



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

RAFAEL RIBEIRO MATTOSINHO

**Efeitos do treinamento resistido na composição corporal,
força muscular e o perfil dermatoglífico de pessoas com lesão
da medula espinhal**

CAMPINAS

2020

RAFAEL RIBEIRO MATTOSINHO

**Efeitos do treinamento resistido na composição corporal,
força muscular e o perfil dermatoglífico de pessoas com lesão
da medula espinhal**

Dissertação apresentada à Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestre em Educação Física na área de Atividade Física Adaptada.

Orientador: Prof. Dr. Jose Irineu Gorla

ESTE TRABALHO CORRESPONDE À VERSÃO FINAL
DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO ALUNO
RAFAEL RIBEIRO MATTOSINHO, E ORIENTADA PELO
PROF. DR. JOSE IRINEU GORLA

CAMPINAS

2020

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Educação Física
Andréia da Silva Manzato - CRB 8/7292

M436e Mattosinho, Rafael Ribeiro, 1989-
Efeitos do treinamento resistido na composição corporal, força muscular e o perfil dermatoglífico de pessoas com lesão da medula espinhal / Rafael Ribeiro Mattosinho. – Campinas, SP : [s.n.], 2020.

Orientador: Jose Irineu Gorla.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física.

1. Medula espinhal - ferimentos e lesões. 2. Treinamento resistido. 3. Composição corporal. 4. Dermatoglifia. I. Gorla, Jose Irineu. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação Física. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Effects of resistance training on body composition muscle, strength and the dermatoglyphic profile of people with spinal cord injury

Palavras-chave em inglês:

Spinal cord - Wounds and injuries

Resistance training

Body composition

Dermatoglyphics

Área de concentração: Atividade Física Adaptada

Titulação: Mestre em Educação Física

Banca examinadora:

Jose Irineu Gorla [Orientador]

José Fernandes Filho

Lucimar Jupir Forner Flores

Data de defesa: 14-12-2020

Programa de Pós-Graduação: Educação Física

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0002-7623-7130>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/8275256116455199>

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Jose Irineu Gorla

Orientador

Membro Titular

Prof. Dr. José Fernandes Filho

Membro Titular

Prof. Dr. Lucinar Jupir Forner Flores

A Ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da Unidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família, esposa Adriana Breves e ao meu filho Gustavo Breves, pois sem a apoio e ajuda da minha família não seria possível nem começar e nem terminar esta jornada.

Também quero agradecer aos amigos de LAFEA/UNICAMP-FEF (Laboratório de Atividade Física e Esportes Adaptados), todos do laboratório contribuíram na minha jornada acadêmica e no meu crescimento profissional.

“O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.”

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar e comparar os efeitos do treinamento de resistido, identificar as características antropométricas, da composição corporal e as características dermatoglíficas de pessoas com lesão da medula espinhal (LME). Quanto aos recursos metodológicos foram coletadas medidas antropométricas, massa corporal total, Percentual de gordura (%G) e o Índice de massa corporal (IMC). Avaliação dermatoglífica, a partir da coleta de impressões digitais (ID) utilizou-se de uma almofada coletora de impressões digitais da marca Coletores Impress® e papel branco. Teste de uma repetição máxima (1-RM) foi realizado seguindo algumas orientações da American Society of Exercise Physiologists (ASEP), para avaliação da força máxima dinâmica (BROWN; WEIR, 2001). Em relação ao treinamento a frequência foi de duas vezes na semana e duração de uma hora diária, utilizando a percepção subjetiva de esforço (PSE) como monitoramento da carga, participaram desse estudo 05 pessoas com paraplegia por lesão traumática, do sexo masculino com idade entre 27 e 37 anos. Este estudo é caracterizado como uma pesquisa do tipo quantitativa com delineamento longitudinal, de caráter experimental. Os dados do estudo são apresentados em média e desvio padrão. Para a normalidade dos dados foi utilizado o teste de Shapiro Wilk. Para a comparação entre os momentos Pré e Pós, utilizou-se o teste t de Student para medidas pareadas e Wilcoxon para os dados do treino de força. O nível de significância adotado para todas as análises deste estudo foi de $p \leq 0,05$ e foi utilizado o software SPSS para Windows versão 21. Conforme a análise estatística aplicada, na comparação do momento pré e pós das variáveis de composição corporal, constatou-se que apenas a variável %G apresentou significativa $p=0,25$. Na variável de força muscular 1RM, constatou-se diferença significativa ($p < 0,05$) em 1 dez exercícios. No teste de força isocinético, averiguou-se diferença significativa ($p < 0,05$) nas variáveis pico de torque, pico de torque por massa, total do trabalho e fadiga total, sendo que em todas estas foram analisadas nos momentos de extensão e flexão do movimento. As características dermatoglíficas do grupo, tanto em relação aos índices, quanto às frequências dos desenhos e fórmulas digitais, caracterizam níveis moderados de coordenação e resistência aeróbica. Pode se dizer então que as capacidades físicas predominantes são força pura, força explosiva (potência), resistência e velocidade.

Palavras chave: Lesão da medula espinhal, treinamento resistido, composição corporal, dermatoglifia.

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze and compare the effects of resistance training, to identify anthropometric characteristics, body composition and dermatoglyphic characteristics of people with spinal cord injury (SCI). As for methodological resources, anthropometric measurements, total body mass, percentage of fat (% F) and body mass index (BMI) were collected. Dermatoglyphic evaluation, using fingerprints (ID) collection, we used a fingerprint collection pad of the Colectors Impress® brand and whitepaper. A maximum repetition test (1-RM) was performed following some guidelines from the American Society of Exercise Physiologists (ASEP), to assess the maximum dynamic strength (BROWN; WEIR, 2001). In relation to training, the frequency was twice a week and duration of one hour daily, using the subjective perception of effort (PSE) as load monitoring, 05 people with paraplegia due to traumatic injury, male, aged between 27 and 37 years old. This study is characterized as a quantitative research with a longitudinal design, with an experimental character. The study data are presented as mean and standard deviation. For data normality, the Shapiro Wilk test was used. For the comparison between the Pre and Post moments, Student's t test for paired measures and Wilcoxon for strength training data were used for anthropometric and isokinetic data. The level of significance adopted for all analyzes in this study was $p \leq 0.05$ and the SPSS software for Windows version 21 was used. According to the statistical analysis applied, when comparing the pre and post moments of body composition variables, it was found only that the variable % G presented a significant $p = 0.25$. In the 1RM muscle strength variable, a significant difference ($p < 0.05$) was found in 1 to 10 exercises. In the isokinetic strength test, a significant difference ($p < 0.05$) was found in the variables peak torque, peak torque per mass, total work and total fatigue, all of which were analyzed at the moments of extension and flexion of the movement. The dermatoglyphic characteristics of the group, both in relation to the indexes and the frequencies of the drawings and digital formulas, characterize moderate levels of coordination and aerobic resistance. It can be said that the predominant physical capacities are pure strength, explosive strength (power), endurance and speed.

Keywords: Spinal cord injury, resistance training, body composition, dermatoglyphic.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultados antropométricos

Tabela 2. Resultados do teste de 1 repetição máxima

Tabela 3. Resultado Dinamômetro isocinético da articulação Ombro

Tabela 4. Resultados descritivos, em média e desvio padrão, de índices dermatoglíficos dos participantes

Tabela 5. Resultados de frequência, em percentual, de desenhos dermatoglíficos em percentual

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS SIGLA SIGNIFICADO

SIGLA	SIGNIFICADO
LME	Lesão na medula espinhal
IMC	Índice de massa corporal
ID	Impressões digitais
%G	Percentual de gordura
1-RM	Uma repetição máxima
ASEP	American Society of Exercise Physiologists
PSE	Percepção subjetiva de esforço
MCT	Massa corporal total
SNC	Sistema nervoso central
C	Cervical
T	Torácico
L	Lombar
S	Sacral
C1	Cervical 1
C8	Cervical 8
T1	Torácico 2
T12	Torácico 12
L1	Lombar 1
L5	Lombar 5
S1	Sacral 1
S5	Sacral 5

LM	Lesão medular
LMT	Lesão medular traumática
EEF	Estimulação elétrica funcional
BIO	Bioimpedância elétrica
DXA	Dual-energy X-ray absorptiometry;
CC	Composição Corporal
LABFEF	Laboratório Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão
D10	Índices delta dez;
SQTL	Somatório da quantidade total de linhas;
SQTLE	Somatório da quantidade total de linhas da mão esquerda;
SQTLD	Somatório da quantidade total de linhas da mão direita.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. OBJETIVOS.....	14
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
3.1 Medula espinhal.....	15
3.2 Lesão da medula espinhal.....	17
3.3 Exercício físico e lesão da medula espinhal.....	20
3.4 Treinamento resistido.....	22
3.5 Composição Corporal.....	24
3.6 Antropometria	25
3.7 Dermatoglifia.....	26
4. METODOS.....	24
4.1 Amostra.....	28
4.2 Delineamento experimental.....	29
4.3 Protocolo de treinamento.....	29
5. AVALIAÇÕES.....	30
5.1 Antropometria.....	30
5.2 Teste de 1RM.....	31
5.3 Dinamômetro Isocínético.....	32
5.4 Dermatoglifia.....	33
5.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	34
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	34
7. CONCLUSÃO.....	45
7. REFERÊNCIAS.....	47
ANEXO – Parecer substanciado do CEP.....	53

1. Introdução

A Lesão Medular da medula espinhal (LME) é considerada uma síndrome neurológica incapacitante que afeta o indivíduo nos aspectos físico, psíquico e social (BRASIL, 2013). É caracterizada como um dano à medula espinhal ocasionando uma interrupção parcial ou total, podendo levar a possíveis danos neurológicos que podem ser graves e distúrbios neurovegetativos logo abaixo do nível da lesão seguidos de alterações em suas funções motoras, sensitivas, autonômicas e psicoafetivas, e pode trazer complicações nos sistemas gastrointestinal, cardiorrespiratório e geniturinário (MORENO-FERGUSON e AMAYA-REY, 2012).

As consequências após a LME ocorrem na grande maioria da vezes por paralisia ou paresia nos membros, alterações no tônus muscular, também por alteração dos reflexos profundos e superficiais, perda ou alterações nas mais diferentes sensibilidades, perda de parte do controle esfíncteriano (alterando assim o controle na hora de evacuar e urinar), disfunção sexual e alterações autonômicas de alterações do controle de temperatura e sudorese (BRASIL, 2013; WAN e KRASSIOUKOV, 2014).

A LME pode levar a uma perda parcial ou completa do controle voluntário dos músculos logo abaixo do nível de lesão, diminuição de resistência e força muscular e desmineralização óssea. A diminuição da força e de resistência dos músculos também pode comprometer uma boa resposta cardiorrespiratória em relação ao exercício.

A inatividade física também leva a atrofia dos músculos esqueléticos, à diminuição da massa corporal magra, a redução do conteúdo de água corporal e do volume sanguíneo e ao aumento da gordura corporal (GIACOMINI, 2007).

Uma pessoa com lesão da medula espinhal (LME) pode praticar diferentes tipos de exercício físico para melhorar seu condicionamento físico como ergômetro de braço, exercício com elásticos, musculação, além de participação em esportes em cadeira de rodas.

O treinamento resistido (musculação) tem se mostrado eficaz no que respeito a melhorar a composição corporal, diminuição da a massa gorda e aumento da massa magra. Já no quesito força muscular o treinamento resistido é considerado uma ótima alternativa força, aumento de massa muscular e também resistência muscular de membros superiores, estes músculos são importantes para as pessoas com paraplegia durante a impulsão da cadeira de rodas e também para o desempenho de atividades do dia a dia como entrar e sair do carro, deitar e levantar da cama ir ao banheiro, dentre outros (GIACOMINI, 2007).

Para conseguir diminuir a perda de força muscular e piora na composição corporal, o treinamento resistido é de extrema importância, pois o mesmo é capaz aumentar força muscular e possível melhorar a composição corporal. Dentro da prescrição do treinamento resistido é importante identificar as características de cada indivíduo, traçar o perfil genético vem sendo estudado a anos, tanto no esporte de rendimento quanto na melhora de condicionamento físico.

A dermatoglia é reconhecida como um marcador genético de excelência que tem sido utilizado no aprimoramento de preparação esportiva e melhora na performance, sendo uma ferramenta importante para melhorar o treinamento e qualificação de atletas e praticantes de exercício esportivo (FERNANDES, 2004).

Segundo o mesmo autor, a dermatoglia permite uma análise qualitativa sendo representada pelos padrões das impressões digitais e também análise quantitativa, sendo realizada através da contagem de linhas e nos índices formados de detalhes dermopapilares específicos. Poucos são os trabalhos em pessoas com lesão da medula.

Desta forma este estudo tem a pretensão de suprir a carência científica de trabalhos para esta população com a dermatoglia e analisar os efeito do treinamento em pessoas com LME.

2. Objetivos

Geral

Analisar os efeitos do treinamento resistido em indivíduos com lesão da medula espinhal na composição corporal, força muscular e verificar as características dermatoglíficas.

Específicos

- Avaliar a composição corporal de indivíduos com LME que praticam exercícios resistidos, através do método antropométrico.
- Analisar alterações na força muscular, através do dinamômetro isocinético nas articulações do ombro.
- Examinar a força muscular pré e pós treinamento, através do teste de 1-RM.
- Identificar as características dermatoglíficas dos indivíduos com LME

3. Revisão de literatura

Os capítulos presentes nessa revisão de literatura visam caracterizar a lesão da medula espinhal e o treinamento resistido, composição corporal e dermatoglia e sua aplicação em pessoas com LME.

