mais direta. As variáveis alcançadas através do Centro de Pressão (CoP), foram tabuladas diretamente e calculada a diferença entre as médias.

As variáveis utilizadas foram: Deslocamento total, Área do deslocamento, e Velocidade do deslocamento igualmente nos dois sentidos, tendo sido coletadas nas condições Olhos Abertos e Olhos Fechados.

3.2.1 Deslocamento Total

Observou-se que na análise do Deslocamento Total (somatória linear das direções de deslocamento) houve diferença significativa entre os grupos na condição de olhos fechados ($p \leq 0,05$) (Figura 13). Neste parâmetro o grupo HIV-L apresentou maiores valores que o grupo HIV. Na condição de olhos abertos não houve diferença significativa.

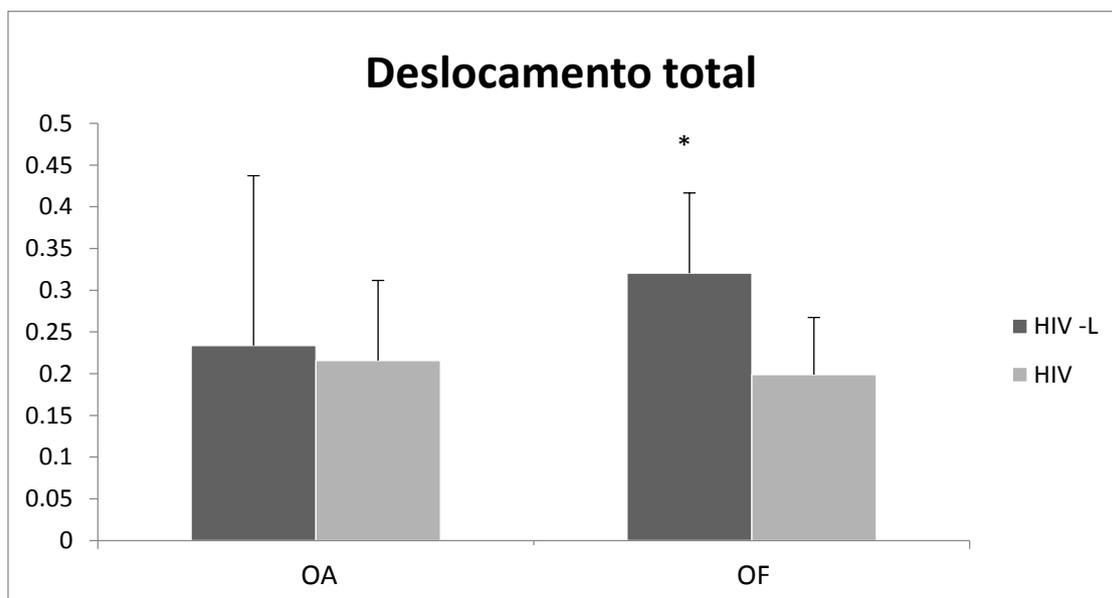


Figura 13 Comparação entre os grupos dos parâmetros Deslocamento total. OA, olhos abertos; OF, olhos fechados.

3.2.2 Área do deslocamento

Observou-se que na análise Área do deslocamento (área da elipse formada pelas direções de deslocamento – Figura 2b) houve diferença significativa entre os grupos na condição de olhos fechados ($p \leq 0,01$) (Figura 14). Neste parâmetro o grupo HIV-L apresentou maiores valores que o grupo HIV. Na condição de olhos abertos não houve diferença significativa.

