

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIRURGIA

**RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO PATELOFEMORAL
MEDIAL COM ENXERTO LIVRE DO TENDÃO DO
SEMITENDINOSO**

JOÃO LUIZ ELLERA GOMES

TESE DE DOUTORADO

Porto Alegre

Abril, 2002

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIRURGIA

**RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO PATELOFEMORAL
MEDIAL COM ENXERTO LIVRE DO TENDÃO DO
SEMITENDINOSO**

JOÃO LUIZ ELLERA GOMES

Tese de Doutorado apresentada no Programa de
Pós-Graduação em Cirurgia: Faculdade de
Medicina da UFRGS

ORIENTADOR: PROF. ORLANDO WENDER

Porto Alegre

Abril, 2002

G633r Gomes, João Luiz Ellera
Reconstrução do ligamento patelo-femoral medial com enxerto livre do
tendão do semitendinoso / João Luiz Ellera Gomes ; orient. Orlando Wender. –
Porto Alegre, 2002.
n f. : il.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade
de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Medicina: Cirurgia.

1. Ligamento patelar : Cirurgia. 3. Transferência de tendão. 4. Transplante
autólogo. 5. Tendões : Transplante. I. Wender, Orlando. II. Título.

NLM: WO 660

Classificação Biblioteca FAMED/HCPA

Ao meu Pai, onde estiver.

À minha Mãe, que até hoje acredita.

Aos meus filhos, que cederam momentos

de lazer sem reclamar.

À minha esposa, que poderia facilmente

substituir-me na defesa dessa tese, de

tantas vezes que a digitou.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Luiz Rohde, pela oportunidade de ser aceito no Programa de Pós-graduação.

Ao Professor Orlando Wender, que confiou cegamente na minha promessa de cumprir com o combinado.

Ao meu amigo Luiz Roberto Marczyk, que sempre foi um grande companheiro de equipe, parceiro tanto nas dificuldades quanto nas vitórias.

Ao Professor Paulo Maia, que, com a sobriedade dos anos, sempre teve uma palavra de apoio e estímulo para aqueles momentos mais difíceis.

A Daniel Inácio de Souza (Dani), que sempre trabalhou com um envolvimento pessoal acima do estrito cumprimento da função.

RECONHECIMENTO

O reconhecimento da participação de outros naquilo que fazemos ou fizemos implica sempre a necessária aceitação da incapacidade de sermos auto-suficientes. Num primeiro momento, essa atitude parece ameaçar a nossa individualidade, mas certamente é uma insegurança injustificada. Pessoalmente, não vejo nenhum problema em admitir que sozinho pouco progresso teria sido alcançado. Realmente, o que mais me preocupa é a possibilidade de magoar alguém que porventura possa ser esquecido ou diminuído num processo de estratificação baseado numa quantificação subjetiva da importância do envolvimento de cada um. Que critérios seriam usados para elaborar esta quantificação: Tempo? Frequência? Grau de participação? Foram tantos aqueles que colaboraram direta e indiretamente, que corro um grande risco de cometer uma injustiça. Afinal, em biomecânica sempre se aprende que um gesto amplo e largo nada mais é do que o resultado da soma de vários pequenos movimentos sincronizados e sucessivos.

Frente a todas essas dúvidas, decidi dedicar esse trabalho a todas as pessoas abaixo relacionadas. Espero que aqueles que me ajudaram vejam-se na seguinte dedicatória:

*Aos que vieram antes,
os que conheci e os que nunca vi;
aos que convivem comigo agora,
não importa se por pouco ou por muito tempo;
aos que virão depois,
os que conhecerei e os que nunca verei.*

SUMÁRIO

RESUMO.....	1
INTRODUÇÃO	2
CAPÍTULO I - Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction for Recurrent Dislocation of the Patella: a Preliminary Report (Reconstrução do Ligamento Patelofemoral Medial na Luxação Recidivante da Patela: Estudo Preliminar)	12
CAPÍTULO II - Arthroscopic Exposure of the Patellar Articular Surface (Exposição Artroscópica da Superfície Articular da Patela).....	22
CAPÍTULO III	27
Versão em inglês: Medial Patellofemoral Reconstruction with Semitendinosus Tendon in Patella Dislocation: a Follow-Up Study	29
Versão em português: Reconstrução do ligamento patelofemoral medial com tendão do músculo semitendinoso na luxação da patela: seguimento de longo prazo).....	48
DISCUSSÃO	69
CONCLUSÕES	77
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78

RESUMO

A presente tese é o resultado final de um trabalho prospectivo evolutivo que buscou apresentar uma nova filosofia de tratamento na instabilidade femoropatelar, voltada para a reconstrução anatômica do ligamento patelofemoral medial. Essa abordagem terapêutica mostrou-se extremamente eficiente, com poucas complicações e com uma recuperação bastante rápida, o que permite um retorno às atividades profissionais ou discentes dos pacientes num espaço de tempo mais curto dos que nas técnicas convencionais. Em um primeiro trabalho foi realizada a reconstrução do ligamento patelofemoral medial (LPFM) com uso de enxerto de poliéster, e neste foi utilizado enxerto livre do tendão do semitendinoso. Como não houve diferença significativa entre os dois, concluiu-se que o princípio defendido de reconstrução do ligamento patelofemoral medial é mais importante que a escolha do enxerto a ser utilizado.

INTRODUÇÃO

A manifestação da instabilidade ligamentar é sempre um fenômeno marcante tanto para o paciente como para os acompanhantes. A visão de uma articulação deslocada é aterrorizante até para o mais frio dos espectadores, fato, aliás, bastante explorado em filmes de ação.

Quando a articulação afetada faz parte de um dos membros inferiores, o evento da luxação geralmente determina a queda ao solo do indivíduo comprometido, o que aumenta a dramaticidade do quadro em discussão.

Das instabilidades que afetam o joelho, a luxação da patela, sem dúvida, é o melhor exemplo para ilustrarmos o que foi acima exposto. Tanto na lesão aguda como na instabilidade crônica, a patela deslocada lateralmente produz uma deformação visual no joelho que subjetivamente nos induz a atribuir ao problema uma gravidade maior do que a real. Acrescente-se a isso o fato de que quase sempre as luxações de patela ocorrem durante a prática de exercícios ou atividades cotidianas, o que imediatamente determina um enfoque localizado e dirigido exclusivamente para a articulação femoropatelar.

Apesar da luxação da patela ser uma entidade conhecida e documentada em achados em fósseis humanos bem antes de Cristo, o seu tratamento só aparece descrito no final do século XIX. **ROUX (1888)** apresentou o que é considerado o primeiro trabalho a descrever a medialização do ligamento patelar associada à

liberação lateral e plicadura medial no tratamento de um caso de luxação recidivante da patela. Pouco tempo depois, **POLLARD (1891)** preconizou a liberação lateral acrescida de uma osteotomia do sulco intercondiliano. Obedecendo à mesma filosofia de pensar, **GOLDTHWAITH (1904)** propôs a modificação da cirurgia de **ROUX (1888)**, dividindo o ligamento patelar longitudinalmente, no plano sagital, desinserindo distalmente e medializando a metade lateral, cruzando-a sob a medial para fixá-la na metáfise tibial medial. Por outro lado, **ALBEE (1915)** procurou resolver o problema da displasia do côndilo femoral lateral, elevando-o por meio de uma osteotomia de adição com enxerto em cunha de osso tibial. Contrariando as duas escolas anteriores, **GALEAZZI (1922)** descreveu uma técnica de estabilização da patela por meio de uma tenodose patelotibial com o tendão do músculo semitendinoso. Após seccionar o tendão deste músculo ao nível da junção musculotendinosa, o cabo distal é passado por um túnel ósseo na patela e suturado sobre ela. Cria-se, deste modo, um neoligamento tendinoso patelotibial medial. Algum tempo depois, **HAUSER (1938)** publicou uma série de casos com resultados amplamente satisfatórios com sua técnica de medialização e rebaixamento do ligamento patelar, apesar de o seguimento médio ser de apenas um ano. Entretanto, mais importante talvez do que novas técnicas cirúrgicas foi o trabalho de **WIBERG (1941)** que, por meio de avaliações radiológicas, classificava as patelas em 3 tipos, com base em uma fórmula que relacionava o tamanho da faceta lateral com a medial, criando uma classificação internacionalmente conhecida. Naquela época, o desconhecimento da importância biomecânica da patela levou **MACFARLAND (1948)** a advogar a

retirada da patela como o melhor procedimento para os problemas das suas luxações e subluxações. Apesar de se tratar de um procedimento radical, o autor não foi o único a defendê-lo.

WEST & SOTO-HALL (1958) compartilharam das idéias de **MAC FARLAND (1948)**, mas alertaram para a necessidade de associar-se sempre à patelectomia uma cuidadosa tenorrafia do quadríceps. Com uma abordagem mais conservadora, **TRILLAT, DEJOUR & COUETTE (1964)** apresentaram uma técnica de deslocamento medial osteoperiostal do tubérculo tibial com fixação mediante o uso de parafuso, associada à medialização do tubérculo tibial com uma simultânea liberação lateral e um avanço do vasto medial. Este trabalho mostrou importantes modificações introduzidas na cirurgia de **ROUX (1888)** que vieram a torná-la mais eficiente. Especial atenção é dada pelos autores às alterações do ângulo Q. Do outro lado do Atlântico, **HUGHSTON (1968)** enfatizou a deficiência das estruturas mediais dinâmicas e estáticas na etiologia da instabilidade femoropatelar. Mostrou ainda que o quadro de instabilidade pode ser agravado por aumento da anteversão do colo femoral com excessiva torção externa da tíbia. **WILLNER (1970)** modificou a cirurgia de **POLLARD (1891)** eliminando a osteotomia intercondiliana e executando a liberação lateral através da incisão medial, que usava de rotina, para explorar a articulação do joelho. Quando **DANDY (1971)** realizou um estudo retrospectivo em pacientes operados por mau-alinhamento do aparelho extensor, observou que a cirurgia, quando realizada para prevenir o desencadeamento da artrose patelofemoral, apresentou resultado insatisfatório, não atingindo o objetivo pretendido. Buscando uma maior

compreensão da biomecânica femoropatelar, **INSALL & SALVATTI (1971)** descreveram uma técnica radiológica de classificação da patela em função da relação em perfil de sua proporção com o ligamento patelar. No joelho normal, o comprimento do ligamento patelar equivale ao comprimento da patela. Alterações para mais ou menos evidenciam condições patológicas como patela alta ou baixa. A importância do resultado cosmético das cirurgias reparadoras começou a ser valorizado quando **BAKER, CARROL, DEWAR & HALL (1972)** revisaram 58 pacientes operados pela técnica de tenodese do semitendinoso, com um seguimento médio de 5 anos, encontrando 88% de bons resultados funcionais nestes pacientes. Contudo, quando avaliaram o resultado em relação ao aspecto visual das cicatrizes, constataram uma queda para 72% de bons resultados no grupo com incisão parapatelar, e para 20% nos pacientes operados através de uma incisão transversal. Em seqüência ao trabalho anterior, **INSALL, GOLDBERG & SALVATTI (1972)** correlacionaram à patela alta uma maior freqüência de luxação recidivante da patela. Buscando minimizar os procedimentos terapêuticos, **MERCHANT & MERCER (1974)** tornaram a liberação retinacular lateral ainda mais simples, abordando-a por uma incisão lateral, obtendo bons resultados, principalmente nos pacientes com história de luxação e subluxação recidivante. O tempo de seguimento, no entanto, variou de 6 a 17 meses, por ocasião da publicação de uma série de somente 16 pacientes. Ainda dentro desta linha “minimizadora”, **CHEN, HELAL, KING & ROPER (1976)** divulgaram o primeiro estudo envolvendo uma liberação retinacular subcutânea com o uso de uma incisão de apenas 1,0 cm. Apesar de usarem o artroscópio para inventariar a

