



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA – FAMED
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA – CIÊNCIAS MÉDICAS

**AVALIAÇÃO DA AMPLITUDE DE MOVIMENTO DA ARTICULAÇÃO
COXOFEMORAL COMO FATOR DE RISCO ETIOLÓGICO PARA AS LESÕES
POR NÃO-CONTATO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DO JOELHO
EM PRATICANTES DE FUTEBOL**

JACQUELINE VIEIRA DE CASTRO

Orientador: Professor Dr. João Luiz Ellera Gomes

Dissertação de Mestrado

Porto Alegre

2008

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA – FAMED
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA - CIÊNCIAS MÉDICAS**

**AVALIAÇÃO DA AMPLITUDE DE MOVIMENTO DA ARTICULAÇÃO
COXOFEMORAL COMO FATOR DE RISCO ETIOLÓGICO PARA AS LESÕES
POR NÃO-CONTATO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DO JOELHO
EM PRATICANTES DE FUTEBOL**

JACQUELINE VIEIRA DE CASTRO

Orientador: Professor Dr. João Luiz Ellera Gomes

Dissertação de Mestrado

Porto Alegre

2008

Brindo à vida por termos oportunidades de provarmos a nós mesmos o quanto podemos aprender e crescer com as dificuldades.

*A meus pais, Gentil e Liria, e
ao Paulo Roberto,
por me estimularem a enfrentar desafios...*

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. João Ellera Gomes, pela oportunidade de tê-lo como orientador, pela sua paciência, persistência e sabedoria ao longo desta jornada.

Ao Sport Club ULBRA, especialmente ao diretor do departamento médico, Dr. Félix Albuquerque Drummond, por sempre ter sido receptivo às minhas solicitações.

Ao Dr. Guilherme Velho Caputo, por permitir que parte desta pesquisa fosse realizada no Sport Club Internacional.

Ao Dr. Ricardo Becker que, em muitos momentos, foi parte integrante deste trabalho.

À professora Ceres Oliveira, pelo carinho com que auxiliou nas análises estatísticas.

À colega fisioterapeuta Ilana Henkin Kers, por nunca ter-me deixado abandonar este sonho.

Aos atletas que, prontamente, atenderam ao meu chamado para avaliação.

Aos meus alunos do curso de Fisioterapia da ULBRA que, em muitos momentos, colocaram-se à disposição para me auxiliar.

RESUMO

Objetivo: Investigar se há associação entre a diminuição da amplitude de movimento da articulação coxofemoral e a lesão por não-contato do ligamento cruzado anterior em jogadores de futebol.

Método: Neste estudo de casos e controles, 50 jogadores de futebol, com lesão por não-contato do ligamento cruzado anterior do joelho, confirmada por cirurgia, tiveram suas articulações coxofemorais examinadas e comparadas com o grupo controle. Os achados foram estatisticamente analisados, de acordo com dois pontos de corte (70° e 80°, na soma total de rotação interna e rotação externa), em ambos os grupos.

Resultados: Uma significativa diminuição na amplitude de movimento da articulação coxofemoral foi encontrada em 38% de todos os indivíduos estudados no menor ponto de corte (70°) e 64% no maior ponto de corte (80°). A diminuição da amplitude de movimento do quadril foi maior no grupo com ruptura de LCA do que no grupo controle, com pequena diferença entre os dois pontos de corte (70° e 80°). A diferença entre pacientes e controles foi estatisticamente significativa ($p = 0,001$).

Conclusão: Houve uma forte associação entre a diminuição da amplitude de movimento da articulação do quadril e a ruptura de LCA em jogadores de futebol, não somente, mas, principalmente, devido à diminuição da rotação interna. Apesar da falta de comparação com outros esportes, o resultado mostrou um maior aumento da diminuição de amplitude de movimento do quadril no grupo de jogadores de futebol, quando comparado com a população em geral.

Palavras-chave: Ligamento cruzado anterior, lesões em jogadores de futebol, amplitude de movimento da articulação do quadril.

ABSTRACT

Purpose: To investigate whether there is an association between decreased hip range of motion and noncontact anterior cruciate ligament (ACL) injuries in soccer players.

Methods: In this case-control study, 50 soccer players with noncontact ACL injuries confirmed by surgery had their hips examined and compared with those of a control group. Findings were statistically analyzed according to cutoff points (70 and 80 degrees of total internal-external rotation sum) for both groups.

Results: A significant decrease in hip range of motion was found in 38% of all individuals studied at the lower cutoff point (70 degrees) and 64% at the upper cutoff point (80 degrees). The decrease in hip range of motion was greater in the group with ruptured ACL than in controls, with little difference between the two cutoff points (70 and 80 degrees). The difference between patients and controls was statistically significant ($p < 0,001$).

Conclusions: There was strong association between decreased hip range of motion and ACL ruptures in soccer players, not only but mainly due to internal rotation lessening. Despite lacking comparison with other sports, our findings showed a higher decrease of hip range of motion in the group of soccer players when compared with the general population.

Key words: anterior cruciate ligament (ACL), injuries in soccer players, hip range motion.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | | |
|------|---|--------------------------------------|
| ADM | - | Amplitude de movimento articular |
| FIFA | - | Federação Internacional de Futebol |
| LCA | - | Ligamento cruzado anterior do joelho |
| RE | - | Rotação externa |
| RI | - | Rotação interna |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|------------------|---|----|
| Figura 1: | Goniômetro universal utilizado para a mensuração da articulação do quadril..... | 20 |
| Figura 2: | Avaliador posicionado. Membro inferior do paciente, com flexão de 90° de quadril e joelho, execução do movimento de rotação interna de forma passiva..... | 21 |
| Figura 3: | Avaliador mantendo o segmento a ser examinado passivamente..... | 21 |
| Figura 4: | Posição do goniômetro universal para a mensuração da rotação interna..... | 22 |
| Figura 5: | Avaliador posicionado. Membro inferior do paciente com flexão de 90° do quadril e joelho, execução do movimento de rotação externa de forma passiva..... | 22 |
| Figura 6: | Avaliador mantendo o segmento a ser examinado passivamente..... | 23 |
| Figura 7: | Posição do goniômetro universal para a mensuração da rotação externa..... | 23 |
| Figura 8: | Gráfico referente à avaliação do intervalo com 95% de confiança para a amplitude total média de movimento articular conforme o grupo de estudo..... | 25 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|------------------|---|----|
| Tabela 1: | Resultados da amplitude de movimento articular do quadril..... | 24 |
| Tabela 2: | Resultados da amplitude de movimento articular do quadril categorizada em dois pontos de corte (70° e 80°)..... | 26 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 11 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA | 15 |
| 2.1 LESÃO DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR..... | 15 |
| 2.2 MATERIAIS E MÉTODOS..... | 19 |
| 2.3 RESULTADOS | 24 |
| 2.4 DISCUSSÃO | 26 |
| 3 OBJETIVOS | 31 |
| 3.1 OBJETIVO GERAL..... | 31 |
| 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 31 |
| 4 REFERÊNCIAS DA REVISÃO DE LITERATURA | 32 |
| 5 ARTIGO EM INGLÊS | 35 |
| 6 CONSIDERAÇÕES GERAIS | 44 |
| ANEXO A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (CASOS) .. | 45 |
| ANEXO B: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (CONTROLES) | 47 |

1 INTRODUÇÃO

A ruptura do ligamento cruzado anterior do joelho (LCA) e suas conseqüências no desempenho dos atletas têm originado um grande número de pesquisas relacionadas aos procedimentos cirúrgicos para este problema.^{1,2} A razão, entretanto, pela qual alguns atletas rompem seu ligamento cruzado anterior em lesões por não-contato, enquanto outros não, mesmo praticando o mesmo esporte, ainda é um assunto intrigante.

Na verdade, o número de estudos que investigam a prevenção da ruptura do LCA pela identificação de fatores predisponentes, antropomorficamente, é muito menor do que aqueles que descrevem resultados cirúrgicos.³⁻⁶

Por acreditar e observar que há ações de associação, antropomórficas e biomecânicas, relacionadas entre si e ao equilíbrio das estruturas corporais, considerou-se importante pesquisar uma das relações existentes entre a diminuição da amplitude de movimento articular do quadril e a lesão por não-contato do ligamento cruzado anterior do joelho em jogadores de futebol.

Parte-se da hipótese que a redução da amplitude de movimento normal da articulação do quadril pode ser um fator de risco etiológico para as lesões por não-contato do LCA nestes jogadores, em função do mecanismo da lesão.

Embora alguns estudos incluam a articulação do quadril na cinemática dos membros inferiores, a maioria deles está restrito somente à biomecânica do joelho.^{4,7-10} Se os fatores predisponentes forem definidos, poderá ser possível prevenir essas lesões e, conseqüentemente, seus custos sociais, econômicos e psicológicos.

A ruptura do LCA é uma lesão freqüentemente encontrada na prática ortopédica. Apesar de não haver dados nacionais, sabe-se que, nos Estados Unidos, existe um caso para cada 3000 pessoas, o que acarreta 95000 novos casos e 50000 cirurgias por ano.¹¹

Essas lesões, freqüentemente, ocorrem por desaceleração e mudança brusca de direção, estando o pé fixo ao solo, o joelho fletido e o corpo fazendo um giro sobre ele. Acredita-se que, por haver uma menor amplitude de movimento articular do quadril, ocorra uma sobrecarga sobre o joelho, o que leva à ruptura do LCA.

A abordagem deste estudo foi direcionada às lesões por não-contato, caracterizadas por lesões intrínsecas, ou seja, sem contato com o meio externo.¹¹

Este estudo limitou-se aos indivíduos que tiveram lesão por não-contato por duas razões:

- 1^a) a lesão por não-contato é a causa mais freqüente de lesão do LCA do joelho;^{12,13}
- 2^a) a lesão com contato pode ocorrer por trauma direto, ou seja, há um fator extrínseco, independente de um fator intrínseco, que é, por exemplo, a amplitude de movimento da articulação coxofemoral, questão prioritária deste estudo.