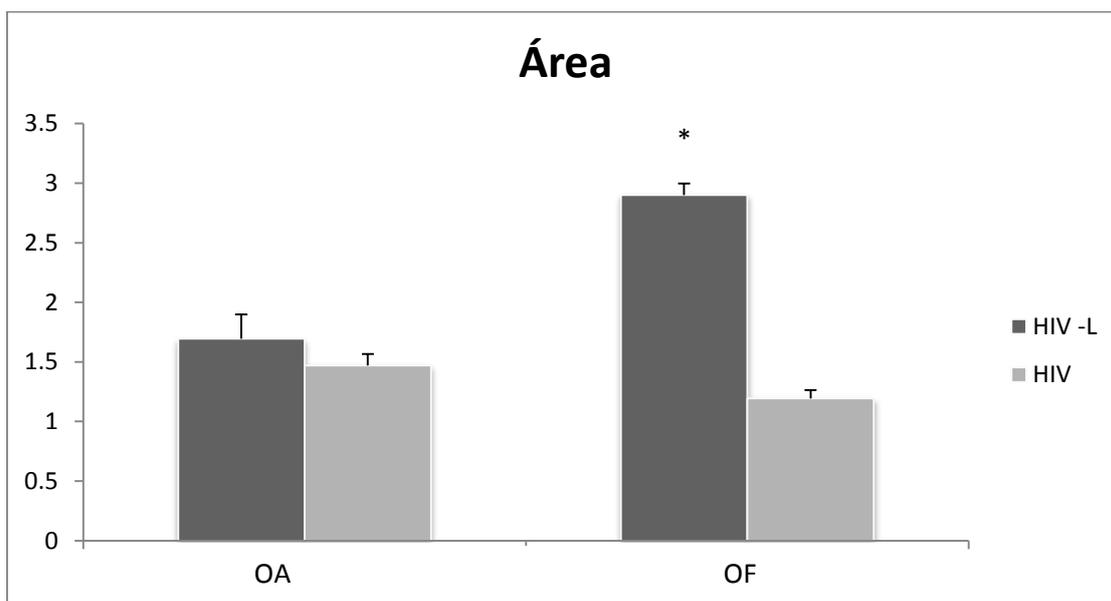


Figura 14 – Comparação entre os grupos do parâmetro Área da elipse. OA, olhos abertos; OF, olhos fechados.

3.2.3 Velocidade do deslocamento

Quando comparados os grupos no parâmetro Velocidade de deslocamento do CoP nos sentidos AP (eixo y) e ML (eixo x), apresentou-se o *p* valor não significativo, tanto na condição olhos abertos quanto na condição olhos fechados.

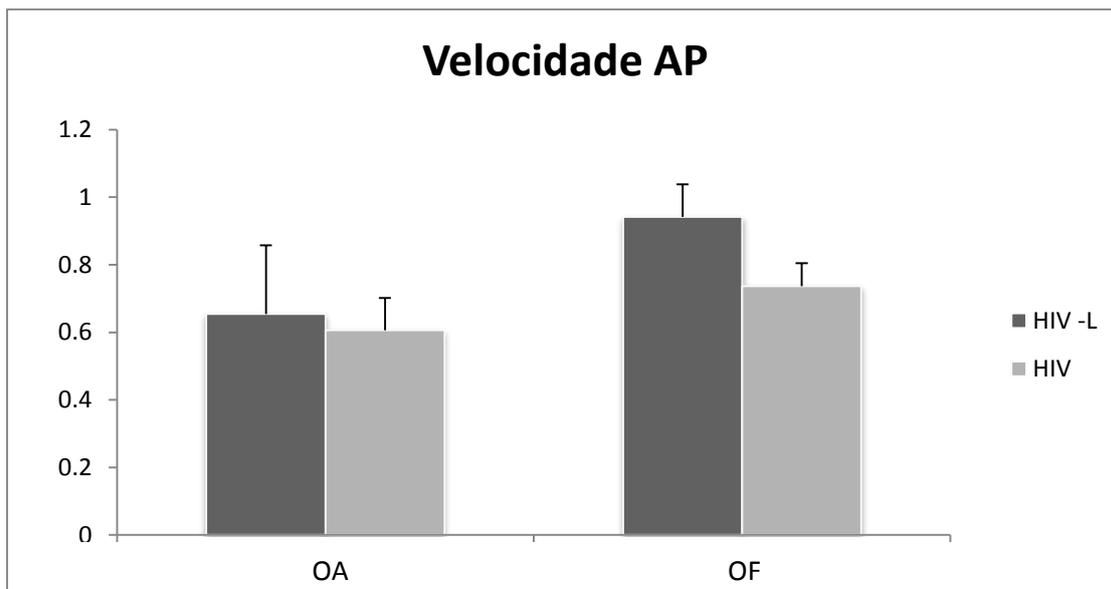


Figura 15 – Comparação ente os grupos do parâmetro Velocidade nos sentidos AP, anteroposterior. AO, olhos abertos; OF, olhos fechados.

