

# Importância do Ligamento Femoropatelar Medial no Deslocamento e na Inclinação Lateral da Patela: Estudo Radiográfico em Cadáveres

APARELHO LOCOMOTOR  
NO EXERCÍCIO E NO ESPORTE



ARTIGO ORIGINAL

*The Importance of the Medial Patellofemoral Ligament in the Lateral Displacement and Inclination of the Patella: A Radiographic Study in Cadavers*

Edimar Fávaro<sup>1</sup>  
Nilson Roberto Severino<sup>2</sup>  
Tarciso Fávaro<sup>3</sup>  
Arnaldo José Hernandez<sup>4</sup>

1. Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT) e Sociedade Brasileira do Exercício e do Esporte.
2. Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo.
3. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT).
4. Departamento de Ortopedia e Traumatologia e Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

## Correspondência:

Av. Santa Catarina, 187 – 04635-000  
São Paulo, SP, Brasil  
edifavaro@uol.com.br

## RESUMO

**Objetivo:** A luxação aguda da patela é uma afecção complexa que afeta principalmente pacientes jovens. Sua fisiopatologia é pouco conhecida e sua compreensão e conduta terapêutica são controversas. O ligamento femoropatelar medial (LFPM) é o principal estabilizador estático para a prevenção do deslocamento lateral da patela. Com o objetivo de avaliar a estabilidade da articulação femoropatelar, os autores avaliam radiograficamente a presença, ou não, de deslocamento e inclinação lateral da patela, antes e após a secção do LFPM em joelhos de cadáveres. **Métodos:** Trinta joelhos de cadáveres foram radiografados na incidência axial da patela, por meio da técnica descrita por Merchant antes e após a secção do LFPM. Foram mensurados os ângulos de congruência de Merchant e femoropatelar lateral de Laurin. **Resultados:** O ligamento femoropatelar medial apresentou média de 4,8cm de comprimento e 1,6cm de largura. Em seis peças anatômicas não ocorreu mudança no ângulo femoropatelar lateral de Laurin (20%), em três peças anatômicas a mudança foi de um grau (10%), em 20 (67%), dois graus e uma peça anatômica quatro graus (3%). As mudanças ocorreram entre zero e dois graus, em 97% dos joelhos de cadáveres. Em cinco peças anatômicas não ocorreu mudança no ângulo de congruência de Merchant (17%); em seis, foi de um grau (20%); em 17, dois graus (57%); em uma, três graus (3%); e em uma, seis graus (3%). Estas mudanças ocorrem entre zero e dois graus em 93% dos joelhos de cadáveres. **Conclusões:** A análise dos resultados obtidos neste estudo permite concluir que o ligamento femoropatelar medial tem importância na inclinação e no deslocamento lateral da patela com o joelho fletido em 45°.

**Palavras-chave:** ligamento femoropatelar medial, radiografia, deslocação, estudo em cadáver, patela.

## ABSTRACT

**Objective:** Acute Patellar luxation is a complex disease that mainly affects young patients. Its physiopathology is little known and the understanding of it and its therapeutic conduct are controversial. The medial femoropatellar ligament (MFPL) is the main static stabilizer for preventing lateral displacement of the patella. In order to assess the stability of the femoropatellar joint, the authors radiographically assessed the presence, or absence of lateral displacement and inclination of the patella before and after the MFPL section in the knees of cadavers. **Methods:** Thirty knees of cadavers were radiographed on the axial incidence of the patella by means of the technique described by Merchant before and after MFPL section. The Merchant angle of congruence and Laurin lateral femoropatellar angle were measured. **Results:** The medial femoropatellar ligament presented a mean length of 4.8cm, and width of 1.6 cm. In six anatomical pieces there was no change in the Laurin lateral femoropatellar angle (20%), in three anatomical pieces the change was one degree (10%), in 20 (67%) two degrees and in one anatomical piece it was four degrees (3%). Changes occurred between zero and two degrees in 97% of the knees of cadavers. In six anatomical pieces there was no change in the Merchant angle of congruence (17%); in six anatomical pieces the change was one degree (20%), in 17 (57%) two degrees, in one anatomical piece it was three degrees (3%) and in one it was six degrees (3%). These changes occurred between zero and two degrees in 93% of the knees of cadavers. **Conclusion:** Analysis of the results obtained in this study allowed us to conclude that the medial femoropatellar ligament is important in the lateral inclination and displacement of the patella with the knee flexed at 45°.

