

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

FACULDADE DE FISIOTERAPIA

Luciana Almeida Ottoni de Luna Freire

**TRIAGEM PARA O RISCO DE LESÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR
EM JOGADORES INFANTO-JUVENIS DE FUTEBOL**

Juiz de Fora

2016

Luciana Almeida Ottoni de Luna Freire

**TRIAGEM PARA O RISCO DE LESÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR
EM JOGADORES INFANTO-JUVENIS DE FUTEBOL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de
Fisioterapia da Universidade Federal
de Juiz de Fora como requisito
parcial a obtenção do título de
graduação em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Dr. Diogo C. Felício – UFJF

Co-orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Jennifer G. Peixoto - UFJF

Juiz de Fora

2016

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Almeida Ottoni de Luna Freire, Luciana.

Triagem para o risco de lesão do ligamento cruzado anterior em jogadores infanto-juvenis de futebol / Luciana Almeida Ottoni de Luna Freire. – 2016.

25 f. : il.

Orientador: Diogo C. Felício

Coorientadora: Jennifer G. Peixoto

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Fisioterapia, 2016.

1. Ligamento cruzado anterior. 2. Valgismo dinâmico. 3. Drop jump. 4. Lesão. 5. Futebol. I. C. Felício, Diogo, orient. II. G. Peixoto, Jennifer, coorient. III. Título.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a minha família pelo apoio, principalmente ao meu irmão que sempre me orientou e me acompanhou dentro e fora da faculdade e ao meu pai por ter construído a caixa. Ao EANDO que foram as primeiras a participar do trabalho. Ao Leonardo por toda a ajuda com a parte de informática. Aos meus orientadores pois sem eles esse trabalho não existiria. Ao time que me permitiu avaliar os atletas nesse trabalho.

RESUMO

O futebol é o esporte mais popular do mundo e a maioria dos jogadores iniciam com menos de 18 anos. Lesões no Ligamento Cruzado Anterior (LCA) estão entre as mais prevalentes em atletas infanto-juvenis e com as piores repercussões dado a necessidade de reparo cirúrgico e período prolongado de reabilitação. A deficiência do controle neuromuscular do quadril ocasiona um valgo dinâmico de joelho durante tarefas que envolvem flexão de quadril e joelho que tem um papel crucial entre os mecanismos etiológicos das lesões do LCA. O objetivo do estudo foi realizar uma triagem para detecção do risco de lesão do Ligamento Cruzado Anterior em jogadores infanto-juvenis de futebol do sexo masculino por meio de análise de movimento bi-dimensional. Foram incluídos 74 atletas infanto-juvenis de futebol, do sexo masculino com idade entre 11 e 17 anos da cidade de Juiz de Fora/MG, com média de idade de $14,4 \pm 1,9$ anos, massa corporal média de $55,0 \pm 11,9$ Kg, estatura média de $1,66 \pm 0,1$ m e IMC médio de $19,7 \pm 2,2$ Kg/m². Para analisar o valgismo dinâmico, foi utilizado análise de vídeo do momento da aterrissagem do teste *drop jump*. Um total de 30 atletas (42%) foram classificados com alto risco para lesão do LCA. Destacamos que a idade maturacional interfere nos achados e que a prática de uma modalidade esportiva não garante um controle neuromuscular satisfatório. Sugerimos a necessidade de programas de prevenção para lesão do LCA em atletas de futebol infanto-juvenis.

Palavras-chave: Ligamento cruzado anterior. Valgismo dinâmico. Drop jump. Lesão. Futebol.

ABSTRACT

Football is the most popular sport in the world and most players start with less than 18 years. Lesions in Anterior Cruciate Ligament (ACL) are among the most prevalent in youth athletes with the worst repercussions given the need for surgical repair and prolonged period of rehabilitation. Neuromuscular control deficiency of the hip causes a dynamic valgus knee during tasks involving hip flexion and knee what has a crucial role among the etiological mechanisms of ACL injuries. The aim of this study was to conduct a screening to detect the risk of Anterior Cruciate Ligament injury in youth male football players through two-dimensional motion analysis. Were included 74 youth male soccer players, aged 11 to 17 in the city of Juiz de Fora / MG , with a mean age of 14.4 ± 1.9 years, mean body mass of 55.0 ± 11.9 kg, average height of 1.66 ± 0.1 I mean BMI 19.7 ± 2.2 kg / m². To analyze the dynamic valgus, we used video analysis of the moment of the test landing at the drop jump test. A total of 30 athletes (42%) were classified as high risk for ACL injury. We emphasize that sexual maturation interfere with the findings and that the practice of a sport does not guarantee a satisfactory neuromuscular control. We suggest the need for prevention programs for ACL injury in youth soccer players.