A lesão com contato destrói o papel do LCA como restritor primário da translação anterior da tíbia sobre o fêmur, que promove em torno de 86% da força de resistência contra esse movimento.¹² Dessas lesões, as ligamentares, principalmente as do LCA, abrangem, aproximadamente, 50% dos casos. As que acometem o joelho são comuns em qualquer prática esportiva, porém o futebol é a atividade esportiva que mais provoca ruptura parcial ou total do LCA.¹⁴

As lesões do LCA podem ser indicadoras do encerramento de uma carreira esportiva¹². Às vezes, os atletas não conseguem retornar ao esporte ou não apresentam a mesma performance, pois o LCA é um importante estabilizador anterior estático da tíbia, juntamente com tecidos moles e cápsula articular.^{15,16}

A bibliografia é clara quanto à instabilidade articular criada após a lesão. Feagin Jr.^{17,18} caracteriza esse distúrbio como instabilidade clínica, referida pelos pacientes como falseio, insegurança e limitação das atividades.

Pereira et al.¹⁴ relatam que alterações osteoartíticas, subseqüentes dos compartimentos medial ou lateral, após lesão do LCA, são variáveis com o tempo. Afirma, ainda, que, em um ano, 15% dos pacientes apresentam lesão degenerativa do compartimento femorotibial; de um a dois anos, 25%; cinco anos, 50%, e, finalmente, após dez anos, 70%. Quanto à articulação femoropatelar, considera o autor que, em um ano, 10% dos pacientes apresentam lesão degenerativa; cinco a dez anos, 30%; após 10 anos, 50%.

Portanto, identificar e estudar fatores prognósticos clínicos ou radiológicos dos pacientes que poderão evoluir para processos patológicos associados à lesão primária do LCA

possibilita a prevenção das lesões secundárias.¹² Por isso, cada vez mais, pesquisam-se possíveis fatores de risco para a lesão de ligamento cruzado anterior, na tentativa de encontrar fatores de prevenção para a mesma.

Alguns fatores de risco estão sendo encontrados, como o aumento de lassidão ligamentar¹⁹, a característica do esporte praticado²⁰, a relação entre estrogênio e progesterona e/ou a variação hormonal em mulheres²¹⁻²⁴, o nível de condicionamento do atleta²⁵, a flexibilidade muscular^{12,26}, a estrutura do arco longitudinal dos pés²⁷, deficiências proprioceptivas^{28,3}, predisposição a anormalidades estruturais dos ossos, tais como excessivo deslizamento posterior da tíbia^{4,7} ou estreitamento intercondiliano.²⁹⁻³¹

De todas essas alterações, o que vem sendo, incansavelmente, questionado, porém pouco estudado, atualmente, são as inter-relações existentes entre as partes corporais. O corpo humano é um conjunto de sólidos articulados, um empilhamento de segmentos em que cada peça se equilibra na subjacente.³² Se ocorrer uma falha, nessa sucessão de equilíbrios, haverá alterações musculoesqueléticas compensatórias, advindo daí sua desorganização pelas retrações, diminuições de amplitudes de movimento e de força muscular, o que, inevitavelmente, gerará lesão. Sabe-se que, no sistema musculoesquelético, como em todo o organismo humano, tudo está interligado. Cada gesto é feito de um conjunto de ações que se completam para atingir o objetivo final, que é o movimento. Assim, uma tensão inicial é responsável por uma sucessão de tensões associadas.³²

Essas afirmações levaram a questionar a correlação entre a amplitude de movimento da articulação coxofemoral e a estabilização do joelho, pois, havendo desequilíbrio entre elas, a probabilidade de lesão do LCA do joelho pode existir, uma vez que a normalidade de amplitude de movimentos do quadril pode representar um fator de proteção às lesões do joelho.^{32,33}

Este trabalho tem como objetivo verificar estas compensações, em nível articular coxofemoral, por sua amplitude de movimento, e correlacioná-las com a incidência de lesões do LCA, tendo em vista que as posições humanas não são fixas, mas suscetíveis a oscilações e alterações constantes, podendo haver falha deste mecanismo regulador, invariavelmente, levando a lesões. Esses equilíbrios são controlados por desequilíbrios permanentes que se corrigem, ou se compensam ou, ainda, se, fisiologicamente, isso não ocorrer, acarretam um quadro patológico.

Estabelecendo um perfil clínico antropomórfico pela mensuração da amplitude de movimento da articulação e incidências radiológicas da articulação coxofemoral para descartar qualquer patologia associada, pode-se correlacionar, estatisticamente, alguns questionamentos, até então suspeitos e não confirmados. Serão promovidas, dessa forma, medidas preventivas e, conseqüentemente, obter-se-ão desfechos clínicos e prognósticos mais claros e precisos para os indivíduos. Assim, a abordagem clínica dos atletas e a estruturação da base do treinamento esportivo poderão ser modificadas, e a lesão evitada ou mesmo tratada de forma global, não ocorrendo episódios repetitivos de lesão do LCA.

Como foi observada diminuição na amplitude de movimento (ADM) em pacientes com re-ruptura do LCA reconstruído, decidiu-se investigar a ADM em jogadores de futebol com o primeiro episódio de ruptura, estabelecendo-se a hipótese de que poderia haver uma associação entre a diminuição da ADM do quadril e as lesões por não-contato do LCA.

Cinquenta atletas com ruptura de LCA, cirurgicamente confirmada e causada por lesão por não-contato, enquanto jogavam futebol, tiveram sua ADM do quadril mensurada, e os resultados comparados com o grupo controle de atletas não-lesados.

Os critérios de exclusão foram: idade (menores de 18 anos e maiores de 35 anos), e atletas já submetidos à cirurgia de quadril ou com lesão de quadril de qualquer natureza. Todos os indivíduos, num total de 100 (cem), eram atletas não-profissionais que jogavam futebol desde a infância. Embora os casos e controles não tenham sido pareados, houve uma equivalência no que se refere ao tempo gasto jogando futebol durante a semana.

O exame da ADM articular do quadril foi realizado por dois observadores, mantendo-se os atletas em decúbito dorsal, joelho e quadril fletidos a 90°. A rotação interna e externa foram mensuradas, a partir do ponto de neutralidade do quadril (ponto neutro do quadril = 0°), e seu limite máximo foi considerado o ponto em que o atleta esboçava o início do movimento da pelve. As rotações foram mensuradas com goniômetro universal e registradas em graus. Radiografias do quadril foram realizadas nos atletas com ruptura de LCA, como protocolo de rotinas pré-cirúrgicas.

O estudo foi protocolado e aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, RS, Brasil, e os termos de consentimento foram assinados por todos os participantes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 LESÃO DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

A lesão é uma ocorrência lamentável na vida dos praticantes de esportes, sejam amadores ou profissionais. Enquanto alguns sofrem traumas mais graves, com frequência maior que outros, nenhum praticante é poupado da dor, da incapacidade e do transtorno causados por uma lesão que, também, é acompanhada de custos físicos, emocionais e econômicos inevitáveis, assim como por perda de tempo e função normal.³⁴

As questões acerca das lesões tais como: “quantas?”, “com que frequência?”, “de que tipo?” são endêmicas para a epidemiologia, isto é, para o estudo da incidência, distribuição e controle da doença e da lesão em uma determinada população.

A lesão do LCA em jogadores de futebol pode ser considerada um fator de risco, pois, em termos estatísticos, é alta a taxa de lesão encontrada nesta prática, sendo considerada a lesão mais freqüente, a que gera o maior índice de abandono da prática do futebol e, também, torna o joelho uma das articulações mais tratadas, tanto clínica como cirurgicamente, e, conseqüentemente, a mais onerosa econômica e psicologicamente. Seus custos são tão elevados que, ao serem encontrados fatores antropomórficos os quais, clinicamente, possam traçar um perfil adequado para esta prática desportiva, ou que possam guiar no sentido de diminuir a incidência dessas lesões, pode-se contribuir, grandemente, para a manutenção da saúde pública, fazendo prevenção e promoção de saúde.

Além dos custos físicos e emocionais associados a uma lesão, os custos financeiros são enormes. Em comparação com os perigos da saúde pública, reconhecidos há muito mais tempo, tais como doenças cardiovasculares e câncer, nas últimas duas décadas, a lesão do LCA passou a ser reconhecida como um verdadeiro perigo para a saúde pública.

A publicação do *Injury in America (Committee on Trauma Research, 1995)* ajudou a colocar a lesão na área mais iluminada da saúde pública e induziu o Congresso Norteamericano a autorizar um estudo sobre o impacto econômico da lesão. Os resultados desse

estudo mostraram que a lesão exerce um grande efeito tanto para os indivíduos como para a sociedade.^{34,35}

O joelho é parte do sistema osteoarticular de sustentação corporal e está localizado no extremo de dois importantes braços de alavanca: o fêmur e a tíbia. Por esse motivo, os traumatismos desses braços se transmitem de maneira indireta, porém ampliada a esta articulação.³⁶ A articulação do joelho está entre as que, mais constantemente, são lesadas em todo o corpo, em especial em indivíduos praticantes de atividades esportivas. A incidência de instabilidade permanente ou progressivamente residual é mais alta por lesão do joelho do que por qualquer outra lesão articular traumática sofrida em atividades esportivas.³⁷ A frequência e a gravidade de lesões do joelho, em esportes competitivos e recreativos, estão bem documentadas na literatura. No futebol, é a articulação mais comumente lesada.

A incidência e a gravidade dessas lesões, nos esportes, determinam que se preste mais atenção à prevenção. Abott e Bender (apud Gold e James¹⁵) demonstraram que é possível tanto produzir quanto prevenir lesões de joelho por meio de intervenções apropriadas. A estrutura biomecânica do indivíduo pode ser responsável por essa predisposição às lesões do joelho.