**Keywords:** medial femoropatellar ligament, radiography, displacement, study in cadaver, patella.

## INTRODUÇÃO

O estudo das disfunções entre a patela e o fêmur é de grande relevância não só pela sua alta prevalência como pelo expressivo número de casos de difícil solução, particularmente em atletas, este contexto torna-se mais complexo<sup>(1,2)</sup>

A literatura atual tem enfatizado a importância da lesão do ligamento femoropatelar medial (LFPM) na luxação aguda da patela, devido este ser o principal estabilizador estático da face medial da patela e sendo também a primeira estrutura lesada nesta afecção<sup>(1-2,3,4)</sup> (figura 1).



Figura 1: Desenho representando a rotura dos estabilizadores mediais da patela.

Utilizando diferentes métodos de imagem vários autores se referem à lesão do LFPM como um fator essencial na instabilidade patelar, após um episódio de luxação aguda da patela<sup>(5-7)</sup>.

Com o objetivo de contribuir no estudo da estabilidade da articulação femoropatelar, os autores avaliam radiograficamente por meio da incidência de Merchant a presença, ou não, de deslocamento e inclinação lateral da patela, antes e após a secção do LFPM em joelhos de cadáveres. Dessa forma, busca-se verificar a importância dessa estrutura no posicionamento da patela em relação à tróclea femoral.

## MÉTODO

Este estudo, número 042/03, foi aprovado no Comitê de Ética e Pesquisa da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, estando de acordo com os critérios estabelecidos por esta instituição.

Neste estudo são utilizados 30 joelhos de cadáveres, frescos, adultos, do sexo masculino, provenientes do Serviço de Verificação de Óbito da Capital da Universidade de São Paulo (SVO). O tempo entre chegada do cadáver e a realização da pesquisa variou de um a três dias com média de 1,5 dias, a idade média foi de 50 anos e três meses, variando de 27 a 74 anos.

Os critérios de inclusão neste trabalho são: peça anatômica sem sinais macroscópicos de decomposição, ausência de abordagens cirúrgicas prévias, ausência de sinais degenerativos da articulação femoropatelar ou deformidades no joelho.

Os critérios de exclusão do trabalho são: lesão acidental do LFPM durante a dissecação, lesão do aparelho extensor durante a manipulação, rigidez cadavérica, mesmo após a manipulação, que impossibilite livre excursão da patela.

Uma vez selecionados, os joelhos dos cadáveres são manipulados com o objetivo de diminuir a rigidez cadavérica, proporcionando livre excursão da patela. Posteriormente, é realizada uma radiografia na incidência axial da patela, para cada joelho estudado, antes e após a secção do LFPM, por meio da técnica descrita por Merchant, que consiste em promover uma flexão do joelho em 45°, com a ampola dos feixes de RX posicionados no sentido de cranial para caudal, em um ângulo de 30° com a horizontal, ficando o chassi abaixo do joelho. Foi utilizado um aparelho de raios-X monofásico G.E. portátil de 50KV, com filme 24 x 30cm.

## Abordagem do LFPM

Após a radiografia inicial, é feita uma pequena via de acesso longitudinal entre a borda medial da patela e o tubérculo adutor, com cerca de 10cm de comprimento, com o intuito de dissecar o LFPM, que é então mensurado em comprimento e largura e a seguir é seccionado próximo ao tubérculo adutor (figuras 2 e 3).



Figura 2. Peça anatômica (joelho) com dissecação do LFPM. Os pontos em vermelho demarcam à esquerda a borda medial da patela, e à direita o tubérculo adutor.



Figura 3. Peça anatômica (joelho) mostrando a secção do LFPM realizada próximo ao tubérculo adutor.

## Mensuração dos ângulos de Merchant e Laurin

Posteriormente, as radiografias foram submetidas à mensuração do ângulo de congruência de Merchant, antes e após a secção do ligamento, para determinar o grau de deslocamento patelar e do ângulo femoropatelar lateral de Laurin, para verificar eventual ocorrência de inclinação patelar.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi realizada a estatística descritiva prévia e, após sua análise, foi utilizado o teste de Wilcoxon para comparar a mudança antes e após a secção do LFPM.

