

Amanda Laís Belli de Assis Soares

**EFEITOS DOS EXERCÍCIOS DE ESTABILIZAÇÃO CENTRAL
(CORE) NA PREVENÇÃO E REABILITAÇÃO DE LESÕES
NO JOELHO EM INDIVÍDUOS ATIVOS FISICAMENTE: UMA
REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA.**

Belo Horizonte

**ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA
OCUPACIONAL/UFMG**

2016

Amanda Laís Belli de Assis Soares

EFEITOS DOS EXERCÍCIOS DE ESTABILIZAÇÃO CENTRAL (CORE) NA PREVENÇÃO E REABILITAÇÃO DE LESÕES NO JOELHO EM INDIVÍDUOS ATIVOS FÍSICAMENTE: UMA REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fisioterapia Ortopédica.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antônio de Resende

Belo Horizonte

**ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA
OCUPACIONAL/UFMG**

2016

S676e Soares, Amanda Laís Belli de Assis
2016 Efeitos dos exercícios de estabilização central (*core*) na prevenção e reabilitação de lesões no joelho em indivíduos ativos fisicamente: uma revisão narrativa da literatura. [manuscrito] / Amanda Laís Belli de Assis Soares – 2016.
23f.enc.:il.

Orientador: Marcos Antônio de Resende

Especialização (monografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 23-23

1. Joelhos – ferimentos e lesões. 2. Exercícios Terapêuticos. 4. Exercícios Físicos.
I. Resende, Marcos Antônio de. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. IV. Título.

CDU: 615.825

Ficha catalográfica elaborada pela equipe de bibliotecários da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia e a meus familiares, em especial ao meu marido Thiago e meu filho Enzo que sempre foram fontes de incentivo inesgotáveis.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

A todos os professores que passaram por minha vida por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação, por tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender. A palavra mestre, nunca fará justiça aos *professores* dedicados aos quais sem nominar terão os meus eternos agradecimentos.

A minha mãe Francisca cujo apoio foi essencial para o cumprimento dessa jornada, ao meu marido Thiago e meu filho Enzo pela paciência e compreensão em relação à minha ausência em tantos momentos durante os quais me dediquei à busca de maior conhecimento e qualificação.

A todos os colegas de classe, amigos e familiares que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

RESUMO

A relação entre a cinemática do tronco e quadril e a cinemática dos membros inferiores já está estabelecida na literatura. O *Core* é a região do corpo delimitada pela pelve, diafragma, músculos abdominais e lombares e é responsável pelo controle e movimento do tronco. Apenas os exercícios de quadril encontram suporte na literatura para serem utilizados na prevenção ou reabilitação de lesões no joelho.

Objetivo: Reunir estudos de boa qualidade que tenham utilizado exercícios de estabilização central (*Core*) para reabilitar ou prevenir lesões no joelho.

Metodologia: Foram selecionados apenas Ensaios Clínicos Aleatorizados publicados nos últimos dez anos (2006-2016) nas bases de dados PEDro, MEDLINE, WEB OF SCIENCE, SCOPUS, SCIELO E COCHRANE, utilizando as palavras chave: “core”; “core force”; “neuromuscular training”; “trunk force” e “trunk strenght” associados ao descritor “knee”. Com base em critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados oito artigos que tiveram sua qualidade metodológica avaliada.

Resultados: Os artigos selecionados apresentaram redução média de 66% na taxa de lesões do ligamento cruzado anterior (LCA), além da redução de recidiva nos voluntários que recebem algum tipo de treinamento voltado para a estabilização central (*Core*). Também foi observado que em indivíduos com lesão crônica tipo dor patelofemoral (DPF) houve melhora na dor, função, força e resistência muscular mais rápido e em maior magnitude quando a abordagem do *Core* foi incluída na reabilitação.

Conclusão: Os exercícios de estabilização central (*Core*) foram efetivos na prevenção de lesões do LCA e na reabilitação de lesões crônicas tipo DPF. Mais estudos são necessários para avaliar melhor os benefícios da estabilização central na prevenção e reabilitação da DPF e lesão do LCA.

Palavras chave: *Core*, estabilização central, joelho, prevenção e reabilitação.

ABSTRACT

The relationship between trunk and hip kinematics and lower limb kinematics is already established in the literature. The Core is the region of the body delimited by the pelvis, diaphragm, abdominal and lumbar muscles and is responsible for the control and movement of the trunk. Only hip exercises are supported in the literature for use in the prevention or rehabilitation of knee injuries.

