



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

VIRGINIA DANTAS FERREIRA DE ANDRADE

**EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE PESSOAS
COM LESÃO MEDULAR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E CIÊNCIAS DO ESPORTE

VIRGINIA DANTAS FERREIRA DE ANDRADE

**EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE PESSOAS
COM LESÃO MEDULAR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

TCC apresentado ao Curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Saulo Fernandes Melo de Oliveira

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2017

Catálogo na fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE - Biblioteca Setorial do CAV
Bibliotecária Ana Ligia F. dos Santos - CRB-4/2005

A553e Andrade, Virginia Dantas Ferreira de
Efeitos do exercício físico na composição corporal de pessoas com lesão medular: uma revisão sistemática./ Virginia Dantas Ferreira de Andrade. - Vitória de Santo Antão, 2017.

35 folhas.

Orientador: Saulo Fernandes Melo de Oliveira.
TCC (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Bacharelado em Educação Física, 2017.
Inclui referências.

1. Educação Física e Treinamento. 2. Traumatismos da Medula Espinal. 3. Composição Corporal. I. Oliveira, Saulo Fernandes Melo de (Orientador). II. Título.

615.82 CDD (23.ed.)

BIBCAV/UFPE-140/2017

VIRGINIA DANTAS FERREIRA DE ANDRADE

**EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE PESSOAS
COM LESÃO MEDULAR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

TCC apresentado ao Curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Aprovado em: 14/07/2017.

BANCA EXAMINADORA

Profº. Ms. Saulo Fernandes de Melo Oliveira (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dr. José Antônio dos Santos (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Ms. Daniel da Rocha Queiroz (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Não poderia deixar de começar agradecendo à Deus, minha fonte inesgotável de força, perseverança, esperança e amor, sem Ele sei que nada eu seria e nada conquistaria. Obrigada, meu Senhor, pelo dom da vida, pela proteção, pela Tua fidelidade e bondade.

Em seguida, compondo minha escada de gratidão, prossigo agradecendo as pessoas mais importantes da minha vida: meu Painho, Seu Euclides, à minha segunda mãe, Maria, aos meus irmãos Victor e Vivian e em especial à minha Mainha, Dona Nilma. Mãe, suas orações, conselhos, esforços, determinação, privações, investimentos e amor me fizeram chegar até aqui. Sabes que és minha base, meu eterno amor, meu sonho, meu espelho e minha inspiração para ir atrás dos meus objetivos, muitas conquistas hoje tenho por causa da senhora, pela senhora. Não sou a filha perfeita, mas esforço-me para melhorar à cada dia, não por mim, mas por você e pra você. Jamais esquecerei de tudo que fizestes e fazes por mim, nada nesse mundo me fará lhe devolver toda a sua dedicação que a mim foi aplicada, eu te amo Minha Mainha e essa conquista não é minha e sim SUA, és merecedora. Não poderiam ficar de fora meus pais espirituais, Alekssander e Sandra Thompson, obrigada pelas orações e cobertura espiritual, que o Espírito Santo continue os abençoando e os levando à níveis mais profundos da sua glória. Amo vocês!

Obrigada à todos os meus amigos que estiveram comigo por toda essa caminhada, ou parte dela, diretamente e indiretamente, de longe ou de pertinho, sempre me ajudando, estendendo as mãos, me dando forças, acreditando em mim e compartilhando os maravilhosos e os ruins momentos. Aprendi e cresci muito com vocês, cada um teve um papel importante e essencial, independente do tempo que estão comigo, sabem o quão únicos são. Obrigada pelos sobrinhos, tios e cunhados que me deram, vocês são show. O caminhar de vocês também são exemplos e inspirações para mim, os amo e que os caminhos da vida não nos distancie.

Indo para minha estrutura acadêmica, necessito começar agradecendo à uma pessoa que me apresentou a minha paixão na Educação Física, o quão lindo e prazeroso é trabalhar com a pessoa com deficiência física: Saulo Fernandes de Melo Oliveira. Grande Mestre Saulo, obrigada de todo o meu coração por não desistir de mim, por me fazer enxergar o quanto essa população precisa de mais profissionais junto deles, por me fazer ir além. Obrigada por toda oportunidade que a mim foi dada, por cada puxão de orelha, és um exemplo e incentivo para minha vida profissional, que está apenas começando. Sei que não sou uma pessoa fácil, sei que sou daquelas pessoas que só produz na pressão e mesmo com esses e outros defeitos sempre estive pronto para me ajudar. Continuando, agradeço à todos os professores que conheci nessa minha longa jornada, que é a conclusão de uma graduação. Cada um teve um papel importante, deixaram em mim aprendizado, inspiração e exemplo de alguma forma para minha vida acadêmica e profissional.

Em especial agradeço à Ary Gomes, Carolina Peixoto, Cláudia Lagranha, José Antônio, Inês Guedes, Marcelus Almeida, Leonardo Fortes e Daniel Queiroz. Que Deus continue abençoando e iluminando à todos, muito sucesso em todas as áreas da vida de cada um, jamais esqueci de vocês.

RESUMO

Esse estudo tem por objetivo identificar as influências de diferentes formas de exercício físico sobre a composição corporal de pessoas com lesão medular (LM), através de uma revisão sistemática. A LM resulta em mudanças dramáticas na composição corporal, função física, estado geral de saúde e perda de massa corporal magra. O exercício físico é uma forma de tratamento não farmacológica, que resulta em mudanças fisiológicas e morfológicas, seja em pessoas lesionadas ou não. Foi realizada uma revisão sistemática na literatura onde foram encontrados estudos que verificaram a composição corporal em pessoas com lesão medular, no ano de 2016, entre os meses de outubro e novembro. Foram incluídos na revisão apenas os estudos que tenham verificado os efeitos de intervenções com exercício físico em pessoas com lesão na medula espinhal. Os achados apresentaram que as respostas podem ser positivas ou negativas envolvendo a composição corporal do indivíduo. Protocolos de treinamento mostraram que há diminuição do percentual de gordura e aumento da massa magra, levando em consideração o local da lesão, tipo de exercício e duração do treinamento. A qualidade de vida dos indivíduos é melhorada, atingindo seu bem-estar de maneira positiva, diminuindo a depressão. Os estudos nesta área ainda são escassos, assim, mais investigações são necessárias.

Palavras-chave: Exercício físico. Lesão medular. Composição corporal.

ABSTRACT

This study aims to identify the influences of different forms of physical exercise on the body composition of people with spinal cord injury (LM), through a systematic review. LM results in dramatic changes in body composition, physical function, general health status and loss of lean body mass. Physical exercise is a form of non-pharmacological treatment, which results in physiological and morphological changes, whether in injured or uninjured persons. A systematic review was conducted in the literature where studies were found that verified body composition in people with spinal cord injury in the year 2016, between October and November. Only those studies that have verified the effects of physical exercise interventions on people with spinal cord injury were included in the review. The findings showed that the responses can be positive or negative involving the body composition of the individual. Training protocols showed that there is a decrease in fat percentage and increase in lean mass, taking into account the location of the lesion, type of exercise and duration of training. The quality of life of the individuals is improved, reaching their well-being in a positive way, reducing the depression. Studies in this area are still scarce, so more research is needed.