articulação do joelho, a liberação era feita por palpação, sem controle visual. Depois dos importantes estudos anteriores, **CROSBY & INSALL (1976)** abordaram a importância do ângulo Q no planejamento cirúrgico do aparelho extensor instável. Além disso, relacionaram os maus resultados obtidos com a grande incidência de osteoartrose no rebaixamento da patela preconizado pela cirurgia de **HAUSER (1938)**. A associação do Velho com o Novo Mundo proporcionou um excelente estudo onde **FICAT & HUNGERFORD (1977)** dividiram as técnicas de correção do mau-alinhamento do aparelho extensor em grupos: capsulorrafias, fascioplastias, osteotomias, patelectomias, procedimentos envolvendo o ligamento patelar, procedimentos miotendinosos e procedimentos combinados. Após analisarem diferentes combinações dentro de cada grupo, concluíram que a grande diversidade de técnicas cirúrgicas se deve aos diferentes fatores etiológicos predisponentes à subluxação recidivante da patela. No mesmo ano em que **GRANA & O'DONOGHUE (1977)** descreveram uma técnica de realinhamento com desinserção do ligamento patelar, bem como um conjunto de critérios de avaliação pós-operatória de resultados, **HAMPSON & HILL (1977)** mostraram uma alta incidência de osteoartrose femoropatelar, na ordem de 70% num grupo de 35 pacientes submetidos à cirurgia de **HAUSER (1938)**, que variou entre 10 e 25 anos. Quando **WARREN & MARSHALL (1978)** delinearam a anatomia do lado ântero-medial do joelho, descreveram três camadas de tecidos moles que funcionam como estabilizadores mediais da articulação femoropatelar. O ligamento femoropatelar medial (LFPM) foi descrito como

sendo a camada intermediária, ou seja, por cima da cápsula articular e abaixo do músculo vasto medial.

Reavaliar o que já foi feito é tão importante quanto propor novas técnicas. Essa é a essência do trabalho de **POWERS (1980)** que propõe duas razões para que o tratamento cirúrgico seja instituído em pacientes com instabilidade femoropatelar: (1) corrigir o aparelho extensor e terminar com as subluxações e luxações da patela; (2) prevenir a degeneração da cartilagem articular. Contudo, mostrou que a cirurgia proporciona o surgimento de problemas difíceis de contornar, como dor peripatelar e cicatrizes hipertróficas, além do que, mesmo quando consegue estabilizar a articulação patelofemoral, não previne o surgimento de condromalácia ou de artrose da patela. Comprovou este fato mostrando que, em 36 pacientes seguidos por mais de 8 anos, 66% tiveram evidências radiográficas de osteoartrose e 78% apresentaram sinais clínicos de condromalácia. Apesar disso, considerou o tratamento cirúrgico válido porque, nos pacientes submetidos ao tratamento conservador, 31% ainda estavam sintomáticos e 21% haviam necessitado de realização de patelectomia. Com o crescimento da cirurgia artroscópica, era inevitável que sua utilização fosse defendida no tratamento da patologia femoropatelar. Assim, **McGINTY & McCARTHY (1981)** apresentaram o primeiro relato de liberação retinacular sob visão artroscópica. Apesar de 2 casos de hemartrose pós-cirúrgica, preconizaram o uso do procedimento pelas seguintes vantagens oferecidas: mínima morbidade, pequenas incisões, redução do período de hospitalização e diminuição do tempo de reabilitação, além de não interferir nem dificultar cirurgias complementares

posteriores quando necessárias. Com uma visão bem mais tradicional, **COX (1982)** descreveu modificações pessoais introduzidas na cirurgia de **ELMSLIE-TRILLAT** e defendeu sua utilização, apesar de só ter obtido 66% de bons resultados num grupo de 116 pacientes. Já **FULKERSON (1983)** optou por uma proposta ainda mais agressiva através da simultânea medialização e anteriorização do tubérculo tibial, buscando associar a correção da instabilidade com a diminuição da pressão femoropatelar. Novamente, em um mesmo ano, duas escolas entraram em conflito. Enquanto **BROWN, ALEXANDER & LICHTMANN (1984)** relatam 81% de bons resultados com a cirurgia de **ELMSLIE-TRILLAT**, considerando-a igualmente eficiente no tratamento da luxação e subluxação recidivante da patela, apesar da agressividade do procedimento, **CHEN & RAMANATHAN (1984)** sugerem que a instabilidade femoropatelar pode ser adequadamente tratada pela liberação retinacular lateral isolada, ou seja, por meio de um método completamente oposto ao anterior. Os diferentes fatores predisponentes à luxação ou subluxação da patela são mostrados por **HUGHSTON, WALSH & PUDDU (1984)**. Eles também relatam a subluxação recidivante da patela resultante de várias alterações estruturais ou funcionais, atuando combinada ou isoladamente. Também atribuem a essas alterações a multiplicidade de técnicas cirúrgicas encontradas na literatura. Não obstante, apresentam sua abordagem pessoal para o problema. Apesar de **BLAISIER & CIULLO (1986)** terem descrito um caso de ruptura espontânea do ligamento patelar após a realização de uma liberação reticular lateral, **HENRY, GOLETZ & WILLIAMSON (1986)** consideraram os resultados obtidos com a

liberação retinacular lateral comparáveis aos obtidos com reconstruções proximais e distais abertas, mas preferiram a liberação porque consideraram-na pouco agressiva.

LEMAIRE (1986) descreveu uma técnica de reforço do retináculo medial da patela com cadarço de fibras de carbono, mas não apresentou tempo de seguimento, nem discriminou o número de pacientes operados. A atração representada por uma técnica cirúrgica pouco invasiva vacilou quando **BLETZ, MAGILL & LONGERMAN (1987)** mostraram que os resultados da liberação retinacular lateral não se sustentaram com o passar do tempo, já que na primeira avaliação dos seus resultados, com seguimento médio de 12 meses, obtiveram 83% de bons resultados, contra 74% na segunda avaliação ao fim de 48 meses. **FULKERSON, SCHULTZER, RAMSBY & BERSTEIN (1987)** compararam a articulação patelofemoral antes e depois da liberação retinacular lateral mediante exames de tomografia computadorizada e concluíram que a mesma não foi eficaz no tratamento da subluxação da patela. Apesar disso, mesmo considerando questionável a indicação da liberação retinacular lateral para pacientes com dor anterior do joelho sem sinais de instabilidade, **SCHONHOLTZ, ZAHN & MAGEE (1987)** apresentaram 67% de bons resultados com essa técnica em pacientes com luxação ou subluxação recidivante da patela. **SHERMAN, FOX, SPERLING, DELL PIZZO, FRIEDMAN, SNYDER & FERBEL (1987)** também abraçaram a idéia da liberação retinacular lateral, a ponto de preconizarem o uso de bisturi elétrico artroscópico na sua realização como forma de evitar hemartrose pós-operatória. Com outro enfoque sobre o assunto,

CERULLO, PUDDU, CONTEDEUCA, FERRETTI & MARIANI (1988) mostraram que o realinhamento proximal e distal foram mais efetivos do que o proximal no tratamento da subluxação da patela e contra-indicaram qualquer tipo de cirurgia para pacientes que apresentam dor anterior no joelho sem achados físicos de instabilidade. **HUGHSTON & DEESE (1988)** também alertaram para a indicação indiscriminada da liberação retinacular lateral, mostrando 30 casos de subluxação medial da patela como complicações deste procedimento. Mesmo assim, **DANDY & GRIFFITHS (1989)** consideraram a liberação retinacular lateral o tratamento de escolha para pacientes com luxação recidivante da patela, apesar de só terem conseguido evitar o ressurgimento do problema após a cirurgia em 68% dos seus pacientes. Além disso, não conseguiram atribuir à presença de patela alta influência de qualquer espécie sobre a qualidade dos seus resultados. **DEJOUR, WALCH, NEYRET & ADELEINE (1990)** mostram que, após os primeiros 30 graus de flexão, a estabilização maior é dada pela estrutura óssea da tróclea femoral até a flexão total. Como pode ser visto até aqui, a luxação da patela não existe sem a vigência de um trauma, mas a intensidade necessária para que esse trauma leve à luxação vai ser determinada pelos fatores predisponentes como genuvalgo, hiperlaxidão ou ângulo Q aumentado, que podem estar presentes de forma isolada ou associada.

A cirurgia ideal seria aquela capaz de resolver o problema da luxação da patela com um mínimo de morbidade e uma rápida recuperação. Essa cirurgia, infelizmente, não existe. A liberação retinacular lateral isolada poderia preencher esses dois requisitos, quais sejam, baixa morbidade e recuperação rápida.

Entretanto, o resultado médio dos trabalhos disponíveis na literatura com a liberação isolada desestimulam sua utilização na luxação recidivante da patela. Por outro lado, cirurgias mais agressivas, com a realização simultânea de múltiplos procedimentos, podem prover uma boa solução para a instabilidade, mas quase sempre associadas a uma lenta recuperação da mobilidade articular e a uma maior incidência de complicações.

Em função dos fatos apresentados foram desenvolvidos no Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) de forma subsequente e complementar uma série de três trabalhos destinados a preencher essa lacuna existente em casos específicos de instabilidade femoropatelar em joelhos alinhados e com ângulo “Q” aceitável, onde técnicas minimamente invasivas mostraram-se insuficientes enquanto outras, apesar de eficientes, mostravam-se exageradamente agressivas. O enfoque principal destes trabalhos é a reconstrução do ligamento patelofemoral medial. Portanto, o objetivo da presente tese é metodotizar a reconstrução do ligamento patelofemoral medial bem como apresentar as vantagens constatadas pelo autor com essa abordagem terapêutica.

O primeiro destes trabalhos foi apresentado por **ELLERA GOMES (1990)** em tese de Mestrado na Escola Paulista de Medicina, São Paulo, que mostrou a viabilidade de reconstrução do LPFM na luxação recidivante de patela com prótese artificial de partes moles, com isto estabilizando a articulação por incisões bem menores e com menos morbidade para o paciente. Essa tese, posteriormente, transformou-se na publicação que vem a seguir reproduzida.