Adotou-se o nível de significância de 5%. As aproximações foram de duas casas decimais. Os valores significativos foram acrescidos de asterisco (\*) para facilitar sua identificação.

## RESULTADOS

O ligamento femoropatelar medial, localizado na segunda camada medial do joelho, foi identificado em todas as peças anatômicas e apresentou média de 4,8cm de comprimento e 1,6cm de largura.

Os valores obtidos para os ângulos femoropatelar lateral de Laurin e de congruência de Merchant, previamente e após a secção do LFPM, encontram-se na tabela 1.

**Tabela 1.** Medidas dos ângulos femoropatelar lateral de Laurin e de congruência de Merchant em 30 joelhos de cadáveres, antes e após secção do LFPM.

| Joelho de cadáveres | Ângulo femoropatelar lateral de Laurin |        | Ângulo de congruência de Merchant |        |
|---------------------|--|--------|-----------------------------------|--------|
|                     | Antes                                  | Depois | Antes                             | Depois |
| 1 D                 | 22                                     | 24     | 42                                | 40     |
| 1 E                 | 22                                     | 24     | 26                                | 24     |
| 2 D                 | 21                                     | 22     | 14                                | 15     |
| 2 E                 | 20                                     | 20     | 22                                | 21     |
| 3 D                 | 20                                     | 22     | 48                                | 50     |
| 3 E                 | 20                                     | 22     | 24                                | 26     |
| 4 D                 | 22                                     | 24     | 20                                | 22     |
| 4 E                 | 24                                     | 22     | 23                                | 24     |
| 5 D                 | 10                                     | 12     | 0                                 | 0      |
| 5 E                 | 16                                     | 18     | 0                                 | 0      |
| 6 D                 | 25                                     | 27     | 24                                | 26     |
| 6 E                 | 14                                     | 14     | 0                                 | 0      |
| 7 D                 | 16                                     | 12     | 26                                | 28     |
| 7 E                 | 9                                      | 7      | 0                                 | 0      |
| 8 D                 | 26                                     | 28     | 38                                | 40     |
| 8 E                 | 26                                     | 28     | 34                                | 36     |
| 9 D                 | 22                                     | 24     | 30                                | 30     |
| 9 E                 | 24                                     | 26     | 40                                | 42     |
| 10 D                | 14                                     | 16     | 13                                | 11     |
| 10 E                | 18                                     | 20     | 16                                | 19     |
| 11 D                | 24                                     | 24     | 45                                | 43     |
| 11 E                | 20                                     | 22     | 30                                | 28     |
| 12 D                | 21                                     | 20     | 38                                | 40     |
| 12 E                | 20                                     | 22     | 18                                | 16     |
| 13 D                | 24                                     | 24     | 21                                | 20     |
| 13 E                | 29                                     | 30     | 46                                | 44     |
| 14 D                | 25                                     | 27     | 14                                | 12     |
| 14 E                | 36                                     | 38     | 15                                | 14     |
| 15 D                | 34                                     | 34     | 15                                | 14     |
| 15 E                | 34                                     | 35     | 16                                | 15     |

Foram calculadas as variações desses ângulos, o que denominamos de “mudança”, e identificadas diferenças significativas para esses valores (tabela 2). Seus valores máximos e mínimos também encontram-se na tabela 2.

Nas tabelas 3 e 4 observa-se a distribuição dos joelhos, por grau de mudança no ângulo femoropatelar lateral de Laurin e por grau de mudança do deslocamento lateral da patela (ângulo de congruência de Merchant), após a secção do LFPM, respectivamente, através de sua frequência, porcentagem e porcentagem acumulada.