Keywords: Physical exercise. Spinal cord injury. Body composition.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1212
2 REVISÃO DE LITERATURA	1313
3 OBJETIVOS	2323
4 METODOLOGIA	2424
5 RESULTADOS	2425
6 DISCUSSÃO	28
7 CONCLUSÃO	2831
REFERÊNCIAS	3332

1 INTRODUÇÃO

A lesão medular (LM) é um acometimento gerado à medula espinhal, que pode acarretar perda de parte ou total da motricidade voluntária e/ou da sensibilidade (tátil, dolorosa, profunda), causando também comprometimento aos sistemas urinário, intestinal, respiratório, circulatório, sexual e reprodutivo. (BRUNOZI et al, 2011). Ela traz consigo as seguintes implicações à saúde: aumento do risco de doença cardíaca (ASTORINO et al, 2015) e síndrome metabólica (obesidade abdominal, hipertensão, triglicérides elevados, baixo colesterol de lipoproteína de alta densidade e resistência à insulina). (BAKKUM et al, 2015).

Astorino (2015) explica que a LM resulta em mudanças dramáticas na composição corporal, função física e estado geral de saúde. A perda de massa corporal magra durante os primeiros 6 meses pós-lesão é igual a 9,5% e a massa sem gordura nas pernas diminui até 15% após 1 ano. Coupaud (2009) diz também que a diminuição da massa magra está associada ao declínio da taxa metabólica basal e aumento do tecido adiposo corporal. Após a LM, a atrofia muscular extensa é acompanhada por perda óssea substancial nos membros paralisados, aumento do risco de fratura e redução da qualidade de vida. As taxas de fratura de fragilidade na LM são pelo menos duas vezes maiores na população geral e os locais de fratura mais comuns são epífises da tíbia e epífise distal do fêmur. Na paraplegia, a descarga dos ossos do desuso muscular nos membros paralisados é um fator significativo nessa perda óssea sublingional.

O exercício físico é uma forma de tratamento não farmacológica, que resulta em mudanças fisiológicas e morfológicas, seja em pessoas com lesão medular ou não. A estimulação elétrica funcional (FES) é um dos métodos de treinamento mais encontrados nos estudos que propõe atividade física para pessoas com lesão medular. Estudos mostram que as respostas podem ser positivas ou negativas envolvendo a composição corporal do indivíduo, levando em consideração o local da lesão, tipo de exercício e duração do treinamento. Essa intervenção no dia-a-dia de pessoas com LM trás também progressos quando paramos para observar o bem-estar, integração social, independência e desempenho funcional, influenciando automaticamente a qualidade de vida do indivíduo.

Embora já existam várias pesquisas na área, ainda há escassez de estudos que tenham reunido evidências científicas dos efeitos do exercício físico na composição corporal de pessoas com LM, deixando várias lacunas do conhecimento sobre qual metodologia de treinamento é mais eficaz para essa população.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A literatura afirma que a lesão medular ocorre como resultado da morte dos neurônios da medula e da quebra de comunicação entre os axônios que se originam no cérebro e suas conexões. Essa quebra de comunicação entre o cérebro e todas as partes do corpo que ficam abaixo da lesão determina as diferentes alterações observadas nas pessoas com sequela de LM. O trauma provoca importantes comprometimentos à locomoção humana, levando assim a complicações decorrentes do repouso prolongado e da imobilidade no leito. (BRUNOZI et al, 2011). Carter (1977) afirma que lesão medular é toda injúria às estruturas contidas no canal medular (medula, cone medular e cauda equina), podendo levar a alterações motoras, sensitivas, autonômicas e psicoafetivas. Estas alterações se manifestarão principalmente como paralisia ou paresia dos membros, alteração de tônus muscular, alteração dos reflexos superficiais e profundos, alteração ou perda das diferentes sensibilidades (tátil, dolorosa, de pressão, vibratória e proprioceptiva), perda de controle esfinteriano, disfunção sexual e alterações autonômicas como vasoplegia, alteração de sudorese e controle de temperatura corporal. O prognóstico motor e funcional precoce é possível através do exame neurológico contribuindo, assim, para a elaboração do programa de reabilitação.

Segundo Brunozi (2011), as estimativas disponíveis da população mundial, à cada 1 milhão de pessoas, cerca de 20 a 40 são portadores de lesão medular traumática por ano, sendo maioria jovens do sexo masculino e com grau de escolaridade baixo. Ele ainda esclarece que a incidência mundial anual de trauma raquimedular é da ordem de 15 a 40 casos por milhão de habitantes. As lesões medulares traumáticas (LMT) compõem 80% do total das lesões medulares, sendo causadas, geralmente, por acidentes de trânsito, projétil de arma de fogo, armas brancas, quedas e acidentes de trabalho ou de prática de esporte. Estudos em centros de reabilitação revelam que a maior parte dos casos estão relacionados a acidentes automobilísticos e ferimentos por projétil de arma de fogo como segunda causa mais comum. Ressaltando que os últimos estudos também mostram uma queda na ocorrência por acidentes automobilísticos e um aumento nos acidentes com motociclistas. Já as causas não traumáticas correspondem a cerca de 20% dos casos de LM e compreendem um vasto leque de patologias como tumores intra e

extramedulares, fraturas patológicas (metástases vertebrais, tuberculose, osteomielite e osteoporose), estenose de canal medular, deformidades graves da coluna, hérnia discal, isquemia (em especial associada a aneurismas de aorta), infecciosas (p.ex. mielite transversa, paraparesia espástica tropical) e autoimunes (p.ex. esclerose múltipla). (BRASIL, 2012).

A classificação da LM é feita de acordo com o padrão internacional determinada pela ASIA (American Spinal Injury Association), o exame neurológico é realizado segundo o seu protocolo, onde verifica-se a força motora, sensibilidade e reflexos, assim obtendo o diagnóstico do grau (completo ou incompleto) e nível (sensitivo e motor). Na sua definição a LM, levando em consideração o seu nível, a tetraplegia é referente ao acometimento de tronco, membros superiores e inferiores e a paraplegia é referente ao comprometimento de tronco e membros inferiores. Usa-se o termo “plegia” para a ausência de movimento voluntário e “paresia” para a presença de contração muscular voluntária com diminuição da força. No entanto, a ASIA recomenda que nos casos de lesão medular sempre se classifique como tetraplegia ou paraplegia. A diferenciação dos casos nos quais há movimentação muscular ativa e/ou preservação sensitiva abaixo do nível de lesão se dá por uma escala específica (Frankel ou Asia Impairment Scale), assim determinamos o nível sensitivo da lesão através da avaliação clínica da sensibilidade dos dermatômos ao toque leve e à dor. São avaliados pontos-chaves dos dermatômos dando notas de 0 para ausência de sensibilidade, 1 para sensibilidade alterada (diminuição ou aumento) e 2 para sensibilidade normal. E para determinação do nível motor temos a avaliação do grau de força muscular (grau 0 ao 5) nos grupos musculares correspondentes aos miôtomos (nível C5 ao S1, correlacionando à ação esperada), esta gradação não é aplicada aos músculos do tronco. (BRASIL, 2013).