Objective: To gather good quality studies that has used central stabilization exercises (Core) to rehabilitate or prevent knee injuries.

Methodology: Only Randomized Clinical Trials published in the last ten years (2006-2016) were selected from the databases PEDro, MEDLINE, WEB OF SCIENCE, SCOPUS, SCIELO AND COCHRANE, using the key words: "core"; Core force; "Neuromuscular training"; "Trunk force" and "trunk strenght" associated with the descriptor "knee". Based on inclusion and exclusion criteria, eight articles were selected which had their methodological quality evaluated.

Results: The selected articles had a mean reduction of 66% in the lesion rate of the anterior cruciate ligament (ACL), as well as the reduction of recurrence in volunteers receiving some type of training aimed at central stabilization (Core). It was also observed that in individuals with chronic patellofemoral pain (PFP) there was improvement in pain, function, strength and muscle resistance faster and in greater magnitude when the Core approach was included in rehabilitation.

Conclusion: Core stabilization exercises were effective in preventing ACL lesions and in the rehabilitation of chronic lesions of the PFP type. Further studies are needed to better assess the benefits of central stabilization in PFP and ACL injury prevention and rehabilitation.

Keywords: Core, central stabilization, knee, prevention and rehabilitation.

SUMÁRIO

| | | |
|------------|--|----|
| 1.0 | INTRODUÇÃO | 09 |
| 2.0 | METODOLOGIA | 12 |
| | 2.1 FLUXOGRAMA..... | 13 |
| 3.0 | RESULTADOS | 14 |
| | 3.1 FORTALECIMENTO DO CORE NA PREVENÇÃO E REABILITAÇÃO DA DPF..... | 15 |
| | 3.2 FORTALECIMENTO DO CORE NA PREVENÇÃO E REABILITAÇÃO DE LESÕES DO LCA..... | 16 |
| | 3.3 TABELA 1..... | 17 |
| 4.0 | DISCUSSÃO | 19 |
| 5.0 | CONCLUSÃO | 22 |
| | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 23 |

1.0 INTRODUÇÃO

A realização de atividade física integra as recomendações médicas para promoção e manutenção da qualidade de vida da população geral. Essa prática, porém aumenta a exposição aos riscos e, conseqüentemente o número de lesões entre os indivíduos fisicamente ativos em relação aos sedentários (PASANEN *et al.*, 2008).

Lesões em membros inferiores (MMII), principalmente envolvendo joelhos e tornozelos, são comuns em esportes populares como futebol, vôlei e basquete e até 10% dos indivíduos jovens que iniciam um programa de atividade física serão diagnosticados com alguma lesão no joelho (GILCHRIST *et al.*, 2008; PASANEN *et al.*, 2008; BALDON *et al.*, 2014). As lesões nessa articulação mais freqüentes entre os adeptos da atividade física são a Dor Patelofemoral (DPF) considerada crônica e associada ao “*over use*” e a lesão de ligamento cruzado anterior (LCA) classificada como aguda e ainda subdividida em tipo contato e tipo não-contato de acordo com a natureza do trauma que a provoca (FERBER *et al.*, 2015; BALDON *et al.*, 2014; WALDÉN *et al.*, 2012).

Tais lesões são multifatoriais, mas do ponto de vista biomecânico, os mecanismos de lesão mais freqüentes encontram-se de alguma forma relacionados ao valgo excessivo no joelho durante atividades com descarga de peso, especialmente no apoio unipodal (LABELLA *et al.*, 2011; BALDON *et al.*, 2014). O ângulo do joelho, também conhecido como ângulo Q, é utilizado para estimar o valgismo local a partir do padrão de movimento composto por adução e rotação medial excessivos do joelho durante pequenas angulações de flexão do mesmo (CELEBRINI *et al.*, 2014). Durante tarefas funcionais, também é possível observar alterações proximais como adução, rotação medial e redução na flexão do quadril e extensão e flexão ipsilateral do tronco associadas ao valgo excessivo no joelho. Essas mudanças cinemáticas observadas na postura dos indivíduos ao realizar atividades de vida diária ou gesto

esportivo resultam em maior stress tanto sobre a articulação patelofemoral quanto sobre o LCA (BALDON *et al.*, 2014; LABELLA *et al.*, 2011).