3.1 Medula Espinhal

O sistema nervoso central (SNC) é composto pela medula espinhal e encéfalo. A medula espinhal é composta por células nervosas (neurônios) e também por fibras nervosas que são conhecidos como axônios. O Encéfalo é a parte do sistema nervoso central está dentro da caixa craniana. (MOFFAT; VICKERY, 2002).

A medula espinhal é anatômica e dividida em segmentos. São 31 segmentos que dão genealogia a um par de nervos espinhais que auxiliam no desenvolvimento do sistema

nervoso-periférico, sendo assim tem como implicação o crescimento e os segmentos da medula se encontram acima em direção às vértebras. (MOFFAT; VICKERY, 2002).

A ME é uma via de difusão do cérebro e as partes do corpo, sendo assim é responsável pela conexão com os diversos sistemas como: respiratório, circulatório, urinário, intestinal, térmico e atividade sexual. (BROMLEY, 1997).

As vias descendentes carregam sinais gerados no cérebro que estão relacionados com aos movimentos e ao controle visceral (sistema nervoso autônomo). Assim as vias ascendentes levam sinais relacionados à sensibilidade, esse são gerados na região periférica e são levados para o cérebro. Muitos dos axônios estão envolvidos por bainhas que possuem uma substância composta de gordura, chamada de mielina que é uma substância que envolve o axônio.

Segundo Greve, Casalis, Barros (2001), o cérebro humano é composto por neurônios, já a medula é composta por prolongamentos destes neurônios, chamados de axônios, esses compõe a parte branca, em outra parte os neurônios, astrocitos, microglia, fazem a composição da parte cinza. Já os oligodendrócitos são elementos presentes em na duas partes, sendo responsáveis pela produção da mielina. Os astrocitos e as células micróglias fazem parte do sistema de defesa da medula. Para que estes componentes permaneçam vivos e atuantes, são necessários diversos vasos sanguíneos para que chegue nutrientes e o oxigênio até as células. (BROMLEY, 1997).

O sistema nervoso periférico é composto por diversas ramificações de nervos que estão espalhados por todo corpo humano. Esses nervos são constituídos por uma "capa" protetora e axônios provenientes dos neurônios da medula espinhal.

O cérebro e a medula possuem um conjunto de elementos para protege-los de possíveis choques externos. Os ossos da cabeça compõem o crânio, formando assim, a proteção da medula.

A coluna vertebral é caracterizada com 33 vértebras: Sendo 7 cervicais (C), 12 torácicas (T), 5 lombares (L), 5 sacrais (S) e 4 ou 5 coccígeas.

A ME é composta de segmentos ao longo de toda sua extensão. Associar o segmento espinhal e a vértebra é muito importante para identificar o nível da lesão da medula.

Os segmentos da medula no nível cervical são 8 (C1 a C8), esses segmentos fazem o controle à sensibilidade e o movimento da região cervical e de membros superiores. No nível torácico, temos 12 segmentos (T1 a T12), estes controlam tórax, abdômen e uma parte dos membros superiores. No nível lombar temos 5 segmentos (L1 a L5) estes possuem controle nos movimentos e sensibilidade de membros inferiores. No nível sacral também são 5 segmentos (S1 a S5) estes possuem controle de uma parte dos membros inferiores, no funcionamento da bexiga, funcionamento do intestino, na sensibilidade da região genital (Moffat; Vickery, 2002). A região em cervical corresponde a parte do pescoço, com 8 segmentos de saídas de raízes nervosas. A torácica corresponde a região das costelas, possui 12 segmentos de saídas de raízes nervosas. O nível lombar é composto por 5 segmentos de saídas de raízes nervosas e por último a sacral com 5 níveis de saídas de raízes.

Sendo assim o entendimento da medula espinhal e de cada um do seus segmentos é importante para que possamos identificar na pessoas com LM, o seu nível de lesão e também seu nível de comprometimento na mobilidade. Posteriormente sua importância também é de grande valia na montagem do treinamento, pois as lesões medulares são em diferentes níveis e o treinamento deve ser adaptado conforme a individualidade e necessidade de cada um dos indivíduos.

3.2 Lesão da Medula espinhal

A lesão medular (LM) é um considerado um dano à medula espinhal, que pode levar a perda total ou de parte dos movimentos voluntários e também na sensibilidade (tátil, dolorosa, profunda), sendo assim também pode ocorrer danos nos sistemas circulatório, respiratório, intestinal, urinário, sexual e reprodutivo. (BRUNOZI et al, 2011). Podendo trazer algumas complicações à saúde: elevar o risco de desenvolver doenças cardíacas (ASTORINO et al, 2015) e síndrome metabólica (obesidade, hipertensão, aumento do triglicérides, baixo nível de colesterol e resistência à insulina). (BAKKUM et al, 2015).

Segundo Astorino (2015) logo após a LME, o corpo passa por diversas mudanças na composição corporal, função fisiológica e no aspecto geral da saúde. Estima-se que pode haver uma diminuição da massa corporal magra no período dos primeiros 6 meses após a LME é igual a 9,5%, já a massa magra nas nos membros inferiores estima-se uma diminuição de até 15% após 1 ano da LM. Segundo Coupaud (2009) essa perda de massa

magra está diretamente ligada a queda da taxa metabólica basal, falta de estímulo muscular e no aumento do tecido adiposo corporal. A atrofia muscular acontece logo a LME, sendo acompanhada por uma perda óssea nos membros paralisados. A frequência de fratura por fragilidade para a pessoa com LME em média são duas vezes maiores do que na população sem LME, os ossos com mais frequência de fratura são epífises da tíbia e epífise distal do fêmur.

As estimativas disponíveis apontam a cada 1 milhão de pessoas, aproximadamente 20 a 40 adquiriram lesão medular traumática por ano, na sua maioria jovens do sexo masculino, com baixo grau de escolaridade (Brunozi 2011). Ele ainda esclarece que a incidência mundial por ano de LM está entre 15 a 40 novos casos por milhão de habitantes.

A LM é dividida em duas categorias etiológicas: lesões traumáticas e não traumáticas. As lesões medulares traumáticas (LMT) representam aproximadamente 80% de todas as lesões medulares, em sua maioria é ocorrida por projétil de arma de fogo e armas brancas, acidentes de trânsito, quedas e acidentes de trabalho ou até mesmo de prática de esporte. Estudos já realizados nos centros de reabilitação tem demonstrado que na maioria dos casos a LM estão pertinentemente ligados a ferimentos de projétil de arma de fogo e acidentes automobilísticos sendo está a segunda causa mais recorrente. Vale a pena ressaltar que estes estudos também demonstram queda no números de casos por acidentes de carro e um aumento nos acidentes com motos. Já a lesão medular não traumáticas representam cerca de 20% dos casos de LM e compreendem por vários tipos de patologias como tumores extra e intramedulares, deformidades graves da coluna, estenose de canal medular, hérnia de disco, fraturas patológicas (metástases vertebrais, tuberculose, osteoporose e osteomielite (BRASIL, 2013).

A classificação da LM é realizada seguindo o padrão internacional determinada pela ASIA (American Spinal Injury Association), é realizado o exame neurológico, nele é verificado a sensibilidade, força motora e reflexos. A partir do exame neurológico é possível diagnosticar o nível da lesão (sensitivo e motor) e o grau (completo ou incompleto).

No exame de ASIA é recomendado sempre se classificar como paraplegia ou tetraplegia. A diferença se dá nos casos nos em que há movimentação dos músculos ativo e/ou preservação sensitiva no nível logo abaixo da lesão, através da escala (Frankel ou

Asia Impairment Scale), através desta escala se determina o nível sensitivo, através de avaliação clínica de sensibilidade dos dermatômos no toque leve e à dor. Sendo avaliados pontos-chaves dos dermatômos com notas de 0 na ausência de sensibilidade, 1 na sensibilidade alterada (aumento ou diminuição) e 2 quando tiver sensibilidade normal. Na determinação de nível motor é utilizada avaliação de grau de força muscular (0 a 5) nos grupos de músculos que correspondem aos miótomos (nível C5 ao S1, sendo correlacionado à ação esperada), esta gradação não é aplicada nos músculos de tronco. (BRASIL, 2013). Podemos considerar que a tetraplegia é referente ao acometimento do tronco, membros superiores e inferiores, já a paraplegia é quando existe um comprometimento de tronco e membros inferiores. Sendo existente e utilizado dois termos para caracterizar a ausência ou presença de movimento voluntário, “plegia” quando a ausência de movimento voluntário e “paresia” para quando existe contrações de forma voluntária com diminuição de força.

O nível de lesão é definido através do último segmento sensitivo e/ou preservado após ter ocorrido a LME, sendo ocorrido em várias alturas da coluna vertebral. As lesões logo acima do segmento T1 são consideradas como tetraplegia; já as lesões dentre os segmentos T2 à T6 são consideradas como paraplegia alta, as lesões dentre os segmentos T7 à T11 são chamadas de paraplegia baixa. (BROMLEY, 1997; DELIZA et al., 2002).

Segundo Bromley (1997), a LME é classificada como completa ou incompleta, as lesões completas são quando o dano é tão grande que nenhum impulso nervoso do cérebro consegue atingir as áreas no nível logo abaixo da lesão, já as incompletas são quando alguns ou todos os nervos recebem impulsos nervosos do cérebro. Segundo o mesmo autor a LME completa consiste em perda das atividades sensitivas (tátil, dolorosa, temperatura, pressão e localização nas partes do corpo), esses acometimentos acontecem abaixo da lesão, ocorrendo também alteração do controle esfíncteriano (urinário e fecal). Agora em lesões cervicais baixas, observa-se uma paralisia de membros inferiores e nas mãos. Já em lesões torácicas a paralisia é de membros inferiores.

As lesões incompletas mantêm preservadas parte da função sensitiva e/ou motora logo abaixo do nível da lesão. Podemos identificar que existe algum tecido nervoso saudável cruzando a região danificada (Bromley, 1997).

Em casos da lesão incompleta é possível que o indivíduo perceba um retorno gradual do controle muscular e da sensibilidade no nível logo abaixo da lesão, isso pode ocorrer em um determinado período após a LM (Winnick, 2004).

Diante de todas essas mudanças que ocorrem com indivíduo após a LM, sendo elas fisiológicas, neuromusculares, qualidade de vida e de composição corporal, o exercício físico é peça chave na recuperação e melhora de todos esses aspectos e também de fundamental importância nos aspectos psicológico e social.

3.3 Exercício físico e lesão da medula espinal

A inatividade após o LME pode levar a diminuição da quantidade massa muscular, diminuição da capacidade aeróbica, pode levar a condição osteoporótica (deixando os osso mais frágeis) e também pode levar a uma disfunção renal, pode colocar o indivíduo em maiores riscos de doenças cardíacas e pode ter como consequência reduzir a expectativa de vida; os benefícios do exercício físico pode trazer são diversos como a melhora a força muscular, na composição corporal, diminuir as reações psicológicas negativas, como a depressão e assim leva à melhoria na qualidade de vida.

A pratica de esportes e exercício físico por pessoas com LME, necessitam ser realizadas com cautela, sendo necessário levar em consideração as mudanças fisiológicas e neurológicas dos indivíduos (WEBBORN, VLIET 2012).

No estudo de (Scheer et al., 2017) pessoas com LME realizam menos exercícios físicos em comparação de pessoas sem LME, logo esse grupo apresentou menor condicionamento físico se comparado a outros grupos com deficiência. Já está solidificado na literatura que a pratica de exercício físico regular leva a diversos benefícios a saúde, reduzindo reduz riscos de desenvolver doenças cardiometabólica, osteoporose, melhora do perfil lipídico, melhora na composição corporal (diminuindo a massa gorda) e densidade mineral óssea (MYERS, 2007; DOLBOW, 2011). Também é possível identificar que pessoas com LME, que praticam exercícios físicos apresentam níveis melhores na função cardiorrespiratória, potência e força muscular (HICK, 2011).

A prescrição de exercícios é de extrema importância para atingir as melhoras a pessoa com LME e deve seguir as orientações específicas. Diretrizes de exercício com base em evidências e específicas de pessoa com LME, essas diretrizes possuem informações importantes com referências contidas na literatura científica (SCHEER et al., 2017). Tais evidências sobre quais tipos de exercícios são eficazes e seguros devem ser utilizadas para prescrever exercícios para pessoas com LME (Scheer et al., 2017).

A montagem de um programa de exercícios é preciso tomar algumas medidas cautelosas por conta das alterações neurológicas e fisiológica. Pois deve se considerar os benefícios e riscos na montagem do treinamento e durante sua execução dos exercícios (BROUWERS, STACEY, O'CONNOR, 2010; SCHEER et al., 2017; WHO, 2014).

Algumas são as opções de exercício físico para pessoas com LME, como o ciclo ergômetro de braço. Na pesquisa de (ASHE et al, 2010) com 6 meses de duração foi possível encontrar evidências no quadril e ao redor do joelho para manter ou melhorar a saúde óssea de pessoas com mais de 1 ano de LME, através da absorciometria radiográfica de dupla energia (DXA).

O treinamento resistido (musculação) tem se mostrando eficiente na redução da porcentagem de massa gorda e na melhoria de força muscular e no desempenho físico (HOLVIALA et al, 2010). É necessário um certo período de tempo conseguir obter respostas fisiológicas e mudanças de composição corporal, esse período pode variar entre 6 e 12 semanas, sendo um efeito a curto prazo. Um dos princípios do treinamento resistido é levar estímulos através de uma sobrecarga nos músculos envolvidos, sendo que o nível de lesão pode influenciar na execução e na sobrecarga durante o exercício (CICHON et al, 2015).

Diante destes apontamentos o exercício físico já é parte indispensável da pessoas com LM, tendo o treinamento resistido como uma boa alternativa, uma vez que vários são os benefícios alcançados através de sua prática, podendo ser parte complementar de alguma modalidade esportiva em cadeira de rodas.