Key words: Anterior cruciate ligament. Dynamic valgus. Drop jump. Injuries. Football.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	06
2 OBJETIVOS	08
2.1 Objetivo geral	08
2.2 Objetivos específicos	08
3 METODOLOGIA	09
3.1 Delineamento do estudo e aspectos éticos	09
3.2 Amostra	09
3.3 Instrumentos e procedimentos	09
3.4 Análise estatística	10
4 RESULTADOS	12
5 DISCUSSÃO	13
6 CONCLUSÃO	16
REFERÊNCIAS	17
APÊNDICE	21

1 INTRODUÇÃO

O futebol é o esporte mais popular do mundo e a maioria dos jogadores iniciam com menos de 18 anos (FIFA, 2007). A prática da modalidade apresenta um grande potencial para manter um estilo de vida saudável. Entretanto, é um esporte que apresenta como característica as frequentes mudanças de movimento, velocidade e direção, impacto com o solo e várias situações de contato direto entre os jogadores, o que leva a um risco alto de lesões (FAUDE et al, 2013). A maturação parece afetar a incidência e a característica das lesões, a imaturidade óssea e a falta de controle neuromuscular podem levar a características de lesões específicas em crianças e adolescentes (RÖSSLER et al, 2015).

Lesões no Ligamento Cruzado Anterior (LCA) estão entre as mais prevalentes em atletas infanto-juvenis e com as piores repercussões dado a necessidade de reparo cirúrgico e período prolongado de reabilitação. Além disso, pode significar a interrupção da carreira do atleta e também um efeito permanente para as atividades físicas pelo risco de osteoartrose precoce e dor crônica (JOSEPH et al, 2013). A maior parte das lesões do LCA em jogadores de futebol ocorrem na defesa, na tentativa de recuperar a bola (BROPHY et al, 2015).

Em um estudo feito com atletas do *High School* nos Estados Unidos, a cada 1.000 de treinos e jogos dos atletas ocorrem 0,4 lesões no LCA, correspondem a 20,5% das lesões de joelho e 3,0% das lesões totais, sendo que a maior parte delas acontece nas competições (JOSEPH et al, 2013). Já em atletas profissionais essa taxa varia de 0,6 a 10 lesões do LCA a cada 1.000 horas de jogo (BROPHY et al, 2015). De acordo com uma pesquisa feita no Centro de Traumatologia do Esporte da Unifesp, 54,5% das lesões de joelho em jogadores de futebol são do LCA (NICOLINI et al, 2014).

Um dos fatores que parece contribuir para o surgimento de lesões é a inabilidade do atleta de manter o alinhamento dinâmico dos segmentos do membro inferior nos planos frontal e transversal (HEWETT et al, 2007. NOYER et al, 2005). A deficiência do controle neuromuscular do quadril ocasiona um valgo dinâmico de joelho durante tarefas que envolvem flexão de quadril e joelho que tem um papel crucial entre os mecanismos etiológicos das lesões do LCA (EKEGREN et al, 2009).

As evidências relacionadas aos fatores que influenciam a ocorrência de valgismo na articulação do joelho de atletas durante atividades esportivas indicam que o alinhamento

dinâmico adequado do joelho depende de características anatômicas e biomecânicas dos segmentos proximais e distais da cadeia cinética (LEETUN et al, 2004). O joelho, por ser uma articulação intermediária, depende do comportamento mecânico adequado do quadril e do tornozelo para atenuar e distribuir adequadamente as forças impostas ao sistema musculoesquelético durante as atividades esportivas (FORD et al, 2003).