CAPÍTULO I

**Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction for Recurrent
Dislocation of the Patella: a Preliminary Report
(Reconstrução do Ligamento Patelofemoral Medial na Luxação
Recidivante da Patela: Estudo Preliminar)**

Esse trabalho representou uma nova abordagem no tratamento da luxação recidivante da patela. Até esse momento, apesar do conhecimento da estrutura anatômica chamada **ligamento patelofemoral medial**, sua importância ainda não era totalmente aceita. Para nós, os resultados desse trabalho mostraram o quanto esse ligamento participa na estabilização da patela e o quão importante é a sua reconstrução anatômica. Mesmo assim, estávamos convictos de que a técnica cirúrgica ainda poderia ser aperfeiçoada; totalmente convencidos da validade conceitual do procedimento, necessitávamos de uma reformulação estrutural da técnica. Como as alternativas de tratamento das lesões de cartilagem até então utilizadas eram bastante deficitárias, procuramos desenvolver um outro método de exposição da superfície patelar por via artroscópica. Nossos estudos mostraram que, naqueles casos em que a liberação retinacular lateral fez parte do conjunto de ações terapêuticas, podíamos obter uma excelente visualização da superfície articular da patela, com suas eventuais lesões condrais. Para que tal exposição fosse obtida, a patela era inclinada por meio de um fio de Kirschner introduzido percutâneamente na sua faceta lateral. Várias formas de tratamento das lesões condrais podiam agora ser utilizadas com mais eficiência do que antes do emprego desta manobra. Como fomos bem sucedidos nesse objetivo, sentimo-nos entusiasmados a prosseguir na nossa busca por melhoramentos na técnica de reconstrução do ligamento patelofemoral medial. Decidimos utilizar o tendão do semitendinoso porque esse tendão pode ser facilmente identificado e isolado por meio de uma pequena incisão transversa na parte posterior do joelho. Além disso,

por ser um enxerto mais elástico e menos rígido do que um ligamento sintético, o semitendinoso pode compensar pequenos erros de posicionamento na fixação femoral do neoligamento patelofemoral medial. Assim sendo, nos dois próximos capítulos apresentaremos não somente a técnica de exposição da superfície patelar para o tratamento das lesões condrais, como a técnica e os resultados da reconstrução do LPFM com o tendão do músculo semitendinoso. Entretanto, é preciso que fique bem claro que a reconstrução do ligamento patelofemoral medial com o tendão do semitendinoso é apenas um aperfeiçoamento metodológico do trabalho anterior que não invalida sua abordagem filosófica nem sua validade científica. Isso fica evidenciado na revisão bibliográfica dos trabalhos encontrados na literatura após 1992, data da sua publicação. Identificamos assim, 20 trabalhos que revalidam a importância do LPFM na estabilização da patela. Destes, houve 11 que citaram nosso trabalho. Como **BODEN, PEARSALL, GARRET & FEAGIN (1997), DESIO, BURKS & BACHUS (1998), NOMURA (1999), NOMURA, HORIUCHI & KIHARA (2000a), NOMURA, HORIUCHI & KIHARA (2000b), GRELSAMER (2000), DREZ, EDWARDS & WILLIAMS (2001), SHOCK & BURKS (2001), SANDERS, LOREDO & GRAYSON (2001) e ELLIOT & DIDUCH (2001)**. Por outro lado, no mesmo período, **AVIKAINEN, NIKKU & SEPPANEN-LEHMONEN (1993), FELLER, FEAGIN & GARRET (1993), CONLAM, GARTH & LEMONS (1993), HALBRECHT & JACKSON (1993), AHMAD, STEIN, MATUZ & HENRY (2000), ANDERSON & GUANCHE (2000), ATKIN, FITHIAN, MARANGI, STONE, BOBSON &**

MENDELSON (2000), SALLAY, POGGI & SPEER (1996), MUNETA, SEKIYA, TSUCHIYA & SHINOMIYA (1999) e SANDMEIER, BURKS, BACHUS & BILLINGS (2000), não incluíram nosso trabalho nas suas referências. Apesar disso, mesmo se tratando de uma área extremamente especializada, acreditamos que ser citado em mais da metade dos trabalhos sobre o assunto é um reconhecimento explícito da contribuição científica dessa publicação.

CAPÍTULO II

Arthroscopic Exposure of the Patellar Articular Surface (Exposição Artroscópica da Superfície Articular da Patela)

Embora importantíssimo para que o objetivo de mínima agressão estética e cirúrgica seja alcançado, este trabalho é apenas um recurso terapêutico complementar na reconstrução do LPFM com o tendão do músculo semitendinoso. Trata-se de uma manobra que permite uma visualização e um acesso à cartilagem articular da patela até então indisponíveis. Como está dito no final do trabalho, estamos falando de um **caminho** e não de um **fim**. Uma vez aberto este caminho, ele pode ser percorrido por diferentes meios de locomoção, tal qual essa manobra descrita, cujo principal objetivo é facilitar a execução de diferentes formas de tratamentos das lesões condrais, à escolha do cirurgião.

CAPÍTULO III

**Versão em inglês: Medial Patellofemoral Reconstruction with
Semitendinosus Tendon in Patella Dislocation: a Follow-Up Study**

**Versão em português: Reconstrução do ligamento patelofemoral
medial com tendão do músculo semitendinoso na luxação da
patela: seguimento de longo prazo)**

O presente trabalho foi enviado para publicação junto a revista “*arthroscopy*”, estando em avaliação por seu corpo editorial.

Medial patellofemoral reconstruction with semitendinosus tendon in patella dislocation: a follow-up study

João Luiz Ellera Gomes, M.D., M.Sc.¹; Luiz Roberto Stigler Marczyk, M.D.¹; Paulo César de César, M.D.¹; Carlos Francisco Jungblut, M.D.¹

¹ From the Department of Orthopaedic Surgery, Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Brazil.

Correspondence and reprint requests:

Dr. João L. Ellera Gomes

Clínica de Ortopedia e Fraturas

Avenida Itaqui 45

90460-140

Porto Alegre, RS

Brazil

E-mail: joelgo.voy@terra.com.br

Running title: Medial patellofemoral reconstruction

Medial patellofemoral reconstruction with semitendinosus tendon in patella dislocation: a follow-up study

Abstract

Purpose: To describe the long term results of medial patellofemoral ligament reconstruction with a free semitendinosus graft. **Type of study:** Prospective non-randomized study. **Materials and Methods:** We assessed 15 patients (16 knees) operated between 1992 and 1996 (follow-up >5 years). Diagnosis of patellofemoral dislocation or subluxation was based on the patient's report plus reproduction of subjective complaints of instability on physical examination. All patients were operated on by the same surgeon. Assessment was performed by a different surgeon based on Crosby-Insall and Aglietti criteria. **Results:** Assessment according to Crosby-Insall and Aglietti's criteria revealed a negative apprehension test in 15 knees and positive in 1. The same was observed for patellofemoral pain during the physical exam. Patellar tracking was normal in 15 knees and abnormally altered in one. Patellofemoral crepitus was detected in 9 knees (attenuated in 6). According to the subjective Crosby-Insall evaluation, 11 knees were excellent, 4 were good, and 1 was poor. According to the Aglietti protocol, 11 knees were excellent, 3 good, 1 regular, and 1 poor. Thirteen patients (14 knees) were satisfied with the results. One patient considered the result acceptable, but expected more. The last patient was submitted to an additional procedure. There were no cases of infection and no vascular problems. **Conclusions:** 1) Medial patellofemoral ligament reconstruction, which restores the functionality of this anatomical structure, showed to be an excellent method of treatment for recurrent patella dislocation. 2) Fast postoperative recovery, guaranteed by the low morbidity of the technique employed, allowed operated patients to return to their professional activities after a short time, reducing the social costs that are inherent in the surgical procedures usually employed in the treatment of this pathology. 3) A follow-up of more than five years showed that the results of medial patellofemoral ligament reconstruction in the treatment of patella dislocation were adequately maintained over time.

Key words: knee joint; joint instability; patella; range of motion (articular).

Introduction

Patients with an unstable patellofemoral joint are always a challenge to the orthopedic surgeon. This is because patellofemoral instability demands surgical skill in procedures ranging from arthroscopy to femoral osteotomy in order to deal with the many factors that induce that problem. Whether indirect or direct, patella dislocation always results from trauma, and its intensity depends upon the degree of predisposition, determined by factors such as the presence of genu valgum, hyperlaxity, patellar dysplasia, or even all these factors at once. The greater the presence of these individual or associated factors, the less the trauma will be. It can be minimal to a point that the patient considers it non-existent, describing the incident as a slippage of the patella during a quick turn of the body. The ideal surgical technique should therefore address the specific patellofemoral abnormality of each patient's knee, cause minimal morbidity and permit fast recovery. Such a technique, however, does not exist. Minimal morbidity and fast recovery are usually associated with fewer satisfactory outcomes, as is the case with lateral retinacular release.¹⁻⁶ On the other hand, more aggressive surgery means slower recovery, limited range of motion, and higher risk for complications.^{2,7-9}

The most reasonable approach to patella dislocation seems to be the use of a technique capable of dealing with the main coadjutant to the accident. From this perspective, correcting genu valgum through osteotomy turns out to be a better indication to treat patella instability than the isolated reefing of the knee's adjacent soft tissues. An abnormal Q angle may also contribute to patella luxation.^{2,8,9} The Q angle is formed by the intersection of a line traced along the quadriceps tendon and a line traced along the patella ligament. According to some authors, the higher the Q angle, the higher the chance of patellofemoral dislocation. Anteromedial tibial tubercle transfer may be a good solution for a wide Q angle, but it will certainly be an overtreatment for a straight knee with a normal Q angle and excessive capsular laxity.

Having all these aspects in mind, we decided to search for an intermediate surgical technique for borderline cases in which conventional techniques appear to be more extensive than necessary. Based on previous experience with a similar technique for medial patellofemoral reconstruction,¹⁰ we are now presenting the long-term results of a much simplified procedure using free semitendinosus autograft.

Materials and Methods

This study was approved after being submitted to the HCPA (Hospital de Clínicas de Porto Alegre) ethics committee, which is registered at the Office for Human Research Protection (OHRP) under number IRB0000921.

To be eligible for treatment with the proposed technique, a patient should have a straight leg, or no more than a physiological genu valgum. Hyperlaxity, previous surgery, patella alta and hypoplasia of the lateral condyle were not exclusion criteria.

Under these guidelines, from March 1992 to February 2000, 28 patients were submitted to medial patellofemoral reconstruction. Only the initial 15 patients were contacted, however, because they have a follow-up of greater than 5 years. The reason for this decision was to increase the influence of the learning curve in the final results, and also to observe the eventual deterioration of these results over time. The patient population is summarized in Table I. These patients were submitted to surgery because they complained of insecurity and severe limitations in their daily activities, and showed no improvement under conservative management. This conservative management included intensive physiotherapy and the use of special braces for certain activities.

The median (P25-P75) number of preoperative dislocations was 10 (3-25) Age ranged from 21 to 36 years, with a mean of 27.1 years (\pm 5.6 years). Of the 15 patients, 4 were male, and 11 were female. Sixteen knees were operated on: nine right knees, and seven left knees. The diagnosis of patellofemoral dislocation or subluxation was based on the patient's report plus reproduction of subjective complaints of instability through gentle manipulation of the patella by the examiner during physical examination.

All the patients were operated on by the same surgeon, and reevaluation was carried out by a different surgeon. Since several criteria are available for reevaluation of surgical results in patellofemoral dislocations, we chose to use the Crosby-Insall and the Aglietti protocols.^{11,12} Both emphasize a subjective evaluation, but the Aglietti protocol underscores the clinical examination and the search for altered patellar tracking, swelling, crepitus, and positive apprehension test positions.

Surgical technique

Through a 10-mm incision made in the back of the knee, the semitendinosus tendon was obtained with a tendon stripper. Since a long graft was not required, the distal end of the semitendinosus tendon was sutured onto the gracilis tendon. All muscle tissue was removed from the graft. Ethibond number 2 sutures were stitched at both ends. At this point, the patella was transfixed in its midline with a 2.7-mm drill through two 5-mm incisions (medial and lateral sides). In the medial side, the diameter of the drilled tunnel was enlarged to 3.2 mm along the initial 10 mm (Figures 1 and 2).

The arthroscopic examination of the knee joint was then performed. The presence of free bodies, which are frequently found in patellar dislocation, was investigated in all possible recesses. In case a cartilage lesion was detected during arthroscopy, the patellar articular surface was exposed by tilting the patella with the aid of a Kirschner wire inserted through the previously drilled 2.7 mm hole in the lateral side of the patella after subcutaneous lateral retinacular release, as described.¹³ This trick allows a series of perpendicular holes to be drilled in the chondral defect with another Kirschner wire passing through the skin. An awl can also be used instead of a drill to produce microfractures. With the intraarticular step finished, the reconstruction of the medial patellofemoral ligament can continue.

The stitches passing through the patellar tunnel pulled one end of the tendon graft into the enlarged medial side of this tunnel. The tendon was secured in this position when the stitches were knitted in the lateral border of the patella. The free extremity of the tendon was passed subcutaneously from the small 5-mm incision in the medial side of the patella to the larger 30-mm incision over the adductor tubercle.

At this point, an osteoperiosteal tunnel was created under the adductor magnus at its distal femoral insertion (Figure 3A). The free extremity was then passed through this tunnel, folded over itself, and fixed with stitches (Figures 3B and 3C). This fixation was performed with the knee flexed 60°, but the wounds were not closed before flexion and extension were fully tested. Stability was also checked at different degrees of flexion-extension.