**Tabela 2.** Medidas resumidas da mudança do ângulo de inclinação lateral da patela (ângulo femoropatelar lateral de Laurin) e do deslocamento lateral da patela (ângulo de congruência de Merchant) após secção do LFPM com nível descritivo (p).

| Diferença na angulação obtida  | Número de joelhos de cadáveres | Média | Desvio padrão | Mediana | Mínimo | Máximo | Teste de Wilcoxon p |
|--------------------------------|--------------------------------|-------|---------------|---------|--------|--------|---------------------|
| Inclinação lateral da patela   | 30                             | 1,6   | 0,9           | 2       | 0      | 4      | p < 0,001           |
| Deslocamento lateral da patela | 30                             | 1,6   | 1,2           | 2       | 0      | 6      | p < 0,001           |

**Tabela 3.** Frequência, porcentagem e porcentagem acumulada, para a mudança da inclinação lateral da patela (ângulo femoropatelar lateral de Laurin), após secção do LFPM.

| Mudança do ângulo de inclinação | Frequência | Porcentagem | Porcentagem acumulada |
|---------------------------------|------------|-------------|-----------------------|
| 0                               | 6          | 20          | 20                    |
| 1                               | 3          | 10          | 30                    |
| 2                               | 20         | 67          | 97                    |
| 4                               | 1          | 3           | 100                   |
| Total                           | 30         | 100         |                       |

**Tabela 4.** Frequência, porcentagem e porcentagem para a mudança do deslocamento lateral da patela (ângulo de congruência de Merchant), após secção do LFPM.

| Mudança do ângulo de deslocamento | Frequência | Porcentagem | Porcentagem acumulada |
|-----------------------------------|------------|-------------|-----------------------|
| 0                                 | 5          | 17          | 17                    |
| 1                                 | 6          | 20          | 37                    |
| 2                                 | 17         | 57          | 93                    |
| 3                                 | 1          | 3           | 97                    |
| 6                                 | 1          | 3           | 100                   |
| Total                             | 30         | 100         |                       |

Observa-se na tabela 3 que em seis peças anatômicas não ocorreu mudança no ângulo femoropatelar lateral de Laurin e em três peças anatômicas a mudança foi de um grau, em 20 peças anatômicas, dois graus e uma peça anatômica quatro graus, com porcentagens respectivas de 20%, 10%, 67% e 3%, portanto, a grande maioria da mudança ocorreu entre zero e dois graus, em 97% dos joelhos (tabela 3).

Nota-se também, na tabela 4, que em cinco peças anatômicas não ocorreu mudança no ângulo de congruência de Merchant; em seis peças anatômicas a mudança foi de um grau; em 17 peças anatômicas, dois graus; em uma peça anatômica, três graus; e, em uma peça

anatômica, seis graus, com porcentagens respectivas de 17%, 20%, 57%, 3% e 3%, portanto, a grande maioria da mudança deste ângulo ocorreu entre zero e dois graus (93% dos joelhos de cadáveres) (tabela 4).

## DISCUSSÃO

A luxação aguda da patela corresponde a cerca de 3 % de todas as lesões do joelho<sup>(8,9)</sup>, acometendo principalmente a população jovem durante a prática esportiva<sup>(9,10)</sup>. Estudos estatísticos demonstram uma incidência de 5,8 por 100.000 habitantes e este número aumenta para 29 por 100.000 habitantes dos 10 anos de idade até os 17 anos de idade<sup>(11,12)</sup>. Hsiao *et al.*<sup>(6)</sup> observam uma maior incidência desta lesão em recrutas militares, que atribuíram a inerente aptidão física deste grupo e ao caráter de suas atividades, que fazem aumentar os riscos de lesões músculo-esqueléticas, condições que achamos serem comparáveis aos atletas profissionais. Apesar da baixa incidência desta afecção, muitos pacientes continuam a ter queixa de dor e sintomas de instabilidade após um episódio de luxação aguda<sup>(10,12-14)</sup>. Atkin *et al.*<sup>(10)</sup>, descrevem que após 06 meses, de um episódio de luxação aguda da patela, mais da metade dos pacientes de sua série apresentavam limitação para atividades físicas extenuantes. Este alto índice de resultados insatisfatórios no tratamento da luxação aguda da patela, muitos dos quais praticantes de atividades esportivas, nos estimulou a investigar o funcionamento biomecânico da patela, por meio seu principal estabilizador estático medial, o ligamento femoropatelar medial<sup>(1,2)</sup>.