3.4 Treinamento resistido

O treinamento resistido a cada dia se torna um dos métodos de treinos populares do mundo. Ao longo dos anos os conceitos sobre treinamento resistido foram mudando, no início acreditava-se que o treinamento resistido era apenas para fortalecimento e o condicionamento físico em alguns esportes. Novos estudos e pesquisas forma surgindo ao longo do anos, juntamente com o avanço de novas tecnologias, assim possibilitando maior e melhor entendimento sobre treinamento treinamento resistido e seus benefícios (FLECK; KRAEMER, 2003). O treinamento resistido permite uma melhora a saúde em geral, no qual os exercícios aeróbicos somente não conseguem induzir tais melhoras como a manutenção e aumento da massa muscular.

Devido ao crescimento das academias o treinamento resistido é uma modalidades de exercício físico mais presente na vida das pessoas (BASSO C.A e FERRARIHG, 2014).

O treinamento resistido é uma formas de intervenção através de exercícios mais utilizada e que demonstra grande eficiência para manutenção e aumento da massa muscular e também atuando na melhor de condicionamento físico (Dias, Gurjão e Marucci, 2016).

A prática do treinamento resistido tem sido cada vez mais estimulado, mas ainda se faz necessário aumentar essa demanda, sendo ainda existente uma grande e excessiva recomendação pela realização somente dos exercícios aeróbicos, inclusive por pessoas com obesidade, no entanto exercícios com maiores intensidades tem maior eficácia na manutenção e aumento da massa muscular e diminuição da gordura corporal (ZEMKOVÁ E, et al., 2017; KLOSTERR e LIBERALI R, 2008).

Dentro do treinamento resistido existem diversas técnicas de treinamento, como drop-set, bi-set, pirâmide e múltiplas séries, cada uma dessas técnicas necessita ser executada com precisão para não acabar gerando malefícios como as lesões, por isso é importante o acompanhamento profissional e também para montagem do treino, instruir os alunos e monitorar de perto, observando cada detalhe do treino para obter bons resultados. Para desfrutar dos benefícios do treinamento resistido, é necessário realizar os movimentos e técnicas de forma correta, o profissional de educação física deve estar atendo a todas esses indicativos e interromper e mudar o treino a qualquer momento que intenda adequado e necessário.

O treinamento resistido é composto por diversos exercícios e cada um desses, apresentam exigências e dificuldades distintas, sendo que alguns podem apresenta benefícios parecidos. Entender as diferenças e semelhanças é importante para a escolha dos exercícios e de seus métodos de treino mais adequado para cada um.

Segundo Aaberg (2002), alguns aspectos são de extrema importância para uma boa realização do exercício, são eles:

- a- Avaliação física antes do início do planejamento
- b- Determinar os objetivos do treinamento;
- c- Posicionamento adequado durante o exercício;
- d- Equilíbrio do corpo durante o exercício;
- e- Velocidade e ritmo da execução do movimento;
- f- Respiração e inspiração;
- g- Ajuste dos níveis de Intensidade
- h- Desnaço entre as séries

As diretrizes de prescrição de exercício físico para pessoas com deficiência são os mesmos utilizados para os sem deficiência. No entanto algumas variáveis devem ser legadas em consideração, como aspecto e limitação fisiológica, histórico e o estado clínico do aluno, para que haja segurança na prescrição do exercícios (MILLER, 2005).

Alguns princípios básicos devem ser levados em consideração durante o treinamento resistido (Greve; Casalis; Barros 2001).

- a) Frequência semanal de treinamento: 2 ou 3 vezes por semana é a frequência aconselhada para a pessoa com LME. Para não gerar um desgaste excessivo nos músculos e articulações.
- b) Tempo do treinamento: é aconselhável uma intensidade menor quando o treino é mais prolongado, principalmente aos exercícios aeróbicos. A pessoa com LME tendem a ter fadiga com mais rapidez, uma vez que os exercícios de membros superiores reúne mais lactato, que é um dos limitadores da exercício físico. Podendo ocorrer um aumento da resistência vascular periférica acarretando elevação da pressão arterial.
- c) Intensidade do treinamento: a intensidade de cada exercícios e do esforço de aluno deve ser determinada e monitorada às condições de cada pessoa, assim reduzindo os riscos. O teste de esforço pode ser realizado através do Teste de 1RM, Teste de repetições máximas e outros teste de força. O

monitoramento pode ser feito através frequência cardíaca, Percepção subjetiva de esforço, variáveis ventilatórias e metabólicas.

d) Execução: na execução dos exercícios deve se levar em consideração a velocidade e a cadencia durante as fases concêntricas e excêntricas do movimento, boa inspiração e expiração a movimento.

e) Sequência: a sequência e a ordem dos exercícios é de extrema importância, uma vez que estão relacionados a fadiga e cansaço muscular principalmente nos iniciantes. Sendo recomendável iniciar o treinamento com os exercícios que utilizam os grandes grupamentos muscular.

f) Descanso: A variável de descanso entre cada sessão de treino vai depender do nível de treinamento de cada pessoa, reservas fisiológicas e sua capacidade de se recuperar. Se considerarmos 3 sessões de treino por semana com um dia de descanso entre eles, observar melhor recuperação para iniciantes.

Também devemos em consideração o tempo de descanso entre as séries, sendo que esse tempo ajuda a determinar o nível de intensidade e volume do treinamento. É necessário prescrever os períodos de repouso com uma análise individual e incorporar os estímulos e sua devida recuperação à medida que seja necessária a cada pessoas (Gentil et al, 2007).

Neste sentido é de extrema importância uma boa prescrição de treinamento, sendo considerado a individualidade de cada pessoa. Para a montagem e prescrição do treinamento deve se levar algumas considerações como nível e tempo de LM de cada um dos indivíduos, sendo que as adaptações serão diferentes conforme o controle de tronco de cada indivíduo.

3.5 Composição corporal

Um dos maiores problemas de saúde pública do mundo é a obesidade se tornou, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS). Existe a possibilidade de que até o ano de 2025 o número de pessoas com sobrepeso chegue a 2,3 bilhões e cerca de 700 milhões com obesidade no mundo inteiro. Já no Brasil estima-se que metade da população tem excesso de peso (Ministério da saúde, 2012).

Inúmeros são os motivos que pode levar a esses números elevados, mais consumo de alimentos processados, muito consumo de gorduras (principalmente as de origem

animal) e açúcares, excesso de bebida alcoólica, pouca ingestão de carboidratos complexos e fibras, tudo isso associado à diminuição da prática regular de exercício físico e avanços de aparelhos tecnológicos como tablets, TV's, vídeo game e computadores, são os principais fatores que levou a aumentar o número de obesos (Fernandes e colaboradores, 2011; Jalambadani e colaboradores, 2017).

A população com LME apresentam condições morfológicas diferentes das pessoas sem lesão, o que pode causar um aumento ainda maior de obesidade nesta população, sendo estas modificações crônicas e agudas de composição corporal (CC). A CC é formada por diferentes componentes corporais como peso corporal total, porcentagem de gordura, peso de massa muscular e massa óssea (CRANE et al., 2011; RIBEIRO et al., 2011).

Existem vários métodos para estimar a composição corporal, existe também várias maneiras de aplicação e custos. As dobras ou pregas cutâneas, índices relacionando ao IMC e a estatura são métodos com baixo custo e de fácil aplicação. O consenso científico mostra que o padrão ouro de avaliação corporal é a densitometria óssea de dupla emissão de raios-X (DXA), outro métodos muito usado é a bioimpedância elétrica (BIO), esse é um método de fácil aplicação, rápido, indolor, com boa precisão e de baixo custo se comparado ao DXA.

Considerando-se todos esta relação entre a lesão medular e a modificação da CC, é de grande importância da avaliação da CC (EDWARDS et al., 2008; GORGEY et al., 2010; CRANE et al., 2011; DOLBOW et al., 2012), principalmente para averiguar a taxa de redução da massa magra corporal, que é uma variável relacionada ao risco nutricional (GRIFFIN et al., 2009; GORGEY et al., 2012).

3.6 Antropometria

O Termo antropometria, tem origem grega, anthropo = home e metry = medida, significa “medida aplicada ao homem” (GUEDES & GUEDES, 2006).

A antropometria é considerada a ciência que mede, avalia e estuda as medidas de, massa e dimensões do corpo humano (Fernandes Filho, 2010). O estudo da forma e proporções humanas desperta grande interesse na Antropologia Física por questões que

se prendem à funcionalidade do organismo em relação aos estímulos diversificados do ambiente (extrínsecos) (MASSUÇA & FRAGOSO, 2015).

Em função da sua importância, a antropometria tem grande aplicabilidade em diferentes segmentos, na medicina, na bioengenharia e engenharia, no treinamento esportivo e em estudos étnicos (PERINI et. al., 2005). A antropometria, além de expressar as características físicas dos indivíduos, disponibiliza fortes indicadores para ajustes finos no treinamento quando necessário (ANUP et. al., 2014; PERINI et. al.; 2005).

Algumas das grandes vantagens da antropometria é o fato de serem técnicas simples, segura e não invasivas (MANCIO; JUZWIAK; OLIVEIRA,2009; LOURENÇO; TAQUETTE; HASSELMANN, 2016).É de extrema importância da avaliação da CC para avaliação do estado nutricional, controle de saúde humana, para programar um programa de exercício físico e também no controle de treinamento. Grandes avanços tecnológicos vem sendo um dos maiores causadores de sedentarismo e obesidade mundial, fazendo jus a necessidade de se medir e avaliar a composição corporal, na maioria dos casos são necessários usar se me métodos de baixo custo tendo em vista que os profissionais que medem e avaliam a composição corporal não tem acesso aos métodos padrão-ouro para avaliação.

Neste sentido, nesta dissertação de mestrado utilizou-se o método de antropometria para a avaliação da CC, considerando as singularidades da população com deficiência física.

3.7 Dermatoglia

A origem da palavra dermatoglia vem do latim (dermo= pele e do grego plypha= gravar) inicialmente apresentado em abril de 1926 por Harold Cummins na 42ª Sessão Anual da Associação Americana de Anatomia, foi classificado no ramo da ciência médica como um método atrelado a relevo cutâneo. Anos mais tarde, em 1943, Cummins em parceria com Charles Midlo, publicou o livro Impressões Digitais, palmas e solas (FERNANDES FILHO, 1998).

Segundo Manoj (2014), no terceiro mês de vida intra-uterina acontece o desenvolvimento de padrões dermatoglíficos, estes padrões permanecendo após o parto tornando-se imutáveis, exceto em detrimento de patologias (DEL VECCHIO & GONÇALVES, 2011). A dermatoglifia tem sido aplicada no mundo todo desde o século XIX até a atualidade, na identificação de um indivíduo que após sua estabilização, em condições não patológicas, tem um aspecto único e diferente em cada pessoa (MATSUYAMA & ITO, 2006; HERNANDEZ et. al., 2013; ABRAMOVA, 2000; BUTOVA & LISOVA, 2001; DANTAS E FERNANDES FILHO, 2002; MEDINA, 2000; PAVEL & FERNANDES FILHO, 2003), o que atribuiu à dermatoglifia seu reconhecimento como um método eficaz e seguro na identificação de pessoas (FERNANDES & FERNANDES FILHO, 2004).

Por meio da análise das impressões digitais, a dermatoglifia demonstra ser um marcador genético capaz de ser associado com diversas variáveis na área da ciência do esporte, indicando as reais potencialidades de um indivíduo nas suas capacidades físicas básicas exigidas para determinado esporte (HERNÁNDEZ et. al., 2013; DEL VECCHIO & GONÇALVES, 2011; FERNANDES FILHO et. al., 2004).

Para Fernandes Filho (1997), as ID são consideradas uma marca ligada ao genótipo de um indivíduo, permitindo mapear e identificar as melhores capacidades físicas, no âmbito do rendimento esportivo. Para o mesmo autor, o aumento dos índices e resultados no esporte, se faz necessário a necessidade de otimização da preparação esportiva e, neste contexto, a dermatoglifia apresenta-se com um referencial, adicional aos parâmetros já existentes.

Por meio da identificação prévia das características genótípicas, a partir da inclusão da ciência da dermatoglifia no âmbito esportivo, é possível estudar e entender as variações específicas e individuais, o potencial de predisposição de cada pessoa em analogia à atividade esportiva e os limitadores genéticos que podem inviabilizar a evolução no treinamento esportivo (SENA et. al., 2012).

Fatores genéticos podem contribuir na montagem do treinamento esportivo e também na tomada de decisões de como intervir na prática esportiva, possivelmente utiliza-las para serem estudadas e associadas às qualidades e potencialidades genéticas do indivíduo (METTRAU; LINHARES; FERREIRA, 2009).

Essas características genéticas, assim como a interferência de fatores fenótipos acontecem de forma diferente em cada pessoas, principalmente no que diz a respeito à adaptação ao treinamento e quiçá até a sua melhora na performance tanto no alto rendimento quanto no lazer e saúde.

4. Métodos

4.1 Amostra

Participaram do estudo 05 homens, com idade entre 27 e 37 anos. Todos participantes foram previamente informados sobre os métodos do estudo e ao concordarem em participar, eles assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Unicamp (Parecer: 3.503.055).

Como critérios de inclusão, os participantes deveriam ser considerados fisicamente ativos, com ou sem experiência no treinamento resistido, com lesão na medula espinhal completa ou incompleta ao nível torácico, lombar e sacral.

Critério de exclusão: não faram parte do estudo indivíduos com lesão da medula espinhal na altura cervical, indivíduos com *diabetes mellitus*, hipertensão sistêmica, hiperlipidêmica, doença coronariana arterial, doença cardíaca ou pulmonar e câncer, também foram excluídos da amostram indivíduos que participassem de competições e campeonatos por algum equipe.