After closure of the wounds, the knee was packed in a compression bandage for a full week. Partial weight-bearing was allowed 2 days after the surgery, and full weight-bearing after 12 days. Flexion and extension exercises started five days after the surgery. Patients were advised to avoid more than 90° of knee flexion before 3 weeks after the surgery. Our patients usually felt very well about 4 to 5 months postoperatively, but sports were not allowed before at least 6 months.

Statistical Analysis

Continuous variables were described as mean \pm standard deviation. In the presence of asymmetry, and for the description of patellar instability scores (Crosby-Insall and Aglietti), we used median and interquartile range (P25-P75). Categorical variables were presented as percentages.

Results

An overall summary of the results can be seen in Table II. According to the subjective evaluation following Crosby-Insall criteria, 11 knees were considered excellent, 4 were considered good, and 1 was classified as poor, leading to a median score of 4 (3-4). According to the Aglietti protocol, 11 knees were considered excellent, 3 good, 1 regular, and 1 poor, also giving a median score of 4 (3-4). Thirteen out of 15 patients (87%) were satisfied with the results. Two patients (13%) considered the result to be below their expectations. One of them was submitted to an additional surgical procedure to achieve a better outcome. During that procedure, a strong fibrous bridge was identified reuniting the lateral retinaculum and pulling the patella laterally; this accounted for the poor result of the first procedure. The patient improved following medialization of the tibial tubercle.

Patellofemoral crepitus remained present in 9 out of 16 repaired knees (56%), although it was attenuated in 6 of them. The apprehension test was negative in 15 knees (94%). The same proportion was observed in relation to patellofemoral pain during the physical exam. Patellar tracking was considered normal in 14 knees (88%), slightly altered in one, and abnormally altered in another knee.

Finally, there were no cases of deep or superficial infection. No vascular problems were detected either.

Discussion

In spite of the growing number of studies showing the importance of the medial patellofemoral ligament, reconstruction is not widely accepted yet.^{10,14-20} When we began performing patellofemoral ligament reconstruction, one major concern was the possibility of femoral impingement by the graft. At least in theory, even an extraarticular graft originating from the insertion of the adductor magnus and extending into the medial patella had a great potential for femoral impingement during knee flexion.²¹ However, impingement was not a major complication in the present series, possibly because the reconstruction follows the natural trajectory for the patellofemoral ligament. The cause of the medial discomfort experienced by one patient might have resulted from either graft traction of the adductor magnus tendon or impingement; however, there was no agreement between examiners concerning this point.

We do not believe that the possibility of impingement in one patient affects the validity of the procedure described in this paper. Medial patellofemoral reconstruction with semitendinosus tendon is a simple procedure associated with fast and easy recovery for the patients; it evolved as a simplification of a previous modality, in which an artificial graft was used instead of the semitendinosus tendon.

Although we achieved good results with medial patellofemoral reconstruction with semitendinosus tendon, it is important to keep in mind that this technique in isolation is not a solution for all cases of patella dislocation. For example, patellofemoral reconstruction alone cannot solve dislocation caused mainly by an exaggerated genu valgum. In those cases, reconstruction does not prevent the patellofemoral ligament from rupturing again due to another minor trauma, because of the external pull exerted by the quadriceps contraction together with the abnormal angular deformity, which is a predisposing factor for patella dislocation.

The best results with medial patellofemoral ligament reconstruction were obtained in straight legs with acceptable Q angles with or without capsular laxity. In those cases, we achieved fast recovery, similar to what is observed with regular lateral retinacular release, however with more favorable results. The average success rate of lateral retinacular release in correcting patellofemoral instability is 65%,¹⁻⁶ inferior to the rate obtained with medial patellofemoral reconstruction.^{10,21,22,23} In addition, the aesthetic results were very appreciated by our females patients when compared with traditional open surgery; in patellofemoral reconstruction, the scar is both smaller and presents a more pleasant appearance, since the procedure avoids the knee's anterior lines of force in favor of a more medial location, close to the medial femoral epicondyle. The largest 30-mm incision was made over the medial epicondyle, a region crossed by numerous small vessels and nerve branches that need to be accurately visualized. We also prefer to take the tendon graft from behind the popliteus space so as to preserve the tibial pes anserinus insertion as well as the small branches of the saphenous nerve.

We are now firmly convinced of the importance of medial patellofemoral ligament reconstruction independently of the type of graft. The concept of restoring a damaged anatomical structure to a state as close as possible to the original goes beyond the simple discussion about which collagenous graft would be the better choice. This is a matter of preference –semitendinosus tendon, gracilis tendon, or any other type of conjunctive tissue accessible to our hands and imagination may be employed. The manner of femoral graft fixation is also open for discussion. In the past, we used to attach the femoral extremity of the medial patellofemoral ligament onto a rigid bone point.¹⁰ The disadvantage is that this point must be as isometric as possible, and a totally isometric point does not exist. Currently, we prefer to create an osteoperiosteal tunnel below the adductor magnus insertion in order to achieve some elasticity in the patellofemoral system, enough to overcome an eventual lack of isometry, but still tight enough to provide

stability. Besides, the tendon was sutured over itself, dispensing with the use of screws or any other type of hardware. The graft was actually fixed with the knee flexed at 60° (instead on 90°)¹⁰ because the semitendinosus tendon has more elasticity than the artificial ligament. In any case, issues concerning the form of the technique should not overshadow the main idea – which is to stabilize an unstable extension mechanism, thus preventing the usual associated consequences, such as insecurity, disabling pain during dislocation episodes, and gradual joint deterioration. These goals seem to have been achieved and maintained after a minimum follow-up of 5 years in the present series.

References

1. Betz RR, Magill JT, Lonergan RP. The percutaneous lateral retinacular release. *Am J Sports Med* 1987;15:477-482.
2. Brown DE, Alexander AH, Lichtman DM. The Elmslie-Trillat procedure: evaluation in patellar dislocation and subluxation. *Am J Sports Med* 1984;12:104-109.
3. Chen SC, Ramanathan EB. The treatment of patellar instability by lateral release. *J Bone Joint Surg* 1984;66(3):344-348.
4. Dandy DJ, Griffiths D. Lateral release for recurrent dislocations of the patella. *J Bone Joint Surg* 1989;71(1):121-125.
5. Heny JH, Goletz TH, Williamson B. Lateral retinacular release in patellofemoral subluxation. Indications, results, and comparison to open patellofemoral reconstruction. *Am J Sports Med* 1986;14:121-129.
6. Sherman OH, Fox JM, Sperling H, et al. Patellar instability: treatment by arthroscopic electrosurgical lateral release. *Arthroscopy* 1987;3(3):152-160.
7. Cerullo G, Puddu G, Conteduca F, Ferretti A, Mariani PP. Evaluation of the results of extensor mechanism reconstruction. *Am J Sports Med* 1988;16:93-96.
8. Cox JS. Evaluation of the Roux-Elmslie-Trillat procedure for knee extensor realignment. *Am J Sports Med* 1982;10:303-310.
9. Fulkerson JP. Anteromedialization of the tibial tuberosity for patellofemoral malalignment. *Clin Orthop* 1983;177:176-181.
10. Ellera Gomes JL. Medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent dislocation of the patella: a preliminary report. *Arthroscopy* 1992;8(3):335-340.
11. Aglietti P, Buzzi R, De Biase P, Giron F. Surgical treatment of recurrent dislocation of the patella. *Clin Orthop* 1994;308:8-17.
12. Crosby B, Insall J. Recurrent dislocation of the patella. Relation of treatment to osteoarthritis. *J Bone Joint Surg* 1976;58(1):9-13.
13. Ellera Gomes JL, Marczyk LR, Ruthner RP. Arthroscopic exposure of the patellar articular surface. *Arthroscopy* 2001;17:98-100.

- 14 Ahmad CS, Stein BE, Matuz D, Henry JH. Immediate surgical repair of the medial patellar stabilizers for acute patellar dislocation. *Am J Sports Med* 2000;28:804-810.
15. Anderson DD, Guanche CA. The effect of reconstruction of the medial patellofemoral ligament on patellar tracking. *Am J Sports Med* 2000;28(6):920-921.
16. Conlan T, Garth WP, Lemons JE. Evaluation of the medial soft-tissue restraints of the extensor mechanism of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75:682-693.
17. 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.
18. Feller JA, Feagin JA, Garrett WE. The medial patellofemoral ligament revisited: an anatomical study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1993;1(3-4):184-186.
19. Nomura E, Horinchi Y, Kihara M. Medial patellofemoral ligament restraint in lateral patellar translation and reconstruction. *Knee* 2000;7(2):121-127.
20. Sandmeier RH, Burks RT, Bachus KN, Billings A. The effect of reconstruction of the medial patellofemoral ligament on patellar tracking. *Am J Sports Med* 2000;28:345-349.
21. Avikainen VJ, Nikku RK, Seppanen-Lehmonen TK. Adductor magnus tenodesis for patellar dislocation. *Clin Orthop* 1993;297:12-16.
22. Muneta T, Sekiya I, Tsuchiya M, Shinomiya K. A technique for reconstruction of the medial patellofemoral ligament. *Clin Orthop* 1999;359:151-155.
23. Nomura E, Horinchi Y, Kihara M. A mid-term follow-up of medial patellofemoral ligament reconstruction using on artificial ligament for recurrent patellar dislocation. *Knee* 2000;7(4):211-215.

Table I

Patient	Personal details					History					Subjective evaluation				Physical examination		
	side	age	surgery	evaluation	follow up	PL	PR	PO	CM	C	P	E	I	M	PP	PC	A
CR	R	21	01/01/94		03/05/06	15			2	4	4	4	4	2	2	1	2
	L	22	Jun/95	04/05/00	03/12/04	15	2	1		2	4	4	4	4	2	2	1
CS	L	25	01/01/95	01/03/00	28/02/05	50	1	2	1	4	4	4	4	2	2	1	2
LC	R	35	Apr/92	11/02/00	11/11/07	20	2	2	1	3	2	3	4	2	2	1	2
MB	R	27	13/07/95	26/01/00	15/07/04	10	1	2	2	4	4	3	4	2	2	2	2
LRR	R	30	24/12/93	12/11/99	18/11/05	30	2	2	1	4	3	3	4	2	2	2	2
GM	L	23	19/03/92	06/10/99	19/07/07	30	2	2	1	1	2	3	1	1	1	1	1
DCS	L	24	Dec/95	19/07/99	18/08/03	40	2	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2
AP	R	31	Jun/96	05/07/99	02/02/03	6	2	1	2	3	4	4	4	2	2	1	2
GS	L	37	01/01/94	07/04/99	05/04/05	3	1	1	2	4	4	4	4	2	2	2	2
EM	R	36	31/10/91	24/05/99	24/07/07	4	2	1	1	4	4	4	4	2	2	1	2
DS	R	21	Fev/93	10/05/99	07/04/06	10	2	1	2	4	4	4	4	2	2	2	2
CG	R	27	Jun/93	14/04/99	12/11/05	2	2	2	1	3	3	3	4	2	2	1	2
PG	L	26	Jan/93	02/08/00	01/08/07	3	1	1	2	3	3	4	4	2	2	1	2
CB	L	22	May/92	11/12/00	05/07/08	2	2	1	1	4	4	4	4	2	2	2	2
JG	R	21	May/92	20/12/00	14/07/08	3	1	1	2	4	4	4	4	2	2	1	2

Results	R: 9	27.43	Oct/91	02/08/00	26/10/05	10											
	L: 7																
1							5	8	7	1	0	0	1	1	1	10	1
2							10	7	9	0	2	0	0	15	15	6	15
3										4	3	5	0				
4										11	11	11	15				

History	Subjective evaluation	Physical examination
PL previous luxations	C Crosby-Insall	M altered patella movement
PR physical activity – pre-operation	P pain	PP patellofemoral pain
PO physical activity – pre-operation	E edema	PC patellofemoral crepitation
CM chondromalacia – pre-operation	I instability	A apprehension

Results

1 present	4 excellent
2 absent	3 good
	2 average / fair
	1 poor

Table II

Previous luxations [median (P25-P75)]: 10 (3 – 25)				
Physical Activity (15 patients)	pre-operation	had	5	
		did not have	10	
	post-operation	continued not to have	5	
		began to have	5	
		continued to have	3	
		began not to have	2	
Chondromalacia – pre-operation		present	7	
(16 knees)		absent	9	
Subjective evaluation (Crosby-Insall)		excellent	11	
(16 knees)		good	4	
		fair	0	
		poor	1	
Subjective evaluation (Aglietti)		excellent	11	
(16 knees)		good	3	
		average	2	
		poor	0	
		edema	excellent	11
		good	5	
		average	0	
		poor	0	
		instability	excellent	15
		good	0	
		average	0	
		poor	1	

Physical examination	patella movement	altered	1
(16 knees)		normal	15
	patellofemoral	present	1
	pain	absent	15
	patellofemoral	present	10
	crepitation	absent	6
	signs of	altered	1
	apprehension	normal	15

Legends for figures

Figure 1. X-ray showing lateral view of patella tunnel.