Idealmente, o padrão ouro de análise de movimento é o sistema tri-dimensional (3D). Entretanto, essa técnica consome muito tempo e tem alto custo financeiro para ser usado na avaliação de um grande grupo para triagens de lesões. Além disso, para analisar o valgismo dinâmico do joelho no momento da aterrissagem do salto, o uso de imagens bi-dimensional (2D) apresenta uma boa concordância e especificidade (EKEGREN et al, 2009)

No Brasil ainda é incipiente a inserção de fisioterapeutas em programas preventivos. A reabilitação ainda é a essência do papel do fisioterapeuta na sociedade. Dessa forma, os atletas estão vulneráveis às lesões com conseqüente prejuízo de rendimento para os clubes e atletas. Resultados de pesquisas sobre o tema podem sensibilizar jogadores e comissão técnica sobre a importância de se detectar fatores intrínsecos de lesões.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar uma triagem para detecção do risco de lesão do Ligamento Cruzado Anterior em jogadores infanto-juvenis de futebol do sexo masculino por meio de análise de movimento bi-dimensional.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-Avaliar a presença de valgismo dinâmico por meio do teste do salto vertical bipodal.

3 METODOLOGIA

3.1 Delineamento do estudo e aspectos éticos

Trata-se de um estudo observacional, do tipo transversal. O trabalho foi submetido à apreciação ética via plataforma Brasil. Todos os participantes foram orientados com relação aos objetivos e procedimentos do estudo e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes da coleta de dados.

3.2 Amostra

A seleção da amostra foi por conveniência. Foram incluídos 74 atletas infanto-juvenis de futebol, do sexo masculino com idade entre 11 e 17 anos da cidade de Juiz de Fora/MG. Foram excluídos voluntários que apresentaram osteossíntese em membros inferiores, autorelato de desconforto músculo esquelético no momento da avaliação e que estavam fazendo uso de analgésico e/ou anti-inflamatório.

3.3 Instrumentos e procedimentos

Para caracterizar a amostra foram coletadas informações referentes à idade, massa corporal, estatura e Índice de Massa Corporal (IMC).

Para analisar o valgismo dinâmico, foi utilizado o protocolo publicado em *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy* em setembro de 2009 por Ekegren *et al.* Com vestimenta de treino e descalços, os participantes foram orientados a subir em uma plataforma de 31 cm, saltar com as mãos na cintura e assim que tocassem o chão realizassem um salto vertical o mais alto possível. Para o registro do teste, foi utilizada uma câmera Nikon Coolpix S3500, 20.1 megapixels, posicionada em um tripé a 150 cm do chão e 330 cm do local do salto

Foi analisado o momento da aterrissagem, que é definido como o momento do contato do pé no chão até quando os dedos estão fora do chão. Para avaliar o risco de lesão do LCA foi observado a relação entre patela e o hálux. Se a patela estivesse mais medial que o hálux esse atleta foi considerado com alto risco; se estivesse alinhada com o hálux esse atleta foi considerado com baixo risco (**Figuras 1 e 2**) (EKEGREN *et al.*, 2009).



Figura 1: Alto risco para lesão.



Figura 2: Baixo risco para lesão.

Para familiarização com o teste, foi realizado um salto, a seguir, foram conduzidos e analisados três saltos intervalados por 30 segundos. Foi considerado de alto risco na classificação final o atleta que apresentou em pelo menos uma filmagem e em pelo menos um dos membros inferiores o valgismo dinâmico.

3.4 Análise estatística

Para a caracterização da amostra foi utilizada estatística descritiva, utilizando medidas de tendência central e dispersão. O risco de lesão foi demonstrado por meio de valores

percentuais utilizando o sistema de classificação proposto por Ekegren *et al* 2009. As análises estatísticas foram processadas no programa Statistical Package for the Social Sciences (PASW Data Collection, version 17.0; SPSS, Chicago, IL, USA).

4 RESULTADOS

A amostra foi composta por 74 atletas com média de idade de $14,4 \pm 1,9$ anos, massa corporal média de $55,0 \pm 11,9$ Kg, estatura média de $1,66 \pm 0,1$ m e IMC médio de $19,7 \pm 2,2$ Kg/m². Um total de 30 atletas (42%) foram classificados com alto risco para lesão do LCA.

5 DISCUSSÃO

O presente estudo objetivou investigar o risco de lesão do LCA em meninos praticantes de futebol. O controle neuromuscular insatisfatório foi investigado por meio de um teste simples, rápido e confiável.