Todos os participantes realizam exame médico de avaliação clínica antes do começar o estudo. Fizeram parte da amostra somente os participantes que estiveram presentes em pelo menos 90% das sessões de treinamento, e que não se faltaram por mais de duas sessões de treinamento consecutivas.

4.2 Delineamento experimental

Este estudo é caracterizado como uma pesquisa do tipo quantitativa com delineamento longitudinal, de caráter experimental, manipulando as variáveis na intenção de estabelecer uma relação de causa-efeito Thomas e Nelson (2002).

O estudo tem como objetivo descrever o perfil e as alterações da força muscular e da CC de pessoas com LME e as características dermatoglíficas sendo submetidos a um programa de treinamento resistido.

Para a definição de pesquisa qualitativa foi utilizado Thomas; Nelson (2002), tendo em vista que a pesquisa qualitativa tem como foco a essência do fenômeno.

A fim de que todos os participantes conseguissem obter seu melhor desempenho na execução do protocolo de 1-RM, foram realizadas uma sessão de familiarização na primeira semana do estudo. Na segunda semana (semana de avaliações) foram realizados os teste de 1-RM (uma repetição máxima), avaliação da força muscular, através do dinamômetro isocinético, avaliação dermatoglífica (coleta de impressões digitais), avaliação antropométrica para traçar um perfil da composição corporal.

4.3 Protocolo de treinamento

Foram avaliados 05 participantes com LME do sexo masculino idade entre 27 e 37 anos. Os mesmo se encontravam a pelo menos 6 meses sem realizar qualquer tipo de exercício de força.

O protocolo de treinamento teve duração total de 20 sessões, as sessões foram realizadas duas vezes por semana, respeitando o mínimo de 48 horas de descanso entre cada sessão para que os indivíduos estivessem recuperados fisiologicamente, cada sessão de treinamento terá a duração de 60 minutos.

Os exercícios realizados foram os seguintes: Supino Reto, Crucifixo, Peck deck, tríceps na corda, tríceps pulley, elevação lateral, elevação frontal, deltoides na polia, puxador alto, remada baixa, remada sentado, rosca bíceps, rosca alterna e rosca martelo,

todos os exercícios iniciaram com base no teste de 1-RM, foi prescrito inicialmente com a intensidade de 70% de 1-RM. Após quatro semanas a intensidade foi ajustada para 80% de 1-RM, após 6 semanas em alguns exercícios a intensidade foi ajustada para 90% de 1-RM. Para aumentar a intensidade do exercício foi utilizado a escala de Foster (2001). A escala de esforço vai de 0 a 10, sendo 0 considerado repouso e 10 o esforço máximo, com base na respostas dos participantes, quando o número relatado era inferior a 5, a intensidade do exercício era aumentada, os participantes respondiam ao final de cada exercício e ao final de cada treino completo a escala subjetiva de esforço.

A escala subjetiva de esforço é uma ferramenta de fácil acessibilidade e aplicação no controle de treinamento e por isso vem sendo cada vez mais utilizada na prescrição e no ajuste da carga de treinamento.

A velocidade da execução dos exercícios foi de 2 segundos em ação concêntrica e 2 segundos em ação excêntrica, cada exercício foi realizado com três séries de 8 repetições, com pausa de um minuto e meio entre as repetições.

Todas as 20 sessões de treinamento acontecerem na Faculdade de Educação Física da Unicamp, no espaço do Laboratório Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão (LABFEF).

5. AVALIAÇÕES

Todas as avaliações foram realizadas na Faculdade de Educação Física da Unicamp, no espaço do Laboratório Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão (LABFEF).

5.1 Antropometria

Para a MCT foi utilizada uma balança de piso da marca Líder, com rampa de acesso para usuários de cadeira de rodas, capacidade de até 500 kg. Para se constatar a

MCT primeiramente os participantes tiveram a MCT aferida juntamente com a sua cadeira de rodas e posteriormente a massa da cadeira de rodas foi aferida na mesma balança. A MCT foi subtração da massa com a cadeira de rodas menos a massa da cadeira de roda.

Aas pregas Cutâneas foram realizadas com o uso do compasso de pregas cutâneas da marca Harpenden (John Bull, British Indicators Ltd., St Albans, Reino Unido).

As medidas das espessura de pregas cutâneas para determinação do %G para pessoas com LME utilizou-se da equação de Bulbullan (1987) que foi validada para atletas com paraplegia.

Equação de Bulbullan (1987): Densidade corporal = $1,09092 + 0,00296 \times (\text{diâmetro torácico, em cm}) - 0,00072 \times (\text{prega cutânea subescapular, em mm}) - 0,00182 \times (\text{circunferência abdominal, em cm}) + 0,00124 \times (\text{circunferência da panturrilha medial, em cm})$.

Após calcular a densidade corporal, para a estimativa do percentual de gordura utilizou-se a equação de SIRI, (1961): $\%G = (4,95/\text{Densidade} - 4,50) \times 100$.

As pregas foram realizadas consecutivamente, por 3 vezes em um mesmo local, foi considerado o valor mediano como medida representativa. A circunferência foi coletada utilizando-se de fita antropométrica com escala de leitura em milímetros. As medidas foram aferidas em posição supina (indivíduos posicionados em cima de macas) todas as medidas foram coletadas pelo mesmo avaliador.

5.2 Teste de 1RM

Na avaliação de força muscular, teste de 1- RM seguiu-se as orientações da American Society of Exercise Physiologists (ASEP), (BROWN; WEIR, 2001).

Antes de iniciar o teste os participantes se familiarizaram com o equipamento e o movimento que seria necessário realizar para avaliação da musculatura, essa familiarização se deu da seguinte forma: o avaliador explicou de forma verbal e prática o movimento que deveria ser realizado e logo após o avaliado realizou o movimento no equipamento (com a menor carga possível) desta forma, foi definida a amplitude de

movimento e a posição das mãos. Foi realizado o aquecimento geral antes da realização do teste, este foi realizado por cinco minutos em ciclo ergômetro de braço sendo que logo após foi realizado o aquecimento específico consistindo em uma série de oito repetições com carga ajustada em torno de 50% para 1-RM e seguida por um conjunto de três repetições à 70% do valor estimado de 1RM (BROWN; WEIR, 2001).

Em seguida do aquecimento específico, houve intervalo de 3 minutos antes dos participantes realizarem o teste. O teste teve como objetivo obter a maior quantidade de massa que pode ser levantada em uma série completa do exercício. A massa inicial para começar o teste máximo foi calculada de forma subjetiva, logo após a massa a ser levantada aumentou até que o participante não conseguisse concluir uma repetição completa com aquela carga. O total de tentativas para encontrar o valor de 1-RM não excedeu à 5, entre cada tentativa houve intervalo de 4 minutos (BROWN; WEIR, 2001). Entre cada um dos exercícios, houve intervalo de 5 minutos, e a ordem dos mesmos foi constituída de forma a minimizar o impacto do desgaste muscular, sendo assim os primeiro testes foram realizados para exercícios multiarticulares, esses exercícios possuem um grupamento muscular maior, como (latíssimo do dorso; peitoral e trapézio) e depois os menores (tríceps, deltoide e bíceps).

5.3 Dinamômetro isocinético

Para avaliação da força muscular, foi utilizado-se de dinamômetro isocinético Biodex® System Pro 4 (Biodex Medical System Inc.) com temperatura de 22 graus e ambiente fechado. Este equipamento permite a mensuração dos componentes de força relacionados às articulações do cotovelo e ombro. Para a realização do teste os participantes ficaram sentados na cadeira do dinamômetro, seguindo as normas do fabricante, também foram fixados com faixas do próprio aparelho nas região de tronco, cintura e coxa. O alinhamento do dinamômetro seguiu o alinhamento das articulações de ombro e cotovelo.

Foi realizado um aquecimento geral antes de iniciar o teste, esse mesmo aquecimento foi realizado em ciclo ergômetro de braço durante 5 minutos, logo após foi

realizado um aquecimento específico constituído por cinco repetições para extensão e flexão do cotovelo e ombro, a 60°/s no dinamômetro Isocinético. Em seguida os participantes realizaram o protocolo composto por duas séries isocinéticas (separadas por 30 segundos de descanso) de flexão e extensão do cotovelo e do ombro (5 repetições a 60°/s), sendo anotado o melhor valor encontrado para pico de torque nos dois esforços (JACOBS, et al., 2001). Durante o protocolo, os avaliados foram estimulados verbalmente pelo avaliador e o tempo entre as manobras foi maior de cinco minutos.

A fim de garantir a replicação dos parâmetros utilizados na avaliação diagnóstica para a avaliação após intervenção foram registradas distância de solo, a altura, a inclinação, e rotação do dinamômetro; a inclinação, altura, rotação, distância de solo e do encosto da cadeira; e o comprimento do braço nivelado.

5.4 Dermatoglia

Para a coleta dermatoglífica utilizou-se do protocolo dermatoglífico de Cummins e Midlo (CUMMINS; MIDLO, 1961), sendo este para a coleta das impressões digitais e posterior análise. Na coleta das impressões digitais foi utilizado papel A4 (BRANCO), densidade de 90g/m² e coletor de impressões digitais da marca Impress Brasil.

O processo de coleta das impressões digitais seguiu as seguintes etapas:

- As falanges foram lavadas e secas, afim de que a tinta fixasse por completa;
- As falanges foram completamente cobertas de tinta do lado volar e dos dedos até as unhas.
- Logo após as coletas das impressões de ambas as mãos, foi revisto se alguma das impressões coletadas necessitava de outra coleta, borrões e dificuldade em visualizar as impressões são alguns dos motivos que podem levar a refazer algumas impressões.

5.5 Análise estatística

Os dados desta pesquisa são apresentados em média e desvio padrão. Para verificar a normalidade dos dados foi utilizado o teste de Shapiro Wilk. Para a comparação entre os momentos Pré e Pós intervenção do treinamento, utilizou-se o para os dados antropométricos e isocinético o teste t de Student para medidas pareadas e Wilcoxon para os dados do treino de força. Adotou-se para todas as análises um nível de significância de $p \leq 0,05$ e foi utilizado o software SPSS para Windows versão 21.

6. Resultados e Discussões

A tabela 1 apresenta as características antropométricas dos participantes, tempo de lesão e nível de lesão, para o cálculo de %G foi utilizada a equação de Bulbulian et al (1987).

Tabela 1 Características dos participantes

Características dos participantes

P	NL	TL anos	EST (cm)	MC(kg)		IMC (kg/m ²)		%G	
				PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
1	T5/T6	16	1,81	78,8	77	24,05	23,05	28,6	26,3
2	T9	2	1,67	85,3	82,8	30,6	29,69	30,2	27
3	T5	6	1,74	61,2	63,8	20,26	21,12	19,6	19
4	T4	7	1,89	95,6	87,4	26,77	24,48	37,1	34,6
5	T9	12	1,81	76,2	76	23,3	23,24	23,6	23
MÉDIA		8,6	1,784	79,42	77,4	24,99	24,31	27,82	25,98
DP		4,88	0,07	11,31	7,95	3,49	2,89	5,96	5,16

Legenda: P= Participante, NL: nível de lesão; TL: tempo de lesão em anos; EST: estatura; MC: massa corporal; IMC: índice de massa corporal; %G: percentual de gordura; $p < 0,05$ comparado com momento pré.

Conforme a análise estatística aplicada, na comparação do momento pré e pós das variáveis de composição corporal, constatou-se que apenas a variável %G apresentou significativa $p=0,25$.

A CC é diferente em cada indivíduo, isso está diretamente ligado com fatores genéticos, alimentação e exercício físico. No caso das pessoas com LME a ausência dos movimentos nos músculos paralisados leva a mudanças nos valores da composição corporal. Os dados da tabela 1 relacionada às variáveis da composição corporal que são: MCT, IMC e %G; pode-se observar que após a aplicação do treinamento que os cinco participantes tiveram redução significativa dos valores do percentual de gordura.

No estudo de Giacomini (2007) apresentou resultados semelhantes a esse nas variáveis de CC, os três participantes com LME, tiveram uma diminuição nos dos valores de %G e Massa corporal total, nesta pesquisa o treinamento resistido teve duração de 24 semanas, frequência de duas vezes por semana e uma duração de uma hora em cada sessão de treino.

Teixeira e Márquez (2011), utilizaram o treinamento resistido em idosas, por um período de 8 semanas e verificou que houve diminuição do %G na comparação pré e pós treinamento. Campos e colaboradores (2013) tiveram resultados parecidos na CC; estes autores relataram que isso acontece porque com o passar dos anos, existe a tendência de aumento do %G, indicando assim a necessidade da prática de exercícios físicos para, minimizar e se manterem esse parâmetro inalterado.

Pode-se afirmar que o excesso do acúmulo de gordura corporal tem um papel importante na modificação das funções metabólicas e orgânicas, sendo um dos maiores risco o índice de mortalidade. O aumento expressivo do MCT e do %G é repercutido de maneira negativa na expectativa de vida (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2003; GUEDES, 2006; BOUCHARD, 2013).

As modificações metabólicas advindas da LME estão relacionadas à redução de exercício físico, esta redução do metabolismo e dos níveis de exercício podem ocasionar em aumento lipídico no organismo, sendo assim pessoas com LME tem risco de até duas vezes maior de ter infarto agudo do miocárdio. O maior índice de %G em pessoas com LME, está diretamente ligada a perda dos movimentos nos músculos de membros

inferiores, havendo menor capacidade de gerar um gasto calórico, sendo assim diminuir o %G e o excesso de peso são fatores importantes para diminuir os riscos relacionados à saúde de pessoas com LME. (FRONTERA, DAWSON, SLOVIK, 2011; WINNICK, 2014).