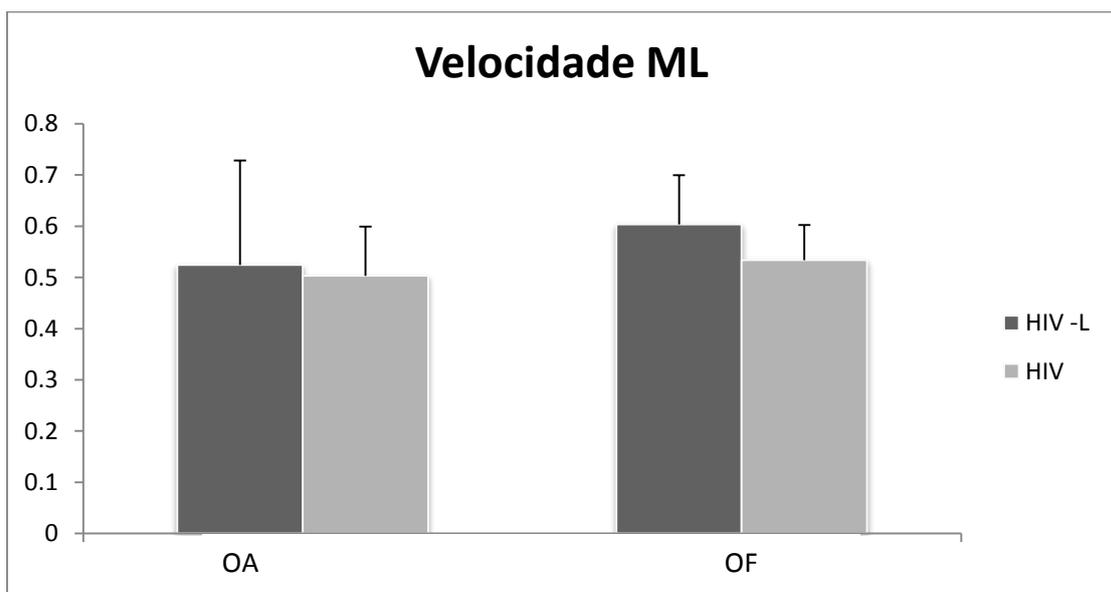


Figura 16 – Comparação ente os grupos do parâmetro Velocidade no sentido ML, mediolateral. AO, olhos abertos; OF, olhos fechados.

4 DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo avaliar a marcha no aspecto eletromiográfico bem como o equilíbrio de pacientes com HIV com e sem lipodistrofia secundária à terapia antirretroviral. De fato, houve diferença em dois músculos na análise da marcha, nas duas fases – apoio e balanço – na comparação dos grupos, bem como na análise de parâmetros do equilíbrio.

Na análise demográfica os pacientes foram pareados por sexo e idade, por isso a comparação das médias de idade não houve significância. Por outro lado, quando comparados no item peso, houve significativa diminuição do peso do grupo HIV- L em relação ao grupo HIV, haja visto a perda de tecido adiposo característico desta patologia (LIBONATI, 2012).

Na marcha, houve significativa diferença no sinal eletromiográfico, no RMS (%CVM), na análise de dois músculos: o Glúteo médio e o Tibial anterior em ambas as fases do ciclo da marcha.

Isto significa dizer que o grupo HIV-L apresenta maior recrutamento de fibras nestes músculos, observado pela atividade elétrica aumentada, para realizar a marcha, quando comparado com o grupo HIV.