Fraturas de membros inferiores podem acontecer em pessoas que sofrem lesão medular e a maioria das fraturas ocorre durante transferências ou atividades que envolvem mínimo ou nenhum trauma. Fatores de risco para essas fraturas após LM incluem sexo feminino, idade crescente e maior tempo desde a lesão. (ASHE ET AL, 2010). A perda de massa corporal magra durante os primeiros 6 meses pós-lesão corresponde a 9,5% e nas pernas diminui até 15% após 1 ano. Tais mudanças resultam em maior percentual de massa de gordura no braço, perna e corpo inteiro.

Como consequência o tecido adiposo visceral sofre um aumento, o que, combinado com a atrofia muscular rápida, aumenta o risco de doença cardíaca, diabetes, dislipidemia, morbidade e mortalidade globais. (ASTORINO et al, 2015). Doenças cardiovasculares (DCV) é a principal causa de mortalidade na população de LM e é a mais prevalente nesta população do que em pessoas sem LM. Um importante contribuinte para o aumento do risco de DCV é o fato de que vários fatores de risco de DCV, como a síndrome metabólica (MetS), inflamação crônica de baixo grau e adiposidade visceral, são mais prevalentes nessa população do que em pessoas sem LM. Algo que está fortemente associado à maior prevalência desses fatores de risco é o estilo de vida inativo. (BAKKUM et al, 2015). A disfunção do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal em pessoas com lesão medular pode reduzir os níveis de testosterona sérica, o que desencadeia alterações adversas da composição corporal e seus baixos níveis são observados em 39-46% dos homens. (BAUMAN et al, 2015). Chen et al (2006) relata que o sobrepeso e obesidade são especialmente evidentes entre as pessoas com condições incapacitantes, correspondendo cerca de 2,5 vezes mais comum entre os indivíduos com incapacidade de extremidade inferior do que aqueles sem qualquer incapacidade.

A LM traz consigo uma sequência rápida e dramática perda de massa muscular nos membros inferiores, o que predispõe indivíduos à deficiência do controle de glicose e úlceras de pressão. As reduções na massa muscular dos membros inferiores ou na área de corte transversal podem ser de 12-25% nas primeiras 24 semanas após lesão. (GIAGREGORIO et al, 2012). Gorgey e Shelpherd (2010) nos mostra que a atrofia do músculo esquelético é uma adaptação chave resultante do desuso e da imobilização, em outro estudo Gorgey e colaboradores (2012) afirma que essa alteração nas extremidades inferiores, o declínio da massa sem gordura e o aumento da massa gorda são adaptações patológicas naturais após lesão medular como consequência da imobilização, desuso e essas alterações na composição corporal estão associadas também ao distúrbio lipídico. E a associação da rápida perda de massa magra ao declínio da taxa metabólica basal e aumento da adiposidade corporal e regional é explicada por Gorgey (2015).

Paraplégicos têm pouca possibilidade de variações de exercícios e também uma quantidade reduzida de massa muscular para estimulação de hipertrofia. Os

paraplégicos são grandes usuários de motos de mão para fins recreativos e desportivos, onde são utilizados diferentes tipos de máquinas de manivela para treinamento aeróbico e anaeróbio. Estes dois tipos de treinamento são benéficos para a redução da porcentagem de gordura e melhoria do desempenho físico, além disso, a combinação de ambos os tipos de treinamento pode ser implementada em uma sessão de treino (HOLVIALA et al, 2010). Por outro lado, cada programa de treinamento requer um certo período de tempo para induzir uma resposta fisiológica ou mudanças na composição corporal, que normalmente dura entre 6 a 12 semanas, este período é considerado como o efeito mínimo a curto prazo. O ponto chave em uma sessão de treino é induzir um estímulo de adaptação que requer uma sobrecarga de músculos envolvidos por esforço voluntário, mas esta sobrecarga pode ser altamente influenciada pelo tamanho da lesão da medula espinhal. (CICHON et al, 2015). Aplicação de estimulação elétrica como exercício para músculo esquelético paralisado tem sido o foco de muitas pesquisas e investigações clínicas. (GORGEY et al, 2015). A estimulação elétrica funcional (EEF) é uma modalidade de reabilitação promissora para essa população, ela utiliza eletrodos de superfície colocados na extremidade inferior (isquiotibiais, quadríceps e músculos glúteos) para simular um padrão de ciclismo.

Pesquisas anteriores que testaram o efeito de programas de ergometria do ciclo FES de 6 meses ou mais de duração encontraram evidências limitadas usando absorciometria radiográfica de dupla energia (DXA) no quadril e / ou ao redor do joelho para manter ou melhorar a saúde óssea em pessoas com mais de 1 ano após LM. (ASHE et al, 2010). Estudos relatam que 12 semanas de treinamento de resistência por EEF gerou aumento da área transversal do músculo da coxa em 35-39% homens com LM crônica completa. O treinamento com esteira apoiada no peso corporal aumentou massa sem gordura de membros inferiores em indivíduos com LM aguda e crônica. Outros autores afirmam que um programa de atividade física esportiva (tênis, basquetebol, natação, etc.), com duração de 12 horas semanais por 4 semanas, levou o aumento da massa sem gordura e atenuação da gordura corporal em pessoas com LM crônica. Como podemos notar, a participação em diversas modalidades de treinamento físico, seja eletricamente estimulada ou de natureza voluntária, é efetiva para aumentar a massa magra e diminuir a massa gorda em pessoas com LM. Além disso, há um crescente uso da terapia baseada em atividade visando regiões abaixo do nível de lesão para melhorar a função

motora e a locomoção; Esta modalidade de exercício é de alto volume (> 6 horas / semana) e é composta pelo treinamento de resistência dinâmica, EEF, treinamento em esteira suportado pelo peso corporal e suporte de carga e / ou de pé. (ASTORINO et al, 2015).

Como possibilidade de exercício físico para pessoas com LM, também temos o ciclo híbrido (BerkelBike Pro, BerkelBike BV, St Michielsgestel, Holanda), que traz a combinação do handcycling (ciclismo manual) síncrono voluntário com ciclagem de perna induzida por EEF assíncrono; Para esta modalidade foi realizado um experimento utilizando um protocolo de treinamento intervalado (previamente descrito por Bakkum et al, 2013), já que estudos prévios sugeriram que esses protocolos são muito convenientes para prevenir a fadiga e a dor muscular precoces durante o treinamento. A estimulação elétrica ocorreu através de eletrodos autoadesivos de superfície de 50 × 90 mm colocados bilateralmente sobre os quadríceps, isquiotibiais e músculos glúteos. Durante o ciclo, o estimulador recebeu informação do codificador de ângulo de manivela sobre a posição e velocidade do pedal para controlar o padrão de estimulação cíclico. O ciclomotor foi equipado com uma grande manivela síncrona de chifre de touro e a roda dianteira de ambos os dispositivos foi montada num ergotrainer adaptado ao tamanho da roda dos ciclos, ambos os ciclos foram equipados com 8 engrenagens que poderiam ser trocadas manualmente. Foram realizadas 32 sessões de treinamento em um período contínuo de 16 semanas, cada sessão foi composta por 3 minutos de aquecimento e arrefecimento. Durante o programa, a duração das sessões de treinamento aumentou de 18 para 32 minutos e para proporcionar tempo de recuperação suficiente, pelo menos 1 dia de repouso foi agendado entre os dias de treino. Foram analisados os seguintes fatores de risco de doença cardiovascular em pessoas com LM: componentes da síndrome metabólica (circunferência da cintura, pressão arterial sistólica e diastólica, colesterol de lipoproteína de alta densidade, triglicérides e resistência à insulina), estado inflamatório (proteína C reativa, interleucina (IL) -6 e -10), e adiposidade visceral. E como resultado o protocolo nos mostrou que houve redução significativa na circunferência da cintura, pressão arterial diastólica, resistência à insulina, proteína C reativa, IL-6, IL-10 e percentagem de gordura. Não foram observados efeitos significativos no tempo para a pressão arterial sistólica, triglicérides, colesterol de lipoproteína de alta densidade e massa de gordura do tronco. (BAKKUM et al, 2015).