O treinamento resistido combate o aumento de MCT e %G, sendo possível manter e até aumentar a taxa metabólica mesmo sem restrições alimentares e aumentar o gasto energético. Ocorrendo também aumento de massa muscular, acelerando o metabolismo basal, que por sua vez favorece o emagrecimento. Nesse sentido, o treinamento resistido é uma ótima alternativa para indivíduos que buscam emagrecimento. Alguns fatores devem ser considerados para que haja bons resultados através do treinamento resistido, avaliação da CC para a montagem do treinamento e posteriormente para a comparação do momento após a intervenção, frequência semanal de exercício físico, duração de cada um das sessões de treino, ajustar os níveis de intensidade de todos os exercícios se assim for necessário, calcular o volume semanal do treinamento para que não haja sobrecarga muscular e nas articulações, tendo em vista que a pessoas com LME já faz um esforço maior de membros superiores e de tronco para se locomover.

Em relação aos valores de MCT, houve uma diminuição, apesar dessa medida não distinguir massa gorda de massa magra. Neste sentido pode-se notar que a prática do treinamento resistido se mostrou uma ótima alternativa para pessoas com LME que necessitam diminuir %G e MCT.

Na tabela 2 são apresentados os testes de 1RM de ambos os participantes nas fases “pré” que representa a situação anterior ao início do treinamento e “pós” que representa a fase após todas as sessões de treinamento, também são apresentadas as diferenças em percentual entre pré e pós. Para análise estatística foi realizado o teste Wilcoxon, para dados não normais.

Tabela 2 Teste de 1 RM

Resultados 1RM

P	Supino		Peck Deck		Crucifixo		T. Corda		T. Pulley		E. L		E.F		Deltoides		P.C		Remada		R.B		Bíceps		R. Polia		R.Martelo	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
1	40	52	67	69	20	26	37	42	45	48	16	18	14	18	45	53	86	95	95	115	90	106	72	84	42	44	24	28
2	70	78	90	95	36	40	45	50	52	60	26	26	22	24	55	62	100	119	97	112	104	125	36	38	50	54	36	38
3	22	36	72	80	16	20	22	25	28	32	12	12	14	14	35	39	80	95	65	80	56	80	20	24	25	28	20	24
4	56	72	80	85	30	32	27	35	45	50	20	24	20	20	52	55	90	105	92	107	80	100	28	30	42	45	32	34
5	52	68	72	75	28	32	30	30	36	40	20	20	20	20	47	50	81	97	90	102	72	84	26	26	35	37	26	28
Média	48	61,2	76,2	80,8	26	30	32,2	36,4	41,2	46	18,8	20	18	19,2	46,8	51,8	87,4	102	87,8	103	80,4	99	36,4	40,4	38,8	41,6	27,6	30,4
Desvio P	16,1	15,3	8,06	8,86	7,16	6,69	8,03	8,82	8,33	9,47	4,66	4,9	3,35	3,25	6,88	7,52	7,26	9,17	11,7	12,4	16,2	16,2	18,5	22,3	8,38	8,69	5,71	4,96

Legenda: P= Participante, T. Corda= Tríceps Corda; T.Pulley= Tríceps Pulley; E.L= Elevação lateral; E.F= Elevação frontal; P.C= Puxador costas; R.B= Remada Baixa; R.Polia= Rosca Polia; R.Martelo=Rosca Martelo; p<0,05 comparado com momento pré.

Na tabela 2 são apresentados os resultados do teste de força muscular 1RM, conforme a análise estatística aplicada, na comparação do momento pré e pós, constatou-se diferença significativa ($p < 0,05$) nas variáveis supino, peck deck, crucifixo, tríceps pulley, deltoides, puxador costas, remada baixa, rosca polia e rosca martelo, demonstrando assim aumento na força muscular nas variáveis citadas.

No estudo de Bortolotti et al (2011) realizado com sete pessoas com LME, utilizou-se também o teste de 1RM para medir a força muscular no pré e pós treinamento resistido, o protocolo de treino foi de exercícios resistidos com 70% de 1-RM nas primeiras 10 sessões, e de 90% nas últimas sessões de treino. Ao final foi possível observar que houve aumento na força muscular através do teste de 1 RM, assim como foram demonstrados nesta pesquisa. Assim corroborando com outros autores como (Fleck; Kraemer, 2007; Baechle; Groves, 2009), que através do treinamento resistido é possível obter aumento nos índices de força muscular; sendo totalmente possível gerar aumento de força muscular em pessoas com LME através de um treinamento resistido.

No estudo de caso feito por Nunciato et al., (2009), a montagem do treinamento resistido teve como objetivo aumento de força e hipertrofia. A amostra foi de um adolescente com LME na 11ª e 12ª vértebra torácica, que nunca tinha praticado treinamento resistido. Primeiramente foi realizado teste de 1-RM para calcular a intensidade dos exercícios, foram selecionados 6 exercícios: supino reto, remada baixa, puxador de costas, peck deck, rosca Scott e extensão tríceps na máquina. O treinamento teve duração total de 8 semanas, sendo realizado 3 sessões por semana de 60 minutos, onde foi encontrado aumento na força muscular através do teste de 1-RM após 8 semanas de treinamento.

Em outro estudo Nunciato et al., (2009), as intensidades de treino foram aumentadas a cada microciclo (1 a 4 semanas). Na da primeira semana de adaptação foram realizadas 3 séries de 12-15 repetições máximas, com pausa de 60 segundos para recuperação, na segunda semana (hipertrofia), 3 séries de 8-10 repetições, pausa para recuperação de 60 a 90 segundos; na 3ª e 4ª semanas, foram 3 séries de 6-8 repetições, pausa entre 60 e 90 segundos. A partir da 5ª semana, o treino teve séries de 12-15 repetições, pausa de 60 segundos. Sempre utilizando-se 2 segundos na fase excêntrica e 1 na concêntrica. A pesquisa conclui que houve aumento quantitativo de força muscular nos testes de 1RM dos membros superiores no indivíduo analisado. Houve aumentos

percentuais na força de 62% no puxador costas; 66% no supino; 75% na remada baixa; 275%, na extensão tríceps na máquina, e 70%, no bíceps Scott, 100%, no peck deck.

No pesquisa de Bortoloti e Tsukamoto, (2010), participaram 7 pessoas com LME, os mesmo participaram de um programa de treinamento resistido com frequência semanal de 3 vezes em dias alternados, sendo respeitado descanso de 48 a 72 horas entre sessões, o treinamento teve duração diária de 40 minutos, com duração total de sete semanas e 20 sessões de treinamento. As primeiras 10 sessões tiveram intensidade de 80%, a carga foi ajustada para 90% de 1-RM. Foram prescritos 3 séries de 8 a 12 repetições, com pausa entre 60 a 90 segundos entre cada umas das série. A pesquisa concluiu que 7 semanas de treinamento resistido foram suficientes para aumentar os índices de força muscular em membros superiores dos participantes com LME.

Um dos resultados mais predominantes advindos do treinamento resistido é o aumento do índice de força muscular, através dos estímulos musculares e de modificações fisiológicas oriundo do exercício. (BOMPA, 2012).

Força muscular é um componente de aptidão física muito importante para a pessoa com LME, é necessário níveis mínimos de força muscular para conseguir fazer atividades diária e também conseguir melhorar a independência funcional. (POLLOCK; WILMORE, 2006; MONTEIRO, 2008).

O fortalecimento muscular é imprescindível ao processo a independência da pessoa com LME, deixando assim o musculatura mais preparada para as atividades que por eles são realizadas e preservando a musculatura. (Shankar, 2002). O tamanho do efeito ao treinamento resistido em pessoas com LME, depende de alguns fatores como tipo de fibra muscular, nível da lesão, habilidade em conseguir utilizar os músculos de forma eficiente e presença de doenças associadas (MILLER, 2005)

Para aumentar a força muscular é indicado um volume de treino com 8 a 12 repetições por exercício. Quanto maior a intensidade no exercício (maior peso) maiores as chances de elevar os níveis de força muscular (Harrelson, 2008).

Os valores apresentados na tabela 3, representam os dados do dinamômetro isocinético dos 5 participantes, na articulação de ombro, os movimentos avaliados foram flexão e extensão (5 repetições a 60°/s), sendo anotado o melhor valor encontrado para pico de torque nos dois esforços (JACOBS, et al., 2001).

Tabela 3 Resultado Dinamômetro isocinético da articulação Ombro.

Participante	Pico Torque				Pico de Torque/ Massa				Total Trabalho				Fadiga Total			
	Extensão		Flexão		Extensão		Flexão		Extensão		Flexão		Extensão		Flexão	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
1	43,60	42,10	42,00	57,40	56,90	54,50	58,60	77,60	275,50	268,3	355,40	380,1	15,90	20,10	18,80	20,00
2	54,20	50,20	50,70	59,30	60,60	56,20	61,30	71,80	306,10	291,70	325,90	331,70	21,60	18,50	17,90	28,10
3	38,40	40,00	36,80	48,30	55,40	55,00	57,60	70,20	270,30	271,00	312,50	336,20	14,00	16,60	17,60	19,40
4	55,20	55,00	50,20	56,80	58,70	59,00	59,20	72,60	300,60	297,00	340,40	368,40	20,20	20,40	18,40	24,30
5	42,30	43,00	41,50	54,60	55,00	55,20	57,40	70,20	271,50	272,40	331,20	371,00	15,00	16,40	15,80	21,80
Média	46,74	46,06	44,24	55,28	57,32	55,98	58,82	72,48	284,80	283,03	333,08	351,83	17,34	18,40	17,70	22,72
Desvio Padrão	6,73	5,64	5,39	3,80	2,09	1,61	1,40	2,72	15,34	11,49	14,36	17,97	3,00	1,68	1,04	3,18

A tabela 3 apresenta os resultados do teste de força isocinético na articulação de ombro, conforme a análise estatística aplicada, na comparação do momento pré e pós, averiguou-se diferença significativa ($p < 0,05$) nas variáveis pico de torque, pico de torque por massa, total do trabalho e fadiga total, sendo que em todas estas foram analisadas nos momentos de extensão e flexão do movimento, mas somente nos movimentos de flexão foram encontradas diferenças significativas, portando assim pode-se afirmar que houve aumento na força muscular no comparativo pré e pós o treinamento resistido na articulação de ombro.

A articulação do ombro tem características morfológicas articulares me forma de esfera, essa articulação tem grande grau de movimento articular de grandes amplitudes e nos diferentes planos do movimento.

Em pessoas com LME a utilizam cadeira de rodas é o meio de locomoção e alguns deles relatam sentir dores nos membros superiores, o que interfere nas atividades essenciais da vida diária, como tomar banho, trocar de roupa, fazer a propulsão na cadeira, dirigir, transferências para cama ou outra cadeira.

Cada articulação tem suas particularizas, o ombro é uma articulação que fica mais exposta a uma sobrecarga maior no movimento de propulsão da cadeira de rodas (Helm, Veeger 2006) apresenta que o pico de força durante a propulsão na articulação glenoumeral é superior a 2000N.

O estudo de (Pentland WE, Twomey LT 2004) foi feito com 11 pessoas com LME, o estudo mostrou que as implicações em dores no ombro foram relatadas devido atividades na escola e no trabalho, a propulsão da cadeira de rodas, cuidados com as tarefas domésticas e com crianças, carregar a cadeira para dentro do automóvel, todos esses estão associadas com dor no ombro.

No estudo de Samuelsson et. al., (2004), participaram 64 pessoas com LME, a pesquisa apresentou alta incidência de dores nos ombros durante as atividades diárias que precisam de movimento do ombro. As atividades que os usuários de cadeira de rodas mais sentiram dores foram subir rampas, transferir-se com a cadeira de rodas pra superfícies que estejam desniveladas, alcançar algo com o braço no nível acima da cabeça e dormir e lavar as costas.

No presente estudo evidenciou maior aumento de força muscular na flexão de ombro do que na extensão, um dos motivos é que para fazer os exercícios de flexão os participantes tinham controle da carga levantada, fazendo assim o movimento correto dos exercícios, já o movimento de extensão houve maior dificuldade para a realização dos movimentos, por não conseguirem controlar a execução do exercícios de forma correta, isso ocorreu por conta da LME que dificultava o controle de tronco dos participantes. Outro motivo pelo qual a flexão apresentou maior ganho de força, foi que houve aumento de intensidade dos exercícios de flexão, levando assim ao aumento da força muscular, já na extensão não foi possível aumentar a intensidade dos exercícios, uma vez que os participantes tinham dificuldade para realizar o movimento correto.

A força muscular de pessoas com LME depende de estímulo neural preservado acima do nível da lesão. Então quanto mais alta for a lesão, menor será ativação neural e também menor a produção de força (Chaves, 2012).

Vale a pena ressaltar a importância da força muscular para a população com LME. Neste sentido (RIBEIRO E GENTIL 2011) afirmam que capacidade anaeróbica de força é de muita importância para a pessoas com LME, pois está diretamente ligada com a independência e aquisições de funcionalidade de atividades diárias. Na população com LME aumentar a força nos membros superiores significa facilitar suas atividades diárias, deslocamento com a cadeira, transferência e movimentação na cadeira de rodas, aliviando a pressão conseqüentemente. Diante disso se torna cada vez maior a importância do desenvolvimento de força muscular para as pessoas com LME.

Resultados da Dermatoglia

A análise das da dermatoglia no que se refere as cristas dermopapilares foi realizada de forma visual, utilizando-se de uma lupa, após as análises foram classificá-las em Arco, Presilha ou Verticilo. Essa tipo de análise é considerada um instrumento confiável e de baixo custo, conforme Fernandes Filho (2003).

Na tabela 4 estão exibidos os índices valores de frequência dos desenhos dermatoglíficos obtidos dos 5 participantes com LME.