Figure 2. Axial view of the patella tunnel.

Figures 3A, 3B and 3C. Schematic sequence view of the step-by-step medial patellofemoral ligament reconstruction.

Versão em português do trabalho anterior:

Reconstrução do ligamento patelofemoral medial com tendão do músculo semitendinoso na luxação da patela: seguimento de longo prazo

João Luiz Ellera Gomes, M.D., M.Sc.¹; Luiz Roberto Stigler Marczyk, M.D.¹; Paulo César de César, M.D.¹; Carlos Francisco Jungblut, M.D.¹

¹ Do Departamento de Cirurgia Ortopédica, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Brasil.

Correspondência:

Dr. João L. Ellera Gomes

Clínica de Ortopedia e Fraturas

Avenida Itaqui 45

90460-140

Porto Alegre, RS

E-mail: joelgo.voy@terra.com.br

Título abreviado: Reconstrução patelofemoral medial

Reconstrução do ligamento patelofemoral medial com tendão do músculo semitendinoso na luxação da patela: seguimento de longo prazo

Resumo

Objetivo: Descrever os resultados a longo prazo da reconstrução do ligamento patelofemoral medial com um enxerto livre do semitendinoso. **Tipo de estudo:** prospectivo não randomizado. **Material e métodos:** Quinze pacientes (16 joelhos) operados entre 1992 e 1996 (seguimento maior do que 5 anos) foram chamados para reavaliação. O diagnóstico de luxação de patela foi feito com base nos relatos dos pacientes e da reprodução dos sintomas durante o exame clínico. Todos pacientes foram operados pelo mesmo cirurgião, mas as reavaliações foram feitas pelos outros observadores com base nos protocolos de Crosby-Insall e Aglietti. **Resultados:** O teste de apreensão mostrou-se negativo em 15 e positivo em 1 joelho. Crepitação femoropatelar, ainda que atenuada em 6, foi detectada em 9 joelhos. Dor femoropatelar, bem como alteração do curso da patela, foi detectada no exame físico em 1 de 16 joelhos. De acordo com os critérios subjetivos de Crosby-Insall, 11 joelhos foram considerados excelentes, 4 bons e 1 insatisfatório. Segundo protocolo de Aglietti, 11 foram considerados excelentes, 3 bons, 1 regular e 1 insatisfatório. Treze pacientes estavam totalmente satisfeitos com os resultados. Um considerou o resultado aceitável, mas esperava mais. O último necessitou de novo procedimento cirúrgico. Não tivemos nenhum caso de infecção nem problemas vasculares. **Conclusões:** 1) A reconstrução do ligamento patelofemoral medial (LPFM) com a restauração da funcionalidade dessa estrutura anatômica mostrou-se um bom método de tratamento de luxação recidivante da patela. 2) A rápida recuperação pós-operatória, garantida pela baixa morbidade da técnica empregada, permitiu aos pacientes operados um retorno antecipado às suas atividades profissionais, reduzindo os custos sociais inerentes aos procedimentos cirúrgicos usualmente empregados no tratamento dessa patologia. 3) O seguimento de mais de cinco anos mostrou que os resultados da reconstrução do LPFM no tratamento da luxação da patela sustentaram-se adequadamente frente à inexorável pressão do tempo.

Unitermos: joelho, articulação femoropatelar, patela, luxação.

Introdução

Pacientes com uma articulação femoropatelar instável sempre se constituem em um desafio para o ortopedista. Isto porque esta articulação exige habilidades cirúrgicas que vão de uma simples artroscopia até uma osteotomia femoral no tratamento dos muitos fatores que induzem o problema. Seja de forma direta ou indireta, a luxação da patela sempre resulta de um trauma inicial, mas a sua intensidade dependerá do grau de predisposição do paciente determinado por fatores como genu valgo acentuado, hiperlaxidão e displasia patelar. Quanto mais intensa a presença destes fatores atuando isolada ou conjuntamente, menor será a intensidade do trauma exigido para que o fenômeno luxação ocorra. Ele pode ser sutil a ponto do paciente defini-lo como não existente, atribuindo a luxação a um escorregamento conseqüente a uma rápida guinada do corpo. A cirurgia ideal seria portanto aquela que buscasse tratar a alteração patelofemoral específica de cada paciente, causasse mínima agressão e permitisse uma recuperação rápida. Esta técnica, entretanto, não existe. Mínima agressão e rápida recuperação estão geralmente associadas com maior número de resultados insatisfatórios, como ocorre com o release retinacular lateral.¹⁻⁶ Por outro lado, cirurgias mais agressivas significam recuperação lenta, rigidez articular e outras complicações.^{2,7-9}

A abordagem mais razoável para a luxação de patela parece ser o uso de uma técnica capaz de lidar com os fatores coadjuvantes do trauma. Assim sendo, a correção de um genu valgo acentuado torna-se uma melhor indicação no tratamento da luxação de patela, do que uma capsuloplastia medial isolada. Um ângulo Q aumentado também pode contribuir para o evento da luxação de patela.^{2,8,9} O ângulo Q é formado pela intersecção de uma linha traçada ao longo da coxa e outra traçada ao longo da perna passando pelo ligamento patelar. De acordo com alguns autores, quanto maior o ângulo Q, maiores as chances de luxação. A medialização da tuberosidade tibial pode ser uma boa solução para um ângulo Q muito acentuado,^{2,8,9} mas certamente será um exagero

com possíveis repercussões iatrogênicas quando realizado num paciente com ângulo Q normal.

Com todos estes fatores em mente, decidimos buscar uma técnica cirúrgica intermediária para ser realizada naqueles casos em que as técnicas convencionais mostram-se opções com uma magnitude maior do que o necessário. Com base em experiências prévias com técnicas similares de reconstrução do ligamento patelofemoral medial,¹⁰ estamos apresentando os resultados de longo prazo de um procedimento simplificado usando o tendão livre do semitendinoso.

Material e Métodos

Este estudo foi aprovado após ser submetido à Comissão de Ética do HCPA (Hospital de Clínicas de Porto Alegre), que é registrado no Comitê de Proteção de Pesquisa em Humanos (OHRP) sob o número IRB0000921.

Para ser aceito para tratamento com a técnica proposta, um paciente deveria ter o membro inferior comprometido reto ou com um genu valgo fisiológico. Cirurgias prévias, hiperlaxidão, patela alta e hipoplasia do côndilo lateral não foram considerados critérios de exclusão.

Assim sendo, de março de 1992 até fevereiro de 2000, 28 pacientes foram submetidos à reconstrução do ligamento patelofemoral medial. Entretanto, apenas os 15 primeiros pacientes foram chamados para revisão porque só queríamos pacientes com uma evolução mínima de 5 anos. A razão para essa escolha foi que queríamos aumentar a influência da nossa curva de aprendizado no resultado final, além de tentar observar a possibilidade de uma eventual deteriorização dos resultados com o passar do tempo. A população dos pacientes pode ser resumida na Tabela I. esses pacientes submeteram-se à cirurgia porque tinham queixas de insegurança e grande limitação de suas atividades diárias, além de não mostrarem nenhuma melhora com o tratamento conservador instituído previamente. Esse tratamento constituiu-se de fisioterapia intensa além do uso de joelheiras especiais em certas atividades.

A mediana (P25-P75) do número de luxações pré-operatórias foi de dez (3-25). A idade variou de 21 a 37 anos, com uma média de 27,1 anos (± 5.6 anos). Dos 15 pacientes, 4 eram homens e 11 mulheres. Dezesesseis joelhos foram operados, sendo nove direitos e 7 esquerdos. O diagnóstico da luxação femoropatelar baseou-se no relato do paciente e na reprodução dos sintomas subjetivos de instabilidade através da manipulação

cuidadosa da patela, pelo examinador, em diferentes graus de flexão do joelho durante o exame físico.

Todos os pacientes foram operados pelo mesmo cirurgião, sendo a reavaliação feita por outros médicos. Como existem vários protocolos de avaliação de resultados do tratamento cirúrgico de luxação de patela, escolhemos os de Crosby-Insall e Aglietti.^{11,12} Ambos enfatizam a avaliação subjetiva, mas valorizam também achados do exame físico.

Técnica cirúrgica

O tendão do músculo semitendinoso era obtido com um sacador de tendões por meio de uma incisão posterior de 10 mm. Como um enxerto muito grande não era necessário, o coto distal do tendão semitendinoso era suturado ao tendão do Gracilis. Depois que todo o tecido muscular era removido, em ambas extremidades do enxerto tendinoso eram fixadas suturas com Ethibond nº 2. Neste momento, a patela era transfixada na sua linha média com uma broca 2,7mm através de duas incisões de 5 mm (uma lateral e outra medial). No lado medial este túnel era alargado de 2,7 para 3,2 mm no curso do primeiro centímetro (Figuras 1 e 2).

O exame artroscópico da articulação do joelho era iniciado nesse momento. A presença de corpos livres, que freqüentemente são encontrados nas luxações de patela, era pesquisada em todos os possíveis recessos sinoviais. No caso de serem detectadas lesões na cartilagem da patela, sua superfície articular era exposta pela inclinação da patela por meio de um fio de Kirchner inserido através do túnel previamente perfurado da faceta lateral para a medial.¹³ Com esse truque obtém-se uma tal inclinação da superfície articular que podem-se fazer perfurações num ângulo perpendicular à área afetada,

otimizando seus resultados. Uma vez terminada a etapa intra-articular, dava-se início à reconstrução do ligamento patelofemoral propriamente dito.

Agora, as suturas de uma das extremidades do enxerto era passada de medial para lateral, de tal maneira que quando o tendão entrava na porção medial mais alargada do túnel, essa sutura era fixada no retináculo lateral. Agora, a extremidade livre do enxerto era passada subcutaneamente dessa incisão medial de 30 mm sobre o tubérculo do adutor.

Nesse momento, um túnel osteoperiosteal era criado sob o adutor magnum na sua inserção femoral com o auxílio de uma rougina estreita (Figura 3A). A extremidade livre do enxerto era agora passada através desse túnel, dobrada sobre si mesma e fixada com suturas (Figuras 3B e 3C). Essa fixação era feita com o joelho fletido em 60°, mas as feridas cirúrgicas não eram fechadas antes da flexo-extensão ser testada. A estabilidade também era avaliada em diferentes graus de flexo-extensão.

Após o fechamento das incisões, o joelho era parcialmente imobilizado com uma bandagem compressiva por uma semana. Apoio parcial com muletas era permitido do 2º ao 12º dias de pós operatório, quando iniciava o apoio total sem muletas. Exercícios de flexo-extensão sem a bandagem, eram iniciados após o 5º dia de pós operatório. Entretanto, os pacientes eram orientados para não ultrapassar os 90º de flexão antes de 3 semanas após a cirurgia. Apesar dos pacientes sentirem-se muito bem já no 4º ou 5º mês, o retorno ao esporte não era autorizado antes de pelo menos 6 meses do procedimento.