O posicionamento anormal da patela, as articulações hipermóveis, a influência hormonal nas mulheres, as alterações dos pés – herdadas ou adquiridas, a discrepância de membros e a flexibilidade são exemplos de predisposição estrutural. Tais fatores deveriam ser identificados como parte de uma avaliação ampla, orientando o indivíduo sobre os tipos de esporte em que sua participação seria menos arriscada, como também sobre os programas de treinamento terapêutico visando a minimizar as chances de lesão¹⁵:

Entre os fatores citados, encontra-se a flexibilidade, definida como uma “qualidade motriz que depende da elasticidade muscular e da mobilidade articular, expressa pela máxima amplitude de movimentos necessária para a perfeita execução de qualquer atividade física eletiva, sem que ocorram lesões anatomopatológicas.”³⁷

Möller, Oberg e Gillquist (apud Gold e James¹⁵), em 1995, investigaram o efeito de uma única sessão de treinamento de futebol sobre a flexibilidade das articulações do quadril, do joelho e do tornozelo, acusando uma redução significativa que pendurou até 24 horas. Os autores afirmaram, ainda, que existe um declínio progressivo da flexibilidade com a prática contínua do futebol, e que jogadores de futebol, com mais de 30 anos de idade, exibem perfis de flexibilidade de tronco, quadril e membros inferiores menores, quando comparados a

jogadores mais jovens. Há uma tendência, portanto, a considerar-se que a prática do futebol reduz a flexibilidade.

Ainda que isso não seja consenso, estudos comparativos sugerem que a prática continuada do futebol está, com frequência, associada a níveis mais baixos de amplitude de movimento articular que a média da população não-atlética.²⁶

Nas atividades esportivas, o joelho está sujeito a um número maior e mais variado de lesões que qualquer outra parte do corpo. Na prática clínica, os distúrbios do joelho são mais presentes, respondendo por, aproximadamente, 50% de todas as consultas de pacientes com lesões esportivas.³⁸

O mecanismo da lesão do LCA tem sido bem documentado e envolve, classicamente, um movimento de desaceleração³⁹ que inclui a fixação do pé ao solo, enquanto o corpo gira sobre ele, ocorrendo, então, a lesão. As lesões das articulações das extremidades inferiores, em particular o joelho, estão entre os mais comuns distúrbios musculoesqueléticos.

O joelho inclui três articulações que se encontram entre os côndilos mediais e laterais do fêmur e da tíbia (*articulação tibiofemural*) e entre a patela e o fêmur (*articulação patelofemural*). Apesar de ser considerado, freqüentemente, como uma articulação em dobradiça, seria mais acertado classificá-lo como uma articulação condilóide dupla, pois possui potencial de movimento tanto em flexão-extensão, quanto em rotação. É uma articulação sinovial, possuindo uma poderosa cápsula fibrosa que se fixa, superiormente, ao fêmur e, inferiormente, à margem articular da tíbia. Em virtude de sua congruência óssea, relativamente precária, o joelho depende dos ligamentos para grande parte de sua força e integridade estruturais, estando entre os mais importantes e lesados mais freqüentemente, os ligamentos colaterais e os ligamentos cruzados.³⁴

Segundo Kapandji, o joelho é a articulação intermediária do membro inferior, com um só grau de liberdade - a flexão-extensão - que lhe permite aproximar ou afastar, mais ou menos, a extremidade do membro à sua raiz, ou seja, regular a distância do corpo com relação ao solo. O joelho trabalha, essencialmente, em compressão, pela ação da gravidade.

De forma acessória, a articulação do joelho possui um segundo grau de liberdade: a rotação sobre o eixo longitudinal da perna que só aparece quando ele está flexionado. Do ponto de vista mecânico, sua articulação é um caso surpreendente, visto que deve conciliar

dois imperativos contraditórios: possuir uma grande estabilidade em extensão máxima - pois, nesta posição, faz esforços importantes devido ao peso do corpo e ao comprimento dos braços de alavanca -, e possuir uma grande mobilidade para permitir a realização de ângulos de flexão, necessários para atividades funcionais como corrida, caminhada, bem como para uma boa orientação do pé em relação às irregularidades do solo.

O joelho resolve essas contradições graças a dispositivos mecânicos, extremamente sofisticados; porém, como suas superfícies possuem um encaixe frouxo, condição necessária para uma boa mobilidade, está sujeito a rupturas, entorses e luxações: quando está em flexão, posição de instabilidade, o joelho está sujeito ao máximo a lesões ligamentares e meniscais; quando em extensão, é mais vulnerável a fraturas articulares e a rupturas ligamentares.

A flexão-extensão é o movimento principal do joelho. A sua amplitude é medida a partir da posição de referência, definida da seguinte maneira: o eixo da perna se situa no prolongamento do eixo da coxa, e a extensão se define como o movimento que afasta a face posterior da perna da face posterior da coxa. Na verdade, não existe uma extensão absoluta, pois, na posição de referência, o membro inferior está no seu estado de alongamento máximo, e a amplitude da flexão do joelho é diferente, dependendo da posição do quadril e conforme as mobilidades do próprio movimento: a flexão ativa atinge os 140°, se o quadril estiver previamente flexionado, e somente chega aos 120° se estiver em extensão. Essa diferença de amplitude se deve à diminuição da eficácia dos ísquios-tibiais, quando o quadril está estendido. A flexão passiva do joelho atinge uma amplitude de 160° e permite que o calcâneo entre em contato com o glúteo. Esse movimento é uma prova muito importante para comprovar a liberdade da flexão do joelho. Em condições normais, a flexão está limitada apenas pelo contato elástico das massas musculares da panturrilha e da coxa. Em condições patológicas, contudo, a flexão passiva do joelho está limitada pela retração do aparelho extensor, principalmente o quadríceps, ou pelas retrações capsulares.⁴⁰

A articulação do joelho parece muito simples, todavia é uma das mais importantes e complexas do corpo, por ser uma articulação de carga, mantida por músculos e ligamentos e sem estabilidade óssea, que é exposta, com freqüência, a estresses e esforços, não sendo surpresa, por esse motivo, ser uma das mais comumente lesadas.⁴¹

A articulação do quadril é a mais proximal das articulações dos membros inferiores, sendo considerada uma articulação de sustentação de carga. É formada pela cabeça femoral,

arredondada e convexa, que se articula com o acetábulo côncavo da pelve. Possui grande estabilidade, portanto, apresenta menor amplitude de movimento. Considerada uma articulação triaxial, possui os seguintes movimentos: flexão (120°), hiperextensão (15°), adução e abdução (45°), embora exista um movimento adicional de, aproximadamente, 25° , além da posição anatômica para a adução e rotação interna e externa (45°).⁴¹

Os movimentos de rotação, unicamente do quadril, ocorrem quando o joelho está estendido. Essa não é, contudo, a posição utilizada para a mensuração de suas amplitudes de movimentos rotacionais. É preferível sua análise em posição de decúbito ventral ou dorsal ou, ainda, com o indivíduo sentado sobre a borda de uma mesa, com os joelhos fletidos em ângulo reto, pois, nessas posições, as amplitudes máximas de movimentos rotacionais podem ser maiores, já que a flexão do quadril distende os ligamentos ílio-femorais e pubofemorais, considerados os principais fatores restritores, principalmente, da rotação externa.

Partindo dessa premissa, avaliou-se toda a amostra na posição de decúbito dorsal, com joelho e quadril flexionados a 90° . As rotações externas e internas do quadril foram verificadas do ponto neutro da articulação até o limite da amplitude, alcançado quando o atleta esboçava o início do movimento da pelve.

Norkin e White⁴² afirmam que a goniometria é uma importante parte da avaliação das articulações, uma vez que, ao obter essas medidas, o examinador identifica a quantidade total de movimento realizado pela articulação pesquisada.

2.2 MATERIAIS E MÉTODOS

Participaram deste estudo 100 (cem) atletas de futebol, com idade entre 18 e 35 anos: 50 (cinquenta) apresentavam ruptura de LCA, comprovada cirurgicamente, causadas por ruptura por não-contato, durante a prática do futebol, e 50 (cinquenta) atletas do mesmo esporte, sem lesão para estabelecer-se comparação.

A mensuração foi realizada com goniômetro universal (Figura 1) e registrada em graus; a amplitude de movimento máxima do quadril foi dividida em dois parâmetros de

proporção média de 70° e máxima de 80°, levando-se em consideração a soma total das rotações do quadril.

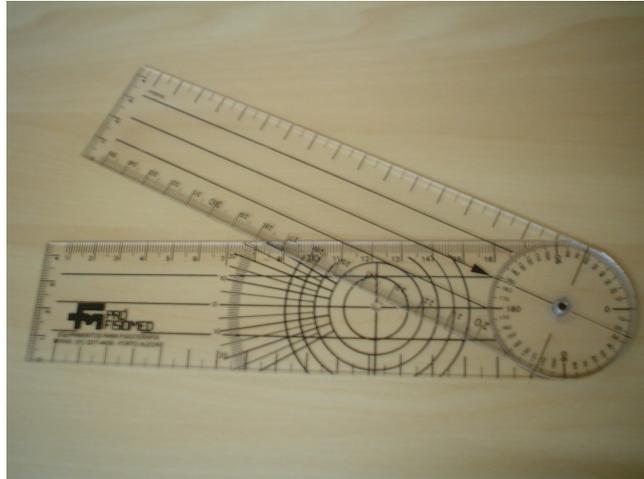


Figura 1: Goniômetro universal utilizado para a mensuração da articulação do quadril

Os critérios de exclusão foram a prática esportiva do futebol inferior a 3x/semana, indivíduos menores de 18 anos e maiores de 35 anos de idade e com lesão prévia do quadril de qualquer natureza.