Tabela 4. Resultados descritivos, em média e desvio padrão, de índices dermatoglíficos dos participantes com LME.

Participante	D10	SQTLD	SQTLE	SQTL
1	7	39	32	71
2	8	58	57	115
3	8	45	38	83
4	10	57	55	112
5	5	35	48	83
Média	7,6	46,8	46	92,8
Desvio padrão	1,62	9,30	9,65	17,49

Legenda: D10= índices delta dez; SQTL= somatório de quantidade total de linhas; SQTLE= somatório de quantidade total de linhas da mão esquerda; SQTLD= somatório de quantidade total de linhas da mão direita.

É possível observar em relação aos índices dermatoglíficos obtidos pelos participantes desta pesquisa, que os valores médios de D10, SQTL, SQTD e SQTE apresentados pelo grupo n=5 indicam que em geral, possuem níveis moderados de coordenação e resistência aeróbica. Pode se dizer então que as capacidades físicas predominantes são força pura, força explosiva (potência), resistência e velocidade, conforme Nodari Júnior e colaboradores (2008). No estudo, detectou-se que a média de quantidade de linhas das impressões digitais é de 92,8.

No estudo de Roquetti Fernandes e Fernandes Filho (2004), sobre a seleção brasileira de futebol de PC, os valores também estão aproximados aos no presente estudo, onde a média do D10 foi de $10,67 \pm 3,9$ e $SQTL=100,69 \pm 46,21$. No presente estudo também foi demonstrado que quanto menor SQTL mais probabilidade da velocidade e força ser potencializada e quanto maior for o SQTL mais probabilidade da coordenação motora ser potencializada.

Em outro estudo realizado com mesma modalidade, a amostra foi composta por atletas da seleção brasileira de futebol de 5 (n=13; $27,0 \pm 6,5$ anos; $71,7 \pm 7,4$ Kg) foram encontrados valores mais baixos para a média geral do grupo, quanto aos índices dermatoglíficos, com valores de $D10=10,0 \pm 2,5$ e $SQTL= 97,4 \pm 28,6$, indicando menor nível de coordenação neste grupo (OLIVEIRA et. al., 2018).

Conforme aponta o estudo de Dias et.al.(2005) força muscular é uma importante capacidade física e está diretamente ligada a aptidão física e também a saúde, sendo de extrema importância para a população com LME.

Em se tratando da mão direita (SQTD) e esquerda (SQTE), estudos apontam que valores de média superior para uma delas indicam a dominância lateral de um dos membros, sendo mais frequente a lateralidade do lado direito (CUNHA JUNIOR & FERNANDES FILHO, 2005; JOÃO, 2002). Nos participantes desta pesquisa com LME, os resultados dos valores médios de ambas as mãos estão próximos $SQTD= 66,8 \pm 9,3$ e $SQTE= 46 \pm 9,65$ na média geral do grupo. Com esse resultado indica-se que nestes participantes não há um predomínio lateral, e que no entanto se eles forem bem treinados podem apresentar as mesmas evoluções para a realização de movimentos que precisam de domínio de ambos os lados do corpo (direito ou esquerdo), supõe que os mesmos não apresentem grande diferenças de força muscular e déficit contralateral.

São exibidos na tabela 5, os valores de frequência das características qualitativas das fórmulas digitais dos participantes com LME.

Tabela 5. Resultados de frequência, em percentual, de desenhos dermatoglíficos em percentual, de participantes com LME.

PARTICIPANTE	Arco	Presilha	Verticilo
N=5	3	32	13
Frequência em percentual	6,00%	64%	26%

Os resultados dos desenhos dermatoglíficos apresentam uma predominância dos desenhos relacionados à presilha, com maior frequência isolada para este tipo de desenho 64%, seguido de verticilo 26%, com redução dos valores de Arco 6%.

Indivíduos que possuem maior aparecimento no número de presilhas tem maior potencial nas capacidades física para atividades aeróbicas como velocidade e força. Tais resultados podem sugerir para professor de educação física, a prescrição de exercícios que envolvam maior velocidade resistente, prescrever exercícios com maior duração como circuitos velozes com alguns intervalos (Nodari Junior e Gracielle, 2016).

Foi mostrado por Cunha Junior & Fernandes Filho (2005); e Fernandes Filho (1997), que maior frequência de presilha e redução de arcos, como apresentado pela média do grupo, indica uma maior predisposição genética para o desenvolvimento da qualidade física básica velocidade e demonstram que os participantes desta pesquisa possuem características genótípicas relacionadas à predisposição à capacidade anaeróbica.

Outros estudos como (SOUSA et al., 2018), basquetebol (BASTOS et. al, 2006; BORIN et. al,2012), futsal (DANTAS & FERNANDES FILHO, 2002) futebol de sete com atletas com paralisia cerebral (FERNANDES E FERNANDES FILHO, 2004), em todos estes foi demonstrado maior prevalência para presilha corroborando para os resultados encontrados nesta pesquisa.

Conclusão

Tendo em vista que o objetivo deste estudo foi averiguar os efeitos do treinamento resistido em pessoas com LME na composição corporal, força muscular e verificar o características dermatoglíficas. A partir do resultados encontrados e analisados, foram feitas as seguintes conclusões:

O grupo estudado demonstrou redução no %G pós treinamento resistido, mostrando assim a eficiência do treinamento resistido na melhora nos componentes avaliados de CC, reduzir o %G é bastante significativo, existe um número enorme de evidências que nos leva a crer que o acúmulo de gordura e de peso corporal interfere na

variação das funções orgânicas e metabólicas, sendo um dos fatores de risco associados á morbidades específicas e ao índice de mortalidade, podendo ter esse risco elevado por conta da LME. Portanto as alterações positivas na CC e principalmente no %G, puderam proporcionar bastantes benefícios aos participantes deste estudo.

Na força muscular foram observados aumentos significativos em ambos os testes de 1RM e isocinético, foi observado que nos exercícios onde os participantes tinham maior controle de tronco e conseguiam realizar o exercícios sem qualquer adaptação e sem qualquer ajuda, houve maior aumento de força muscular, vale a pena destacar que a força muscular é um componente da aptidão física, sendo imprescindível ao processo a independência da pessoa com LME, deixando assim o musculatura mais preparada para as atividades que por eles são realizadas e preservando a musculatura.

Os resultados obtidos para os índices dermatoglíficos caracterizam os 05 participantes com LME indicam que em geral, possuem níveis moderados de coordenação e resistência aeróbica. Pode se dizer então que as capacidades físicas predominantes são força pura, força explosiva (potência), resistência e velocidade.

Recomenda-se estudos futuros da dermatoglifia em pessoas com LME, incluído a dermatoglifia palmar uma vez que existe uma escassez de trabalhos desta avaliação com a população desta pesquisa, com o propósito de identificar o perfil genético deles assim auxiliando no esporte de alto rendimento e também na prescrição de treinamentos visando a qualidade de vida e melhora de performance.

7. Referências

Abramova, T. F.; Izaak, S. I.; Kochetkova, N. I. Asymmetry of signs of finger dermatoglyphics, physical potential and physical qualities of a man. *Morfologia*. Vol. 118. Núm. 5. 2000. p.56-59.

AABERG, E. **Conceitos e técnicas para o treinamento resistido**. Barueri: Manole, 2002.

AMERICAN SPINAL INJURY ASSOCIATION (ASIA). International Standards for Neurological na functional classification of spinal cord injury. **Spinal Cord**, n. 35, p. 266 – 274, 1997

ASHE, M.C.; et al. Response to functional electrical stimulation cycling in women with spinal cord injuries using dual-energy x-ray absorptiometry and peripheral quantitative computed tomography: a case series. **The Journal of Spinal Cord Medicine**, Jackson Heights, v.33, n.1, p. 68-72, fev 2010.

ASTORINO, T.A.; et al. Chronic activity-based therapy does not improve body composition, insulin-like growth factor-I, adiponectin, or myostatin in persons with spinal cord injury. **The Journal of Spinal Cord Medicine**. Jackson Heights, v. 38, n. 5, p. 615-625, ago 2015

BAKKUM, A.J.T.; et al. Effects of hybrid cycle and handcycle exercise on cardiovascular disease risk factors in people with spinal cord injury: a randomized controlled trial. **J Rehabil Med. Stockholm**, v.47, n. 6, p. 523-530, Jun 2015

BASSO C.A, FERRARI HG. Percepção subjetiva de esforço como ferramenta no monitoramento da intensidade de esforço em aulas de ciclismo indoor. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, 2014; 8(44): 149-155

BASTOS, F; DANTAS, P.M.S; FERNANDES FILHO, J. Dermatoglia, somatotipo e qualidades físicas básicas no basquetebol: Estudo comparativo entre as posições. *Motricidade*. 2006; 2(1): 32-52

BRASIL. Diretrizes de Atenção à Pessoa com Lesão. 1ª ed. Brasília (DF): **Ministério da Saúde**, 2013; 70 p.

BROMLEY, I. **Paraplegia e Tetraplegia**: um guia teórico e prático para fisioterapeutas, cuidadores e familiares. 4. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1997.

Bortolotti, L. F., & Tsukamoto, H. F. (2011). Efeitos do treinamento físico sobre a força muscular em paraplégicos. *Revista Neurociências*, 19(3), 462-471. <https://doi.org/10.34024/rnc.2011.v19.8360>.

BORIN, J.P; PADOVANI, C.R; ARAGON, F.F; GONÇALVES, A. Dermatoglyphics in Sports Sciences: Understanding the distribution of quantitative indicators in non-athletes and athletes of basketball according to their performance. *Rev Andal Med Deporte*. 2012; 5(3):99-104.

BOMPA, Tudor. *Periodização: teoria e metodologia do treinamento*. 12. ed. São Paulo: Phorte, 2012.

BROUWERS M, Stacey D, O'Connor A. Knowledge creation: synthesis, tools and products. **CMAJ** 2010; 182:E68–E72.

BROWN, L. E. E. E.; WEIR, J. P. ASEP procedures recommendation I: accurate assessment of muscular strength and power. **Journal of Exercise Physiology**, v. 4, n. 3, p. 1–21, 2001.

BRUNOZI, A.E.; et al. Qualidade de Vida na Lesão Medular Traumática. **Revista Neurociências**. Goiânia, v. 19, n. 1, p. 139-144, 2011.

Bulbulian, E.; Johnson, R. E.; Gruber, J. J.; Darabos, B. Body composition in paraplegic male athletes. *Med Sci Sports Exerc*. Vol. 19. Núm. 3. p.195-201. 1987.

Chaves SF, Marques NP, Silva RL, Reboucas NS, de Freitas LM, de Paula Lima PO, et al. Neuromuscular efficiency of the vastus medialis obliquus and postural balance in professional soccer athletes after anterior cruciate ligament reconstruction. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2012;2(2):121-6.

CRANE, D. A. et al. Weight gain following spinal cord injury: a pilot study. *The Journal of Spinal Cord Medicine*. v. 34, n. 2, p. 227-232, mar. 2011.

COUPAUD, S.; et al. Muscle and bone adaptations after treadmill training in incomplete Spinal Cord Injury: a case study using peripheral Quantitative Computed Tomography. **Journal Musculoskelet Neuronal Interact**. Kifissia, v. 4, n. 4, p. 288- 297, dez 2009.

Cummins, H.; Midlo, C. H. *Finger Prints, Palms and Soles an Introduction to Dermatoglyphics*. New York: Dover Publications. 1961.

DIAS, R. M. R.; Gurjão, A. L. D.; Marucci, M. F. N. Benefícios do treinamento com pesos para aptidão física de idosos. *Acta fisiátrica*. Vol. 13. Num. 2. p. 90-95. 2016.

DANTAS, P.M.S; FERNANDES FILHO, J. Identificação dos perfis, genético, de aptidão física e somatotípico que caracterizam atletas masculinos, de alto rendimento, participantes do futsal adulto, no Brasil. *Fit. & Perform*. 2002; 1(1):28 -36.

FERNANDES FILHO, J. **A prática da avaliação física**. Shape. Rio de Janeiro, 2003.

FERNANDES, P.R. FILHO, J, F. Estudo comparativo da dermatoglia, somatotipia e do consumo máximo de oxigênio de atletas da seleção brasileira de futebol de campo, portadores de paralisia cerebral e de atletas profissionais de futebol de campo não portadores de paralisia cerebral. *Fitness & Performance Journal*, v 3, n 3, p. 157-165, 2004

Fleck, S. J., & Kraemer, W. J. (2003). *Designing resistance training programs*. Champaign, IL: Human Kinetics.

FERNANDES, A. E.; Fujiwara, C. T. H.; De Melo, M.E. Genética: Causa comum da obesidade. *Rev. Abeso*. Vol. 54. Num. 1. 2007.

FLECK, S.J.; Kraemer, W.J. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular**. 4ª edição. ArtMed. 2014.

GENTIL P, Oliveira E, Rocha Júnior VA, Do Carmo J, Bottaro M. Effects of exercise order on upper-body muscle activation and exercise performance. **J Strength Cond Res.** 2007; 21(4): 1082-1086.

GIACOMINI, M.C.C. Trabalho resistido adaptado visando a independência de pessoas com paraplegia nas suas atividade de vida diária. **Universidade Estadual de Campinas,** 2007.

GORGEY, A. S.; GATER, D. R. Regional and relative adiposity patterns in relation to carbohydrate and lipid metabolism in men with spinal cord injury. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, v. 36, n. 1, p.107-114, feb. 2011.

GREVE, J. M. D.; CASALIS, M. E. P.; BARROS Fº, T. E. P. **Diagnóstico e tratamento da lesão da medula espinal.** São Paulo: Roca, 2001.