O musculo glúteo médio é responsável pela extensão e rotação lateral do quadril (KENDALL, 2007), e durante a marcha vários estudos, em uma análise qualitativa, tem mostrado que a ativação deste músculo é maior na fase de apoio e ao fim da fase de balanço (SUTHERLAND, 2001; VAUGHAN, 1992).

O aumento do sinal elétrico pode sugerir que há algum tipo de compensação, uma vez que o músculo precisa ter mais fibras ativadas para o

cumprimento da tarefa exigida e essa estratégia é para compensar a perda funcional (CALLEGARI, 2008; SILVA & GONÇALVES, 2003).

Da mesma maneira o músculo Tibial anterior apresentou maior RMS (%CVM) no grupo HIV-L do que o grupo HIV, em ambas as fases do ciclo da marcha.

A importância do músculo tibial anterior já tem sido descrita, pois realiza a dorsoflexão do tornozelo, movimento este primordial para a marcha sem afecções (KENDALL, 2007). Em termos de ativação ao longo do ciclo da marcha, na análise qualitativa, o tibial anterior encontra-se ativado em toda a fase de balanço e no início (até 15%) da fase de balanço (WANG, 2006; SUTHERLAND, 2001; VAUGHAN, 1992).

O maior recrutamento de fibras do Tibial anterior percebido neste estudo, confirma o relato sintomatológico dos pacientes que referiram maior “cansaço” neste músculo. Santos (2012), realizou um estudo relacionado à fadiga no tibial anterior, no qual constatou o surgimento da fadiga após uma atividade muscular progressiva e contínua, em que o músculo ao longo do tempo vai perdendo a sua capacidade de manter uma força muscular satisfatória.

Os demais músculos não apresentaram diferença significativa no recrutamento de fibras musculares marcado no sinal eletromiográfico.

Uma análise mais criteriosa em relação à ativação dos músculos avaliados durante as fases da marcha ficou prejudicada, pois não foi possível ser realizada a análise qualitativa concomitantemente à análise quantitativa no sinal eletromiográfico.

O presente estudo é o primeiro a analisar o padrão de ativação muscular durante a marcha entre um grupo de pacientes com HIV com e sem lipodistrofia. Por isso, o desenvolvimento de mais estudos, envolvendo a análise eletromiográfica de outros grupos musculares durante a marcha, seriam importantes para a compreensão de todo o mecanismo de ativação muscular, compensatório e ou ausente, da marcha destes pacientes. Somado a isso, seria interessante avaliar a marcha nestes grupos segundo os parâmetros cinemáticos, cinéticos e eletromiográficos, para compreendermos as alterações biomecânicas decorrentes do aumento do recrutamento de fibras dos músculos Glúteo médio e Tibial anterior.

No protocolo da avaliação do equilíbrio foi utilizada a plataforma de força, a qual permite a mensuração das oscilações do corpo, devido a obtenção da medida de deslocamento CoP. Com essa medida pode-se avaliar três parâmetros: deslocamento total, área do deslocamento e velocidade do deslocamento. Destes, os dois primeiros apresentaram diferença significativa na comparação entre os dois grupos.

No Deslocamento total do CoP, que é a distância linear percorrida pelo centro de pressão, houve significância na comparação entre os grupos. O grupo HIV-L deslocou-se mais em reação ao grupo HIV na condição de olhos fechados.

A condição de olhos fechados exclui um importante componente sensorial do equilíbrio: a visão (DUARTE, 2010).

Um estudo avaliou o equilíbrio dinâmico e estático em adolescentes saudáveis e ficou constatado que, na condição de “olhos abertos” os

adolescentes obtiveram melhor desempenho que na condição de olhos fechados (EMERY, 2005).

Corroborando com o resultado deste estudo sobre o deslocamento total, Souvik (2010), também encontrou nos seus achados um valor do deslocamento total maior em pacientes com sequela de Acidente vascular Encefálico quando comparado a um grupo controle sem acometimentos.

Outro estudo realizado com idosos saudáveis praticantes de hidroginástica, Junior (2010), encontrou um valor de deslocamento total menor nos idosos que praticavam a atividade em relação a idosos não praticantes, concluindo que os indivíduos em melhor condição física tem deslocamento menor.