Os 100 (cem) atletas que participaram da amostra não eram profissionais e jogavam futebol desde a infância. Os casos e controles não foram pareados, porém houve uma equivalência entre eles no que se refere ao tempo gasto jogando futebol durante a semana.

O exame da ADM articular do quadril foi realizado por dois observadores, estando os atletas em decúbito dorsal, com o joelho e o quadril flexionados a 90°. Acredita-se que o exame realizado na posição supina é mais confortável e, quando comparado com as posições propostas por outros autores, não há comprometimento da acuidade de mensuração.^{28,43}

Como mencionado anteriormente, a rotação interna (RI) (Figuras 2, 3 e 4) e a rotação externa (RE) (Figuras 5, 6 e 7) foram mensuradas, passivamente, a partir do ponto neutro do quadril (0°), e o limite máximo foi considerado quando a pelve esboçava início de movimento.



Figura 2: Avaliador posicionado. Membro inferior do paciente, com flexão de 90° de quadril e joelho; execução de movimento de rotação interna de forma passiva.



Figura 3: Avaliador mantendo o segmento a ser examinado passivamente.



Figura 4: Posição do goniômetro universal para a mensuração da rotação interna



Figura 5: Avaliador posicionado. Membro inferior do paciente com flexão de 90° do quadril e joelho; execução do movimento de rotação externa de forma passiva.



Figura 6: Avaliador mantendo o segmento a ser examinado passivamente.

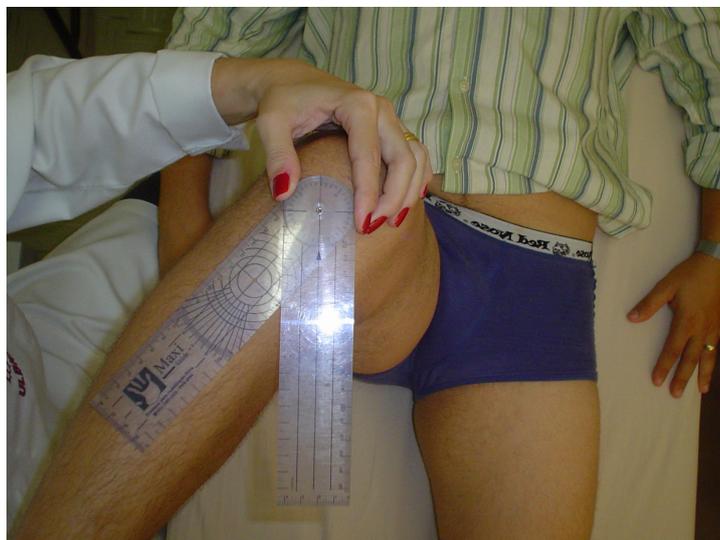


Figura 7: Posição do goniômetro universal para a mensuração da rotação externa.

Estudos prévios sobre a ADM normal revelaram índices altos, tanto para a RI como para a RE, com a média no somatório de ambas sendo 95°, de acordo com alguns autores.⁴³

Como se detectou diminuição na ADM articular do quadril dos jogadores de futebol, decidiu-se adotar pontos de corte baixos, para que ficassem em conformidade com a população estudada. Por isso, os pontos de corte foram 70° e 80°, respectivamente, 20° e 10° abaixo do valor normal, que é de 90°. Os resultados foram comparados e analisados, estatisticamente, usando os testes Chi-Square, T-teste e Covariance Analysis.

2.3 RESULTADOS

A amostra foi constituída de 100 indivíduos homens com idade média de 25,7 anos (DP = 6). Quando avaliada a idade média dos grupos, houve diferença estatisticamente significativa ($P < 0,001$), sendo que os casos apresentaram média de idade significativamente superior (média = 28,1; DP = 5,7) a dos controles (média = 23,3; DP = 5,4). Para controlar o efeito da idade, foi aplicada a análise de covariância descrita na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados da amplitude de movimento articular do quadril

| Amplitude de movimento articular | Casos (n=50) | Controles (n=50) | P | P** |
|---|-----------------|---------------------|----------|---------|
| | Média ± DP | Média ± DP | | |
| Média de rotação interna | 26,4 ± 7,7 | 39,0 ± 7,1 | < 0,001* | < 0,001 |
| Média de rotação externa | 42,1 ± 9,3 | 43,3 ± 8,3 | 0,484* | 0,752 |
| Soma das rotações interna e externa da perna direita | 68,9 ± 13,8 | 82,5 ± 14,0 | < 0,001* | 0,001 |
| Soma das rotações interna e externa da perna esquerda | 68,0 ± 11,6 | 82,1 ± 14,8 | < 0,001* | < 0,001 |
| Soma total | 68,4 ± 12,3 | 82,3 ± 13,8 | < 0,001* | 0,001 |

Nota : * Teste t-Student

** Análise de covariância, ajustando para o efeito da idade

Houve diferença estatisticamente significativa entre casos e controles em, praticamente, todas as avaliações de amplitude de movimento articular do quadril, inclusive

quando ajustada pela idade, exceto na média de rotação externa ($P = 0,484$). Os casos apresentaram diminuição na média de rotação interna ($P < 0,001$), na soma das rotações interna e externa de ambos e na soma total ($P < 0,001$). Isso pode ser visualizado na diferença entre os intervalos com 95% de confiança para a amplitude total média apresentada, a seguir, na Figura 8.

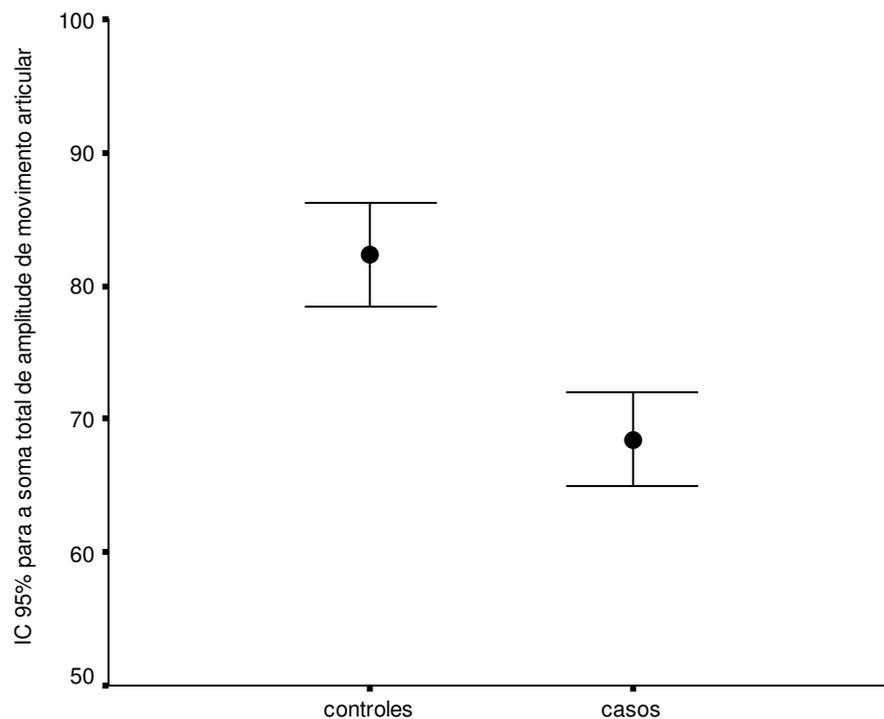


Figura 8: Gráfico referente à avaliação do intervalo com 95% de confiança para a amplitude total média de movimento articular conforme o grupo de estudo

Quando categorizada a amplitude de movimento pelo ponto de corte de 70°, 60% dos casos ($N = 30$) apresentaram diminuição da amplitude de movimento articular do quadril, enquanto que apenas 16% ($N = 8$) dos controles tiveram essa diminuição, ou seja, indivíduos com ruptura de LCA têm maior chance de diminuição da amplitude de movimento articular do quadril do que os controles ($OR = 7,87$; $IC\ 95\%: 3,07 - 20,4$). Na avaliação do ponto de corte de 80°, 88% dos casos apresentaram diminuição da amplitude de movimento articular do quadril por este critério, enquanto que 40% dos controles apresentaram a mesma diminuição, resultando em um ODDS RATIO aumentado nos casos ($OR = 11$; $IC\ 95\%: 3,95 - 30,3$). (Tabela 2).

Tabela 2: Resultados da amplitude de movimento articular do quadril categorizada em dois pontos de corte (70° e 80°)

| Amplitude total de movimento articular do quadril | Casos (n=50) | Controles (n=50) | P* | OR (IC 95%) |
|---|-----------------|---------------------|---------|--------------------|
| | n (%) | n (%) | | |
| ≤ 70° | 30 (60,0) | 8 (16,0) | < 0,001 | 7,87 (3,07 – 20,4) |
| >70° | 20 (40,0) | 42 (84,0) | | |
| ≤ 80° | 44 (88,0) | 20 (40,0) | < 0,001 | 11,0 (3,95 – 30,3) |
| > 80° | 6 (12,0) | 30 (60,0) | | |

Nota: Teste Chi Square de Pearson

De acordo com a hipótese deste estudo, encontrou-se uma associação entre a diminuição da ADM do quadril e rupturas por não contato do LCA, principalmente, pela diminuição da amplitude de RI.