Hewett *et al* foram os primeiros a sugerirem que o teste *drop jump* poderia ser utilizado para a triagem do risco de lesão do LCA. Os pesquisadores testaram a hipótese em um estudo de coorte ao longo de uma temporada com 205 mulheres atletas. Observaram que 9 atletas (7 de futebol e 2 de basquete) com lesão confirmada do LCA mostraram maiores ângulos e momentos de abdução do joelho e maior força de reação do solo. O aumento do momento valgo do joelho durante a aterrissagem tem sido reportado como um fator preditivo prospectivo para lesões do ligamento cruzado anterior, com sensibilidade de 78% e especificidade de 67% (HEWETT *et al*, 2005).

Evidências sugerem que lesões do LCA ocorrem por mecanismos multiplanares e a movimentação de segmentos proximais como tronco e quadril são importantes (DEMPSEY *et al*, 2009. DONNELLY *et al*, 2012. FRANK *et al*, 2013). As lesões ocorrem devido a incapacidade do sistema músculo esquelético de dissipar e transmitir a energia mecânica gerada nas tarefas esportivas (BITTENCOURT *et al.*, 2015).

Medidas laboratoriais com análise em 3D tem sido propostas (HEWETT *et al*, 2005. ZEBIS *et al*, 2009), porém, trata-se de uma abordagem cara e inacessível (FOX *et al*, 2016). A avaliação do movimento no plano frontal do joelho utilizando vídeo bidimensional durante a aterrissagem é comum na prática clínica. Em um estudo realizado com 36 mulheres atletas universitárias, média de $19,6 \pm 1,2$ anos, foi comparado a análise de movimento 3D e a análise de vídeo 2D do *drop jump*. Para determinar o valgismo dinâmico foi determinado a distância joelho do tornozelo e o ângulo de projeção do joelho no plano frontal. Os valores encontrados para o ângulo de projeção do joelho no plano frontal nas análises 3D e 2D apresentaram um Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) de 0,9, e os valores da distância joelho do tornozelo entre as duas análises tiveram CCI de 0,9 (MIZNER *et al*, 2012).

Além disso, os procedimentos de avaliação utilizados na presente pesquisa apresentam pontos fortes. O uso de câmeras para capturar técnicas de salto-aterrissagem dos atletas durante a triagem pode melhorar a consistência dos resultados já que permite a visualização em câmera lenta. (FOX *et al*, 2016). A categorização de “alto risco” ou “baixo risco” reduz a

dificuldade na interpretação. Todavia, a simplicidade pode gerar problemas na precisão de classificar casos difíceis, resultando em uma sensibilidade reduzida (FOX et al, 2016).

Quanto aos resultados da presente pesquisa observamos uma prevalência alta de valgismo dinâmico em meninos (42%). No entanto, a incidência de lesões do LCA é de 3 a 5 vezes maior em mulheres (ARENDT et al, 1995). Hewett *et al* observaram que meninos apresentam melhor controle neuromuscular do joelho, maior altura vertical do salto e menor força de aterrissagem (HEWETT et al, 2004.). Adicionalmente, mulheres apresentam menor massa muscular para controlar cada unidade de massa corporal total durante atividades esportivas (SCHMITZ et al, 2009). Porém, destacamos que a média de idade dos voluntários foi de 14,4 anos e as angulações de valgismo de joelho e pronação do pé reduzem com o avançar da idade. De acordo com Schmitz *et al* o deslocamento em valgo do joelho no momento da aterrissagem de atletas de 11,2 anos é de $13,1^\circ \pm 8,7^\circ$ (SCHMITZ et al, 2009). Shultz *et al* demonstraram que a regressão dos ângulos tibiofemorais não ocorre durante os primeiros estágios maturacionais. Além disso, as diferenças na postura dos membros inferiores entre meninos e meninas aparecem apenas a partir dos 14 anos (SHULTZ et al, 2008).

YU reforça que tanto meninos quanto meninas jogadores de futebol apresentam valgismo de joelho no contato inicial do pé com o chão na tarefa de stop-jump, com o decorrer da idade os meninos tendem a apresentar uma posição mais vara de joelho no contato inicial do pé com o chão enquanto as mulheres permanecem com o joelho numa posição valga (YU et al, 2005).

Ao confrontar com a literatura encontramos resultados que corroboram com os nossos achados. Noyes *et al* avaliaram o valgismo dinâmico utilizando o teste *drop jump* em 130 meninos com média de $14,6 \pm 2$ anos, atletas de vôlei, basquete, futebol e ginástica, 75% deles apresentaram o valgismo dinâmico (NOYES et al, 2005). Em um estudo similar realizado com 50 meninos, com idade média de 13,8 anos, que praticavam diferentes esportes, foi feito o agachamento unipodal. metade dos atletas apresentaram valgismo (UGALDE et al, 2015). Dessa forma, postulamos que a idade dos voluntários do presente estudo pode ter influenciado os resultados.