Análise estatística

Variáveis contínuas foram descritas como média \pm desvios padrões. Na presença de assimetria, e para a descrição dos escores de instabilidade patelar (Crosby-Insall e Aglietti), foram usadas mediana e intervalos interquartis (P25-P75). Variáveis foram apresentadas como percentagens.

Resultados

Uma visão geral resumida dos resultados pode ser visualizada na Tabela II. De acordo com a avaliação subjetiva pelos critérios de Crosby-Insall, 11 joelhos foram considerados excelentes, 4 foram considerados bons e 1 foi classificado como insatisfatório, levando para uma mediana de 4 (3-4). Segundo o protocolo de Aglietti, 11 joelhos foram considerados excelentes, 3 bons, 1 regular e 1 insatisfatório, levando também a uma mediana de 4 (3-4). Dessa maneira, 13 (87%) de 15 pacientes estavam satisfeitos, enquanto que 2 (13%) consideraram o resultado abaixo das expectativas. Destes, um necessitou de um procedimento cirúrgico adicional. Durante este procedimento, verificou-se que uma grossa banda fibrosa refizera o retináculo lateral com uma retração maior do que apresentava antes da primeira liberação retinacular.

Crepitação femoropatelar permaneceu perceptível em 9 joelhos (56%), embora menor do que se percebia no pré operatório em 6 deles. O teste de apreensão mostrou-se negativo em 15 joelhos (94%). A mesma proporção foi observada nos quesitos trajeto patelar e dor.

Não tivemos nenhum caso de infecção superficial nem profunda, nem foram observadas alterações vasculares venosas.

Discussão

Apesar de um crescente número de trabalhos mostrando a importância do ligamento patelofemoral medial, sua reconstrução ainda não é uma idéia totalmente aceita.^{10,14-20} Quando nós começamos a realizar a reconstrução do ligamento patelofemoral, tínhamos uma grande preocupação com a possibilidade de podermos provocar um atrito do neoligamento com o condilo medial durante a flexão do joelho. Pelo menos teoricamente, não podíamos deixar de considerar essa possibilidade, já que a posição do neoligamento, que sai da inserção do turbéculo do adutor e vai até o meio da patela, poderia desencadear esse fenômeno.²¹ No entanto, este fato não foi detectado nesta série, provavelmente porque o neoligamento, na verdade, segue o trajeto do ligamento original. Apenas 1 paciente apresentou desconforto medial e, ainda assim, não foi possível correlacionar diretamente as queixas relatadas com a reconstrução propriamente dita.

A reconstrução patelofemoral medial com o tendão semitendinoso mostrou-se um procedimento simples associado a uma rápida e fácil recuperação. Isto provavelmente ocorreu porque ela nada mais é do que a evolução simplificada de uma técnica previamente desenvolvida na qual usávamos um ligamento artificial ao invés do tendão do semitendinoso.

A experiência obtida com esta técnica inicial em muito contribuiu para os resultados da técnica atual. Entretanto, apesar dos nossos bons resultados, sempre é bom enfatizar que a reconstrução isolada do ligamento patelofemoral medial com o tendão do semitendinoso não é uma solução para todos os casos de luxação de patela. Não será, por exemplo, uma boa solução para os casos de genu valgo exagerado. A reconstrução isolada nestes casos será insuficiente para evitar uma re-ruptura causada pela tração lateral excessiva do quadríceps, que nestes casos é o fator predisponente da luxação.

Os melhores resultados dessa reconstrução podem ser obtidos em pernas retas com um ângulo Q aceitável, com ou sem frouxidão capsular. Nestes casos a recuperação é a mesma de uma liberação retinacular lateral,¹⁻⁶ mas com resultados muito melhores.^{10,21,22,23} Além disso, o resultado cosmético foi muito apreciado pelas nossas pacientes, quando comparavam suas cicatrizes com aquelas da cirurgia tradicional. Isto porque, além de nossas incisões serem menores, estão localizadas mais medialmente, longe das linhas de força da flexo-extensão do joelho. Quanto à retirada do enxerto, preferimos uma incisão na fossa poplítea para preservar a pata de ganso, bem como as ramificações do safeno.

Atualmente, estamos totalmente convictos da importância da reconstrução do ligamento patelofemoral medial independente do tipo de enxerto a ser utilizado. O conceito de restauração da estrutura anatômica lesada tão próximo do original quanto possível extrapola os limites da discussão elementar sobre qual seria o melhor enxerto fibrocolagenoso a ser utilizado. Assim sendo, esta escolha passa a ser uma simples questão de preferência pessoal que não conflita com a essência filosófica do tratamento. No que se refere à fixação femoral do enxerto, acreditamos que a criação de um túnel osteoperiosteal por debaixo da inserção do adutor confere mais flexibilidade ao conjunto sem diminuir a estabilidade. A sutura do tendão sobre si mesmo dispensa o uso de parafusos e outros métodos rígidos de fixação. O enxerto é preferencialmente fixado em 60° (ao invés dos 90° da técnica com artificial),¹⁰ porque o tendão do semitendinoso é mais elástico que o tendão artificial, de modo que pode ceder acompanhando as exigências biomecânicas durante a flexo-extensão do joelho. Explica-se: quando o joelho está fletido a 90°, há um aumento da tensão do ligamento patelofemoral medial em relação a posições de maior extensão. Assim, o ligamento artificial deve ser fixado nesta posição para não ser submetido a um excesso de tensão durante a flexão. Já o ligamento tendíneo, mais elástico, permite a fixação com maior grau de flexão sem

comprometer a amplitude do arco normal de movimento. Por fim, acreditamos que o objetivo de oferecer aos pacientes uma significativa melhora na qualidade de suas vidas não só foi atingido como também mantido, mesmo depois de 5 anos da realização da cirurgia.

Referências

1. Betz RR, Magill JT, Lonergan RP. The percutaneous lateral retinacular release. *Am J Sports Med* 1987;15:477-482.
2. Brown DE, Alexander AH, Lichtman DM. The Elmslie-Trillat procedure: evaluation in patellar dislocation and subluxation. *Am J Sports Med* 1984;12:104-109.
3. Chen SC, Ramanathan EB. The treatment of patellar instability by lateral release. *J Bone Joint Surg* 1984;66(3):344-348.
4. Dandy DJ, Griffiths D. Lateral release for recurrent dislocations of the patella. *J Bone Joint Surg* 1989;71(1):121-125.
5. Heny JH, Goletz TH, Williamson B. Lateral retinacular release in patellofemoral subluxation. Indications, results, and comparison to open patellofemoral reconstruction. *Am J Sports Med* 1986;14:121-129.
6. Sherman OH, Fox JM, Sperling H, et al. Patellar instability: treatment by arthroscopic electrosurgical lateral release. *Arthroscopy* 1987;3(3):152-160.
7. Cerullo G, Puddu G, Conteduca F, Ferretti A, Mariani PP. Evaluation of the results of extensor mechanism reconstruction. *Am J Sports Med* 1988;16:93-96.
8. Cox JS. Evaluation of the Roux-Elmslie-Trillat procedure for knee extensor realignment. *Am J Sports Med* 1982;10:303-310.
9. Fulkerson JP. Anteromedialization of the tibial tuberosity for patellofemoral malalignment. *Clin Orthop* 1983;177:176-181.
10. Ellera Gomes JL. Medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent dislocation of the patella: a preliminary report. *Arthroscopy* 1992;8(3):335-340.
11. Aglietti P, Buzzi R, De Biase P, Giron F. Surgical treatment of recurrent dislocation of the patella. *Clin Orthop* 1994;308:8-17.
12. Crosby B, Insall J. Recurrent dislocation of the patella. Relation of treatment to osteoarthritis. *J Bone Joint Surg* 1976;58(1):9-13.
13. Ellera Gomes JL, Marczyk LR, Ruthner RP. Arthroscopic exposure of the patellar articular surface. *Arthroscopy* 2001;17:98-100.

14. Ahmad CS, Stein BE, Matuz D, Henry JH. Immediate surgical repair of the medial patellar stabilizers for acute patellar dislocation. *Am J Sports Med* 2000;28:804-810.
15. Anderson DD, Guanche CA. The effect of reconstruction of the medial patellofemoral ligament on patellar tracking. *Am J Sports Med* 2000;28(6):920-921.
16. Conlan T, Garth WP, Lemons JE. Evaluation of the medial soft-tissue restraints of the extensor mechanism of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75:682-693.
17. 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.
18. Feller JA, Feagin JA, Garrett WE. The medial patellofemoral ligament revisited: an anatomical study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1993;1(3-4):184-186.
19. Nomura E, Horinchi Y, Kihara M. Medial patellofemoral ligament restraint in lateral patellar translation and reconstruction. *Knee* 2000;7(2):121-127.
20. Sandmeier RH, Burks RT, Bachus KN, Billings A. The effect of reconstruction of the medial patellofemoral ligament on patellar tracking. *Am J Sports Med* 2000;28:345-349.
21. Avikainen VJ, Nikku RK, Seppanen-Lehmonen TK. Adductor magnus tenodesis for patellar dislocation. *Clin Orthop* 1993;297:12-16.
22. Muneta T, Sekiya I, Tsuchiya M, Shinomiya K. A technique for reconstruction of the medial patellofemoral ligament. *Clin Orthop* 1999;359:151-155.
23. Nomura E, Horinchi Y, Kihara M. A mid-term follow-up of medial patellofemoral ligament reconstruction using on artificial ligament for recurrent patellar dislocation. *Knee* 2000;7(4):211-215.

Tabela I

Paciente	Detalhes pessoais					Histórico				Avaliação subjetiva				Exame físico					
	Lado	Idade	Cirurgia	Avaliação	Seguimento (mês)	LA	AR	AO	CM	C	D	E	I	M	DP	CP	A		
CR	D	21	Jan/94	May/00	77	15	A	P	A	4	4	4	4	2	2	1	2		
	E	22	Jun/95							60	15	A	P	A	4	4	4	4	2
CS	E	25	Jan/95	Mar/00	62	50	P	A	P	4	4	4	4	2	2	1	2		
LC	D	35	Apr/92	Feb/00	95	20	A	A	P	3	2	3	4	2	2	1	2		
MB	D	27	Jul/95	Jan/00	55	10	P	A	A	4	4	3	4	2	2	2	2		
LRR	D	30	Dec/93	Nov/99	71	30	A	A	P	4	3	3	4	2	2	2	2		
GM	E	23	Mar/92	Oct/99	91	30	A	A	P	1	2	3	1	1	1	1	1		
DCS	E	24	Dec/95	Jul/99	44	40	A	A	A	4	4	4	4	2	2	2	2		
AP	D	31	Jun/96	Jul/99	38	6	A	P	A	3	4	4	4	2	2	1	2		
GS	E	37	Jan/94	Apr/99	64	3	P	P	A	4	4	4	4	2	2	2	2		
EM	D	36	Oct/91	May/99	91	4	A	P	P	4	4	4	4	2	2	1	2		
DS	D	21	Fev/93	May/99	76	10	A	P	A	4	4	4	4	2	2	2	2		
CG	D	27	Jun/93	Apr/99	71	2	A	A	P	3	3	3	4	2	2	1	2		
PG	E	26	Jan/93	Aug/00	92	3	P	P	A	3	3	4	4	2	2	1	2		
CB	E	22	May/92	Dec/00	103	2	A	P	P	4	4	4	4	2	2	2	2		
JG	D	21	May/92	Dec/00	103	3	P	P	A	4	4	4	4	2	2	1	2		
Resultados	D: 9	27.43	Oct/91-Dec/00		70	10	P	5	8	7	1	1	0	0	1	1	10	1	
	E: 7						A	10	7	9	2	0	2	0	0	15	15	6	15
											3	4	3	5	0				
											4	11	11	11	15				