2.4 DISCUSSÃO

O futebol é um dos esportes mais populares do mundo. Segundo a Federação Internacional de Futebol (FIFA), é praticado por mais de 400 milhões de pessoas, em mais de 150 países, com participantes de todas as faixas etárias e diferentes níveis socioeconômicos, sendo que, deste número expressivo, 30 milhões se encontram no Brasil. Ainda, de acordo com essa entidade, existem, aproximadamente, 200 milhões de atletas licenciados pela federação em todo o mundo. Um contingente tão elevado de praticantes gera, sem dúvidas, um número elevado de lesões.^{25,44}

Este esporte tornou-se popular graças à sua praticidade: basta uma bola, um grupo de pessoas e um pequeno espaço, para que crianças e adultos possam praticá-lo. Na rua, na escola, no clube, no campinho do bairro ou, até mesmo, no quintal de casa, desde cedo, jovens de qualquer lugar do mundo iniciam a prática do futebol, fator que o tornou o esporte coletivo mais praticado no mundo.⁴⁴

Para os brasileiros, o futebol é uma paixão, o que torna o Brasil conhecido, internacionalmente, como “a Pátria de Chuteiras” ou “o País do Futebol”.

O aspecto social deste esporte, no Brasil, também é muito importante, pois é uma modalidade que requer baixo investimento e, num país pouco beneficiado, economicamente, torna-se um meio propício de lazer. Também se criou uma grande expressão cultural e social em relação a este esporte, por ser uma prática simples e com regras maleáveis, tornando-se, dessa forma, fundamental na vida de muitas pessoas, refletindo-se, de forma bastante intensa, na sociabilidade de seus praticantes.⁴⁴

De fato, o futebol tornou-se o principal esporte nacional e o estilo brasileiro é referência mundial, pois seus principais jogadores são ídolos em várias partes do planeta, sendo disputados por equipes de muitos países.

Apesar de todos esses fatores positivos, o futebol apresenta alta incidência e recorrência de lesões. Sendo o esporte mais praticado no mundo, também é o que mais lesiona, e isso o torna, também, objeto de diversos estudos na área da saúde.

A frequência de lesões no futebol vem gerando elevado número de atendimentos médicos, grande incidência de cirurgias, afastamento do trabalho e, conseqüentemente, torna-se oneroso para a saúde pública.

Como outros esportes, está associado a riscos de ocorrência de lesões; no entanto, estudos científicos comprovaram que a incidência de lesões pode ser reduzida por meio de programas de prevenção.

Sendo a saúde pública, segundo a Organização Mundial da Saúde, um ramo da medicina voltado para a prevenção e o controle de doenças e deficiências e para a promoção da saúde física e mental da população, as lesões futebolísticas, principalmente as relacionadas às rupturas do LCA, podem, em função de sua alta incidência, ser consideradas um caso de saúde pública cuja principal alternativa para controle da lesão está na prevenção.

O verdadeiro custo que essas lesões causam para a sociedade pode ser avaliado ao lembrar-se que o trauma atinge, especialmente, indivíduos jovens e, potencialmente, produtivos. Logo, faz-se necessário pensar em possibilidades que conduzam à prevenção e à forma como esta pode ser inserida no contexto social.

Pensando em prevenção e buscando uma maneira prática para o diagnóstico, este trabalho teve seu impulso inicial. A partir da análise da anatomia, da ação cinesiológica e da

biomecânica da pelve em associação com os membros inferiores, suas correlações e interdependências, iniciou-se esta pesquisa.

Embora os resultados de estudos prévios, na prática de atividades físicas – correr, pular e caminhar – demonstrem a influência do quadril na biomecânica do joelho^{3,6,43,45,46}, nenhum dos estudos encontrados estabeleceu uma correlação direta entre as alterações das rotações do quadril e as lesões por não-contato do LCA.

A importância do cotovelo, nos movimentos de pronação/supinação do punho, já é de conhecimento comum, mas o mesmo não se aplica ao joelho. Este, surpreendentemente é, ainda, tratado de forma isolada, como se não houvesse influência na relação biomecânica entre as articulações abaixo e acima dele. Quando estudado o joelho, no entanto, com outras articulações, observa-se a adaptação do quadril, por exemplo, em pacientes com ruptura de LCA.³

Os resultados obtidos neste trabalho sugerem que as alterações biomecânicas do quadril podem ser significativamente associadas às rupturas por não-contato do LCA.

No grupo de atletas com ruptura de LCA, quase três de cada quatro pacientes tinham algum grau de comprometimento da amplitude total do quadril, mensurada por exame físico. Apesar das alterações clínicas, nenhum dos pacientes teve qualquer queixa de dor em suas articulações do quadril, nem mesmo em pacientes que relataram dificuldade em realizar gestos específicos da prática do futebol, houve referência a alguma anormalidade.

Quando foi proposto o exame da articulação do quadril como rotina na avaliação do joelho, procurou-se a melhor posição para realizar essa mensuração. O exame convencional do quadril que avalia o paciente, na posição de decúbito ventral, tende a aumentar as chances de redução da amplitude de movimento da articulação do quadril, pois tensiona, ainda mais, o quadríceps, já exaustivamente solicitado pelos atletas devido ao movimento repetitivo de chute. Nesses atletas, o equilíbrio entre músculos flexores e extensores da coxa, geralmente, não existe, sendo os extensores muito mais fortes que os flexores. O treinamento intenso e repetitivo de uma modalidade esportiva proporciona aumento de massa muscular associado à diminuição de flexibilidade, o que causa desequilíbrio entre músculos agonistas e antagonistas, favorecendo a instalação de alterações compensatórias nas estruturas musculoesqueléticas. Entretanto, com o paciente em decúbito dorsal, com o quadril e o joelho flexionados a 90°, ele consegue relaxar, completamente, seu quadríceps, neutralizando sua

ação estático-dinâmica. Além disso, ângulos abaixo de 90° não favorecem uma referência visual confiável, concluindo-se, dessa forma, que a posição de 90° foi, realmente, a mais apropriada para buscar as respostas deste estudo.

Embora estes resultados contribuam para explicar as lesões por não-contato do LCA, pela diminuição da amplitude de movimento da articulação superior (quadril), fazendo uma sobrecarga na articulação inferior (joelho), trazem, ainda, outros questionamentos: A diminuição da amplitude de movimento do quadril foi consequência de um problema adquirido com a prática do futebol a partir de uma idade precoce ou, simplesmente, o agravamento de uma displasia congênita preexistente não-diagnosticada?

A maior ação corporal no futebol está centralizada nos membros inferiores, logo, há sobrecarga em suas articulações. Partindo-se dessa afirmação, os exercícios de alongamentos compensatórios, iniciados precocemente, junto com a prática do futebol, poderiam minimizar ou, até mesmo, evitar o aparecimento de tais problemas.

Essas questões merecem investigação e estudos futuros. Além disso, baseado nos resultados desta pesquisa, surge uma dúvida: a rigidez do quadril leva à ruptura do LCA, ou a ruptura do LCA leva à rigidez do quadril?

Todos os casos analisados com ruptura de LCA foram submetidos à intervenção cirúrgica, entre 3 e 16 meses após a ocorrência da lesão (média de 8,76 meses). Dos pacientes, 54% (27/50) apresentaram alterações radiológicas, no nível do quadril, tanto associadas como em casos isolados, na forma de osteófitos acetabulares, calcificações capsulares e osteófitos femorais, ao passo que apenas 14% (7/50) apresentaram bloqueios com nenhuma alteração radiológica.

Apesar de a avaliação radiológica não ser o foco do presente estudo, prova ser de grande importância na compreensão da origem do problema entre o quadril e o joelho.

Ao iniciar o estudo, não eram esperadas diferenças significativas entre grupos de casos e controles. Considerava-se que essa população poderia, possivelmente, apresentar diminuição, na ADM do quadril, menor que a encontrada na população de outros esportes, tais como basquetebol, fazendo uma associação com os resultados descritos por outros autores.⁴⁷

Com base nos resultados obtidos, pretende-se dar continuidade às pesquisas nesta área, aplicando a metodologia revisada. Isto é importante, pois ainda não se consegue explicar ou detectar um fator causal específico para as rupturas do LCA sem contato, todavia a relação entre a ADM do quadril e esta lesão parece existir.

Acredita-se, apesar disso, que os resultados aqui encontrados podem auxiliar cirurgiões e demais profissionais da área da saúde desportiva a trabalharem na identificação e na prevenção deste problema. Para evitar o número freqüente de lesões, o trabalho deveria ser iniciado o mais precocemente possível, quando crianças têm sua iniciação esportiva. Nesse sentido, pode-se encaminhá-las ao esporte mais correto para seu biotipo e/ou, se for o caso, especificar o estilo de treinamento adequado, pois, assim, contribui-se para a promoção da saúde desses indivíduos e, conseqüentemente, foca-se em cuidados que serão refletidos ao longo de suas vidas e em carreiras esportivas.

A avaliação antropométrica, portanto, vem como um fator importante a ser acrescentado na rotina de avaliação destes atletas, objetivando prevenção e, principalmente, promovendo saúde. É necessário enfatizar a facilidade de realização deste teste e sua efetiva importância dentro dos processos de cuidados profiláticos vinculados à promoção da saúde.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar se há associação de risco etiológico entre a amplitude de movimento da articulação coxofemoral e as lesões por não-contato do ligamento cruzado anterior do joelho em praticantes de futebol.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Avaliar em praticantes de futebol submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) do joelho, após lesão por não-contato, a amplitude de movimento da articulação (ADM) coxofemoral;
- b) avaliar a amplitude de movimento da articulação coxofemoral nos praticantes de futebol, sem lesão prévia;
- c) comparar as mensurações da amplitude de movimento da articulação (ADM) coxofemoral dos praticantes de futebol submetidos à reconstrução cirúrgica do ligamento cruzado anterior (LCA) do joelho, após lesão por não-contato, com os praticantes de futebol sem lesão prévia do ligamento cruzado anterior do joelho.