Um dado interessante dos nossos resultados é que um controle neuromuscular apropriado do joelho não é desenvolvido apenas praticando esportes o que suscita investigações sobre o tema. Estima-se que 50% a 65% das lesões sem contato do ligamento

cruzado anterior em esportes coletivos podem ser prevenidas com programas de exercícios focados em controle neuromuscular, equilíbrio, força e técnica (GAGNIER et al, 2013. MEYR et al, 2013. TAYLOR et al, 2015).

Em 1990 foi criado o primeiro programa de prevenção de lesões do LCA. Participaram duas ligas da primeira divisão americana de basquetebol, o programa foi desenvolvido durante oito anos, gerando mudanças nas técnicas individuais dos jogadores e resultando em uma diminuição de 89% na incidência de lesões (HEWETT et al, 1999).

No futebol o primeiro trabalho de prevenção ocorreu na Itália em 1996, onde foi criado um programa de treino de equilíbrio com exercícios de estabilidade articular, realizado com um grupo de 600 jogadores amadores. O programa consistia em um treino de 20 minutos dividido em cinco fases com dificuldades crescentes. O estudo foi feito durante três temporadas e os autores concluíram que houve uma redução de 87% de lesões do ligamento cruzado anterior (CARRAFA et al, 1996).

Em sua essência, os programas preventivos visam reduzir à dominância quadrícipital. A contração do quadríceps desencadeia uma anteriorização da tíbia em relação fêmur o que gera uma tensão de cisalhamento aplicada na tíbia e no próprio ligamento cruzado anterior. Como o quadríceps é um antagonista do ligamento cruzado anterior, a dominância quadrícipital submete esse ligamento a uma carga excessiva. (HEWETT et al, 2010. GONÇALVES, 2015). Acrescenta-se ainda exercícios que englobam equilíbrio unipodal, saltos unipodais, estabilidade articular e estabilização central (BRITO et al, 2009).

Como objetivo de prevenir lesões no futebol, *FIFA Medical Assessment and Research Centre* (F-MARC) criou o programa de aquecimento neuromuscular FIFA 11+ (OWOEYE 2014). Segundo a meta-análise de Al Attar et al. 5 a 6 sessões por semana do programa apresentam os melhores resultados em prevenção de lesões (AL et al ,2015). No estudo de Owoeye *et al* feito com 414 jogadores, média de 17,8 anos no grupo intervenção e 17,49 anos no controle, no grupo intervenção o programa FIFA11+ foi realizado antes de 60% das sessões de treinamento, os resultados mostraram uma redução em 41% das lesões totais e 48% das lesões em membros inferiores ao final de 6 meses de follow-up (OWOEYE et al, 2014).

Sendo assim, destacamos que a prática de uma modalidade esportiva não assegura um controle neuromuscular satisfatório no intuito de prevenção de lesões. Mais atenção deve ser dada para as estratégias preventivas para garantir um melhor controle do joelho de jovens

atletas e também ensiná-los técnicas de movimentos seguros. Uma implicação clínica importante desses achados é que atletas infanto-juvenis de esportes coletivos precisam ser ensinados uma técnica segura de aterrissagem e, além disso, precisam de treinamento neuromuscular específico com o objetivo de evitar padrões de movimento potencialmente lesivos.

Uma das limitações do estudo foi o delineamento transversal que não exprime relação de causalidade. Sugerimos que estudos futuros avaliem outros fatores preditores de lesão do LCA em atletas e acompanhamento longitudinal para analisar as conseqüências.

6 CONCLUSÃO

Observamos um alto risco de lesão do LCA em atletas de futebol infanto-juvenis do sexo masculino (42%). Destacamos que a idade maturacional interfere nos achados e que a prática de uma modalidade esportiva não garante um controle neuromuscular satisfatório. Sugerimos a necessidade de programas de prevenção para lesão do LCA em atletas de futebol infanto-juvenis.

