



Artigo Original

Descrição de sistema de avaliação da cinemática do joelho em lesões ligamentares a partir de rastreamento óptico e tomografia 3D[☆]



Tiago Lazzaretti Fernandes^{a,*}, Douglas Badillo Ribeiro^a, Diogo Cristo da Rocha^a,
Cyro Albuquerque^b, César Augusto Martins Pereira^a, André Pedrinelli^a
e Arnaldo José Hernandez^a

^a Instituto de Ortopedia e Traumatologia, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP, Brasil

^b Departamento de Engenharia Mecânica, Centro Universitário da Fundação Educacional Inaciana (FEI), São Bernardo do Campo, SP, Brasil

INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 29 de agosto de 2013

Aceito em 3 de outubro de 2013

On-line em 25 de junho de 2014

Palavras-chave:

Articulação do joelho

Ligamento cruzado anterior

Tomografia computadorizada

por raios X

R E S U M O

Objetivo: Descrever e demonstrar a viabilidade de um método de avaliação da cinemática do joelho, por meio de um aparelho de CPM (*continuous passive motion*), antes e após a lesão do ligamento cruzado anterior (LCA).

Métodos: O estudo foi feito em joelho de cadáver, em um simulador mecânico de *pivot-shift* avaliado a partir de rastreamento óptico associado à tomografia computadorizada.

Resultados: Este estudo demonstra a viabilidade de um protocolo de mensuração de rotação e translação do joelho com ferramentas reprodutíveis e objetivas (erro < 0,2 mm). O sistema mecanizado de provocação do teste do *pivot-shift* é independente do examinador e permite sempre a mesma velocidade angular e tração de 20 N por todo o movimento.

Conclusão: Sua relevância clínica está em fazer inferências sobre o comportamento *in vivo* de um joelho com lesão do LCA e proporcionar aos estudos futuros maior qualidade metodológica para a aferição de técnicas cirúrgicas com enxertos em posições relativamente próximas.

© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob a licença de [CC BY-NC-ND](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

[☆] Trabalho desenvolvido no Instituto de Ortopedia e Traumatologia, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

* Autor para correspondência.

E-mail: tiago.lazzaretti@usp.br (T.L. Fernandes).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2013.10.009>

0102-3616/© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda.

Este é um artigo Open Access sob a licença de [CC BY-NC-ND](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Description of an evaluation system for knee kinematics in ligament lesions, by means of optical tracking and 3D tomography

A B S T R A C T

Keywords:

Knee joint
Anterior cruciate ligament
X-ray computed tomography

Objective: To describe and demonstrate the viability of a method for evaluating knee kinematics, by means of a continuous passive motion (CPM) machine, before and after anterior cruciate ligament (ACL) injury.

Methods: This study was conducted on a knee from a cadaver, in a mechanical pivot-shift simulator, with evaluations using optical tracking, and also using computed tomography.

Results: This study demonstrated the viability of a protocol for measuring the rotation and translation of the knee, using reproducible and objective tools (error < 0.2 mm). The mechanized provocation system of the pivot-shift test was independent of the examiner and always allowed the same angular velocity and traction of 20 N throughout the movement.

Conclusion: The clinical relevance of this method lies in making inferences about the *in vivo* behavior of a knee with an ACL injury and providing greater methodological quality in future studies for measuring surgical techniques with grafts in relatively close positions.

© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob a licença de [CC BY-NC-ND](#)

Introdução

A reconstrução do LCA é uma das cirurgias ortopédicas mais feitas atualmente. Estimam-se aproximadamente 200.000 por ano nos EUA.¹

Apesar do grande número de pesquisas relacionadas à reconstrução do LCA,^{2,3} os resultados excelentes ou bons variam de 69% a 95%.⁴ Os insatisfatórios podem ser decorrentes da instabilidade persistente do joelho e consequente dificuldade de retornar à atividade física prévia.⁵⁻⁹

A insuficiência do LCA é representada pela translação anterior da tibia e pela instabilidade rotacional do joelho.¹⁰ O teste do *pivot-shift* é usado para avaliar a estabilidade rotacional do joelho após a lesão do LCA.¹¹ Alguns autores demonstraram que a presença de um teste *pivot-shift* positivo é preditivo para o desenvolvimento de osteoartrose e de maus resultados funcionais.¹²⁻¹⁵

Apesar de ser bastante específico (próximo de 100% sob anestesia),¹⁶⁻¹⁹ o resultado desse teste é subjetivo por ser examinador-dependente e, portanto, impreciso para ser usado em trabalhos científicos.^{10,15,18-21}

Musahl et al.²⁰ demonstraram que o teste do *pivot-shift* mecanizado, que consiste no uso de uma máquina de CPM (*continuous passive motion*) para a realização do movimento combinado de rotação interna, valgo e flexão do joelho, tem maior acurácia do que o manual.

Em conjunto com os sistemas de cirurgia assistida por computador, o fenômeno do *pivot-shift* pode ser aferido de forma satisfatória e ser usado para analisar a estabilidade do joelho após diferentes técnicas de reconstrução do LCA.^{10,22}

Portanto, o presente estudo tem por objetivo descrever um método de avaliação da cinemática do joelho antes e após a lesão do LCA a partir de tecnologias que permitam a avaliação da estabilidade ligamentar do joelho de forma objetiva.²³

Para tanto, apresentamos a seguir o aparelho de *pivot-shift* mecanizado e o sistema de rastreamento óptico associado à tomografia computadorizada.

Materiais e métodos

O experimento foi feito em joelho de cadáver, conforme aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa. Todo o membro inferior do cadáver foi usado e foi preservada a articulação do quadril e do tornozelo.

Como critério de inclusão, foi selecionado um joelho sem prévia de lesão do LCA ou outras lesões ligamentares, sem osteoartrose moderada ou grave e sem evidências de fratura ou desalinhamento do eixo mecânico do membro.

Antes do início do experimento, desinserções e secções musculares foram feitas a fim de permitir total amplitude de movimento do joelho, conforme descrito a seguir: tenotomia da massa adutora na origem do púbis; secção dos músculos do quadríceps e do músculo isquiotibial em sua origem; tenotomia do tendão do calcâneo.

Pivot-shift instrumentado e estabilidade rotacional do joelho

O simulador mecânico de *pivot-shift* foi desenvolvido no Laboratório de Biomecânica (LIM-41) a partir de um aparelho de CPM (Carci, Ortomed 4060, Anvisa: 10314290029) semelhante ao modelo usado e validado por Bedi et al.²⁴

A bacia foi estabilizada na mesa de cirurgia e permitiu ao quadril e ao joelho amplitudes totais de movimento. Não havia apoio ou suporte com bandas na altura do fêmur ou da tibia.

O aparelho de CPM foi projetado para permitir 15° de rotação interna do tornozelo tanto para o membro inferior do lado esquerdo quanto do direito. A compressão axial do tornozelo foi feita à velocidade angular de 1,62°/s, da extensão máxima até 50° de flexão do joelho²⁰ (fig. 1).

O momento de rotação interna e valgo do joelho foi feito por um sistema de cabo e polias acoplados ao CPM. O ponto de tração na tibia foi definido por um pino de titânio fixado perpendicularmente à tuberosidade da tibia com 10 cm de comprimento. A tração do pino de titânio foi

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/2718072>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/2718072>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)