Gorgey (2010) investigou os efeitos do treinamento de resistência (TR) por estimulação elétrica neuromuscular (EENM) em grupos musculares individuais e tecido adiposo da coxa direita após estimulação do grupo de músculo extensor do joelho em um homem com LM crônica. Com periodização de 3 meses com 2 sessões por semana, foi aplicado um TR unilateral progressiva do grupo de músculos extensores do joelho direito e tornozelo, utilizando NMES e a estimulação foi aplicada aos extensores do joelho enquanto o participante estava sentado em sua cadeira de rodas. As áreas transversais do músculo foram medidas de toda a coxa, extensores de joelho, adutores de quadril, isquiotibiais, sartório e grácil. Adicionalmente, foram medidas a gordura intramuscular e a gordura subcutânea da coxa. No final do protocolo o participante foi capaz de levantar 17 libras (7,11 Kg) durante extensão completa do joelho, as áreas transversais médias do músculo esquelético aumentaram em todos os grupos musculares medidos entre 12% e 43% e houve hipertrofia com variabilidade de 30% a 112% nas fatias multiaxiais após o TR EENM; a gordura intramuscular teve diminuição de mais de 50% e a gordura subcutânea um aumento de 24%. Já em outro estudo com apenas um sujeito, West (2015) tenta esclarecer os efeitos do exercício ativo de extremidade superior e o exercício combinado de braço ativo passivo sobre as ações cardiorrespiratórias agudas, composição corporal e densidade mineral óssea. A intervenção de treinamento de 6 semanas causou um aumento de 25% na absorção máxima de oxigênio, um aumento de 10% no volume respiratório e um aumento de 4 vezes no fluxo sanguíneo arterial braquial. Por outro lado, não houve alterações na função arterial femoral, composição corporal ou densidade mineral óssea. Como meio de intervenção clínica, o exercício ativo de extremidade superior e o exercício combinado de braço ativo passivo pode ser vantajosa em relação a outras formas de exercício atualmente disponíveis, devido ao tempo mínimo de instalação, ao custo envolvido e à não dependência de equipamentos especializados que são necessários para outras modalidades de exercício.

Um programa de treinamento de resistência do braço envolvendo várias variáveis fisiológicas foi aplicado em 10 indivíduos de cadeira de rodas que já fizeram parte de uma liga de basquetebol recreativo. Peso, altura do tronco, circunferência do braço, dobras cutâneas, capacidade vital forçada, volumes expiratórios forçados durante um e três segundos e o lactato sanguíneo foram analisados pré e imediatamente pós o protocolo de treinamento de 2 meses a 80%

da frequência cardíaca máxima, com duração de 30 minutos por dia / 5 vezes por semana a 50 rpm. Os resultados demonstraram aumentos significativos ($P < 0,05$) no V_{O2max} e na carga de trabalho, mas apenas melhorias ligeiras na frequência cardíaca máxima e no lactato sanguíneo pós-exercício. A gordura corporal, a capacidade vital forçada e o volume expiratório forçado não se alteraram com o treinamento. A distribuição de fibras do tríceps e a área de fibra de contração rápida não sofreram mudanças pelo programa de treinamento de resistência, entretanto, a área de fibra de contração lenta aumentou ($P < 0,05$). Os resultados indicam que as variáveis fisiológicas de indivíduos paraplégicos após esse programa de treinamento reagem de forma semelhante às mudanças observadas anteriormente em sujeitos não deficientes. Os valores quando comparados com os normais são baixos como resultado da inatividade relativa dos sujeitos devido à falta de programas de exercícios disponíveis para pessoas em cadeira de rodas. Estes dados sugerem que os músculos do braço utilizados para propulsão de cadeira de rodas e mobilidade de muleta se adaptam com aumentos no tamanho de fibra que estão relacionados com a aplicação de força do programa de treinamento, indicando que a musculatura do braço é mais plástica do que a musculatura da perna devido aos menores níveis de uso e isso deve ter implicação especial para a treinabilidade desses músculos. A propulsão de cadeira de rodas é relativamente ineficiente quando comparada com o arranque de braço, logo uma cadeira de rodas com propulsão de manivela de braço vai produzir menos estresse para uma dada carga de trabalho. (TAYLOR et al, 1986).

O basquetebol em cadeira de rodas é um dos esportes mais populares praticado por pessoas com deficiências diferentes, de acordo com o protocolo de classificação da Federação Internacional de Basquetebol em Cadeira de Rodas. O basquetebol é um esporte intermitente que combina sprints de alta intensidade repetidos e rápidas acelerações e desacelerações com ações de intensidade moderada e baixa, com o objetivo, entre outros objetivos, de conseguir ou manter uma boa posição na quadra, nesse sentido, as capacidades anaeróbia e aeróbia são importantes para um melhor desempenho, durante situações ofensivas e defensivas. A composição corporal também é um fator significativo que afeta o desempenho do indivíduo nessa modalidade, vários estudos determinaram a importância da antropometria no esporte, e talvez seja ainda maior em esportes adaptados, onde certos atletas com lesão medular podem experimentar perda de atividade metabólica

nas fibras ativas e massa muscular devido à sua lesão particular. Neste sentido, alguns pesquisadores afirmam que tanto o potencial funcional do jogador, como sua composição corporal influenciarão o desempenho físico no basquetebol. Vários artigos descrevem as qualidades físicas dos jogadores em condições laboratoriais e também usando testes de campo realizados em sua própria área de jogo. Entre os testes de campo, os mais importantes são aqueles que medem a capacidade de sprint, a capacidade de mudança de direção e a força muscular que medem aeróbia, no entanto, apenas encontramos um estudo que monitorou as mudanças na aptidão física dos jogadores de basquetebol de cadeira de rodas, o mesmo realizou diferentes testes para avaliar a composição corporal e o desempenho físico uma semana antes do início da temporada oficial de competição e uma semana após o último jogo da liga. No primeiro dia os jogadores realizaram os testes de aceleração e os testes de agilidade, no segundo dia foram realizadas as medidas de composição corporal e foram realizados os ensaios de força (passagem máxima, lance de bola de medicina e pega) e o teste intermitente Yo-Yo Nível 1 de 10 m. Com relação ao desempenho físico houve uma tendência de melhora na aceleração, no entanto, não foram encontradas diferenças na aceleração sem a bola ou na agilidade; Quanto à força muscular, não foram observadas diferenças significativas na distância máxima entre o pré e pós-teste. No final da temporada, os jogadores obtiveram melhores resultados no teste do punho do que no início da temporada e aumentaram seu desempenho em relação à distância total percorrida, embora não significativamente. Assim, os jogadores mostraram mudanças durante a temporada em algumas variáveis de composição corporal e aptidão física, ou seja, na capacidade de aceleração de 5 a 20 m com a bola, a força, o teste de pega e a distância total coberta no teste de resistência. Concluindo o estudo, a sugestão é de que os treinadores de equipes de basquetebol de cadeira de rodas devem considerar a necessidade de implementar sessões de treinamento específicas adicionais para melhorar essas habilidades em jogadores. (ITURRICASTILLO, GRANADOS and YANCI, 2015).