GRIFFIN, L. et al. Functional electrical stimulation cycling improves body composition, metabolic and neural factors in persons with spinal cord injury. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, v. 19, n. 4, p. 614–22, aug. 2009.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Manual prático para a avaliação em educação física.** Barueri, SP: Manole, 2006.

Harrelson GL, Leaver-Dunn D. Princípios da reabilitação. In: Andrews JR, Harrelson GL, Wilk KE. *Reabilitação física do atleta.* Rio de Janeiro: Elsevier, 2008, p.163-95

HICKS AL, Martin Ginis KA, Pelletier CA, Ditor DS, Foulon B, Wolfe DL. The effects of exercise training on physical capacity, strength, body composition and functional performance among adults with spinal cord injury: a systematic review. **Spinal Cord** 2011; 49:1103–1127.

HOLVIALA J, Häkkinen A, Karavirta L, Nyman K, Izquierdo M, Gorostiaga EM, Avela J, Korhonen J, Knuutila VP, Kraemer WJ, Häkkinen K (2010) Efeitos do treinamento combinado de força e resistência na carga de esteira que carrega desempenho de caminhada no envelhecimento homens. *J Strength Condition Res* 24 (6): 1584–1595

JACOBS, P.L, NASH, M.S. Modes, benefits, and risks of voluntary an delectrically induced exercise in persons with spinal cord injury. **The Journal of Spinal Cord medicine**. 2001 Spring;24(1):10-8.

JALAMBADANI, Z.; Garmaroudi, G.; Yaseri, M.; Tavousi, M.; Jafarian, K. Factors related to reduction in the consumption of fast food: applicationof the theory-based approaches. *J Public Health Res*. Vol. 6. Num. 2. 2017. p. 832.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F.I.; KATCH V.L. *Fisiologia do Exercício. Energia nutrição e desempenho humano*. 7ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

KLOSTER R, LIBERALI R. Emagrecimento: composição da dieta e exercício físico. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, 2008; 2(11): 288-306

MILLER, P. D. **Fitness Programming and Physical Disability**: A publication for Disabled Sports. USA, 2005.

MOFFAT, M.; VICKERY, S. **Manual de manutenção e reeducação postural da American Physical Therapy Association**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

MORENO-FERGUSSON ME, AMAYA-REY MC. **Cuerpo y corporalidad en la paraplejia**: significado de los cambios. *Av. enferm*, 2012; 30(1): 82-94

MYERS J, LEE M, KIRATLI J. Cardiovascular disease in spinal cord injury: an overview of prevalence, risk, evaluation, and management. *Am J Phys Med Rehabil* 2007; 86:142–152.

Nodari Júnior, R. J.; Fin, G. Dermatoglia: Impressões digitais como marca genética e de desenvolvimento Fetal. Joaçaba. Editora Unoesc. 2016. p. 84.

Nodari Júnior, R.J.; Heberle, A.; Ferreira-Emygdio, R.; Irany-Knackfuss, M.; Impressões Digitais para Diagnóstico em Saúde: validação de Protótipo de Escaneamento Informatizado. *Revista de Salud Pública*. Vol. 10. Num. 4. 2008. p. 767-776.

NUNCIATO, A. et al. Treinamento de força e treinamento funcional em adolescente lesado medular - Relato de caso. *ConScientiae Saúde*, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 281-288, 2009.

Pentland WE, Twomey LT. Upper limb function in persons with long-term paraplegia and implications for independence: part 1. *Paraplegia* 2004 ;32:211–18

POLLOCK, M. L.; WILMORE, J. H. Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. Guanabara Koogan, 2009.

SCHEER, J. W. V. D. et al. Effects of exercise on fitness and health of adults with spinal cord injury: a systematic review. **American academy of neurology**, [S.L.], v. 89, n.11, ago. 2017.

RIBEIRO, S. M. L. et al. Composição corporal de esportistas com lesão medular e com poliomielite. *Acta Fisiatrica*, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 206-10, nov. 2011.

Samuelsson KA, Tropp H, Gerdle B. Shoulder pain and its consequences in paraplegic spinal cord-injured, wheelchair users. *Spinal Cord*. 2004; 42:41-6.

SOUSA, A.P.S; FERREIRA, H.R; NOVAES, J.S; FERNANDES FILHO, J. Dermatoglyphic profile and somatotype of brazilian athletes of speed canoeing. *Sportilogia*. 2018; 14(1): 78-90

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K. Métodos de pesquisa em atividade física. 3. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2002.

Veeger, H. E. J. e Van Der Helm, F. C. T. (2007). Shoulder function: the perfect compromise between mobility and stability. *Journal of biomechanics*, 40(10), 2119-2129.

WEBBORN, Nick; VLIET, Peter Van De. **Paralympic medicine**. *Lancet*, Eastbourne, UK, v. 380, p. 65–71, Jul, 2012.

WINNICK, J. P. **Educação Física e Esporte Adaptado**. Barueri: Manole, 2014.

ZEMKOVÁ E, et al. Muscular power during a lifting task increases after three months of resistance training in overweight and obese individuals. **Sports**. 2017; 5(2):35

ANEXO

ANEXO - Parecer Consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeitos do treinamento de força na composição corporal, força muscular e sua relação com marcadores genéticos em pessoas com lesão medular

Pesquisador: RAFAEL RIBEIRO MATTOSINHO

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 15472019.0.0000.5404

Instituição Proponente: Faculdade de Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.503.055

Apresentação do Projeto:

RESUMO

Aumenta a cada dia o número de pessoas com deficiência física decorrente de lesões da medula espinal. A lesão da medula espinal é uma das mais deficiências que pode incapacitar e acometer o ser humano, e consiste, na alteração da função medular que ocorre devido a um trauma ou doença, podendo provocar inúmeras alterações neuromusculares, esqueléticas, hormonais, metabólicas, sociais e psicológicas no indivíduo lesionado, reduzindo a sua capacidade de participar das atividades diárias vigorosas necessárias para manter um estilo de vida saudável e menos dependente. Diante da relevância do tema, o objetivo deste estudo será analisar e comparar se os efeitos de um treinamento de força para os músculos do tronco e membros superiores, identificar as características antropométricas, da composição corporal, marcadores genéticos e sua pré disposição no desenvolvimento da capacidade física de força, podendo minimizar as limitações de pessoas com paraplegia. O método de pesquisa será um estudo de caso de natureza qualitativa. Quanto aos recursos metodológicos serão coletadas medidas antropométricas, para tomada das seguintes medidas: espessura de prega cutânea (peito, tríceps, bíceps, subescapular, supraílica, abdominal, média axilar, coxa e perna - CESCORF, 0,1mm); perímetro corporal (bíceps relaxado e contraído, coxa, perna, cintura e quadril - fita metálica flexível; Sanny Medical; 0,1cm); diâmetro ósseo (punho, joelho e cotovelo - paquímetro, 1mm); estatura (estadiômetro, 1mm) e massa corporal total (balança eletrônica SHOENLE, 0,1kg), a partir destas medidas obtidas serão

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126
 Bairro: Barão Geraldo CEP: 13.083-887
 UF: SP Município: CAMPINAS
 Telefone: (19)3521-8936 Fax: (19)3521-7187 E-mail: cep@fcm.unicamp.br

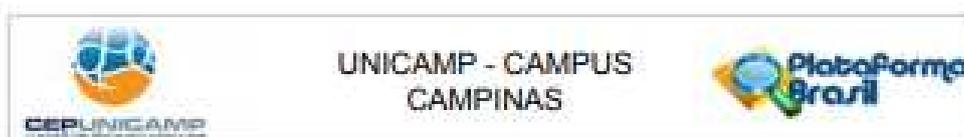


Continuação do Projeto: 3.503.055

calculados diversos parâmetros, sendo considerados para análise: Percentual de gordura (%G), Percentual de massa magra, das 9 dobras cutâneas, IMC e somatotipo. Avaliação dermatoglífica, a partir da coleta de impressões digitais (ID) por meio de coletor digital (eNBiosCan-D plus), conforme Protocolo Dermatoglífico de Cummins e Midio; 3. A coleta de material genético será realizada por meio de amostras de sangue para análise do polimorfismo R577X da ACTN3 e enviado para análise do laboratório, onde o mesmo enviará o resultado e enviará os resultados por e-mail. Para avaliação da força muscular, será utilizado o dinamômetro isocinético Biodex® System Pro 4 (Biodex Medical System Inc.) em ambiente fechado com temperatura de 22 graus. Este equipamento permite a mensuração dos componentes de força relacionados às articulações do cotovelo e ombro. O teste de uma repetição máxima (1-RM) irá ser realizado seguindo algumas orientações da American Society of Exercise Physiologists (ASEP), para avaliação da força máxima dinâmica (BROWN; WEIR, 2001). Em relação ao treinamento a frequência será de duas vezes na semana e duração de uma hora diária, utilizando a percepção subjetiva de esforço (PSE) como monitoramento da carga de treinamento com duração total de 20 sessões de treinamento participaram desse estudo 10 pessoas com paraplegia por lesão traumática, do sexo masculino com idade entre 24 e 48 anos. Os dados qualitativos serão analisados e comparados antes e após intervenção. Para análise dos dados quantitativos utilizara-se da estatística descritiva (média e erro padrão) através do programa Biostat 3.0. Os dados serão analisados através do software R-Plus versão 3.1.0® (2015), e será utilizado o pacote R-Studio®. O valor de significância adotado será de $p < 0,05$.

METODOLOGIA Característica do Estudo Este estudo é caracterizado como uma pesquisa do tipo quantitativa com delineamento longitudinal, cujo as variáveis do estudo procuram descrever o perfil e as alterações da força muscular e da composição corporal de indivíduos com lesão na medula espinhal e seu perfil genético para tal capacidade física, submetidos a um programa de treinamento de força. População e amostra Farão parte deste estudo 10 indivíduos com LME do sexo masculino maiores de 18 anos de idade. Como critério de exclusão foram incluídos: diabetes melitus, hipertensão sistêmica, hiperlipidemia, histórico atual ou passado de fumo, doença coronariana arterial, doença cardíaca ou pulmonar, câncer ou evidência clínica de infecção ativa. Aspectos éticos do estudo Após o recrutamento da amostra, os sujeitos serão detalhadamente esclarecidos quanto aos objetivos e procedimentos, assim como os possíveis riscos e benefícios do estudo, e então assinarão um termo de consentimento livre e esclarecido para participação na pesquisa. Para todos os procedimentos, serão ofertadas sessões de familiarização quando necessárias. Vale ressaltar que os sujeitos poderão interromper a participação no estudo a

Endereço: Rua Tassália Vieira de Camargo, 126
 Bairro: Barão Geraldo CEP: 13.083-887
 UF: SP Município: CAMPINAS
 Telefone: (19)3521-8036 Fax: (19)3521-7187 E-mail: cep@fcm.unicamp.br



Continuação do Protocolo: 3.003.008

calculados diversos parâmetros, sendo considerados para análise: Percentual de gordura (%G), Percentual de massa magra, das 9 dobras cutâneas, IMC e somatotipo. Avaliação dermatoglífica, a partir da coleta de impressões digitais (ID) por meio de coletor digital (eNBiosCan-D plus), conforme Protocolo Dermatoglífico de Cummins e Midlo; 3. A coleta de material genético será realizada por meio de amostras de sangue para análise do polimorfismo R577X da ACTN3 e enviado para análise do laboratório, onde o mesmo enviará o resultado e enviará os resultados por e-mail. Para avaliação da força muscular, será utilizado o dinamômetro isocinético Biodex® System Pro 4 (Biodex Medical System Inc.) em ambiente fechado com temperatura de 22graus. Este equipamento permite a mensuração dos componentes de força relacionados às articulações do cotovelo e ombro. O teste de uma repetição máxima (1-RM) irá ser realizado seguindo algumas orientações da American Society of Exercise Physiologists (ASEP), para avaliação da força máxima dinâmica (BROWN; WEIR, 2001). Em relação ao treinamento a frequência será de de duas vezes na semana e duração de uma hora diária, utilizando a percepção subjetiva de esforço (PSE) como monitoramento da carga de treinamento com duração total de 20 sessões de treinamento participaram desse estudo 10 pessoas com paraplegia por lesão traumática, do sexo masculino com idade entre 24 e 48 anos. Os dados qualitativos serão analisados e comparados antes e após intervenção. Para análise dos dados quantitativos utilizara-se da estatística descritiva (média e erro padrão) através do programa Biostat 3.0. Os dados serão analisados através do software R-Plus versão 3.1.0® (2015), e será utilizado o pacote R-Studio®. O valor de significância adotado será de p0,05.

METODOLOGIA Característica do Estudo Este estudo é caracterizado como uma pesquisa do tipo quantitativa com delineamento longitudinal, cujo as variáveis do estudo procuram descrever o perfil e as alterações da força muscular e da composição corporal de indivíduos com lesão na medula espinal e seu perfil genético para tal capacidade física, submetidos a um programa de treinamento de força. **População e amostra** Farão parte deste estudo 10 indivíduos com LME do sexo masculino maiores de 18 anos de idade. Como critério de exclusão foram incluídos: diabetes mellitus, hipertensão sistêmica, hiperlipidemia, histórico atual ou passado de fumo, doença coronariana arterial, doença cardíaca ou pulmonar, câncer ou evidência clínica de infecção ativa. **Aspectos éticos do estudo** Após o recrutamento da amostra, os sujeitos serão detalhadamente esclarecidos quanto aos objetivos e procedimentos, assim como os possíveis riscos e benefícios do estudo, e então assinarão um termo de consentimento livre e esclarecido para participação na pesquisa. Para todos os procedimentos, serão ofertadas sessões de familiarização quando necessárias. Vale ressaltar que os sujeitos poderão interromper a participação no estudo a

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126
 Bairro: Darilo Garcia CEP: 13.083-867
 UF: SP Município: CAMPINAS
 Telefone: (19)3521-8935 Fax: (19)3521-7187 E-mail: cep@com.unicamp.br



UNICAMP - CAMPUS
CAMPINAS

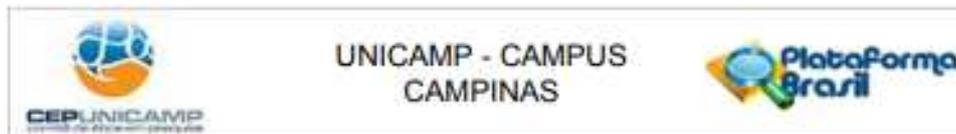


Continuação do Formulário 0.003.000

qualquer momento. Protocolo de treinamento Os treinamentos de ambas as modalidades serão realizados duas vezes por semana, onde serão trabalhados os músculos de membros superiores.