O LFPM foi descrito inicialmente por Kaplan, em 1957<sup>(15)</sup>, embora não o tenha nominado. Porém, foi a partir do estudo pioneiro de Warren e Marshal<sup>(16)</sup>, no qual descreveram a anatomia medial do joelho e o LFPM, que se iniciou uma nova fase na compreensão da luxação aguda da patela. Posteriormente, Feller *et al.*<sup>(17)</sup> confirmaram que o LFPM é uma estrutura distinta da segunda camada medial do joelho, não havendo variações de um lado para o outro em um mesmo indivíduo. Fato que também verificamos em nosso estudo, no qual o LFPM esteve presente em todos os joelhos e apresentou o tamanho variando em média de 1,6cm de largura e 4,8cm de comprimento, estando com valores próximos ao encontrado por outros autores, que demonstram também que, embora pequeno, esse ligamento resiste a uma considerável força tênsil<sup>(18)</sup>.

Na última década, importantes trabalhos biomecânicos foram realizados confirmando a importância desse ligamento, demonstrando que ele é a estrutura estática medial mais importante para prevenção do deslocamento lateral da patela, contribuindo com mais de 50% dessa força<sup>(19-20,21)</sup>.

Um interessante ensaio biomecânico foi realizado por Sandmeier *et al.*<sup>(22)</sup>, em que promoveram a reconstrução do LFPM com o tendão do músculo grácil, observando restabelecimento do exame femoropatelar normal após a reconstrução ligamentar.

Um aspecto importante e pouco estudado do LFPM diz respeito à manutenção de sua função nos diferentes graus de flexão do joelho. Acredita-se que este ligamento desempenha papel relevante na estabilização medial da patela, somente nos graus iniciais de flexão do joelho, onde ela estaria clinicamente mais vulnerável a sofrer deslocamento lateral. A incidência radiográfica descrita por Laurin, em que a radiografia axial da patela é realizada com 20º de flexão do joelho, seria por esta ótica, a nossa primeira escolha. Todavia, segundo o próprio autor da técnica, a incidência com 20º de flexão do joelho é difícil de ser obtida e requer cuidadosa orientação do indivíduo que irá realizar o posicionamento do joelho para a radiografia<sup>(23)</sup>. Além disso, Vainionpää *et al.*<sup>(5)</sup>, descrevem que mesmo nesta posição a estabilidade da patela não pode ser estimada, devido aos numerosos achados de falsos-negativos.

A incidência radiográfica de Merchant<sup>(24)</sup>, que é utilizada em nosso estudo, é citada por Fulkerson<sup>(25)</sup> como amplamente aceita, reproduzível

e clinicamente útil para a avaliação da articulação femoropatelar, é também utilizada por outros autores<sup>(26,27)</sup>, para avaliar esta articulação.

Neste estudo, a incisão do LFPM é efetuada próximo ao tubérculo adutor, pois é neste local que grande parte dos autores encontram o ligamento lesado após um episódio de luxação aguda da patela<sup>(5,28,29)</sup>. Corroborando com esse fato, notamos que é comum uma maior sensibilidade na região do tubérculo adutor, após um episódio de luxação aguda da patela, conforme o clássico sinal descrito por Bassett<sup>(30)</sup>.

O uso de cadáveres neste estudo criou algumas limitações, tais como: falta de ação muscular, posicionamento ideal das radiografias axiais, idade e sexo dos cadáveres utilizados. Por outro lado, estas mesmas limitações são comuns em ensaios biomecânicos envolvendo o LFPM<sup>(18-21)</sup>.

Utilizamos, para avaliar o deslocamento patelar, dois critérios: visualização do desvio patelar e método quantitativo através da mensuração do ângulo de congruência de Merchant, que expressa o deslocamento patelar e do ângulo femoropatelar lateral de Laurin, que mensura a inclinação da patela. Após a secção do LFPM, visualmente não observamos importante deslocamento ou inclinação da patela. Entretanto, as avaliações das mensurações radiográficas apresentam, estatisticamente, graus elevados de significância.

Nossos resultados sugerem que o ligamento femoropatelar medial, contrariamente ao que relata a literatura, pode, também, desempenhar a função de estabilização medial da patela, mesmo com o joelho em graus maiores de flexão, em que estaria presumivelmente relaxado e a patela centrada na tróclea femoral, submetida a um efeito de "casa de botão". Nossos achados vão ao encontro dos experimentos realizados por Nomura *et al.*<sup>(31)</sup> e Steensen *et al.*<sup>(32)</sup>, que relatam que o ligamento femoropatelar medial é isométrico até aos 90º de flexão do joelho.