Diferentemente dos programas de atividade física comuns, os programas de atividade física adaptada (AFA) consistem em treinamento aeróbio e de força, mas também é direcionado para a identificação e solução de problemas psicomotores ao longo da vida. Um estudo avaliou os efeitos desse programa de AFA sobre a composição corporal, densidade óssea, perfil cardiovascular, força muscular, gasto

energético, depressão e qualidade de vida em pessoas paraplegia. A AFA foi protocolada com 12 semanas de treino com 3 sessões por semana, com progressos na intensidade do trabalho. Um desses progressos foi a duração da sessão, que foi de 20 minutos na primeira e alcançou 60 minutos na última. Exercícios de força para os principais grupos musculares do tronco de braços compuseram o bloco anaeróbio e o bloco aeróbio uma esteira rolante com estimulação elétrica funcional. Alguns pontos são essenciais para análise dos resultados obtidos, um deles é a redução do potencial fisiológico de redistribuição do fluxo sanguíneo, que também é reduzida nos membros superiores, tanto em repouso como durante a atividade física, que é uma causa automática da LM. A atividade física, realizada de forma contínua, determina a mobilização do fluxo sanguíneo dos membros inferiores em favor dos distritos mais altos, por meio de ajustes fisiológicos relacionados principalmente ao aumento da frequência cardíaca. Indo para os resultados obtidos da AFA, houve aumento significativo da circunferência do braço e da força muscular; Não foram detectadas alterações na frequência cardíaca de repouso e níveis de pressão arterial; O gasto energético diário total e a densidade óssea também aumentaram. Nessa população, o cálculo do IMC não é capaz de discriminar a composição corporal da parte superior e inferior do corpo e estimar os graus de sobrepeso e obesidade, porém foi observada uma redução significativa do colesterol total e dos triglicérides. Esse resultado, confirmando que a atividade física reduz os fatores de risco associados à inatividade física, melhora o perfil lipídico, o bem-estar psicológico e, automaticamente, a qualidade de vida dessas pessoas. (CUGUSI et al, 2015).

As sequelas decorrentes desse trauma, assim como as dificuldades sociais, são realidades presentes na vida das pessoas com LM e podem interferir em sua qualidade de vida (QV). Sabe-se que, desde 1970, houve um crescente interesse pela avaliação da QV relacionada às deficiências ou condições crônicas de saúde, há diferentes formas de defini-la, sendo um conceito complexo e abrangente, envolvendo várias dimensões (biológica, psicológica, social, cultural e ambiental), não havendo consenso sobre qual conceito seja o mais adequado. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), QV é a percepção do indivíduo em relação à sua posição na vida, no contexto da cultura e do sistema de valores nos quais vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações. O termo “qualidade de vida” leva em conta os aspectos de bem-estar psicológico e social,

funcionamento emocional, condição de saúde, desempenho funcional, satisfação com a vida, além de suporte social e padrão de vida. Ainda são poucos os trabalhos relacionando QV e LM, portanto, avaliar a QV desta população é de grande importância para que seja realizado o acompanhamento do retorno do paciente à sua vida familiar e social, sendo este um desafio aos profissionais do programa de reabilitação. (BRUNOZI et al, 2009). A atividade física representa uma questão de importância crítica para as pessoas com LM, enquanto os programas de exercícios podem ser uma abordagem útil para atrasar ou reverter o comprometimento funcional. De fato, a pesquisa nos últimos anos demonstrou os efeitos positivos de treinamento específico sobre uma grande variedade de resultados subjetivos como o perfil lipídico, controle do peso corporal, bem-estar e qualidade de vida. A atividade física adaptada é um ramo das ciências do movimento humano, direcionado às pessoas que necessitam de adaptação para a participação no contexto da atividade física. AFA e desportos adaptados proporcionam as mesmas oportunidades para as pessoas com deficiência beneficiarem como pessoas plenamente capacitadas. Existem mais de 100 artigos na literatura que examinam os benefícios da atividade física para indivíduos pós LM. Uma atividade física regular e contínua pode reduzir os níveis de depressão em pessoas portadora dessa limitação, melhorar o bem-estar psicológico e a qualidade de vida dessas pessoas, ressaltando o tamanho da importância dessa intervenção para esse grupo de pessoas, pois o diagnóstico de depressão é mais frequente entre eles quando comparado com a população sem limitações motoras. (CUGUSI et al, 2015).

3 OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Analisar as influências do exercício físico sobre a composição corporal de pessoas com lesão medular.

Objetivos Específicos:

- Analisar a relação da prática de exercício físico com a composição corporal de pessoas com lesão medular aguda ou crônica.
- Reforçar os resultados obtidos nos estudos científicos sobre a relação da lesão medular, composição corporal, prática de exercício físico e qualidade de vida.

4 METODOLOGIA

Caracterização da pesquisa e procedimentos de busca

No presente estudo foi realizada uma revisão sistemática na literatura com intuito de encontrar estudos que verificaram a composição corporal em pessoas com lesar medular. As buscas foram conduzidas por dois pesquisadores e ocorreram no ano de 2016, entre os meses de outubro e novembro. A busca foi realizada ao mesmo tempo, porém de forma independente. Caso houvesse discordância entre os resultados um terceiro pesquisador realizaria as buscas apenas nos descritores que não correspondessem. Foram utilizadas as bases de dados eletrônicas PUBMED, SCIENCE DIRECT, SCIELO. Para as combinações foram utilizados descritores na língua inglesa “*Body Composition*”, “*Body Fat*”, “*Percent Body*”, “*Fat Free Mass*”, “*Fat Tesue Mass*”, “*Lean Tesue Mass*”, “*Muscle Mass*”, em conjunto com o boleano “AND” com “*Spinal Cord Injury*”, “*Paraplegic*”, “*Tetraplegic*”. Inicialmente optou-se apenas pela utilização do filtro “Humanos”; não foram utilizados filtros para ano de publicação.

Etapas das buscas

As buscas foram divididas em três etapas. Na primeira etapa foi realizada uma busca nas bases de dados eletrônicas, onde os pesquisadores realizavam a leitura do título e quando necessário o resumo para analisar quais estudos tinham possibilidade de serem aproveitados para elaboração desta revisão. Após essa etapa foi realizado a aplicação dos critérios de inclusão, e por fim foi feito a leitura integral dos estudos e a aplicação dos critérios de exclusão restando. Todos os procedimentos metodológicos foram realizados por dois pesquisadores independentes e caso houvesse discordância um terceiro pesquisador analisaria a fim de dirimir as discordâncias. Foram incluídos na revisão apenas os estudos que tenham verificado os efeitos de intervenções com exercício físico em pessoas com lesão na medula espinhal.

5 RESULTADOS

A tabela abaixo apresenta os 22 artigos encontrados e a caracterização dos estudos quanto aos autores, ano, periódico de publicação, parâmetros de composição corporal, tipo de intervenção e principais resultados encontrados.