A capacidade de controlar a postura durante as atividades funcionais mantendo ou recuperando uma posição de equilíbrio após perturbações é atribuída ao controle do tronco que, por sua vez é considerado um componente da estabilidade do *Core*. O termo *Core* é definido como a região do corpo limitada pela pelve e pelo diafragma incluindo os músculos do abdome e coluna lombar. Essa região é a maior responsável pelo controle e movimento do tronco e, por isso, os termos controle de tronco, *Core* e estabilidade do *Core* frequentemente estão associados na literatura. A atividade dos músculos abdominais antecede qualquer movimento dos membros e, em condições normais, proporciona uma base estável para que este aconteça (JAMISON *et al.*, 2012). Alterações no funcionamento dessa unidade central podem resultar em movimentos excessivos ou desnecessários nas articulações distais e assim aumentar o risco de lesões. A estabilização central é parte essencial do treinamento neuromuscular (TNM) cuja proposta busca contemplar movimentos considerados funcionais (do ponto de vista das atividades de vida diária e do gesto esportivo) através de exercícios de fortalecimento progressivo, equilíbrio, pliometria, agilidade e técnica. O *Core* é responsável por posicionar grande parte do peso corporal que incide sobre o membro inferior de apoio durante as tarefas funcionais e a má distribuição desta carga pode aumentar o risco de lesão nas articulações. No quesito técnica, o TNM se destaca pelo controle da cinemática adequada como a aterrissagem utilizando flexão de quadril e joelhos e a prevenção do valgo dinâmico cuja relação com a ocorrência de lesões no joelho já está estabelecida (LABELLA *et al.*, 2011; CELEBRINI *et al.*, 2014). Dessa forma, crescem as evidências de que o TNM é capaz de modificar os padrões de movimento nos membros inferiores (MMII) associados ao maior risco de lesão nos joelhos (CELEBRINI *et al.*, 2014).

Muitos estudos exploraram a influência do quadril na cinemática do joelho, bem como seu efeito no número de lesões locais e já existe a recomendação da inclusão do fortalecimento dos músculos do quadril na prevenção e reabilitação de lesões no joelho (FERBER *et al.*, 2015; JAMISON *et al.*, 2012). Todavia, os dados relacionados

à promoção do controle de tronco como componente da prevenção reabilitação de lesões no joelho ainda são escassos e não há consenso na literatura sobre o assunto (BALDON *et al.*, 2014).

Considerando a abordagem direta dos componentes ativos do *Core* no TNM, o risco elevado de lesão do joelho em pessoas ativas e a necessidade de impedir que danos musculoesqueléticos impeçam a promoção de qualidade de vida através da atividade física, o objetivo deste trabalho foi revisar a literatura sobre os efeitos da promoção do controle de tronco através dos exercícios de estabilização central (*Core*), incluindo protocolos de TNM, na prevenção e reabilitação de lesões no joelho em indivíduos ativos fisicamente.