Ao avaliar criteriosamente os valores angulares de deslocamento e inclinação, em ordem crescente, contidos nas tabelas 3 e 4, observa-se que estes são baixos. Ao que nos parece, isso pode dificultar sua aplicação clínica, estando sujeitos a erros de mensuração. Por outro lado, não é realizado neste estudo qualquer tipo de tração para simular ação muscular, fato corrente nos ensaios biomecânicos do LFPM, o que poderia favorecer maiores desvios angulares.

Baseado nos dados encontrados neste trabalho e na literatura, sugerindo a ação LFPM tanto em flexão quanto em extensão do joelho, nos instiga a pensar que talvez ele desempenhe uma função até mais importante nos casos em que a tróclea é rasa, em que não há o efeito de "casa de botão".

Embora não seja o objetivo deste trabalho estudar técnicas cirúrgicas, o estudo do LFPM é fundamental para o raciocínio de diferentes posturas cirúrgicas que contemplem ou não a abordagem deste ligamento.

A melhor compreensão da estabilidade da articulação femoropatelar é de vital importância para se propor uma técnica cirúrgica mais próxima à biomecânica normal do joelho.

Com toda a controvérsia que cerca o assunto e com o papel desempenhado pelo LFPM, acreditamos que futuras pesquisas sobre o tema são de fundamental importância para o melhor entendimento dessa entidade.

## CONCLUSÃO

A análise dos resultados obtidos neste estudo permite concluir que o ligamento femoropatelar medial tem importância na inclinação e no deslocamento lateral da patela com o joelho fletido em 45º.