Quadro 1. Resumo dos estudos e seus principais achados

Autor (ano)	Periódico	Parâmetros de composição corporal	Tipo de intervenção	Tempo de intervenção	Principais resultados
Ashe et al 2010.	The Journal of Spinal Cord Medicine.	Densidade óssea e massa muscular.	Treinamento ergométrico do ciclo de estimulação elétrica funcional.	6 meses.	Aumento/manutenção da densidade mineral óssea e massa muscular.
Astorino et al 2015.	The Journal of Spinal Cord Medicine.	Percentual de gordura corporal e massa magra.	Terapia baseada em atividade crônica.	6 meses.	Não diminuição da gordura corporal e da massa magra; Não induz alterações benéficas da adiponectina, miostatina ou IGF-1.
Bakkum et al 2015.	Journal Rehabil Med.	Circunferência e percentual de gordura da cintura; Adiposidade do tronco.	Handcycling síncrono voluntário e ciclagem de perna induzida por estimulação elétrica funcional (Ciclo híbrido).	4 meses.	Redução significativa da circunferência da cintura e percentual de gordura.
Bauman et al 2015.	The Journal of Spinal Cord Medicine.	Massa magra.	Terapia fisiológica de reposição de testosterona.	24 meses.	Aumento da massa magra.
Castro et al 1999.	The American Physiological Society.	Massa magra.	Estimulação elétrica de superfície.	6 meses.	Atrofia fibrosa do músculo vasto lateral.
Chen et al 2006.	International Spinal Cord Society	Massa magra e massa gorda.	Sessões de atividades físicas de força e resistência.	6 meses.	Redução da massa gorda; Estabilização da massa magra.
Cichon et al 2015.	Journal of Human Kinetics.	Massa corporal; Circunferência do antebraço, braço, cintura e quadril.	Sessões de treinamento de Krankcycle (máquina de manivela), resistência hidráulica, remo alternado e latissimus para baixo.	3 meses.	Diminuição do esforço aplicado; Aumento da circunferência do braço e antebraço; Diminuição do percentual de gordura.
Coupaud et al 2009.	Journal Musculoskelet Neuronal Interact	Massa magra e densidade óssea.	Treinamento em uma esteira rolante com estimulação elétrica funcional e treinamento de força.	7 meses.	Aumento da densidade óssea trabecular; Aumento da área transversal muscular.
Cugusi et al 2015.	Medicina Dello Sport.	Massa gorda e massa magra.	Treinamento adaptado (força, aeróbio, funcional)	3 meses.	Redução da massa gorda.

Quadro 1. Continuação

Autor (ano)	Periódico	Parâmetros de composição corporal	Tipo de intervenção	Tempo de intervenção	Principais resultados
Frotzler et al 2009.	Journal Rehabil Med	Densidade mineral óssea; Massa magra.	Ciclismo induzido por estimulação elétrica funcional.	12 meses.	Manutenção da densidade mineral óssea trabecular e da massa magra após período de destreino.
Giagregorio et al 2005	International Spinal Cord Spciety.	Densidade mineral óssea; Massa magra.	Treinamento de esteira ergométrica apoiada.	8 meses.	Aumento da massa magra; Redução da densidade mineral óssea dos membros inferiores.
Giagregorio et al 2012.	The Journal of Spinal Cord Medicine.	Massa gorda e magra; Densidade óssea	Caminhada sem acompanhamento induzida por estimulação elétrica funcional; Treinamento aeróbio e de resistência.	4 meses – 12 meses.	Não resultou num aumento significativo da massa magra; Não diminuição de massa gorda; Manutenção da área muscular para prática a longo prazo.
Gorgey and Shepherd 2010.	The Journal of Spinal Cord Medicine.	Massa gorda; Área transversal muscular.	Treinamento de resistência induzido por estimulação elétrica neuromuscular.	3 meses.	Aumento da área transversal dos músculos medidos; Hipertrofia; Diminuição da massa gorda intramuscular e aumento da subcutânea.
Gorgey et al 2012.	The American College of Sport Medicine.	Massa magra; Tecido adiposo visceral; Gordura intramuscular.	Treinamento de resistência induzido por estimulação elétrica neuromuscular.	3 meses.	Hipertrofia do músculo esquelético, diminuição do tecido adiposo visceral e gordura intramuscular para grupo “treino + dieta” comparado com o grupo “dieta”.
Gorgey et al 2015.	The Journal of Spinal Cord Medicine.	Tecido adiposo regional; Massa magra;	Estimulação elétrica neuromuscular de superfície e estimulação elétrica funcional.	24 meses.	Aumento da massa magra; Efeito no perfil lipídico não é claro.
Gorgey et al 2016.	The Journal of Spinal Cord Medicine.	Porcentagem de gordura corporal; Massa gorda; Massa magra.	Treinamento de Resistencia de superfície.	3 meses.	Aumento da massa magra da perna e diminuição da mesma no braço, tronco e corpo total; Aumento da porcentagem de gordura corporal.

Quadro 1. Continuação

Autor (ano)	Periódico	Parâmetros de composição corporal	Tipo de intervenção	Tempo de intervenção	Principais resultados
Iturricastillo, Granados and Yanci 2015.	Journal of Human Kinetics.	Massa corporal; Dobras cutâneas.	Período de temporada competitiva da Liga Espanhola de basquetebol em cadeiras de rodas	Testes aplicados na semana pré e pós temporada de competição.	Diminuição do tecido adiposo dos membros superiores.
Gorgey et al 2016.	The Journal of Spinal Cord Medicine.	Massa magra; Massa gorda; Porcentagem de massa gorda	Ciclagem de estimulação elétrica funcional; Ergômetro de ciclagem de braços.	4 meses.	Aumento da massa magra; Diminuição da massa gorda e percentual de massa gorda.
Neto and Lopes 2011.	The Journal of Spinal Cord Medicine.	Peso corporal; Massa de dobras cutâneas; Peso absoluto e relativo; Massa corporal magra e gorda.	Programa de atividade física supervisionada (esportes e fisioterapia).	29 dias	O peso corporal aumentou em tetraplégicos e diminuiu-se em quem possuía paraplegia alta; Soma de dobras cutâneas diminuiu somente em quem possuía paraplegia alta; Gordura corporal absoluta e relativa diminuiu nos grupos de paraplegia; Percentagem de massa corporal magra aumentou nos grupos de paraplegia..
Taylor et al 1986.	International Medical Society of Paraplegia.	Dobras cutâneas; Massa magra.	Treinamento ergométrico (pedalar com os braços)	2 meses.	Gordura corporal não sofreu alteração; Aumento da massa magra.
Ung et al 2010.	International Spinal Cord Society.	Peso corporal; Tecido adiposo; Tecido muscular.	Treinamento não-assistido na esteira.	1 mês e 1 semana.	Sem diferença significativa entre o grupo treinado com o grupo não treinado.
West et al 2015.	American Journal of Physical Medicine e Rehabilitation,	Massa magra; Massa gorda; Densidade mineral óssea.	Exercício ativo de extremidade superior; Exercício combinado de braço ativo passivo.	1 mês e 2 semanas.	Sem alterações na composição corporal e densidade mineral óssea.

Fonte: ANDRADE, V. D. F., 2017.

Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa.

6 DISCUSSÃO

No estudo realizado por Ashe (2010) foi observado uma resposta positiva na massa magra e na densidade óssea, através do DXA, na extremidade inferior em 3 mulheres paraplégicas após um programa de ergometria de ciclo EEf de 6 meses, com carga de estímulo à 90% do seu máximo. Ocorreu manutenção ou aumento na massa de tecido mole e / ou massa óssea, um grande aumento na densidade mineral óssea total no local distal da tíbia. Ela é composta de osso predominantemente trabecular, rodeado por uma concha cortical fina, possuindo um ciclo mais rápido do retorno do osso, podendo assim responder logo à estimulação, tal como uma intervenção do exercício. As mulheres relataram que não mudaram seus padrões de atividade física fora do estudo, logo o programa de exercícios pode ter contribuído para as mudanças observadas. Especificamente, a ergometria do ciclo EEf pode ter aumento do fluxo sanguíneo para os membros inferiores com um aumento para o compartimento ósseo trabecular.

Trazendo mais informações e afirmações sobre os efeitos da atividade física sobre a composição corporal de pessoas com LM, temos um estudo que examinou as mudanças na massa gorda e na massa sem gordura em resposta à terapia baseada em atividade crônica de alto volume durante 6 meses em pessoas com LM, através do DXA. Obtiveram-se determinações de IGF-I, adiponectina e miostatina plasmáticas, uma vez que estas foram descritas como reguladoras da massa muscular e do estado geral de saúde em várias populações. Apesar da alta adesão ao treinamento em todos os participantes, nenhuma alteração no peso corporal ou na gordura corporal foi exibida, e a formação foi incapaz de modificar significativamente massa sem gordura, uma vez que diminuiu na maioria dos participantes. No entanto, os participantes com LM incompleta, bem como aqueles com duração de lesão superior a 1 ano, mostraram manutenção ou ligeiros aumentos na massa sem gordura de corpo inteiro. Os achados também não mostraram alteração no IGF-I, miostatina ou adiponectina durante o estudo. E o protocolo aplicado não retardaram a atrofia muscular em homens e mulheres com LM ou reduziram a gordura corporal demonstrada em resposta a outros regimes de treinamento, embora tenham sido observadas alterações mais robustas em

indivíduos com lesão crônica ou incompleta. (ASTORINO et al, 2015). Concluiu-se que modalidades alternativas de exercício são necessárias para evitar alterações deletérias na composição corporal em pessoas com LM aguda e completa, e os resultados mostraram um pequeno declínio na massa sem gordura que vai contra dados de vários estudos mostrando aumentos significativos na massa muscular em pessoas com LM que realizam treinamento físico. Sobre a estimulação elétrica funcional vários estudos apontam seus efeitos, que nos levam a atentar para esse tipo de intervenção, sendo mais uma opção de prática de exercício físico para a população com LM. Uma boa parte da literatura existente até o momento, correlacionando a EEF com as adaptações dos músculos e gordura, afirma maior benefício da forma de treinamento sobre a massa muscular quando comparamos as evidências sobre a redução da gordura corporal. Giagregorio (2005) em seu estudo com tetraplégicos, com análises realizadas através do Dxa, afirma que o caminhar assistido pela EEF por 12 semanas com a frequência de 5 dias em cada uma, pode não aumentar o tamanho do músculo, diminuir a densidade óssea e reduzir a massa gorda corporal total no curto prazo, mas pode ajudar a proteger a musculatura a longo prazo, mesmo depois do fim do treinamento.

Gorgey e Shepherd (2010) nos mostram mais evidências positivas do treinamento físico (treinamento de resistência por estimulação elétrica neuromuscular (TR EEF) nos extensores do joelho, com duração de 3 meses, frequência de 2 vezes na semana), em paraplégico, quando vamos observar os efeitos sobre a massa magra em pessoas com LM: a hipertrofia do músculo esquelético foi relatada não apenas nos músculos ativados, mas também em grupos musculares adjacentes (adutores de quadril, isquiotibiais, sartório e grácil) após o carregamento dos extensores do joelho; A hipertrofia foi evidente através de fatias multiaxiais que se estendem proximalmente da articulação do quadril para a articulação do joelho distalmente. Respostas importantes sobre os níveis de gordura corporal também foram notadas: houve redução da gordura intramuscular, algo positivo, pois a mesma interfere no metabolismo da glicose e causar resistência à insulina. Em resumo, esse protocolo de treinamento resultou em hipertrofia do músculo esquelético em pessoas com LM crônica detectada pela ressonância magnética, sugerindo que o carregamento adequado de músculos esqueléticos

paralisados pode servir como um estímulo para a hipertrofia, o que pode influenciar a composição do corpo inteiro de forma positiva.

Ao observar a ação da combinação da nutrição, exercício e modificação de comportamento, Chen (2006) demonstra que a perda de peso poderia ser alcançada com um programa de 12 semanas, mesmo entre pessoas com tetraplegia e longa duração da lesão. Diversas medidas de saúde física e funcionamento psicossocial foram melhoradas ou mantidas após a intervenção do programa, enquanto os participantes gradualmente desenvolveram padrões alimentares favoráveis. Além disso, a quantidade de perda de peso foi importante associada com uma redução na gordura abdominal, nível de colesterol no sangue e pressão arterial. Ensaio controlados anteriores relataram que mais de 6 meses de intervenção no estilo de vida gera uma perda de peso em uma média de 8% do peso comparando com o peso corporal inicial, o que é semelhante ao observado em 12 semanas no presente estudo. Infelizmente, aproximadamente metade dos participantes do estudo não continuaram a perder peso durante o seguimento pós-intervenção, o que resultou em uma perda de peso média de 3,0% em 24 semanas. A dificuldade em aderir às estratégias de perda de peso sem o apoio contínuo de uma intervenção de programa formal é uma preocupação, não podemos descartar a possibilidade de que participar de um programa de bem-estar de grupo poderia melhorar o bem-estar psicológico, independentemente da quantidade de perda de peso. Vários fatores importantes foram encontrados para a determinação do sucesso na perda de peso: as pessoas que estavam casadas ou viviam como casadas pareciam ter mais sucesso na perda de peso durante a intervenção do programa, o que sugere a importância do apoio psicológico e físico fornecido pelo cônjuge ou parceiro; O impacto de uma história familiar de sobrepeso / obesidade na perda de peso, que pode sugerir a influência da predisposição genética e o ambiente de promoção da obesidade na família. Outros preditores também foram identificados: idade, raça, nível de emprego, nível e duração da lesão, e nível de colesterol pré-intervenção podem estar associados à ingestão de alimentos e comportamentos de atividade física, motivação para evitar a obesidade e confiabilidade para controlar o peso que influenciam seu sucesso na perda de peso. Não houve efeito adverso sobre a saúde geral relatada durante a intervenção do programa. Este foi o primeiro estudo a demonstrar que um programa cuidadosamente planejado com dieta de

deslocamento calórico é eficaz para indivíduos com sobrepeso / obesidade com LM para perder peso a uma taxa aceitável sem comprometer a massa magra total e saúde geral. (CHEN et al, 2006).