Quanto a área de deslocamento do CoP, é obtida devido a oscilação do CoP em todas as direções. Essa oscilação é calculada por um algoritmo e é gerada uma elipse que representa a área total percorrida pelo CoP. Neste parâmetro houve significativa diferença entre o grupo HIV-L e o grupo HIV.

Um estudo realizado por Silva (2013) comparou a área do deslocamento entre idosos e jovens saudáveis e verificou que a área de deslocamento foi maior no grupo com maior idade, devido a déficits decorrentes das perdas pela idade. O mesmo grupo avaliou a área de deslocamento em um grupo de crianças saudáveis, mas com o equilíbrio alterado por cargas nas costas representadas por mochilas. Essa condição representou aumento na área do deslocamento, o que os levou a concluir que a área do deslocamento aumentada resulta de uma perturbação na biomecânica corporal.

É fato que a escassez de estudos com esta casuística impede que comparações sejam feitas de forma mais eficiente, todavia é consenso na literatura que as variáveis obtidas a partir do CoP apresentam valores menores quando na comparação com grupos experimentais e grupos controle (PRIETO *et al*, 1996; TEASDALE & SIMONEAU, 2001; ROCHI, 2004; EMERY, 2005; SOLOVYCKH *et al*, 2010).

De toda forma, com esses achados obtidos neste estudo, deve-se pensar em uma abordagem que vise a melhora do grupo com lipodistrofia. Luchem & Lazzarotto (2010) descrevem os achados relativos ao treinamento muscular em pacientes com lipodistrofia decorrente da terapia antirretroviral, os quais são abordagens gerais, sem protocolo preciso para musculatura específica.

A avaliação da marcha e do equilíbrio utilizando o Eletromiógrafo e a Plataforma de força demonstrou-se ferramenta importante no diagnóstico mais preciso por terem relação examinador-dependente menor.

5 CONCLUSÃO

- O grupo com lipodistrofia apresentou alterações nos parâmetro de marcha e equilíbrio quando comparado ao grupo sem lipodistrofia.
- Houve diferença na comparação eletromiográfica na marcha dos pacientes com lipodistrofia, no músculo Glúteo médio nas duas fases da marcha;
- Houve diferença na comparação eletromiográfica na marcha dos pacientes com lipodistrofia, no músculo Tibial anterior nas duas fases da marcha, confirmando a queixa referida pelos pacientes;

- A análise do equilíbrio também demonstrou que a resposta muscular às oscilações corporais foram significativamente maiores no grupo com lipodistrofia nos parâmetros Deslocamento total e Área do deslocamento.

6 – Referências

ALENCAR, T. Transformações da "aids aguda" para a "aids crônica": percepção corporal e intervenções cirúrgicas entre pessoas vivendo com HIV e aids. **Rev. Ciência e saúde coletiva**, 13(6): 1841-1849, São Paulo, 2008.

BENEDETTI, M.G. Physiological Electromyographic Activations Patterns of Lower Limb Muscle in Children. **The Open Rehabilitation Journal**, Bologna, Itália. n.3, p. 132-135, 2010

BONIFÁCIO, N.P.; CÉSAR, T.B. Metabolismo dos lípidos durante o exercício físico. **R. bras. Ci e Mov.** 2005; 13(4): 101-106.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais. AIDS NO BRASIL EPIDEMIA ESTABILIZADA E CONCENTRADA EM POPULAÇÕES DE MAIOR VULNERABILIDADE. Brasília, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais. Boletim Epidemiológico AIDS – DST. Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Manejo da Infecção pelo HIV em Crianças e Adolescentes. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://www.aids.gov.br/sites/default/files/>

BRINKMAN K, SMEITINK JA, ROMIJN JA, REISS P. Mitochondrial toxicity induced by nucleoside-analogue reverse-transcriptase inhibitors is a key factor in the pathogenesis of antiretroviraltherapy related lipodystrophy. **Lancet** 1999, 354:1112–1125

BRUNZELL JD, SHANKLE SW, BETHUNE JE. Congenital generalized lipodystrophy accompanied by cystic angiomas. **Ann Intern Med.** 1968;69:501–516

CALLEGARI, B. Avaliação eletromiográfica durante digitação prolongada. Tese de Doutorado. Belém-Pará, 2008. Universidade Federal do Pará.