DERMATOGLIFIA: A avaliação dermatoglífica, será realizada por meio da coleta das impressões digitais, através de um coletor digital (Modelo eNBiosCan-D plus), acoplado a um computador de modo a permitir a obtenção digitalizada (.jpg) da impressão digital de cada um dos dedos dos indivíduos participantes da pesquisa. Para a coleta das impressões digitais de cada um dos dedos de ambas as mãos (direita e esquerda) a falange distal do dedo do atleta avaliado foi apoiada no leitor de vidro do scanner coletor (lado da unha) girando-a em eixo longitudinal, até a extremidade lateral oposta (lado do rádio) possibilitando de forma instantânea a captura das imagens por meio de um rolamento. O polimorfismo 577X do gene da alta actina-3(ACTN3): Para a realização da análise do polimorfismo R577X do gene da ACTN3, o avaliador devidamente treinado realizará a coleta do material genético por meio de amostras de sangue, utilizando-se os kits individuais fornecidos pelo laboratório BIOTECH III. Cada kit era composto por: 1. Uma lanceta descartável. Um cartão de coleta contendo um papel filtro específico para fixação das gotas de sangue, no qual as células são instantaneamente lisadas e o DNA é capturado na matriz de celulose. Este método de coleta é amplamente utilizado em pesquisas científicas por ser rápido, seguro e de fácil aplicação (CHAMBANCHERD, et. al., 1999). Teste 1 RM O teste de uma repetição máxima (1-RM) será realizado seguindo as orientações da American Society of Exercise Physiologists (ASEP), para avaliação da força máxima dinâmica (BROWN; WEIR, 2001). Antes do teste os voluntários realizarão um aquecimento geral de cinco minutos em cicloergômetro de braço com uma potência de 25-50W. Após o aquecimento geral, os voluntários realizarão um aquecimento específico consistindo de duas séries de oito repetições com cargas ao redor de 50% e 70% da carga estimada para 1 RM (PIERCE et al., 2008). Após o aquecimento específico, um intervalo de três minutos será dado antes dos voluntários serem submetidos ao teste. Este teste consistirá na obtenção da máxima quantidade de peso que pode ser levantada em um ciclo completo do exercício. A carga inicial para o teste máximo será estimada durante as sessões de familiarização, e a partir disso, o peso levantado será aumentado até que o voluntário não consiga realizar uma repetição completa com aquela carga (BROWN; WEIR, 2001). O número total de tentativas para achar o valor de 1 RM não poderá ser maior que cinco. Entre as tentativas haverá um intervalo de três minutos. Entre os exercícios, será respeitado um intervalo de 10 minutos, e a ordem de teste dos exercícios será aleatória. Dinamômetro isocinético Para avaliação da força muscular, será utilizado o dinamômetro isocinético Biodex® System Pro 4 (Biodex Medical System Inc.) em ambiente fechado com temperatura de 22 graus. Este equipamento permite a mensuração dos componentes de força

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126
Bairro: Barão Geraldo CEP: 13.083-887
UF: SP Município: CAMPINAS
Telefones: (19)3521-8938 Fax: (19)3521-7187 E-mail: osp@foc.unicamp.br



Continuação do Parecer: 3.503.050

de força combinados serão observadas melhoras significativas das respostas da força muscular e aptidão física de indivíduos com lesão na medula espinhal. Indivíduos com maior nível de atividade física e predisposição genética para o aumento de força muscular, apresentarão melhoras significativas para todas as variáveis estudadas, comparado aos de menor nível de atividade física.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Analisar os efeitos dos exercícios de força em indivíduos com lesão medular. Objetivo Secundário: Avaliar a composição corporal de indivíduos com LM que praticam exercício de força, através do método indireto antropometria. Coletar e medir alterações na força muscular, através do dinamômetro isocinético nas articulações do ombro e cotovelo. Examinar a força muscular, através do teste de uma repetição máxima (1RM). Analisar os marcadores genéticos e comparar sua pré-disposição genética com os efeitos do treinamento.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Desconfortos e riscos: Os indivíduos poderão ter algum desconforto na coleta de sangue, caso tenha medo de agulhas ou desse tipo de procedimento, assim como dor local, entretanto será realizado apenas uma vez, portanto rapidamente este desconforto será sanado. Nas medidas antropométricas e de composição corporal você terá que permanecer parado por um período de 10 minutos e terá que se transferir de sua cadeira para uma maca e/ou equipamento, porém terá a ajuda dos pesquisadores para isso, minimizando um possível desconforto destas transferências. Nos testes de força muscular você poderá se sentir cansado, por aproximadamente 20 segundos, pois como é esforço máximo, você terá que o fazer rapidamente e por poucas vezes, o que possibilita uma rápida recuperação.

Benefícios: Os benefícios que podem ocorrer decorrentes de sua participação incluem a análise da antropometria, melhora na aptidão física, melhora na composição corporal e aumento de força muscular.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto de mestrado do pesquisador principal FEF.

Apresenta como assistente de pesquisa José Irineu Gorla.

Projeto completo apresentado bastante resumidamente num total de 12 páginas incluindo folha de apresentação e referências bibliográficas. Por exemplo não esclarece como será o treinamento

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126
 Bairro: Barão Geraldo CEP: 13.063-887
 UF: SP Município: CAMPINAS
 Telefone: (19)3521-8036 Fax: (19)3521-7187 E-mail: cep@fcm.unicamp.br



UNICAMP - CAMPUS
CAMPINAS



Continuação do Projeto: 3.003.088

relacionados às articulações θ do cotovelo e ombro. Os sujeitos serão posicionados sentados na cadeira do dinamômetro de acordo com as especificações do fabricante, sendo fixados por meio de faixas no tronco, cintura e coxa. O eixo de rotação do dinamômetro será alinhado visualmente ao eixo de rotação da articulação do cotovelo e ombro. Antes de iniciar o protocolo proposto, os indivíduos realizaram um aquecimento geral no cicloergômetro de traço durante cinco minutos, e depois um aquecimento específico de cinco repetições concêntricas para extensão e flexão do cotovelo e ombro, a 60°/s no dinamômetro isocinético. Após o aquecimento, os indivíduos realizaram o protocolo composto por duas séries isocinéticas (separadas por 30 segundos de descanso) de flexão e extensão do cotovelo e do ombro (5 repetições a 60°/s), sendo anotado o melhor valor encontrado para pico de torque nos dois esforços (JACOBS, et al., 2001). Trata-se de estudo clínico longitudinal, com intervenção, que avaliará perfil genético e as alterações da composição corporal em pessoas com lesão medular submetidas a um programa de treinamento de força. Para isso serão avaliados 10 sujeitos ativos com LME do sexo masculino idade entre 30 e 60 anos. Estes indivíduos serão colocados para realizar treinamento de força, realizado $n=10$, repetições a 80-90% 1 RM) realizados em uma sessão de 60 minutos duas vezes por semana. Serão realizadas avaliações completas de entrada para traçar o perfil genético dos sujeitos e reavaliação ao término do programa de treinamento que terá duração de 5 meses, a fim de aferir a influência do treinamento nas variáveis estudadas. Serão avaliados os parâmetros da composição corporal (através da técnica de campo), e parâmetros da aptidão física (força muscular). Para monitoramento e controle do programa de treinamento serão utilizada a escala subjetiva de esforço. Critério de inclusão: Serão incluídos neste estudo indivíduos com lesão na medula espinhal completa e incompleta ao nível cervical, torácico e lombar. Critério de Exclusão: Como critério de exclusão para ambos os grupos foram incluídos: diabetes mellitus, hipertensão sistêmica, hiperlipidemia, histórico atual ou passado de fumo, doença coronariana arterial, doença cardíaca ou pulmonar, câncer ou evidência clínica de infecção ativa. Análise dos dados: A estatística descritiva será utilizada para caracterizar a amostra em cada uma das diferentes variáveis e dos diferentes momentos. A normalidade dos dados será avaliada através do teste de Shapiro-Wilk. Caso os dados apresentem normalidade as comparações serão realizadas através de teste t para dados pareados e ANOVA para medidas repetidas. Caso não seja encontrada normalidade, serão utilizados os equivalentes não paramétricos destes testes. A análise de relação e concordância entre as variáveis será realizada por meio de análises de correlação e regressão. Os dados serão analisados através do software R-Plus versão 3.1.06 (2015)2, e será utilizado o pacote R-Studio®. O valor de significância adotado será de $p \leq 0,05$. Hipótese: Através dos exercícios

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126
Bairro: Barão Geraldo CEP: 13.083-887
UF: SP Município: CAMPINAS
Telefone: (19)3521-6926 Fax: (19)3521-7187 E-mail: cep@unicamp.br



Continuação do Parecer: 3.503.055

e nada sobre polimorfismo 577X do gene da alfa actina-3(ACTN3). O projeto Plataforma Brasil apresenta algumas novas informações: Desenho: Será feito um levantamento dos indivíduos com LME na faixa etária de 30 a 60 anos, do sexo masculino, que sejam sedentários ou recreacionalmente ativos. Os sujeitos que aceitarem participar do estudo serão avaliados para identificar os níveis de atividade física por meio da acelerometria através do registro de um dia de atividade (24 horas em um dia útil). Será realizada uma avaliação de entrada para determinar o perfil fisiológico dos sujeitos após a avaliação, os sujeitos irão participar do programa de treinamento durante 6 meses. Serão divididos aleatoriamente em dois grupos, sendo um grupo experimento e um grupo de controle ativo. Ao final do programa os sujeitos serão reavaliados para determinar os efeitos da intervenção. Declara que não haverá retenção de amostra biológica.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os documentos apreciados para esta solicitação de emenda foram:

- Cartaresposta2.pdf 25/07/2019: esclareendo as pendências.
- ProjetoCompleto.pdf 25/07/2019 : com destaque nas alterações.
- TermoRafaelcorrigido.pdf 25/07/2019 : com destaque nas alterações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Em consideração ao parecer anterior é apresentado o documento Cartaresposta2.pdf de 25/07/2019 onde:

- Adequa riscos da coleta de material biológico;
- Declara ser de responsabilidade do pesquisador reembolsar os gastos dos participantes.

Considerações Finais a critério do CEP:

- O participante da pesquisa deve receber uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (quando aplicável).
- O participante da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (quando aplicável).
- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado. Se o pesquisador considerar a descontinuação do estudo, esta deve ser justificada e somente ser

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126
 Bairro: Barão Geraldo CEP: 13.083-887
 UF: SP Município: CAMPINAS
 Telefone: (19)3521-8936 Fax: (19)3521-7187 E-mail: cep@fcm.unicamp.br



Continuação do Parecer: 3.503.055

realizada após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou. O pesquisador deve aguardar o parecer do CEP quanto à descontinuação, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao participante ou quando constatar a superioridade de uma estratégia diagnóstica ou terapêutica oferecida a um dos grupos da pesquisa, isto é, somente em caso de necessidade de ação imediata com intuito de proteger os participantes.

- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo. É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas e aguardando a aprovação do CEP para continuidade da pesquisa.

- Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial.

- Relatórios parciais semestrais e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente seis meses após a data deste parecer de aprovação e ao término do estudo.

- Lembramos que segundo a Resolução 486/2012, item XI.2 letra e, "cabe ao pesquisador apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento".

- O pesquisador deve manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1349541.pdf	25/07/2019 11:24:55		Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	25/07/2019 11:24:39	RAFAEL RIBEIRO MATTOSINHO	Aceito
Outros	Cartaresposta2.pdf	25/07/2019 11:23:49	RAFAEL RIBEIRO MATTOSINHO	Aceito
Outros	Cartaresposta.pdf	25/07/2019 11:23:22	RAFAEL RIBEIRO MATTOSINHO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	ProjetoCompleto.pdf	25/07/2019 11:22:40	RAFAEL RIBEIRO MATTOSINHO	Aceito

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126
 Bairro: Barão Geraldo CEP: 13.083-887
 UF: SP Município: CAMPINAS
 Telefone: (19)3521-8936 Fax: (19)3521-7187 E-mail: cep@fcm.unicamp.br



Continuação do Parecer: 3.503.055

Investigador	Projeto completo.pdf	25/07/2019 11:22:40	RAFAEL RIBEIRO MATTOSINHO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TermoRafaelcorrigido.pdf	25/07/2019 11:22:13	RAFAEL RIBEIRO MATTOSINHO	Aceito
Outros	comprovantevinculo.pdf	11/08/2019 12:19:01	RAFAEL RIBEIRO MATTOSINHO	Aceito
Folha de Rosto	rostoderosto.pdf	08/08/2019 11:24:53	RAFAEL RIBEIRO MATTOSINHO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPINAS, 12 de Agosto de 2019

Assinado por:
Maria Fernanda Ribeiro Bittar
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126
Bairro: Barão Geraldo **CEP:** 13.063-887
UF: SP **Município:** CAMPINAS
Telefone: (19)3521-8936 **Fax:** (19)3521-7187 **E-mail:** cep@fcm.unicamp.br