Gorgey (2015) lembra que monitorar a ingestão calórica é uma boa estratégia para melhorar os resultados dos programas de treinamento após a LM, mas apenas uma boa alimentação não é suficiente para regular a composição corporal ou adaptações metabólicas. E sobre as aptidões físicas, Iturricastillo, Granados e Yanci (2015) sugerem que os treinadores das modalidades de cadeira de rodas devem considerar a necessidade de implementar sessões de treinamento específicas adicionais para melhorar essas habilidades em jogadores. Dada a ausência de pesquisas para corroborar esses achados, são necessários mais estudos sobre esse tema para analisar as mudanças no desempenho físico durante uma temporada competitiva.

Por último, é notável a importância da prática de atividade física para essa população, seja ela recreativa, desportiva ou preventiva, já que ambas atuam diretamente no bem-estar e qualidade de vida do indivíduo, seja ele portador da LM ou não. Onde obtém-se como resultado a manutenção, mesmo mínima, da composição corporal, melhora das capacidades cardiorrespiratórias, melhora do aparato motor, socialização e cura/diminuição da depressão.

7 CONCLUSÃO

A lesão medular desencadeia várias alterações fisiológicas e morfológicas no indivíduo, o aumento da massa gorda e a diminuição da massa magra são umas das mais notáveis. Uma das explicações para esse evento é a diminuição do gasto energético diário causado pelas limitações motoras decorrentes da LM. O aumento do tecido adiposo combinado com o sedentarismo e as limitações motoras que são impostas a essa população, influenciam diretamente na qualidade de vida dos mesmos, aumentando o risco de doenças crônicas não transmissíveis e a prevalência de depressão. O tipo e tempo da intervenção, tempo e nível da lesão interferem diretamente no resultado final. Estudos mostraram apenas alterações significativas na densidade óssea, uns só no tecido adiposo e outros na porcentagem de músculo esquelético. No geral, pode-se afirmar que o exercício físico, seja ele por estimulação elétrica funcional, adaptado, recreativo, terapêutico, voluntário ou involuntário, supervisionado ou não, traz benefícios, as vezes mínimos, na composição corporal para a pessoa com lesão medular. Vale ressaltar que a qualidade de vida dos indivíduos é melhorada consideravelmente, pois ao fazerem parte de um grupo de treinamento ou reabilitação passam a sentirem-se parte do meio social comum a todos, atingindo seu bem-estar de maneira positiva. Os estudos nesta área ainda são escassos, assim, mais investigações são necessárias para esclarecer qual protocolo de treinamento é mais eficaz quando se trata da composição corporal de pessoas com lesão medular, levando em consideração tempo e nível da mesma, atingindo mutualmente, de forma positiva, a massa magra, massa gorda e densidade óssea ao mesmo tempo.

REFERÊNCIAS

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.

BAUMAN, W.A.; et al. Lean tissue mass and energy expenditure are retained in hypogonadal men with spinal cord injury after discontinuation of testosterone replacement therapy. **Journal Rehabil Med**. Jackson Heights, v. 38, n. 1, p. 38-47, jan 2015.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Diretrizes de Atenção à Pessoa com Lesão Medular**. Brasília : Ministério da Saúde, 2013. Disponível em: < http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_pessoa_lesao_medular.pdf>. Acesso 10 abr. 2017.

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

CARTER, R. E. Etiology of traumatic spinal cord injury: statistics of more than 1,100 cases. **Texas medicine**. Austin, v. 73, n. 6, p. 61-65, jun 1977.

CASTRO, M.J.; et al. Influence of complete spinal cord injury on skeletal muscle within 6 mo of injury. **The American Physiological Society**. Bethesda, v. 86, n.1,p. 350-358, jan 1999 Jan 1999.

CHEN, Y.; et al. Obesity intervention in persons with spinal cord injury. **International Spinal Cord Spciety**. Houndmills UK, v. 44, n. 2, p. 82-91, fev 2006.

CHICON, R.; et al. Effects of Krankcycle Training on Performance and Body Composition in Wheelchair Users. **Journal of Human Kinetics**. Kraków, v.48, p. 71-78, jan 2015.

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.

CUGUSI, L.; et al. Effects of an adapted physical training on functional status, body composition and quality of life in persons with spinal cord injury paraplegia: A pilot study. **Medicina Dello Sport**. v. 68,n. 3, p. 473-485, set 2015.

FROTZLER,A.; et al. Effect of detraining on bone and muscle tissue in subjects with chronic spinal cord injury after a period of electrically-stimulated cycling: a small cohort study. **Journal Rehabil Med**. Stockholm, v. 41, n. 4, p. 282-285, mar 2009.

GIANGREGORIO, L.; et al. Body weight supported treadmill training in acute spinal cord injury: impact on muscle and bone. **International Spinal Cord Spciety**. Houndmills UK, v. 43, n. 11, p. 649-657, nov 2005.

GIANGREGORIO, L.; et al. A randomized trial of functional electrical stimulation for walking in incomplete spinal cord injury: effects on body composition. **The Journal of Spinal Cord Medicine**. Jackson Heights, v. 35, n. 5, p. 351-360, set 2012.

GORGEY, A.S.; SHEPHERD, C. Skeletal muscle hypertrophy and decreased intramuscular fat after unilateral resistance training in spinal cord injury: case report. **J Spinal Cord Med**. Jackson Heights, v. 33, n. 1, p.90-95, fev 2010.

GORGEY, A.S.; et al. Effects of resistance training on adiposity and metabolism after spinal cord injury. **Med Sci Sports Exerc**. Madison, v. 44, n. 1, p. 165-174, jan 2012.

GORGEY, A.S.; et al. The effects of electrical stimulation on body composition and metabolic profile after spinal cord injury--Part II. **J Spinal Cord Med.** Jackson Heights, v.38, n. 1, p. 23-37, jan 2015.

GORGEY, A.S.; et al. Effects of once weekly NMES training on knee extensors fatigue and body composition in a person with spinal cord injury. **J Spinal Cord Med.** Jackson Heights, v. 39,n. 1, p. 99-102, mai 2016.

GORGEY, A.S.; et al. Longitudinal changes in body composition and metabolic profile between exercise clinical trials in men with chronic spinal cord injury. **J Spinal Cord Med.** Jackson Heights, v. 39, n. 6,p. 699-712, nov 2016.

ITURRICASTILLO, A.; et al. Changes in Body Composition and Physical Performance in Wheelchair Basketball Players During a Competitive Season. **J Hum Kinet.** Kraków, v. 48, p. 157–165, nov 2015.

NETO, F.R.; LOPES, G.H. Body composition modifications in people with chronic spinal cord injury after supervised physical activity. **J Spinal Cord Med.** Jackson Heights, v.34, n. 6, p. 586-93, nov 2011.

TAYLOR, A.W.; et al. The effects of an arm ergometer training programme on wheelchair subjects. **International Medical Society of Paraplegia.** Washington, v.24, n. 2, p. 105-114, abr 1986.

UNG,R.V.; et al. Non-assisted treadmill training does not improve motor recovery and body composition in spinal cord-transected mice. **Spinal Cord.** Houndmills, v. 48, n. 10, p. 750-755, out 2010.

WEST, C.R.; et al. Active-Arm Passive-Leg Exercise Improves Cardiovascular Function in Spinal Cord Injury. **Am J Phys Med Rehabil.** Baltimore, v.94, n. 11, p. 102-106, nov 2015.