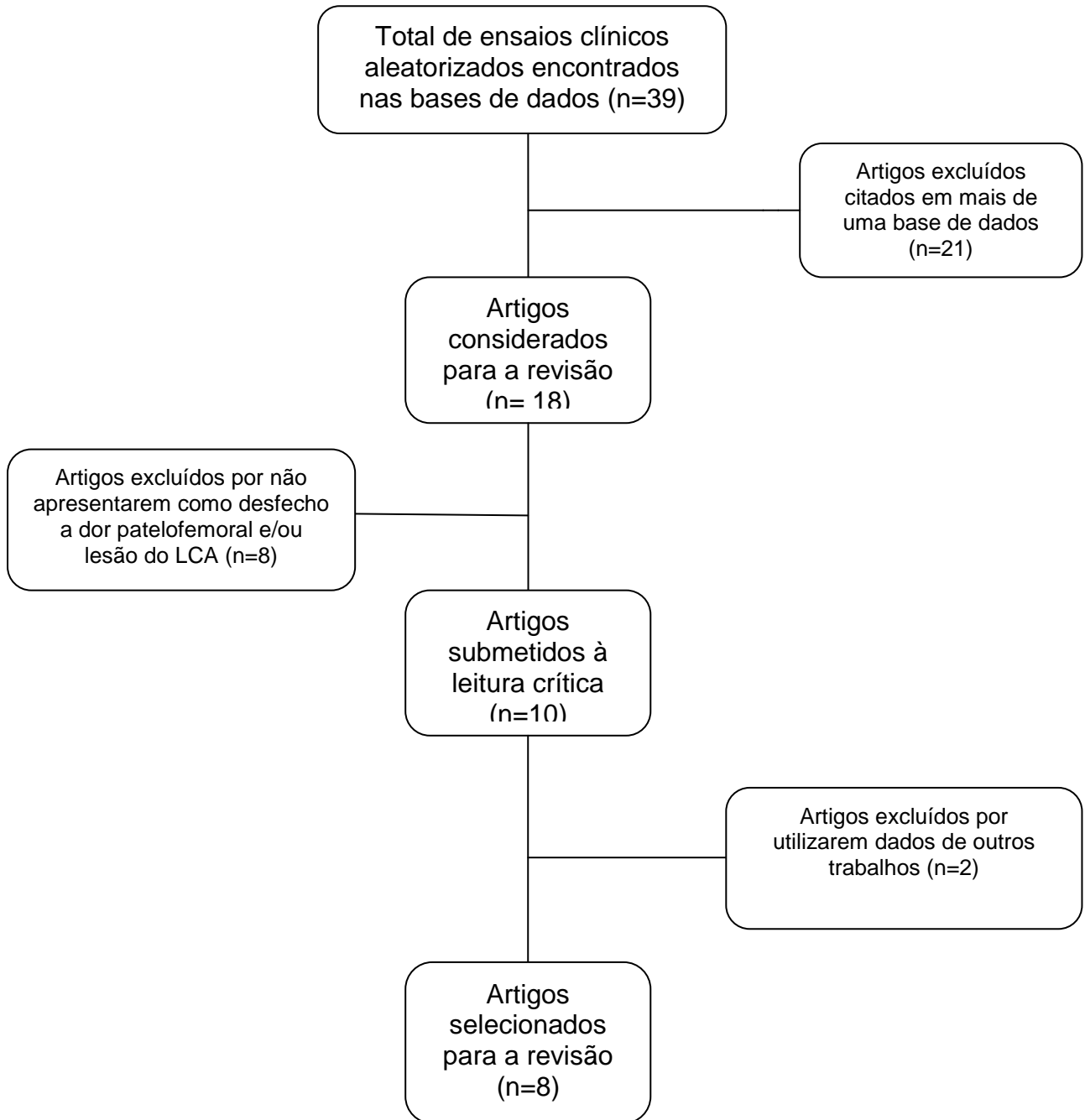
2.0 METODOLOGIA

Para construção desta revisão bibliográfica sobre o efeito do fortalecimento do Core, incluindo protocolos de treinamento neuromuscular, no tratamento e prevenção de lesões no joelho em indivíduos ativos fisicamente; foram realizadas buscas nas bases de dados PEDro, MEDLINE, WEB OF SCIENCE, SCOPUS, SCIELO E COCHRANE. Os descritores utilizados foram “core”; “core force”; “neuromuscular training”; “trunk force” e “trunk strenght” associados ao descritor “Knee”. Foram adotados como critérios de inclusão (1) tratar-se de Ensaio Clínico Aleatorizado, (2) publicação nos últimos dez anos (2006-2016) e (3) texto completo em português ou inglês. Foram excluídos trabalhos que envolviam abordagem cirúrgica e/ou uso de fármacos associados à reabilitação, além daqueles cujo desfecho não incluía lesão musculoesquelética no joelho ou cujos dados eram provenientes de outros estudos.

Através da leitura crítica dos artigos foram extraídas as informações pertinentes e organizadas em tabela contendo: autor, amostra, tipo de lesão investigada, características da intervenção e controle, resumo do protocolo utilizado e principais resultados.

A análise dos dados coletados será feita de forma descritiva.

2.1 FLUXOGRAMA



3.0 RESULTADOS

Foram selecionados da literatura oito artigos que atendiam aos critérios de inclusão e exclusão definidos. Destes, 62,5% avaliaram a influência do trabalho do *Core* ou do TNM em lesões de ligamento cruzado anterior (LCA), 25% em dor patelofemoral (DPF) e 12,5% em lesões agudas do tipo não-contato em MMII. No total 4027 indivíduos participaram dos estudos. Destes, menos de 3% eram homens. A maioria eram atletas e Pasanen *et al.* (2008), LaBella *et al.* (2011), Gilchrist *et al.* (2008) e Waldén *et al.* (2012) optaram por organizá-los por times ou clubes (com seus respectivos times) com o objetivo de minimizar o risco de contaminação entre grupos controle e intervenção. Os protocolos de intervenção foram descritos como TNM nos trabalhos de Pasanen *et al.* (2008), LaBella *et al.* (2011), Gilchrist *et al.* (2008), Waldén *et al.* (2012) e Celebrini *et al.* (2014); os outros termos utilizados foram estabilização funcional por Baldon *et al.* (2014) e estabilização de tronco por Jamison *et al.* (2012). Apenas Ferber *et al.* (2015) descreveu o protocolo de intervenção como fortalecimento de quadril e *Core*. O tempo de cada sessão, considerando apenas o treinamento específico, foi de 15 a 30 minutos na maioria deles, a frequência média foi de três sessões por semana por no mínimo seis semanas. Os exercícios mais utilizados durante as intervenções (incluindo suas variações) foram: corrida multidirecional, alongamento de quadríceps, agachamento associado à passada (afundo), prancha em decúbito ventral, prancha lateral, ponte, reforço muscular dos abdutores do quadril, treino de equilíbrio e agachamento unipodal.