REFERÊNCIAS

- ARENDDT, E.; DICK, R.; Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer: NCAA data and review of literature. **American Journal of Sports Medicine**, v.23 (6) p.694-701, 1995.
- ATTAR, W. S.; SOOMRO, N.; PAPPAS, E.; SINCLAIR, P. J.; SANDERS, R. H.; How Effective are F-MARC Injury Prevention Programs for Soccer Players? A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Medicine**, v.46 (2) p.205-17, 2016 Feb.
- BITTENCOURT, N. F. N. *Modelo relacional capacidade e demanda: investigando lesões musculares na coxa em atletas jovens de futebol*. 2015. 67f. Tese (Doutorado em ciências da reabilitação) - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo horizonte. 2015.
- BRITO, J; SOARES, J. R.; NATAL, A.; Prevenção de lesões do ligamento cruzado anterior em futebolistas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.15 (1) p.62-69, 2009.
- BROPHY, R. H.; STEPAN, J. G.; SILVERS, H. J.; MANDELBAUM, B. R. Defending puts the anterior cruciate ligament at risk during soccer: a gender-based analysis. **Sports Health**, v.7, p. 244-249, 2015.
- CARRAFA, A.; CERULLI, G.; PROJETTI, M.; Prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer: A prospective controlled study of proprioceptive training. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v.4 (1) p.19-21, 1996.
- DEMPSEY, A. R.; LLOYD, D. G.; ELLIOTT, B. C. Changing sidestep cutting technique reduces knee valgus loading. **American Journal of Sports Medicine**, v.37 (11) p.2194–200, 2009.
- DONNELLY, C. J.; LLOYD, D. G.; ELLIOTT, B. C. Optimizing whole body kinematics to minimize valgus knee loading during sidestepping: implications for ACL injury risk. **Journal of Biomechanics**, v.45 (8) p.1491–7, 2012.
- EKEGREN, C. L.; MILLER, W. C.; CELEBRINI, R. G.; ENG, J. J.; MACINTYRE, D. L. Reliability and Validity of Observational Risk Screening in Evaluating Dynamic Knee Valgus. **Journal of orthopaedic & sports physical therapy**, v. 39, n.9, p. 665-674, 2009.
- FAUDE, O.; RÖSSLER, R.; JUNGE, A. Football injuries in children and adolescent players: are there clues for prevention? **Sports Medicine**, v.43, n.9, p.819-837, 201355. FIFA

- Communications Division. FIFA Big Count 2006: 270 Million People Active in Football. Zurich, Switzerland: FIFA; 2007
- FORD, K. R.; MYER, G. D.; HEWETT, T. E. Valgus knee motion during landing in high school female and male basketball players. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.35, n.10, p.1745-50, 2003
- FOX, A. S.; BONACCI, J.; MCLEAN, S. G.; SPITTLE, M.; SAUNDERS, N. A Systematic Evaluation of Field-Based Screening Methods for the Assessment of Anterior Cruciate Ligament (ACL) Injury Risk. **Sports Medicine**, v.46 (5) p.715-35, 2016.
- FRANK, B.; BELL, D. R.; NORCROSS, M. F. Trunk and hip biomechanics influence anterior cruciate loading mechanisms in physically active participants. **American Journal of Sports Medicine**, v.41 (11) p.2676–83, 2013.
- GAGNIER, J. J. I.; MORGENSTERN, H.; CHESS, L.; Interventions designed to prevent anterior cruciate ligament injuries in adolescents and adults: a systematic review and meta-analysis. **American Journal of Sports Medicine**. v.41 (8) p.1952-62, 2013.
- GONÇALVES, A. F; Prevenção da lesão do Ligamento Cruzado Anterior. **Motricidade**, v. 1 (4), p. 300-307, 2005.
- HEWETT, T. E.; LINDENFELD, T. N.; RICCOBENE, J. V.; NOYES, F. R.; The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes: a prospective study. **American Journal of Sports Medicine**, v.27 p.699-7705, 1999.
- HEWETT, T. E.; MYER, G. D.; FORD, K. R. Decrease in neuromuscular control about the knee with maturation in female athletes. **Journal of Bone and Joint Surgery**, v.86 (8) p.1601–1608, 2004.
- HEWETT, T. E.; MYER, G. D.; FORD, K. R. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: a prospective study. **American Journal of Sports Medicine**, v.33 (4) p.492–501, 2005.
- HEWETT, T.; SNYDER-MACKLER, L.; SPINDLER, K. P. The Drop-Jump Screening Test: Difference in Lower Limb Control by Gender and Effect of Neuromuscular Training in Female Athletes. **The American Journal of Sports Medicine**, v.35, p.145-147, 2007.