CALLEGARI, Bianca. Atividade eletromiográfica durante exercícios de propriocepção de tornozelo em apoio unipodal. *Fisioterapia e Pesquisa*, São Paulo, v.17, n.4, p. 312-6, out/dez.2010

CARR, Andrew. HIV lipodystrophy: risk factors, pathogenesis, diagnosis and management. *AIDS*, Sidney, Australia. n. 17 (suppl 1). p. 141–148,2003.

DIMITROV, V.G. et al. The spectral changes in EMG during a second bout eccentric contraction could be due to adaptation in muscle fibres themselves: a simulation study. *Eur J Appl Physiol* n. 112. p. 1399–1409, 2011

DUARTE, M; FREITAS, S.M.S.F. Revisão sobre posturografia baseada em em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. *Rev. Bras. de Fisioter.* São

DUTRA, Claudia Daniele Tavares and LIBONATI, Rosana Maria Feio. Abordagem metabólica e nutricional da lipodistrofia em uso da terapia anti-retroviral. *Rev. Nutr.* 2008, vol.21, n.4, pp. 439-446.

EMERY, C. *et al.* Development of a Clinical Static and Dynamic Standing Balance Measurement Tool Appropriate for Use in Adolescents. *Physical Therapy*. Vol 85. n 6. Junho, 2005

FAUCI, A. HIV and AIDS: 20 years of science. *Nature Medicine*, vol 9. n 7, julho, 2003

FILHO, Renato Guilherme Trede. Análise eletromiográfica da marcha de idosos com e sem história de quedas recorrentes. *Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação)*, Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

GEURTS, A.C.H et al. A review of standing balance recovery from stroke. *Gait & Posture*. n. 22. p. 267–281, 2005.

GHOUSSAYNI, S; STEVENS, C; DURHAN, S; EWINS, D. Assessment and validation of a simple automated method for the detection of gait events and intervals. **Gait and Posture**. 20 (2004) 266–272.

GONZALEZ-IZAL, M. EMG spectral indices and muscle power fatigue during dynamic contractions. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. n. 20. p. 233–240, 2010.

HAASE, A. Transmission, acute HIV-1 infection and the quest for strategies to prevent infection". 2003 *Nat Med* 9 (7): 847–52

HOROWITZ JF, KLEIN S. Lipid metabolism during endurance. *Am J Clin Nutr.*, 2000; 72:558-563.

- JUNIOR, R. O. S. Análise da influência da hidroginástica no equilíbrio corporal e nas atividades da vida diária de idosos. Monografia (Trabalho de conclusão de curso, Universidade Estadual de Maringá, 2010
- KANEDA, K. Lower extremity muscle activity during deep-water running on self-determined pace. **J Electromyogr Kinesiol.** 2008 Dec;18(6):965-72.
- KENDALL, PF, McCREARY, EK; PROVANCE, PG; ROD, MM. **Músculos: provas e funções.** 5ª ed. Manole: São Paulo, 2007
- KLAUS, S. Functional differentiation of white and brown adipocytes. **BioEssays.** 1997;19:215–223.
- KWON, O.Y. Comparison of muscle activity during walking in subjects with and without diabetic neuropathy. **Gait and Posture.** n.18. p. 105/113, 2003.
- LAWRENCE LS. Regulation of skeletal muscle fat oxidation during exercise in humans. **Med Sci Sports Exerc.**, 2002, 34:9, 1477–1484.
- LIBONATI, Rosana et al, (2012). “Dyslipidemia in Patients with Lipodystrophy in the Use of Antiretroviral Therapy”. In Roya Kelishadi (Ed.) Dyslipidemia -from prevention to treatment. Rijeka, Croatia, Intech, 2012. 427 – 447
- LINDEGAARD, B. et al. Expression of Fibroblast Growth Factor-21 in Muscle Is Associated with Lipodystrophy, Insulin Resistance and Lipid Disturbances in Patients with HIV. **PLOS ONE.** v. 8 Issue 3, 2013.
- LUCHEM, GM; LAZZAROTTO, AR. Treinamento Físico na Síndrome Lipodistrófica: Revisão Sistemática. **Rev Bras Med Esporte** – ol. 16, No 4 – Jul/Ago, 2010
- MALLON, PWG et al. HIV-associated lipodystrophy. **HIV Medicine,** Victoria – Australia, v.2, p. 166-173, 2001.
- MARCHETTI, PH. & DUARTE, M. Instrumentação em Eletromiografia. Laboratório de Biofísica, USP, 2006
- MILLER J; CARR A; EMERY, S; LAW MG; GREY P; SMITH D; COOPER DA. Lipodystrophy following antiretroviral therapy of primary HIV infection. **AIDS** 2000, 14:2406–2407.
- MONTAGNIER, L. Historicalessay. A history of HIV discovery. **Science** 298, 1727-1728, 2002