3.1 FORTALECIMENTO DO CORE NA PREVENÇÃO E REABILITAÇÃO DA DPF

Ferber *et. al.* (2015) relatou a melhora mais rápida da dor patelofemoral verificada através da Escala Analógica Visual (EAV) nos voluntários submetidos ao fortalecimento do quadril e Core, quando comparados ao grupo controle, além de maior ganho de força muscular dos abdutores e extensores de quadril. Em outro estudo Baldon *et al.* (2014) descreveu melhora da dor avaliada pela EAV, nos indivíduos com DPF que realizaram treinamento de estabilização funcional, maior tanto na avaliação final quanto após três meses do encerramento do estudo (*follow-up*). Apenas o grupo intervenção apresentou melhora do desempenho no teste funcional *Single-leg Triple-hop*, além de apresentarem saltos significativamente maiores que os do grupo controle ao final do tratamento. Apenas os submetidos ao treino de estabilização funcional diminuíram a inclinação ipsilateral do tronco, a depressão pélvica, a adução do quadril e a abdução de joelho ao final da intervenção quando comparado a avaliação inicial. Eles também apresentaram maior flexão de quadril e anteversão pélvica em comparação com o grupo controle. Apenas os voluntários do grupo intervenção aumentaram a resistência muscular lateral do tronco e o aumento da resistência nessa e nas demais regiões do tronco foi maior em relação ao grupo controle. A força muscular excêntrica dos abdutores de quadril e flexores de joelho melhorou significativamente após a intervenção apenas no grupo que realizou o treinamento de estabilização funcional e foi maior em relação ao grupo controle.

3.2 FORTALECIMENTO DO CORE NA PREVENÇÃO E REABILITAÇÃO DA LESÃO DO LCA

Gilchrist *et al.* (2008) demonstrou 70% de redução nas lesões de LCA do tipo não-contato e nenhuma recidiva entre aqueles que possuíam histórico de lesão prévia no grupo submetido a programa de TNM. Pasanen *et al.* (2008) também aplicou o TNM como intervenção e este se mostrou efetivo na redução de todas as lesões de MMII e especialmente na redução de lesões ligamentares tipo não-contato em joelho e tornozelo (redução de 66%) em atletas de floorball (hóquei na grama ou quadra popular na Europa na última década). Resultado semelhante foi apresentado por Waldén *et al.* (2012) que observou redução de 64% na taxa de lesões do LCA no grupo de adolescentes jogadoras de futebol que realizou TNM em relação ao grupo controle. O mesmo tipo de amostra foi utilizado no estudo desenvolvido por LaBella *et al.* (2011) no qual houve redução de 65% no número de lesões de início insidioso e de 56% no número de lesões agudas tipo não-contato em MMII de atletas que realizaram TNM como aquecimento. Todos os casos de lesão do LCA que necessitaram abordagem cirúrgica registrados nesse trabalho ocorreram no grupo controle. Ainda utilizando jogadoras de futebol como amostra, porém direcionado à avaliação da biomecânica do gesto esportivo, o estudo de Celebrini *et al.* (2014) relatou que o grupo intervenção apresentou aumento significativo no pico de flexão do joelho tanto durante o salto lateral quanto durante o drible lateral após seis semanas de TNM associado a comando verbal alternativo.

Jamison *et al.* (2012), por sua vez, utilizou um programa próprio de estabilização do tronco como intervenção e relatou estabilização no valor de pico do momento abductor do joelho e no controle lateral do tronco no grupo intervenção e piora destas variáveis no grupo controle.