HEWETT, T. E.; FORD, K. R.; HOOGENBOOM, B. J.; MYER, G. D. Understanding and preventing acl injuries: current biomechanical and epidemiologic considerations - update 2010. **North American Journal of Sports Physical Therapy**, v.5 (4) p. 234-251, 2010.

JOSEPH, A. M.; COLLINS, C. L.; HENKE, N. M.; YARD, E. E.; FIELDS, S. K.; COMSTOCK, R. D. A multisport epidemiologic comparison of anterior cruciate ligament injuries in high school athletics. **Journal of Athletic Training**, v.48, n.6, p.810-7, 2013.

LEETUN, D. T.; IRELAND, M. L.; WILLSON, J. D.; BALLANTYNE, B. T.; DAVIS, I. M. Core Stability Measures As Risk Factors for Lower Extremity Injury in Athletes. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.36, p.926-934, 2004.

MEYER, E. G.; HAUT, R. C.; Anterior cruciate ligament injury induced by internal tibial torsion or tibiofemoral compression. **Journal of Biomechanics**, v.41 p.3377-83, 2008.

MIZNER, R. L.; CHMIELEWSKI, T. L.; TOEPKE, J. J.; TOFTE, K. B.; Comparison of 2-dimensional measurement techniques for predicting knee angle and moment during a drop vertical jump. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v.22 p.221-227, 2012.

MYER, G. D.; SUGIMOTO, D.; THOMAS, S.; HEWETT, T. E.; The influence of age on the effectiveness of neuromuscular training to reduce anterior cruciate ligament injury in female athletes: a meta-analysis. **American Journal of Sports Medicine**, v.41 (1) p.203-215, 2013.

NICOLINI, A. P.; CARVALHO, R. T.; MATSUDA, M. M.; SAYUM FILHO, J.; COHEN, M.; Common injuries in athletes' knee: experience of a specialized center. **Acta Ortopédica Brasileira**. [online], v.22, n.3, p.127-31, 2014.

NOYES, F. R.; BARBER-WESTIN, S. D.; FLECKENSTEIN, C.; WALSH, C.; WEST, J. The Drop-Jump Screening Test: Difference in Lower Limb Control by Gender and Effect of Neuromuscular Training in Female Athletes. **The American Journal of Sports Medicine**, v.33, p.197-207, 2005.

OWOEYE, O. B.; AKINBO, S. R.; TELLA, B. A.; OLAWALE, O. A. Efficacy of the FIFA 11+ Warm-Up Programme in Male Youth Football: A Cluster Randomised Controlled Trial. **Journal of Sports Science and Medicine**, v.13 (2) p.321-8, 2014.

RÖSSLER, R.; JUNGE, A.; CHOMIAK, J.; DVORAK, J.; FAUDE, O. Soccer Injuries in Players Aged 7 to 12 Years: A Descriptive Epidemiological Study Over 2 Seasons **The American Journal of Sports Medicine**, v.44, n.2, p. 309-17, 2016.

SCHMITZ, R.J.; SHULTZ, S. J.; NGUYEN, A. Dynamic Valgus Alignment and Functional Strength in Males and Females During Maturation. **Journal of Athletic Training**, v.44 (1), p.26–32, 2009.

SHULTZ, S. J. I.; NGUYEN, A. D.; SCHMITZ, R. J. Differences in lower extremity anatomical and postural characteristics in males and females between maturation groups. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v.38 (3) p.137-49, 2008.

TAYLOR, J. B.; WAXMAN, J. P.; RICHTER, S. J.; SHULTZ, S. J.; Evaluation of the effectiveness of anterior cruciate ligament injury prevention programme training components: a systematic review and meta-analysis. **British Journal of Sports Medicine**, v.49 (2) p.79-87, 2015.

UGALDE, V.; BROCKMAN, C.; BAILOWITZ, Z.; POLLARD, C. D. Single leg squat test and its relationship to dynamic knee valgus and injury risk screening. **PM&R**, v.7 (3) p.229-35, 2015.