on self-determined pace. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. n. 18. p. 965–972, 2008.

OTTER, A.R. Den et al. Gait recovery is not associated with changes in the temporal patterning of muscle activity during treadmill walking in patients with post-stroke hemiparesis. *Elsevier Clinical Neurophysiology*. n. 117. p. 4–15, 2006.

PARKER RA, MEYERS DS, ANDREWS BA, FLINT OP, DURHAM SK. Effects of nucleoside reverse transcriptase inhibitors and HIV protease inhibitors on adipogenesis and adipocyte metabolism. 2nd International Workshop on Adverse Drug Reactions and Lipodystrophy in HIV. Toronto, September 2000 [abstract O4]

PARREIRA, R.B. Effect of trunk extensor fatigue on the postural balance of elderly and young adults during unipodal task. *Eur J Appl Physiol*. n.113. p.1989–1996,2013.

POLLITI, F; GONZALES, TO; AMORIN, CF. Effect of the Usual Weight of a Backpack on Body Sway during Quiet Standing. **J. Phys. Ther. Sci.** 24: 1079–1082, 2012.

PRIETO, T . *et al.* Measures of Postural Steadiness: Differences Between Healthy Young and Elderly Adults. *IEEE TRANSACTIONS ON BIOMEDICAL ENGINEERING*, VOL. 43, NO. 9, SEPTEMBER 1996

ROCCHI, L.; CHIARI, L.; CAPPELLO, A. Feature selection of stabilometric parameters based on principal component analysis *Medical & Biological Engineering & Computing* 2004, Vol. 42

SANTOS, MCA; SEMEGHUINI, TA; AZEVEDO, FB; COLUGNATI, DB. Análise da Fadiga Muscular Localizada em Atletas e Sedentários Através de Parâmetros de Frequência do Sinal Eletromiográfico. *Rev Bras Med Esporte – Vol. 14, No 6 – Nov/Dez, 2008*

SELP M, TRYGSTAD O. Generalized lipodystrophy, congenital and acquired (lipoatrophy). *Acta Paediatr.* 1996;413(suppl):2–28

SILVA, RA; BILODEAU, M; PARREIRA, RB; TEIXEIRA, DC; AMORIN, CF. Age-related differences in time-limit performance and force platform-based balance measures during one-leg stance. **Journal of Electromyography and Kinesiology** 23 (2013) 634–639.

SILVA, SRD; GOLÇALVES, M. Análise da fadiga muscular pela amplitude do sinal eletromiográfico. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. V. 11 n.3 p 15-20, 2003

SODROSKI J. "The HIV-1 envelope glycoproteins: fusogens, antigens, and immunogens". *Science* 280 (5371): 1884–8, 1998.

SOLOVYKH, EA; MAKSIMOVSKAYA, LN. Comparative Analysis of Methods for Evaluation of Stabilometry Parameters. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*, Vol. 152, No. 2, 2011.