LEGENDAS DA TABELA I

Estas que estão a seguir são as legendas da tabela I

Histórico: LA - luxações anteriores, AR - atividade física pré-operatória,
AD - atividade física pós-operatória, CM - condromalácia pré-operatória

Avaliação subjetiva: C - Crosby-Insall, D - dor, E - edema, I - instabilidade
Exame Físico: M - movimento patelar alterado, DP - dor patelo-femoral,
CP - crepitação femoro-patelar, A - teste da apreensão

Classificação dos Resultados: P - presente, A - ausente,
4 - excelente, 3 - bom, 2 - satisfatório (médio), 1 - ruim

Tabela II

Luxações anteriores [mediana (P25-P75)]: 10 (3 – 25)			
Atividade física (15 pacientes)	Pré-operatório	tiveram	5
		não tiveram	10
	Pós-operatório	continuaram sem ter	5
		começaram a ter	5
		continuaram a ter	3
		começaram a não ter	2
Condromalacia – pré-operatório (16 joelhos)	presente	7	
	ausente	9	
Avaliação subjetiva (Crosby-Insall) (16 joelhos)	excelente	11	
	bom	4	
	médio	0	
	ruim	1	
Avaliação subjetiva de Aglieti (16 joelhos)	dor	Excelente	11
		Bom	3
		Médio	2
		Ruim	0
	edema	Excelente	11
		Bom	5
		Médio	0
		Ruim	0
	instabilidade	Excelente	15
		Bom	0
		Médio	0
		Ruim	1
Exame Físico (16 joelhos)	Movimento patelar	Alterado	1
		Normal	15
	Dor patelofemoral	Presente	1
		Ausente	15
	Crepitação patelofemural	Presente	10
		Ausente	6
	Sinais de apreensão	Alterado	1
Normal		15	

Legendas das figuras

Figura 1. Raio X mostrando a vista lateral do túnel da patela.

Figura 2. Vista axial do túnel da patela.

Figuras 3A, 3B e 3C. Vista esquemática em seqüência da reconstrução do ligamento patelofemoral medial passo a passo.

Fig. 1



Fig. 2

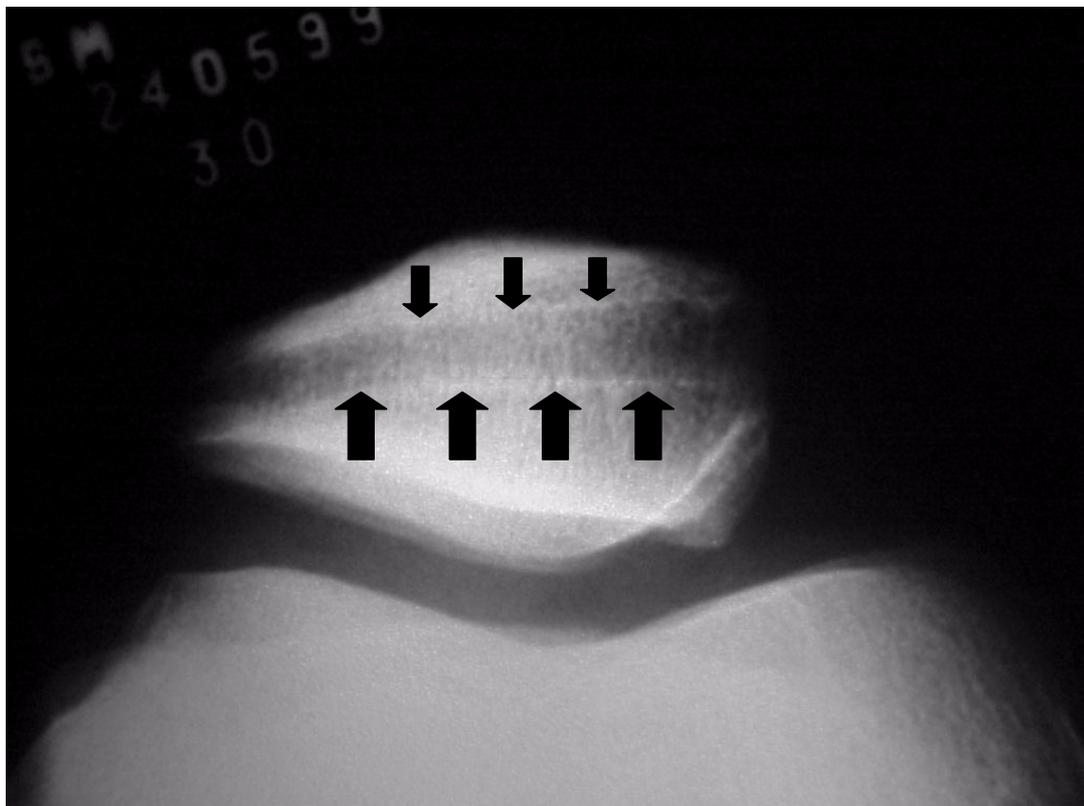
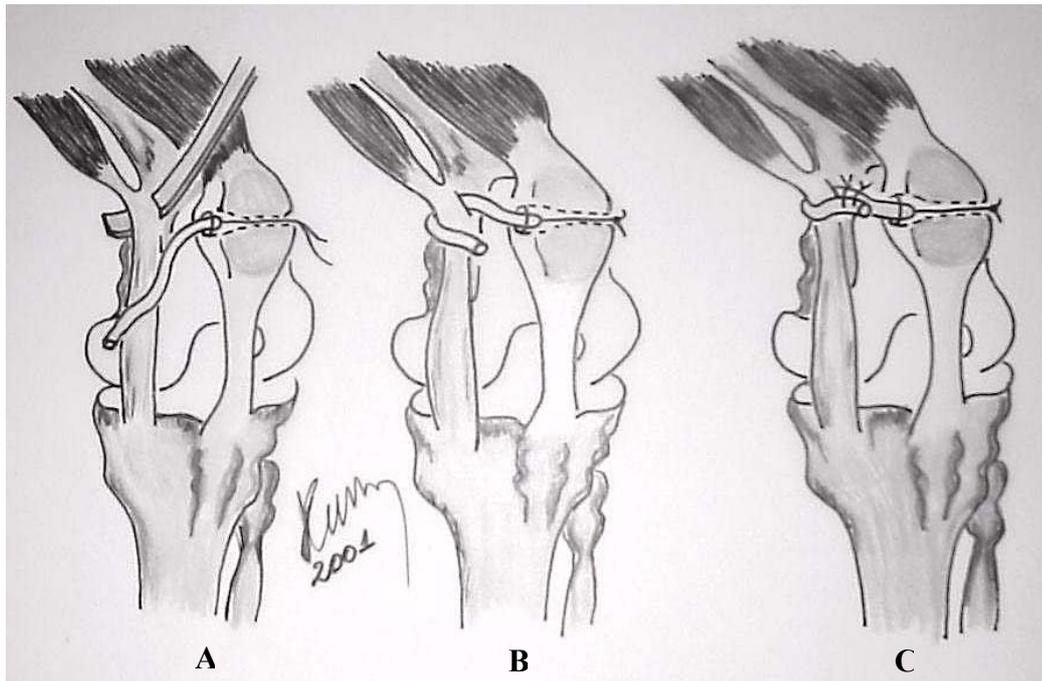


Fig. 3



DISCUSSÃO

Como foi visto na revisão da literatura ortopédica e anatômica, verificamos que o ligamento patelofemoral medial é uma estrutura de longa data conhecida dos cirurgiões. Surpreende-nos, entretanto, que tenha sido tão pouco valorizado ao longo dos anos. A grande maioria dos autores que se dedicaram ao estudo da patologia femoropatelar e do seu tratamento praticamente não o mencionam. A quase totalidade das técnicas cirúrgicas para correção da luxação da patela não considera a possibilidade da sua reconstrução. Ao que tudo indica, outros fatores mais objetivamente mensuráveis pelo RX, como hipoplasia do côndilo lateral, sulco intercondileano raso e patela alta, captaram mais atenção do que deviam, pois até hoje não está bem esclarecido se são **causa** ou **conseqüência** das luxações. Além desses, outros fatores disputam o *pódium* de principais responsáveis pelas luxações da patela, destacando-se a excessiva anteversão do colo femoral, o ângulo Q aumentado e o genuvalgo.

Apesar de autores como **TRILLAT, DEJOUR & COUETTE (1964)**, **COX (1982)** e **BROWN, ALEXANDER & LICHTMAN (1984)** terem supervalorizado a importância do ângulo Q na etiologia da instabilidade patelofemoral, **HUGHSTON, WALSH & PUDDU (1984)** não conseguiram confirmar essa correlação entre a instabilidade e o ângulo Q.

Quanto à patela alta, apesar de **INSALL, GOLDBERG & SALVATTI (1972)** e **CROSBY & INSALL (1976)** terem-na correlacionado com a

instabilidade patelofemoral, **DANDY & GRIFFITHS (1989)** não encontraram fundamentação estatística para sua prevalência como causa, nem para sua interferência na qualidade dos resultados por eles obtidos.

Além das divergências acima mencionadas, chamou-nos a atenção o fato de que os autores consultados, em geral, enumeravam em seus trabalhos uma variada série de fatores que predispunham o aparecimento deste problema. Entretanto, sabemos que somente em situações extremamente excepcionais alterações como rótulas convergentes, joelhos varos ou valgos, hiperfrouxidão ligamentar e patela alta não acometem os dois membros inferiores de um mesmo paciente. Fica, desta forma, difícil de entender como, de modo geral, aqueles autores, em suas casuísticas, registrem que em média apenas 10,0% dos seus pacientes foram operados bilateralmente, o que não é um número estatisticamente significativo. Ora, por que a subluxação ou luxação recidivante não ocorreu simultaneamente em ambos os joelhos em um número mais expressivo de pacientes? Seguindo essa linha de raciocínio, passamos a considerar que esses fatores predisponentes, na verdade, propiciam o surgimento do problema com um trauma de intensidade menor, mas de modo algum podem dispensá-lo. Esses fatores, portanto, devem ser interpretados com certa reserva como indicadores seguros de subluxação recidivante da patela. Por essas razões, um dos problemas encontrados na avaliação pós-operatória dos resultados cirúrgicos é o conceito de **normalidade**. Quando lidamos com outras patologias como, por exemplo, a lesão do ligamento cruzado anterior, sempre utilizamos o joelho contralateral como padrão de normalidade referencial, uma vez que nesses pacientes a instabilidade

encontra-se claramente definida no joelho afetado em comparação com o joelho normal. A insuficiência do ligamento cruzado anterior raramente deixa dúvidas quanto às diferenças entre o normal e o patológico, nas memórias diagnósticas, já que o fator causal principal nessas lesões é o trauma, sendo a prática de esportes rotacionais o mais importante fator predisponente coadjuvante. O mesmo não ocorre na instabilidade femoropatelar: os fatores predisponentes, como frouxidão ligamentar, **genu recurvatum**, genuvalgo e retração retináculo-lateral podem ocorrer individualmente, de forma acintosa, ou conjuntamente, de forma branda. O que importa é que o fator **trauma** tem uma importância muito menor na instabilidade femoropatelar do que na lesão ligamentar. Inúmeros pacientes tiveram sua primeira luxação de patela em simples afazeres do cotidiano ou em diversões inocentes como a dança, sem nenhum trauma de grande magnitude. Quando comparamos o joelho com luxação recidivante de patela com o joelho contralateral, verificamos que a diferença entre um e outro é a referência do paciente e a graduação do problema. No joelho com luxação, a lateralização da patela a faz cair no precipício do côndilo lateral, enquanto que a patela do joelho oposto, sob a mesma força, equilibra-se titubeante sobre a borda desse despenhadeiro. Fica, portanto, a grande dúvida: estabilizar a rótula preservando a estrutura original ou modificando-a segundo os nossos conceitos de normalidade? Se assim procedermos, teremos que comparar os nossos resultados com um hipotético joelho padrão, ficando absolutamente descartada a informação subjetiva dos pacientes, já que nunca tiveram um joelho com essas características. Correríamos o risco de ser obrigados a operar também o joelho assintomático, por

este ter-se tornado significativamente inferior ao operado. Temos de ter presente, portanto, que a nossa principal referência deve ser o joelho pré-operatório com suas deficiências; é com ele que deve ser avaliado o nosso resultado cirúrgico.