---

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

---

## REFERÊNCIAS

1. Hernandez JH, Fávoro E, Laraya MHF. Luxação aguda da Patela. *Rev Bras Ortop* 2004;39:65-74.
2. Hernandez AJ, Fávoro E, Almeida A, Bonavides A, Demange MK, Camanho GL. Reconstruction of the Medial Patellofemoral Ligament in Skeletally Immature Patients: Description of Technique and Techniques in Knee Surgery. 2009;8:42-6.
3. Camanho GL, Bitar AC, Hernandez AJ, Olivi R. Medial patellofemoral ligament reconstruction A novel technique using the patellar ligament. *Arthroscopy* 2007;23:108.e1-4. Epub 2006 Oct 16.
4. Camanho GL, Viegas Ade C, Bitar AC, Demange MK, Hernandez AJ. Conservative versus surgical treatment for repair of the medial Arthroscopy. 2009;25:620-5.
5. Vainionpää S, Laasonen E, Patiala H, Rusanen M, Rokkannen P. Acute dislocation of the patella. Clinical, radiographic and operative findings in 64 consecutive cases. *Acta Orthop Scand* 1986;57:331-3.
6. Sanders TG, Morrison WB, Singleton BA, Miller MD, Cornum KG. Medial patello-femoral ligament injury following acute transient dislocation of the patella: MR findings with surgical correlation in 14 patients. *J Comput Assist Tomogr* 2001;25:957-62.
7. Trikha SP, Acton D, O'Reilly M, Curtis MJ, Bell J. Acute lateral dislocation of the patella: correlation of ultrasound scanning with operative findings. *Injury* 2003;34:568-71.
8. Hsiao M, Owens BD, Burks R, Sturdivant RX, Cameron KL. Incidence of acute traumatic patellar dislocation among active-duty United States military service members. *Am J Sports Med*. 2010 Oct;38(10):1997-2004.
9. Stefancin JJ, Parker RD. First-time traumatic patellar dislocation: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res*. 2007;455:93-101.
10. Atkin DM, Fithian DC, Marangi KS, *et al*. Characteristics of patients with primary acute lateral patellar dislocation and their recovery within the first 6 months of injury. *Am J Sports Med*. 2000;28:472-479
11. Fithian DC, Paxton EW, Stone ML, *et al*. Epidemiology and natural history of acute patellar dislocation. *Am J Sports Med*. 2004;32:1114-1121
12. Hawkins RJ, Bell RH, Anisette G. Acute patellar dislocations. The natural history. *Am J Sports Med*. 1986;14:117-120.
13. Cofield RH, Bryan RS. Acute dislocation of the patella: results of conservative treatment. *J Trauma*. 1977;17:526-531.
14. Camila Cohen; Ferretti, Mario; Cohen, Moises. Patella: Dislocation and Chronic Instability Kaleka, *Techniques in Knee Surgery*, 2010; 9(3):139-144.1
15. Kaplan EB. Factors responsible for the stability of the knee joint. *Bull Hosp Joint Dis* 1957;18:51-9.
16. Warren LF, Marshall JL. The supporting structures and layers on the medial side of the knee. An anatomical analysis. *J Bone Joint Surg Am* 1979;61:56-62.
17. Feller JA, Feagin JA Jr, Garrett WE Jr. The medial patellofemoral ligament revisited: an anatomical study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1993;1:184-6.
18. Mountney J, Senavongse W, Amis AA, Thomas NP. Tensile strength of the medial patellofemoral ligament before and after repair or reconstruction. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87:36-40.
19. Conlan T, Garth WP Jr, Lemons JE. Evaluation of the medial soft-tissue restraints of the extensor mechanism of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75:682-93.
20. Hautamaa PV, Fithian DC, Kaufman KR, Daniel DM, Pohlmeier AM. Medial soft tissue restraints in lateral patellar instability and repair. *Clin Orthop Relat Res* 1998;(349):174-82.
21. Desio SM, Burks RT, Bachus KN. Soft tissue restraints to lateral patellar translation in the human knee. *Am J Sports Med* 1998;26:59-65.
22. Sandmeier RH, Burks RT, Bachus KN, Billings A. The effect of re- construction of the medial patello-femoral ligament on patellar tracking. *Am Sports Med* 2000;28:345-9.
23. Laurin CA, Dussault R, Levesque HP. The tangential X-ray investigation of the patellofemoral joint: X-ray technique, diagnostic criteria and their interpretation. *Clin Orthop Relat Res* 1979;144:16-26.
24. Merchant AC, Mercer RL, Jacobsen RH, Cool CR. Roentgenographic analysis of patellofemoral congruence. *J Bone Joint Surg Am* 1974;56:1391-6.
25. Fulkerson JP, Buuk DA, Post WR. *Patologia da articulação patelofemoral. Cap. 4: Estudando a articulação patelofemoral através de imagens. 3ª ed. Ed. Revinter Rio de Janeiro - RJ. Trad: Irma Fioravanti. Revisão: Jayme de Paulo Gonçalves. Ano 2000. P. 65-93.*
26. O'Neil DB. Open lateral retinacular lengthening compared with arthroscopic release. A prospective, randomized outcome study. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79:1759-69.
27. Nakagawa S, Kadoya Y, Kobayashi A, Tatsumi I, Nishida N, Yamano Y. Kinematics of the patella in deep flexion. Analysis with magnetic resonance imaging. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:1238-42.
28. Avikainen VJ, Nikku RK, Seppanen-Lehmonen TK. Adductor magnus tenodesis for patellar dislocations: technique and preliminary results. *Clin Orthop* 1993;297:12-6.
29. Sallay PJ, Poggi J, Speer KP, Garrett WE. Acute dislocation of the patella. A correlative pathoanatomic study. *Am J Sports Med* 1996;24:52-60.
30. Basset FH: "Acute dislocation of the patella, osteochondral fractures, and injuries to the extensor mechanism of the knee". In: Burke E.: *American Academy of Orthopedic Surgeons Instructional Course Lectures*, St. Louis, CV Mosby, Inc., p. 40-49, 1976.
31. Nomura E, Horiuchi Y, Kihara M. **A mid-term follow-up of medial patellofemoral ligament reconstruction using an artificial ligament for recurrent patellar dislocation.** *Knee* 2000;7:211-5.
32. Steensen RN, Dopirak RM, McDonald WG 3rd. The anatomy and isometry of the medial patellofemoral ligament: implications for reconstruction. *Am J Sports Med* 2004;32:1509-13. Epub 2004 Jul 20.