3.3 TABELA 1. Características dos artigos selecionados neste estudo

| AUTOR | AMOSTRA | TIPO DE LESÃO INVESTIGADA | CARACTERÍSTICAS DA INTERVENÇÃO E CONTROLE | RESUMO DO PROTOCOLO UTILIZADO | PRINCIPAIS RESULTADOS |
|---------------------------------------|--|--|--|---|--|
| Ferber, R. <i>et. al.</i> ;2015 | 199 homens e mulheres (grupo controle n=88 e grupo intervenção n=111) | DPF | Intervenção:6 vezes/semana durante 6 semanas (três vezes com supervisão) Controle: mesmas características do grupo intervenção, porém com realização de exercícios voltados para RM do joelho apenas. | RM do Core, RM do quadril treino de equilíbrio | O programa de fortalecimento do quadril e Core resultou em melhora do quadro algico mais cedo e em maior ganho de força dos abdutores e extensores do quadril. |
| Pasanen, K. <i>et. al.</i> ;2008 | 457 atletas femininas de floorball* (controle n= 201 e intervenção n=256) | Lesões agudas tipo não-contato de MMII | Intervenção: 20-30 minutos de 2 a 3 vezes por semana durante seis meses (sem supervisão) Controle: manter o treinamento habitual. | Corrida, treino de equilíbrio, treino pliométrico (saltos), RM do Core e dos MMII | O treinamento neuromuscular foi capaz de reduzir o risco de lesões ligamentares de joelho e tornozelo em 65%. |
| Jamison, S.T. <i>et. al.</i> ;2012 | 36 atletas masculinos do futebol americano (controle n=18 e intervenção n=18) | LCA | Intervenção: 15 minutos em três sessões por semana durante seis semanas (totalmente supervisionado) Controle: mesmas características da intervenção, porém com realização de exercícios focados no RM dos grupos musculares solicitados no esporte | Exercícios de prancha, quatro apoios, RM dos abdominais (exceto transverso), agachamento associado a passada (afundo) e RM quadril. | Não houve resultado significativo |
| Baldon, K.de M. <i>et. al.</i> ; 2014 | 31 mulheres (controle n=16 e intervenção n=15) | DPF | Intervenção: 90 a 120 minutos, três vezes por semana durante oito semanas (totalmente supervisionado) Controle: 75 a 90 minutos na mesma frequência do grupo intervenção, mas com exercícios focados no RM do quadríceps (totalmente supervisionado) | Treino de ativação de multifídeos e transverso do abdome, RM Core, RM quadril, RM coxa e treino de equilíbrio. | Maior ganho global e nível funcional foram observados no grupo intervenção, além de manutenção na redução da dor após três meses de encerramento do estudo. |
| LaBella, C.R. <i>et. al.</i> ; 2011 | 1558 atletas adolescentes jogadoras de basquete e futebol (controle n=798 e intervenção n=737) | LCA | Intervenção: 20 minutos antes dos treinos na temporada 2006-2007 (parcialmente supervisionado- 2 vezes por semana) Controle: manutenção do aquecimento habitual. | RM, treinos de pliometria, equilíbrio e agilidade. | Houve redução no número de lesões de LCA no grupo intervenção |
| Gilchrist, J. <i>et. al.</i> ;2008 | 1435 mulheres jogadoras de futebol da primeira divisão (controle n= 852 e intervenção n=583) | LCA | Intervenção: Aproximadamente 30 minutos, três vezes por semana durante 12 semanas (supervisão apenas em duas sessões agendadas) Controle: manutenção do aquecimento habitual. | Corrida multidirecional; RM quadril e pernas, saltos e corridas variadas. | Não foram registradas lesões de LCA no grupo intervenção na segunda metade da temporada de jogos |
| Waldén, M. <i>et. al.</i> ; 2012 | 291 mulheres jogadoras de futebol (controle n=147 e intervenção= 144) | LCA | Intervenção: 15 minutos, duas vezes por semana durante seis meses (totalmente supervisionado) Controle: manutenção do treinamento habitual. | Agachamento unipodal, ponte, agachamento bipodal, agachamento associado a passada e técnica de salto e aterrissagem. | Houve redução de 64% na taxa de lesão do LCA no grupo intervenção |
| Celebrini, R.G. <i>et. al.</i> ; 2014 | 20 mulheres jogadoras de futebol da primeira divisão (controle n=10 e intervenção n=10) | LCA | Intervenção: 20 minutos, quatro vezes por semana durante seis semanas (parcialmente supervisionado- 2vezes por semana) Controle: mesmo protocolo que o grupo intervenção, porém sem comando verbal. | Estabilidade do core, treino de equilíbrio, corrida multidirecional, treino de mudança de direção. Todos associados a comandos verbais cujo foco estava fora da tarefa em si. | Houve aumento significativo do pico de flexão do joelho, associado a redução do estresse sobre LCA. |

Legenda: DPF=dor patelofemoral, MMII=membros inferiores, LCA=ligamento cruzado anterior, RM=reforço muscular. *floorball (hóquei na grama ou quadra)

4.0 DISCUSSÃO

Os principais desfechos avaliados foram: número de lesões em MMII, cinemática do membro inferior (MI) e do tronco, dor no joelho, função, força muscular na região do Core (quadril e tronco) e resistência dos músculos do Core.