4 REFERÊNCIAS DA REVISÃO DE LITERATURA

- 1 Biau DJ, Tournoux C, Katsahian S, Schranz PJ, Nizard RS. Bone-patellar tendon-bone autografts versus hamstring autografts for reconstruction of anterior cruciate ligament: meta-analysis. *BMJ*. 2006;332:995-1001.
- 2 Yunes M, Richmond JC, Engels EA, Pinczewski LA. Patellar versus hamstring tendons in anterior cruciate ligament reconstruction: a meta-analysis. *Arthroscopy*. 2001;17:248-257.
- 3 Houck JE, Duncan A, De Haven KE. Knee and hip angle and moment adaptation during cutting tasks in subjects with anterior cruciate ligament deficiency classified as noncopers. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2005;35(8):531-540.
- 4 Iwaki H, Pinskerova V, Freeman MA. Tibiofemoral movement 1: the shapes and relative movements of the femur and tibia in the unloaded cadaver knee. *J. Bone Joint Surg Br*. 2000;82:1189-1195.
- 5 Fuss FK, Bacher A. New aspects of the morphology and function of the human hip joint ligaments. *Am J Anat*. 1991;192:1-13.
- 6 Loudon JK, Jenkins W, Loudon KL. The relationship between static posture and ACL injury in female athletes. *J. Orthop Sports Phys Ther*. 1996;24:91-97.
- 7 Meister K, Talley MC, Horodyski MB, Indelicato PA, Hartzel JS, Batts J. Caudal slope of the tibia and its relationship to noncontact injuries to the ACL. *Am J. Knee Surg*. 1998;11:217-219.
- 8 Freeman MA, Pinskerova V. The movement of the normal tibiofemoral joint. *J Biomech*. 2005;38:197-208.
- 9 Shoemaker SC, Markolf KL. The role of the meniscus in the anterior-posterior stability of the loaded anterior cruciate-deficient knee. Effects of partial versus total excision. *J. Bone Joint Surg AM*. 1986;68:71-79
- 10 Roach KE, Miles TP. Normal hip and knee active range of motion: the relationship to age. *Phys Ther*. 1991;71:656-665.
- 11 Matava MJ, et al. Limb dominance as a potential etiologic factor in noncontact anterior cruciate ligament tears. *J Knee Surg*. 2002;15:11-16.
- 12 Barry P, Boden MD, et al. Etiology and prevention of noncontact ACL injury. *The Physician and Sportsmedicine*. 2000;28.
- 13 Arendt E, et al. Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer. NCAA data and review of literature. *Am J Sports Med*. 1995;23:694-701.
- 14 Pereira ES, et al. Instabilidade anterior do joelho: fatores prognósticos clínicos e radiológico. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 1998;33:389-400.

- 15 Gould III, James A. *Fisioterapia na ortopedia e medicina do esporte*. 2. ed. São Paulo: Manole; 1997.
- 16 Sizínio H, et al. *Ortopedia e traumatologia: princípios e prática*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed; 2003.
- 17 Feagin Jr., JA. The syndrome of the torn anterior cruciate ligament. *Orthop Clin North AM*. 1979;10:81-90.
- 18 Feagin Jr., JA. *The crucial ligaments*. 2.ed. New York: Churchill Livingstone; 1994.
- 19 Nicholas JA, et al. Injuries to knee ligaments. Relationship to looseness and tightness in football players. *JAMA*. 1970;212:2236-2239.
- 20 Griffis ND, et al. Injury prevention of the anterior cruciate ligament. Presented at: 15th Annual Meeting of American Orthopedic Society for Sports Medicine. 1989 June 19-22; Traverse City, Michigan.
- 21 Eiling E, Bryant AL, Petersen W, Murphy, Hohmann E. Effects of menstrual-cycle hormone fluctuations on musculotendinous stiffness and knee joint laxity. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2007;J5(2)126-132.
- 22 Uhorchak JM, Scoville CR, Williams GN, Arciero RA, St Pierre P, Taylor DC. Risk factors associated with noncontact injury of the anterior cruciate ligament: a prospective four-year evaluation of 859 West Point cadets. *Am J Sports Med*. 2003;31:831-842.
- 23 Woodford-Rogers B, Cyphert L, Denegar CR. Risk factors for anterior cruciate ligament injury in high school and college athletes. *J Athl Train*. 1994;29:343-346.
- 24 Liu SH, et al. Estrogen affects the cellular metabolism of the anterior cruciate ligament. A potential explanation for female athletic injury. *Am J Sports Med*. 1997;25:704-709.
- 25 Delfico AJ, et al. Mechanisms of injury of the anterior cruciate ligament in soccer players. *Clin Sports Med*. 1998;17:779-785.
- 26 Cohen M, Abdalla RJ. Estudo epidemiológico das lesões no futebol. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 1997 dez; 32.
- 27 Kaufman KR, et al. The effect of foot structure and range of motion on musculo eskeletal overuse injuries. *Am J Sports Med*. 1999;27:585-593.
- 28 Allander E, Bjornsson OJ, Olafsson O, Sigfusson N, Thorsteisson J. Normal range of joint movements in shoulder, hip, wrist and thumb with special reference to side: a comparison between two populations. *Int J Epidemiol* 1974;3:253-261.
- 29 Souryal TO, Moore HA, Evans JP. Bilaterality in anterior cruciate ligament injuries. Associated intercondylar notch stenosis. *Am J Sports Med*. 1988;16:449-454.
- 30 Souryal TO, et al. Intercondylar notch size and anterior cruciate ligament injuries in athletes. A prospective study. *Am J Sports Med*. 1993;21:535-539.

- 31 Souryal TO, et al. Bilaterality in anterior cruciate ligament injuries: Associated Intercondylar Notch Stenosis. *Am J Sports Med.* 1998;16:449-454.
- 32 Bienfait, M. Os desequilíbrios estáticos. 3. ed. São Paulo (SP): Summus; 2001.
- 33 Santos A. Fisiologia da coordenação motora. São Paulo (SP): Summus; 2003.
- 34 Whiting WC, Zernicke RF. Biomecânica da lesão musculoesquelética. Rio de Janeiro (RJ): Guanabara Koogan; 2001.
- 35 Meaney MK. Epidemiology of trauma .*The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*, 1995
- 36 Lasmar Neylor P, Lasmar RCP, Camanho GL. Medicina do esporte. Rio de Janeiro(RJ): Revinter; 2002.
- 37 Andrews JR, Harrelson GL, Wilk KE. Reabilitação física das lesões desportivas. 2 ed. Rio
- 38 Garrick JG, Webb DR. Lesões esportivas. Diagnóstico e administração. 2. ed. São Paulo: Rocca; 2001
- 39 Maxey L, Magnusson J. Reabilitação pós-cirúrgica para paciente ortopédico. Rio de Janeiro (RJ): Guanabara Koogan; 2003.
- 40 Kapandji AI. Fisiologia articular – Membro inferior. 5. ed. São Paulo: Editorial Médica Panamericana; Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.
- 41 Lynn SL. Cinesiologia. Clínica para fisioterapeutas. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003
- 42 Norkin C, White DJ. Medida do movimento articular – Manual de Goniometria. 2. ed. Porto Alegre: Artmed;1997.
- 43 Boone DC, Azen SP. Normal range of motion of joints in male subjects. *J Bone Joint Surg Am* 1979;61:756-759.
- 44 Helol R, Soares AJ, Lovisoló H. A invenção do Piás do Futebol: mídia, raça e idolatria. 2. ed., Rio de Janeiro (RJ): Mauad; 2007
- 45 Ahlback S, Lindahl O. Sagittal mobility of the hip-joint. *Acta Orthop Scand* 964;34:310-322.
- 46 Pollard CD, Sigward SM, Powers C. Gender differences in hip joint kinematics and kinetics during side stepcutting maneuver. *Clin J. Sport Med.* 2007;17(1)38-42.
- 47 Ellenbecker TS, Ellenbecker GA, Roetert EP, Silva RT, Keuter G, Sperling E. Descriptive profile of hip rotation range of motion in elite tennis players and professional baseball pitchers. *Am. J. Sports Med.* 2007;35(8):1371-1376.

5 ARTIGO EM INGLÊS***DECREASED HIP RANGE OF MOTION AND NONCONTACT INJURIES
OF THE ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT**

Joao L. Ellera Gomes¹, Jaqueline Vieira de Castro², Ricardo Becker³

¹From the School of Medicine, Universidade Federal do Rio Grande do Sul and Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, Brazil

²Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, Brazil.

³School of Physical Therapy, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, Brazil.

Address correspondence and reprint requests to

JOÃO L. ELLERA GOMES, M.D., Ph.D.
Rua Des. Esperidião de Lima Medeiros, 81
CEP 91330-020, Porto Alegre, RS, Brazil.
E-mail: joelgo.voy@terra.com.br

* Publicado em: **The Journal of Arthroscopic and Related Surgery**. 2008 Sept; 24(9):1034-1037.

ABSTRACT

Purpose: Our purpose was to investigate whether there is an association between decreased hip range of motion and noncontact anterior cruciate ligament (ACL) injuries in soccer players.

Methods: In this case-control study, 50 soccer players with noncontact ACL injuries confirmed by surgery had their hips examined and compared with those of a control group. Findings were statistically analyzed according to 2 cutoff points (70° and 80° of total internal-external rotation sum) for both groups.

Results: A significant decrease in hip range of motion was found in 38% of all individuals studied at the lower cutoff point (70°) and for 64% at the upper cutoff point (80°). The decrease in hip range of motion was greater in the group with ruptured ACLs than in the control group, with little difference between the 2 cutoff points (70° and 80°). The difference between patients and control subjects was statistically significant ($P < .001$).

Conclusions: There was a strong association between decreased hip range of motion and ACL ruptures in soccer players, not only but mainly because of internal rotation lessening. Despite lacking comparison with other sports, our findings showed a higher decrease in hip range of motion in the group of soccer players, when compared with the general population.

Level of evidence: Level III, prognostic case-control study.