SOUVIK, D. Stabilometric postural steadiness analysis of poststroke hemiplegic patients. *International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST)*, Vol. 3 No. 6, 2011.

SUTHERLAND, DH. The evolution of clinical gait analysis part I: kinesiological EMG. **Gait and Posture** 14 (2001) 61–70.

TAO, W. et al. Gait Analysis Using Wearable sensors. Disponível em <www.mdpi.com/journal/sensors> Acesso em Abril, 2012

TEASDALE, N; SIMONEAU, M. Attentional demands for postural control: the effects of aging and sensory reintegration *Gait and Posture* 14 (2001) 203–210

UNAIDS. United Nations programme on HIV/AIDS. <www.unaids.org/epidemic> acesso em: 22 de julho de 2013

VAUGHAN, CL; DAVIS, BL; O'CONNOR, JC. *Dynamics human Gait*. 2 ed. South Africa, 1992

WANG, W; STEFANO, AD; ALLEN, R. A simulation model of the surface EMG signal for analysis of muscle activity during the gait cycle. *Computers in Biology and Medicine* 36 (2006) 601–618.

ZHENG YH, LOVSIN N, PETERLIN BM. (2005). "Newly identified host factors modulate HIV replication". *Immunol. Lett.* 97 (2): 225–34.

APENDICE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Projeto: Avaliação da marcha e do equilíbrio em pacientes portadores de Síndrome lipodistrófica secundária a terapia antirretroviral.

ESCLARECIMENTO DA PESQUISA:

Essas informações estão sendo fornecidas para sua participação voluntária nesse estudo, que visa avaliar a marcha (caminhada) e o equilíbrio de pacientes com lipodistrofia, e será feita de maneira individual usando o eletromiógrafo e a plataforma de força. Não haverá nenhuma prática invasiva (perfuração), apenas será feita uma pequena depilação com aparelho de barbear individual e descartável e limpeza da pele no local que será fixado o eletrodo. As informações obtidas serão analisadas estatisticamente e apresentadas em forma de gráficos e tabelas e apresentadas como dissertação de mestrado no Programa de pós-graduação em Neurociências e Biologia celular da UFPa.

Os voluntários podem se sentirem constrangidos em participar dos procedimentos deste protocolo de pesquisa haja visto o uso dos eletrodos. Entretanto essa prática é indolor e será realizada em uma sala isolada.

Não há benefícios diretos imediatos ao participante, todavia por se tratar de um método diagnóstico pode auxiliar no tratamento dos pacientes em supracitado.

Em qualquer momento do estudo o participante terá acesso aos pesquisadores para esclarecimento de dúvidas ou conhecimento dos resultados parciais, procurando por Ramon Costa de Lima (AV. Duque de Caxias , pass. São Francisco de Assis, n 93) / Marco (81857269/32463596; e-mail: ramon.cdlima@gmail.com).

A pesquisa será realizada com recursos próprios dos pesquisadores e não oferece gratificação financeira aos participantes. Os participantes terão liberdade para deixarem de participar da pesquisa a qualquer momento, sem haver qualquer forma de represália.

Possíveis danos morais e éticos provocados, comprovadamente, pela pesquisa serão amparados e/ou reparados pelos pesquisadores.

O material da pesquisa será guardado por cinco anos, sendo utilizado apenas para esta pesquisa, e após este prazo, será incinerado sem que se deixe fornecer informações sobre os participantes.

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Declaro que li as informações acima sobre a pesquisa, que me sinto perfeitamente esclarecido sobre o conteúdo da mesma, assim como seus riscos e benefícios. Declaro ainda que, por minha livre vontade, aceito participar da pesquisa cooperando com a coleta de material para exame

Belém, ___/___/___

Assinatura do sujeito da pesquisa ou do responsável

Belém, ___/___/___

Assinatura da testemunha

Belém, ___/___/___

Assinatura do sujeito que colheu o TCLE

ASSINATURA DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

Nome: Ramon Costa de Lima

End: . Duque de Caxias,

pass. São Francisco de Assis, n 93 – Marco

Fone: (91) 32463596 / 81857269

CREFITO: 39871