O número de lesões em MMII foi o desfecho observado pelos autores Pasanen *et al.* (2008), LaBella *et al.* (2011), Gilchrist *et al.* (2008) e Waldén *et al.* (2012) sendo que os participantes submetidos ao treino de fortalecimento/controle do Core apresentaram redução importante, em média 66%, no número de lesões do tipo não-contato, especialmente as ligamentares envolvendo o LCA. Gilchrist *et al.* (2008) observou ainda que entre os atletas que apresentavam histórico de lesão prévia do LCA o efeito preventivo em relação à recidiva foi significativo a ponto de nenhum dos pacientes incluídos no grupo intervenção passar por um segundo episódio.

A cinemática do MI e do tronco está intimamente relacionada ao risco de lesão do LCA. Três autores avaliaram a cinemática destes segmentos: Jamison *et al.* (2012) e Celebrini *et al.* (2014) o fizeram através de estimativas do pico de momento abductor no joelho, do pico de momento rotador medial na tíbia e do pico do ângulo de flexão do joelho enquanto Baldon *et al.* (2014) o fez através da comparação da flexão/extensão e inclinação lateral do tronco, elevação/depressão e anteversão/retroversão da pelve, adução/abdução e flexão/extensão do quadril nos momentos pré e pós-intervenção. É reconhecido que pacientes com DPF apresentam inclinação ipsilateral do tronco, depressão pélvica contralateral, adução do quadril e abdução do joelho durante tarefas como agachamento, subir e descer degraus, entre outras. Essa alteração biomecânica é responsável por aumentar a pressão na articulação patelofemoral e também está associada ao maior risco de lesão do LCA na população em geral. Apenas os voluntários do grupo intervenção apresentaram melhora da cinemática de MMII e tronco com redução na inclinação ipsilateral do tronco, da depressão pélvica, adução do quadril e abdução do joelho. No estudo desenvolvido por Jamison *et al.* (2012), apesar de não apresentar

diferença estatisticamente significativa entre os grupos, ele destacou que o valor do pico do momento abdutor do joelho nos participantes do grupo intervenção permaneceu estável, ao passo que no grupo controle este valor aumentou indicando uma maior exposição aos riscos de lesão dos MMII; principalmente do LCA e da articulação patelofemoral. Celebrini *et al.* (2014), por sua vez, realizou a avaliação da cinemática dos MMII durante as tarefas de salto lateral e drible lateral. Após seis semanas, o grupo intervenção apresentou aumento significativo do pico de flexão do joelho ao realizar as tarefas propostas. O aumento no ângulo de flexão do joelho pode indicar que as forças estão sendo transferidas para grandes grupos musculares como os glúteos e poupando os ligamentos como LCA e ligamento colateral medial de estresse excessivo no plano frontal.

Apenas Baldon *et al.* (2014) e Ferber *et al.* (2015), cujos trabalhos eram relacionados à DPF, analisaram os desfechos de dor através da EAV e função através de questionários; Baldon *et al.* (2014) ainda acrescentou um teste funcional. Os pacientes submetidos ao trabalho de fortalecimento/controle do Core apresentaram melhora da dor mais cedo que os do grupo controle e em maior magnitude. Além disso, eles foram os únicos a melhorar o desempenho no teste funcional *Single-leg Triple-hop* apresentando saltos significativamente maiores que o grupo controle ao final da intervenção. O estudo conduzido por Baldon *et al.* (2014) foi o único que realizou avaliação dos pacientes após o seu encerramento e demonstrou que a percepção da melhora global (avaliada por meio de questionário) foi maior no grupo cujo tratamento envolvia o trabalho do Core não só no momento pós-intervenção, mas também após três meses de interrupção do protocolo (*follow-up*).