Key words: Noncontact anterior cruciate ligament injuries – Soccer players – Ligament lesions – Surgery

INTRODUCTION

The rupture of the anterior cruciate ligament (ACL) and its consequences with regard to athletic performance have been investigated in a large number of studies that focus on the surgical management of this problem,^{1,2} but the reason why some athletes rupture their ACL in noncontact injuries whereas others do not remains an intriguing issue. Some possible explanations are hormonal variations in women³⁻⁵ proprioceptive deficiencies^{6,7} and predisposing bone structure abnormalities, such as excessive posterior tibial slop^{8,9} or intercondylar narrowing.¹⁰ In fact, the number of studies investigating prevention of ACL rupture through the identification of predisposing anthropomorphic factors is much lower than the number of studies describing surgical results. Although some studies include the hip joint in the lower limb kinematics,^{7,8,11,12} most of them are restricted to knee biomechanics.^{8,9,13-15} If predisposing factors are defined, it may be possible to prevent lesions and the associated personal and economic costs.

Because we observed a decreased range of motion in a large number of patients with reruptures of ACL reconstructions, we decided to investigate the range of motion in soccer players with first-episode ACL ruptures. We hypothesized that there would be an association between decreased hip range of motion and noncontact ACL injuries.

METHODS

Fifty male patients with surgically confirmed ACL ruptures caused by noncontact trauma while playing soccer were evaluated to measure their hip range of motion, and findings were compared with a control group of unaffected male soccer players. The exclusion criteria were age younger than 18 years or older than 35 years, previous knee or hip surgery, and hip complaints of any nature. All 100 individuals were nonprofessional athletes who played soccer since childhood. Although the cases and control subjects were not matched pairs, there was an equivalence among them regarding the amount of time spent playing soccer during the week.

The examination of hip range of motion was performed by 2 observers with the patients lying on their backs with the hip and the knee at 90° of flexion. We believe that a more relaxed examination can be performed with the patient in the supine position when

compared with the seated position, as proposed by other authors,^{6,16} without compromising measuring accuracy. Internal rotation and external rotation were checked with the hip in neutral rotation, and the endpoint was reached when passive motion in any of the 2 directions started to move the pelvis. Rotation was measured with an external manual goniometer and recorded in degrees, with 0° being neutral. Radiographs were taken of the hips of the patients with ACL ruptures as a preoperative routine protocol.

Previous reports about normal range of motion have shown high scores for internal-external rotation (also known as inward-outward rotation), with the mean sum of both being 95° according to some authors.¹⁶ Because we have been detecting fewer mobile hips in the general population of soccer players, we decided to adopt lower cutoff points, so as to be more in conformance with the studied population. Therefore the cutoff points for the upper limit were 10° and 20° below the normal mean value: 80° and 70°. Findings were compared and analyzed statistically by use of the X² test, t test, and covariance analysis.

The study protocol was approved by the Ethics Committee at the Hospital de Clinicas de Porto Alegre, Brazil, and informed consent forms were signed by all study participants.

RESULTS

One hundred male individuals with a mean age of 25.7 ± 6 years were enrolled in the study. Mean age was significantly different between groups ($P < .001$), being greater in the patient group (28.1 ± 5.7 years) than in the control group (23.3 ± 5.4 years), and so an analysis of covariance was used to control for age. As shown in Table 1, all hip range-of-motion parameters (external rotation and internal rotation, as well as their sum) were decreased in patients with ACL rupture when compared with control subjects, except for mean external rotation ($P = .484$) when adjusted for age. Patients had a decrease in mean internal rotation ($P < .001$), in the sum of internal rotation and external rotation of each side, and in the total sum of both sides ($P < .001$). As hypothesized, we could find an association between decreased hip range of motion and noncontact ACL injury.

Table 1. Results of Hip Range of Motion

| Hip Range of Motion | Mean± SD (°) | | P Value | |
|---|----------------------|------------------------------|-------------------|--|
| | Patients (n = 50) | Control Subjects (n - 50) | Student t Test | Analysis of Covariance Adjusted for Age |
| Mean internal rotation | 26.4 ± 7.7 | 39.0 ± 7.1 | <.001 | <.001 |
| Mean external rotation | 42.1 ± 9.3 | 43.3 ± 8.3 | .484 | .752 |
| Sum of internal and external rotation of right hip | 68.9 ± 13.8 | 82.5 ± 14.0 | <.001 | .001 |
| Sum of internal and external rotation of left hip | 68.0 ± 11.6 | 82.1 ± 14.8 | <.001 | <.001 |
| Total sum | 68.4 ± 12.3 | 82.3 ± 13.8 | <.001 | .001 |

When the range of motion was classified according to a cutoff point of 70°, 60% of the patients (n = 30) had a decrease in hip range of motion, whereas only 16% (n = 8) of control individuals had a similar decrease. This result indicates that the patients with ACL rupture were more likely to have a decrease in range of motion than the individuals in the control group (odds ratio, 7.87; 95% confidence interval, 3.07 to 20.4) (Table 2).

Table 2. Hip Range of Motion According to 2 Cutoff Points (70° and 80°)

| Total Hip Range of Motion | No. of Individuals (%) | | P Value (Pearson χ^2 Test) | Odds Ratio (95% Confidence Interval) |
|------------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------------------|--|
| | Patients (n = 50) | Control Subjects (n = 50) | | |
| ≤70° | 30 (60.0) | 8(16.0) | <.001 | 7.87 (3.07-20.4) |
| >70° | 20 (40.0) | 42 (84.0) | | |
| ≤80° | 44 (88.0) | 20 (40.0) | <.001 | 11.0 (3.95-30.3) |
| >80° | 6(12.0) | 30 (60.0) | | |

In the analysis using the cutoff point of 80°, 88% of the patients had a decrease in hip range of motion, whereas 40% of the individuals in the control group had the same decrease, which resulted in a greater odds ratio for the patient group (odds ratio, 11; 95% confidence interval, 3.95 to 30.3). Our findings show decreased hip range of motion occurring not only but mainly because of internal rotation lessening.

DISCUSSION

Although results from previous studies on the practice of physical activity, such as running, jumping, and walking, showed the influence of the hip on the knee biomechanics,^{5,7,12,16-18} none of the studies has established a direct correlation between changes in hip rotation and noncontact injuries of the ACL. The importance of the elbow in pronation/supination of the wrist is common knowledge, but the same does not apply to the knee. Surprisingly, we treat the knee alone, as if no upper or lower part could somehow influence its functional biomechanics, even though, when studying the knee in association with other joints, we observe the hip adaptation, for example, in patients with ACL ruptures.'

Our findings suggest that physical abnormalities of the hip may be significantly associated with ACL ruptures due to noncontact trauma. In the group of soccer players that we studied, almost 3 out of 4 patients had some degree of compromise of the full range of hip motion, and this impairment of the hip joint was measurable by physical examination. Despite the clinical abnormalities, however, none of the patients had any complaints of pain in their hip joints, and not even patients who reported having difficulties in performing certain curved-ball kicks referred to any symptoms.

When we decided to include the hip joint examination as part of our routine knee evaluation, we extensively searched for the best position in which to perform this measurement. The conventional hip examination, which evaluates the patient in a prone position, tends to increase the chances of reducing the hip mobility by stretching an overly powerful quadriceps muscle developed by repetitive kicking exercises, a common finding in soccer players. In those athletes the balance between flexor and extensor muscles of the thigh generally does not exist, with the extensors being much stronger than the flexors. However, with the patient lying on the back with the knee and hip flexed at 90°, the examiner can fully relax the quadriceps, neutralizing its dynamic and static strength, even though this does not reflect the standing position of a soccer player, with both joints extended or slightly flexed. In addition, angles below 90° do not provide a reliable visual reference, and thus we concluded that the 90° position was in fact the most appropriate to provide us with the answers for which we were searching.

Although our results may help to explain some of the noncontact injuries of the ACL by the transfer of an upper movement to the nearest lower joint, these findings bring up many

questions. Was the decrease in hip range of motion a consequence of an acquired problem resulting from playing soccer starting at an early age or a worsening of an unnoticed pre-existing congenital dysplasia? Soccer is played only with the lower extremities, and the fact that the arms are not used invariably overstresses the joints in the lower extremities. If that is correct, the aid of compensatory stretching exercises starting at youth could minimize or even prevent the appearance of such problems. These questions deserve further investigation, and additional studies should be conducted in the near future. Moreover, on the basis of our findings, doubt could arise as to whether the tight hip prompted the ACL injury or the ACL injury caused the tight hip. However, although all patients with ruptures had undergone surgical intervention between 3 and 16 months after the initial injury (mean, 8.76 months), 54% of the patients (27/50) presented radiologic alterations at the level of the hip (such as acetabular osteophytes, capsular calcifications, or femoral osteophytes), whereas only 14% (7/50) presented blockade with no radiologic alterations. Despite radiologic evaluation not being the focus of our study, it proves to be of great importance in the understanding of the associated etiologic genesis of the problem between the hip and the knee.

At the beginning of our study, remarkably significant differences between patients and control subjects were not expected. We considered that this population could possibly present a range of hip mobility lower than that found in a population of players of other sports, such as basketball, bridging an association with findings described by other authors.¹⁹ On the basis of our findings, we intend to carry out further research in this area, applying revised methods of data collection. That is especially important because we were not able to fully explain or to detect a clear cause-and-effect relation between decreased hip range of motion and ACL ruptures. Nonetheless, we believe that these results highlighted areas that may deserve some attention from surgeons dealing with sports and athletes.

CONCLUSIONS

Decreased hip motion was observed in patients with noncontact ACL injuries. These results highlight the need for new studies across other sports modalities to draw more comprehensive conclusions with regard to this topic. Examining the hip range of motion should become a routine part of the surgical decision-making process in soccer players with unstable knees.