YU, B.; MCCLURE, S. B.; ONATE, J. A.; GUSKIEWICZ, K. M.; KIRKENDALL, D. T.; GARRETT W. E. Age and Gender Effects on Lower Extremity Kinematics of Youth Soccer Players in a Stop-Jump Task. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 33, no. 9, 2005.

ZEBIS, M. K.; ANDERSEN, L. L.; BENCKE, J. Identification of athletes at future risk of anterior cruciate ligament ruptures by neuromuscular screening **American Journal of Sports Medicine**, v.37 (10) p.1967–73, 2009.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP HU/UFJF
JUIZ DE FORA – MG – BRASIL

FACULDADE DE FISIOTERAPIA - DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA DO IDOSO,
ADULTO E MATERNO-INFANTIL

Pesquisador Responsável: DIOGO CARVALHO FELÍCIO

Endereço: Rua José Lourenço Kelmer s/n, Bairro Martelos - Juiz de Fora - MG CEP: 36036-330 – Juiz de Fora – MG
Tel.: (32) 2102-3258/
4009-5318

E-mail: diogofelicio@yahoo.com.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES DE IDADE

Gostaríamos de obter o seu consentimento para autorizar a atleta que está em sua tutela a participar da intitulada “**TRIAGEM PARA O RISCO DE LESÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM JOGADORES INFANTO-JUVENIS DE FUTEBOL**”. O objetivo do estudo é realizar uma triagem para detecção do risco de lesão do Ligamento Cruzado Anterior em jogadores infanto-juvenis de futebol por meio de análise de movimento bi-dimensional. O estudo justifica-se para sensibilizar gestores, jogadores e comissão técnica sobre a importância de se detectar fatores intrínsecos de lesões. Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos:

METODOLOGIA: Para o registro da análise do salto será utilizada uma câmera Nikon, posicionada em um tripé. Com vestimenta de treino, os participantes serão orientados a subir em uma plataforma de 31 cm, saltar com as mãos na cintura e assim que tocar o chão realizar um salto vertical o mais alto possível. Será analisado o momento da aterrissagem, que é definido como o momento do contato do pé no chão até quando os dedos estão fora do chão. Para avaliar o risco de lesão do LCA será observado a relação entre perna e o pé. Para familiarização com o teste um salto será realizado e depois 3 saltos consecutivos serão conduzidos, com um intervalo de 30 segundos entre os saltos para evitar a ocorrência de fadiga.

RISCOS: Durante o teste podem ocorrer quedas. Para minimizar o risco os voluntários serão orientados a como realizar o salto por uma pesquisadora previamente treinada com os procedimentos da coleta.

BENEFÍCIOS: Os resultados poderão ajudar os profissionais da área de saúde a delinear estratégias preventivas de lesão em jogadores de voleibol e nortear condutas terapêuticas. Os achados da presente pesquisa também poderão fomentar futuras pesquisas sobre o tema.

CUSTOS: Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em

participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador.

RESSARCIMENTO: Caso haja danos decorrentes dos riscos previstos, o pesquisador assumirá a responsabilidade pelos mesmos.

ANONIMATO: Para assegurar seu anonimato, todas as suas respostas e dados serão confidenciais. Quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer evento ou revista científica o voluntário não será identificado.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, no setor de Fisioterapia do HU/CAS da UFJF e a outra será fornecida a você.

Eu, _____, portador do documento de Identidade _____, responsável pelo menor _____, fui informado (a) dos objetivos do estudo **“TRIAGEM PARA O RISCO DE LESÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM JOGADORES INFANTO-JUVENIS DE FUTEBOL”**. de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, _____ de _____ de 20 ____ .

Nome Assinatura responsável Data

Nome Assinatura pesquisador Data

Nome Assinatura testemunha Data

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES DE IDADE

(Via do pesquisador)

Eu, _____, portador do documento de Identidade _____, responsável pelo menor _____, fui informado (a) dos objetivos do estudo **“TRIAGEM PARA O RISCO DE LESÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM JOGADORES INFANTO-JUVENIS DE FUTEBOL”**, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, _____ de _____ de 20 ____ .

Nome Assinatura responsável Data

Nome Assinatura pesquisador Data

Nome Assinatura testemunha Data

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o CEP HU – Comitê de Ética em Pesquisa HU/UFJF Hospital universitário Unidade Santa Catarina, Prédio da Administração Sala 27 CEP 36036-110

E-mail: cep.hu@ufjf.edu.br