Em relação ao fortalecimento muscular dos componentes do Core, Jamison *et al.* (2012), Baldon *et al.* (2014) e Ferber *et al.* (2015) concluíram que os músculos abdutores e extensores do quadril apresentaram maior ganho de força entre os participantes do grupo intervenção em relação ao grupo controle. Além disso, no que diz respeito à força muscular excêntrica, especificamente, Baldon *et al.* (2014) observou melhora apenas nos participantes submetidos ao protocolo que incluiu

treino de fortalecimento/controlo do *Core*. Esses três autores ainda se propuseram avaliar a resistência dos músculos do *Core* através do registro do tempo que os pacientes eram capazes de se manter nas posturas de prancha lateral e prancha em decúbito ventral. Baldon *et al.* (2014) e Ferber *et al.* (2015) ainda utilizaram o teste de manutenção da extensão horizontal (paciente em decúbito ventral com tronco fora da maca deveria manter o maior tempo possível do alinhamento neutro do tronco em relação ao quadril). Por outro lado, Jamison *et al.* (2012) avaliou a resistência dos músculos abdominais através de teste adaptado de McGill no qual o paciente deveria manter-se numa posição de aproximadamente 60° de flexão de tronco com quadris e joelhos a 90° de flexão. Apenas Baldon *et al.* (2014) encontrou diferença entre os grupos demonstrando que somente os que participaram da intervenção tiveram melhora da resistência dos músculos laterais do *Core*. Nos demais trabalhos não houve diferença significativa na resistência dos músculos do *Core* entre os grupos.

Os trabalhos controlados e aleatorizados a respeito da prevenção e reabilitação de lesões em extremidades através de exercícios de estabilização central (*Core*) ainda são escassos na literatura. Dos oito artigos que atenderam aos critérios adotados nesta revisão, seis tratavam de prevenção de lesões no joelho e apenas dois de reabilitação. Essa discrepância torna frágil a recomendação do treino de fortalecimento/controlo do *Core* no contexto da reabilitação. Além disso, não há maiores informações sobre qual ou quais os aspectos da realização de exercícios de estabilização central foram responsáveis pela melhora mais rápida e em maior magnitude entre os voluntários dos grupos intervenção. Mais estudos se fazem necessários para fornecer suporte à utilização, bem como esclarecer o papel de cada aspecto dos exercícios de estabilização central (*Core*) na reabilitação de lesões de LCA e DPF. Ainda sobre a reabilitação de lesões de LCA, essa revisão foi limitada em função de um dos critérios de exclusão, uma vez que, normalmente este tipo de lesão em indivíduos ativos tem como tratamento de primeira escolha a reparação cirúrgica.

5.0 CONCLUSÃO

Os resultados mostraram que o trabalho de fortalecimento do *Core*, na maioria das vezes inserido em programa de treinamento neuromuscular, foi efetivo na redução de lesões do LCA, bem como na redução no risco de recidiva. Além disso, melhoras expressivas na dor, função, força e resistência musculares foram vivenciadas anteriormente entre os pacientes com histórico de lesão crônica tipo DPF que são submetidos a protocolo de tratamento que aborda o *Core*. Outros estudos são necessários para um melhor esclarecimento sobre o fortalecimento do CORE na prevenção e reabilitação da DPF e das lesões de LCA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- BALDON R. de M, *et.al.* Effects of Functional Stabilization Training on Pain, Function, and Lower Extremity Biomechanics in Women With Patellofemoral Pain: A Randomized Clinical Trial. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, 44:240-251, 2014.
- CELEBRINI, R.G. *et al.* The Effect of a Novel Movement Strategy in Decreasing ACL Risk Factors in Female Adolescent Soccer Players: A Randomized Controlled Trial. **Clin J Sport Med.**, 24(2): 134–141, Março, 2014.
- FERBER, R. *et. al.* Strengthening of the hip and Core versus knee muscles for the treatment of patellofemoral pain: A multicenter randomized controlled Trial. **Journal of Athletic Training**, 50 (4): 366-377, 2015.
- GILCHRIST, J. *et. al.* Effect of Neuromuscular Warm-up on Injuries in Female Soccer and Basketball Athletes in Urban Public High Schools Cluster Randomized Controlled Trial. **The American Journal of Sports Medicine**, Vol. 36, No. 8: 1476-1483, 2008.
- JAMISON, S. T. *et al.* Randomized Controlled Trial of the Effects of a Trunk Stabilization Program on Trunk Control and Knee Loading. **Med. Sci. Sports Exerc.**, Vol. 44, No. 10, p. 1924–1934, 2012.
- LABELLA, C. R. *et.al.* Effect of Neuromuscular Warm-up on Injuries in Female Soccer and Basketball Athletes in Urban Public High Schools Cluster Randomized Controlled Trial. **Arch Pediatr Adolesc Med.**,165(11):1033-1040, 2011.
- PASANEN K. *et. al.* Neuromuscular training and the risk of leg injuries in female floorball players: cluster randomised controlled study. **BMJ**, 295-337, 2008.
- WALDÉN, M. *et. al.* Prevention of acute knee injuries in adolescent female football players: cluster randomised controlled Trial. **BMJ**, 344:e3042, , Maio, 2012.