REFERENCES

1. Biau DJ, Toumoux C, Katsahian S, Schranz PJ, Nizard RS. Bone-patellar tendon-bone autografts versus hamstring autografts for reconstruction of anterior cruciate ligament: Metaanalysis. *BMJ* 2006;332:995-1001.
2. Yunes M, Richmond JC, Engels EA, Pinczewski LA. Patellar versus hamstring tendons in anterior cruciate ligament reconstruction: A meta-analysis. *Arthroscopy* 2001;17:248-257.
3. Eiling E, Bryant AL, Petersen W, Murphy A, Hohmann E. Effects of menstrual-cycle hormone fluctuations on musculotendinous stiffness and knee joint laxity. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15:126-132.
4. Uhorchak JM, Scoville CR, Williams GN, Arcicro RA, St Pierre P, Taylor DC. Risk factors associated with noncontact injury of the anterior cruciate ligament: A prospective four-year evaluation of 859 West Point cadets. *Am J Sports Med* 2003;31:831-842.
5. Woodford-Rogers B, Cyphert L, Denegar CR. Risk factors for anterior cruciate ligament injury in high school and college athletes. *J Athl Train* 1994;29:343-346.
6. Allander E, Bjornsson OJ, Olafsson O, Sigfusson N, Thorsteisson J. Normal range of joint movements in shoulder, hip, wrist and thumb with special reference to side: A comparison between two populations. *Int J Epidemiol* 1974;3:253-261.
7. Houck JR, Duncan A, De Haven KE. Knee and hip angle and moment adaptation during cutting tasks in subjects with anterior cruciate ligament deficiency classified as noncopers. *J Orthop Sports Phys Ther* 2005;35:531-540.
8. Iwaki H, Pinskerova V, Freeman MA. Tibiofemoral movement 1: The shapes and relative movements of the femur and tibia in the unloaded cadaver knee. *J Bone Joint Surg Br* 2000;82: 1189-1195.
9. Meister K, Talley MC, Horodyski MB, Indelicato PA, Hartzel JS, Batts J. Caudal slope of the tibia and its relationship to noncontact injuries to the ACL. *Am J Knee Surg* 1998;1 L217219.
10. Souryal TO, Moore HA, Evans JP. Bilaterality in anterior cruciate ligament injuries: Associated intercondylar notch stenosis. *Am J Sports Med* 1988;16:449-454.
11. Fuss FK, Bacher A. New aspects of the morphology and function of the human hip joint ligaments. *Am J Anat* 1991; 192:1-13.
12. Loudon JK, Jenkins W, Loudon KL. The relationship between static posture and ACL injury in female athletes. *J Orthop Sports Phys Ther* 1996;24:91-97.
13. Freeman MA, Pinskerova V. The movement of the normal tibio-femoral joint. *J Biomech* 2005;38:197-208.
14. Shoemaker SC, Markolf KL. The role of the meniscus in the anterior-posterior stability of the loaded anterior cruciate-deficient knee. Effects of partial versus total excision. *J Bone Joint Surg Am* 1986;68:71-79.

15. Roach KE, Miles TP. Normal hip and knee active range of motion: The relationship to age. *Phys Ther* 1991;71:656-665.
16. Boone DC, Azen SP. Normal range of motion of joints in male subjects. *J Bone Joint Surg Am* 1979;61:756-759.
17. Ahlback S, Lindahl O. Sagittal mobility of the hip-joint. *Acta Orthop Scand* 1964;34:310-322.
18. Pollard CD, Sigward SM, Powers CM. Gender differences in hip joint kinematics and kinetics during side-step cutting maneuver. *Clin J Sport Med* 2007;17:38-42.
19. Ellenbecker TS, Ellenbecker GA, Roetert EP, Silva RT, Keuter G, Sperling F. Descriptive profile of hip rotation range of motion in elite tennis players and professional baseball pitchers. *Ant J Sports Med* 2007;35:1371-1376.

6 CONCLUSÃO

Os resultados encontrados neste estudo mostram que a redução da amplitude de movimento da articulação do quadril pode contribuir para as rupturas do ligamento cruzado anterior, aumentando a probabilidade de lesão no joelho.

O conhecimento dessa associação pode ser um fator importante, clinicamente detectável, para a lesão por não-contato do ligamento cruzado anterior do joelho.

A realização da avaliação da articulação do quadril deveria tornar-se parte integrante das investigações físicas de rotina dos jogadores de futebol e daqueles que pretendem iniciar a prática dessa modalidade esportiva.

ANEXO A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (CASOS)

Título da pesquisa:

AVALIAÇÃO DA AMPLITUDE DE MOVIMENTO DA ARTICULAÇÃO COXOFEMORAL COMO FATOR DE RISCO ETIOLÓGICO PARA LESÕES POR NÃO-CONTATO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DO JOELHO

Justificativa e objetivos da pesquisa:

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa científica, porque você pode ter alguma restrição da amplitude de movimento da articulação coxofemoral e não ter conhecimento, ou seja, sua articulação do quadril pode estar com o movimento diminuído. Este problema pode ser o elemento que causou a lesão do seu ligamento cruzado anterior do joelho (ligamento que sustenta seu joelho durante os principais movimentos).

O objetivo deste trabalho é verificar se este distúrbio pode ter interferido no comportamento articular de seu joelho e, portanto, ter sido o fator causador da lesão. A partir dos dados encontrados em sua avaliação, poderemos definir condutas terapêuticas preventivas para evitar que você volte a ter este problema ou, se tiver, que possamos auxiliá-lo de forma correta no tratamento, proporcionando maior eficiência no seu desenvolvimento esportivo.

A aluna do Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, responsável por esta pesquisa, Jacqueline Vieira de Castro, que tem como orientador técnico o Professor Dr. João Luiz Ellera Gomes, certificou-o que todos os dados da pesquisa referentes a você serão confidenciais e terá liberdade de retirar seu consentimento de participação se assim o desejar. Os telefones dos pesquisadores estarão à sua disposição.

Procedimentos a serem realizados:

Os recursos utilizados para a realização deste trabalho serão uma goniometria (medida do movimento da sua articulação) da articulação coxofemoral e incidências radiológicas da

articulação coxofemoral. Você responderá perguntas sobre seus dados pessoais, a prática do futebol e falará do mecanismo da lesão que sofreu.

Desconfortos ou riscos esperados:

Os possíveis riscos relacionados a este estudo são aqueles que podem resultar da radiação a que você se submeterá, que são os riscos de um exame de radiografia habitual.

Espera-se, com este trabalho, descrever a sua condição articular coxofemoral, bem como fazer uma associação de fatores de risco causadores entre o comportamento desta com a lesão que você já teve em seu joelho. Se houver esta associação você será instruído quanto aos procedimentos a serem realizados, procedimentos estes que podem ser preventivos e/ou curativos.

Você está ciente que a qualquer momento poderá solicitar novas informações e modificar sua decisão de participar desta amostra, se assim desejar, sem prejuízo no atendimento que você já vem recebendo no Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Eu, _____, li o termo de consentimento e o entendi, portanto autorizo os pesquisadores a me incluírem em seu estudo. Fui informado que os custos da pesquisa serão absorvidos pelo orçamento da mesma.

Assinatura do participante

Dr. João Luiz Ellera Gomes
Pesquisador responsável
Fone: 33282828

Jacqueline Vieira de Castro
Pesquisadora
Fones: 33282975/33281672

ANEXO B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (CONTROLES)

Título da pesquisa:

AVALIAÇÃO DA AMPLITUDE DE MOVIMENTO DA ARTICULAÇÃO COXOFEMORAL COMO FATOR DE RISCO ETIOLÓGICO PARA LESÕES POR NÃO-CONTATO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DO JOELHO

Justificativa e objetivos da pesquisa:

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa científica, porque você pode ter alguma restrição da amplitude de movimento da articulação coxofemoral e não ter conhecimento, ou seja, sua articulação do quadril pode estar com o movimento diminuído. Este problema pode ser um elemento que aumenta a chance para a ocorrência de lesões do ligamento cruzado anterior do joelho (ligamento que sustenta seu joelho durante os principais movimentos).

O objetivo deste trabalho é verificar se existe este distúrbio e de que forma ele pode estar interferindo no comportamento articular de seu joelho. A partir dos dados encontrados em sua avaliação, poderemos definir condutas terapêuticas preventivas para evitar que você tenha este problema ou, se tiver, que possamos auxiliá-lo de forma correta com um tratamento que proporcionará maior eficiência no seu desenvolvimento esportivo.

A aluna do Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, responsável por esta pesquisa, Jacqueline Vieira de Castro, que tem como orientador técnico o Professor Dr. João Luiz Ellera Gomes, certificou-o que todos os dados da pesquisa referentes a você serão confidenciais e terá liberdade de retirar seu consentimento de participação se assim o desejar. Os telefones dos pesquisadores estarão a sua disposição.

Procedimentos a serem realizados:

Os recursos que serão utilizados para a realização deste trabalho serão uma avaliação clínica da articulação coxofemoral. Para isso, usaremos um goniômetro universal (régua que mede o valor da amplitude de movimento da articulação). Você responderá perguntas sobre seus dados pessoais, a frequência da prática do futebol, qual é o seu membro dominante, sua posição de jogo.

Desconfortos ou riscos esperados:

Não existem riscos relacionados a este estudo.

Espera-se com este trabalho, descrever a sua condição articular coxofemoral, bem como fazer uma associação de fatores de risco causadores entre o comportamento desta com as possíveis lesões do ligamento cruzado anterior. Se houver essa alteração, você será instruído quanto aos procedimentos a serem realizados, procedimentos estes que podem ser preventivos e/ou curativos.

Você está ciente que a qualquer momento poderá solicitar novas informações e modificar sua decisão de participar desta amostra, se assim desejar.

Eu, _____, li o termo de consentimento e o entendi, portanto autorizo os pesquisadores a me incluírem em seu estudo. Fui informado que os custos da pesquisa serão absorvidos pelo orçamento da mesma.

Assinatura do participante

Dr. João Luiz Ellera Gomes
Pesquisador responsável
Fone: 33282828

Jacqueline Vieira de Castro
Pesquisadora
Fones: 33282975/33281672