Assim sendo, decidimos não medir o ângulo Q e a altura da patela, segundo a técnica de **INSALL & SALVATTI (1986)**, nem classificar os joelhos dos pacientes desse estudo em varo, valgo ou **recurvatum**. Também não valorizamos a classificação morfológica da patela proposta por **WIBERG (1941)**. Nosso objetivo cirúrgico foi, dessa forma, reequilibrar o joelho afetado do paciente, sem alterar o módulo estrutural do seu membro inferior.

Por se tratar de uma técnica cirúrgica com aspectos inéditos, torna-se difícil estabelecer uma analogia com as cirurgias até o momento divulgadas na literatura, seja pelos critérios de indicação cirúrgica, seja pelos critérios de avaliação pós-operatória.

De um modo geral, é difícil estabelecer uma comparação satisfatória entre a liberação retinacular lateral e a reconstrução subcutânea do ligamento patelofemoral medial. **ROUX (1888)** utilizava a liberação retinacular lateral como forma de facilitar o retensionamento das estruturas mediais. Este recurso também foi utilizado por **GOLDTHWAITH (1904)**, **HUGHSTON (1968)** e **WILLNER (1970)**. Foram, entretanto, os trabalhos de **MERCHANT & MERCER (1974)** e **CHEN, HELAL, KING & ROPER (1976)** que divulgaram a liberação lateral como um procedimento isolado, enquanto **McGINTY & McCARTHY (1981)** popularizaram a sua realização sob visão artroscópica. Embora os cuidados pós-operatórios, o tempo de imobilização e o tempo de recuperação da liberação

retinacular lateral artroscópica e da reconstrução subcutânea do ligamento patelofemoral medial sejam muito próximos, os resultados apresentados pela primeira técnica não são padronizáveis a ponto de permitir a comparação.

Enquanto **SCHONHOLTZ, ZAHN & MAGEE (1987)** e **DANDY & GRIFFITHS (1989)** obtiveram, respectivamente, 67% e 68% de bons resultados com a liberação retinacular lateral, **SHERMAN, FOX, SPERLING, DELL PIZZO, FRIEDMAN, SNYDER & FERBEL (1987)** conseguiram 75% de bons resultados com a mesma técnica, próximos de **BETZ, MAGILL & LONGERMAN (1987)**, que ficaram com 74%. Por outro lado, **HENRY, GOLETZ & WILLIAMSON (1986)** obtiveram nada mais, nada menos, que 88% de bons resultados. Se esses percentuais são incongruentes, mais inseguros ainda nos sentimos quanto à liberação retinacular lateral isolada, ao analisarmos o trabalho de **HUGHSTON & DEESE (1988)**, que registra 30 casos de subluxação medial de patela como complicação dessa técnica cirúrgica.

Outra complicação deste procedimento foi descrita por **BLAISIER & CIULLO (1986)**, que descreveram um caso de ruptura completa do quadríceps, após a liberação artroscópica, durante exercícios de flexo-extensão do joelho. Além disso, **FULKERSON, SCHULTZER, RAMSBY & BERSTEIN (1987)**, após um trabalho comparativo entre a liberação artroscópica e o realinhamento proximal aberto, concluíram, com emprego de tomografia computadorizada, que os melhores resultados nas subluxações foram obtidos com o realinhamento proximal. Quando analisamos a cirurgia aberta, passamos a encontrar resultados mais regulares.

Enquanto **BROWN, ALEXANDER & LICHTMAN (1984)** situaram-se na faixa dos 81% de bons resultados, **CERULLO, PUDDU, CONTEDEUCA, FERRETTI & MARIANI (1988)** chegaram ao excelente índice de 90%. O problema enfrentado pela cirurgia aberta, no entanto, são as grandes cicatrizes, fato observado por **BAKER, CARROL, DEWAR & HALL (1972)** e **POWERS (1980)**. De fato, o pequeno tamanho das cicatrizes na técnica apresentada foi um detalhe extremamente valorizado pelas pacientes do sexo feminino, como já foi mencionado na avaliação dos nossos resultados.

Além deste aspecto estético, algumas técnicas abertas não resistiram ao teste do tempo, sendo abandonadas, como aquelas que preconizavam osteotomia do sulco intercondilar (**POLLARD, 1891**) ou do côndilo lateral (**ALBEE, 1915**). A cirurgia preconizada por **HAUSER (1938)** também mostrou-se extremamente danosa a médio e longo prazos na opinião de **CROSBY & INSALL (1976)** e **HAMPSON & HILL (1975)**. A patelectomia, ainda hoje, no entanto, tem um lugar no arsenal terapêutico ortopédico, apesar de suas indicações serem mais específicas que as preconizadas por **MAC FARLAND (1948)** e **WEST & SOTHO-HALL (1958)**.

Do ponto de vista filosófico, a cirurgia mais próxima da nossa técnica de reconstrução do ligamento patelofemoral medial seria a cirurgia de **GALEAZZI (1922)**. Na realidade, os números de bons resultados funcionais obtidos por **BAKER, CARROL, DEWAR & HALL (1972)** com essa tenodese do semitendinoso são bastante próximos dos obtidos com a reconstrução de um ligamento patelofemoral medial, respectivamente 88% e 90%. Entretanto, as

cicatrizes da tenodese do semitendinoso e o longo período de imobilização criam uma disparidade de pós-operatório difícil de conciliar.

Além disso, acreditamos que a restauração da anatomia original lesada seja biomecanicamente mais eficiente do que uma ultramedialização artificial do ligamento patelar, afinal, ainda que por tentativa e erro, as inserções ligamentares originais foram escolhidas há milhares de anos pela mãe natureza. Nesse aspecto, a luxação da patela assemelha-se à lesão do ligamento cruzador anterior: os reforços extra-articulares com **fascia lata** aliviavam, sem dúvida, os sintomas de instabilidade decorrentes da insuficiência do ligamento cruzado anterior, mas a grande evolução no tratamento deste problema adveio da aceitação de que os melhores resultados eram obtidos com a reconstrução do pivô central, ou seja, com a restauração da anatomia original.

Acreditamos que o objetivo primordial desta e de outras técnicas cirúrgicas é corrigir a instabilidade, com todos os seus sintomas diretamente relacionados, como falseio, entorse e conseqüente insegurança habitual dos portadores deste problema. Não é, portanto, uma técnica para resolver dor parapatelar, sem instabilidade, como na hiperpressão lateral descrita por **FICAT & HUNGERFORD (1977)**, no que guarda semelhança com a filosofia de tratamento da instabilidade rotatória do joelho por insuficiência ligamentar.

A principal função da reconstrução do LPFM é restaurar sua condição de “cinto de segurança” antagonizador do quadríceps. A biomecânica do corpo humano dificulta a utilização do quadríceps com o joelho rotado internamente. Isso ocorre com maior naturalidade com o joelho em posição neutra ou rotação

externa. Como em posição neutra a impulsão nos obriga a erguer o calcanhar, muitos o fazem em rotação externa para manter um maior contato do pé com o solo e assim conservar um maior equilíbrio. É nesse momento que o quadríceps passa a exercer uma força lateralizante na patela que necessita ser antagonizada estaticamente pelo LPFM. Esse objetivo já havia sido satisfatoriamente atingido por nós mesmos em um trabalho anterior, onde o LPFM era reconstruído com um ligamento artificial de poliéster. Embora conceitualmente idênticas, essas duas técnicas de reconstrução apresentam algumas diferenças importantes. Em primeiro lugar, o enxerto de poliéster era inextensível e fixado no osso com uma arruela óssea. Esse tipo de fixação mostrou-se menos suscetível a erro, dificultando o procedimento cirúrgico. O uso de um tendão natural, mais elástico, circundando outro tendão também relativamente elástico, obviamente proporcionou uma maior elasticidade ao conjunto, permitindo uma pequena margem de erro no cálculo da tensão do neoligamento patelofemoral medial que não existia com o uso do ligamento de poliéster, contribuindo de forma definitiva para a melhoria dos nossos resultados cirúrgicos.

Como se pode observar, pela evolução dos três trabalhos, não há nenhuma discordância conceitual entre eles. Na realidade, o que houve foi um aprimoramento técnico do primeiro para o último, visando minimizar o trans e o pós-operatório imediato, bem como acelerar a recuperação funcional do joelho operado. O princípio filosófico de reconstruir o LPFM insuficiente manteve-se inalterado nesse estudo seqüencial com resultados bastante satisfatórios durante um acompanhamento de mais de cinco anos. Um dado que consideramos muito

importante foi a satisfação das pacientes do sexo feminino com o resultado estético obtido com as miniincisões. Apesar de cirurgiões ortopédicos, temos de ter sempre presente que o resultado objetivo anda lado a lado com o subjetivo, nele se incluindo a aceitação das cicatrizes cirúrgicas, que em menor ou maior escala marcarão de forma definitiva os corpos de nossos pacientes.

CONCLUSÕES

1) A reconstrução do ligamento patelofemoral medial (LPM) com a restauração da funcionalidade dessa estrutura anatômica mostrou-se um bom método de tratamento de luxação recidivante da patela.

2) A rápida recuperação pós-operatória, garantida pela baixa morbidade da técnica empregada, permitiu aos pacientes operados um retorno antecipado às suas atividades profissionais, reduzindo os custos sociais inerentes aos procedimentos cirúrgicos usualmente empregados no tratamento dessa patologia.

3) O seguimento de mais de cinco anos mostrou que os resultados da reconstrução do LPM no tratamento da luxação da patela sustentaram-se adequadamente frente à inexorável pressão do tempo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHMAD CS, STEIN BE, MATUZ D, HENRY JH. Immediate surgical repair of the medial patellar stabilizers for acute patellar dislocation. A review of eight cases. *Am J Sports Med* 2000;28(6):804-10.
- ALBEE FH. The bone graft wedge in the treatment of habitual dislocation of patella. *Med Rec* 1915;88:257-60.
- ANDERSON DD, GUANCHE CA. The effect of reconstruction of the medial patellofemoral ligament on patellar tracking. *Am J Sports Med* 2000;28(6):920-1.
- ATKIN DM, FITHIAN DC, MARANGI KS, STONE ML, DOBSON BE, MENDELSON C. 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(4):472-9.
- AVIKAINEN VJ, NIKKU RK, SEPPANEN-LEHMONEN TK. Adductor magnus tenodesis for patellar dislocation. Technique and preliminary results. *Clin Orthop* 1993;297:12-6.
- BAKER RH, CARROL N, DEWAR FP, HALL JE. The semitendinous tenodesis for recurrent dislocation of the patella. *J Bone Joint Surg Br* 1972;54(1):103-9.
- BETZ RR, MAGILL JT, LONGERMAN RP. The percutaneous lateral retinacular release. *Am J Sports Med* 1987;15(5):477-81.

- BLAISIER RB, CIULLO JV. Rupture of the quadriceps tendon after arthroscopic lateral release. *Arthroscopy* 1986;2(4):262-3.
- BODEN BP, PEARSALL AW, GARRETT WE, FEAGIN JA. Patellofemoral instability: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg* 1997;5(1):47-57.
- BROWN DE, ALEXANDER AH, LICHTMAN DM. The Elmslie-Trillat procedure: evaluation in patellar dislocations and subluxation. *Am J Sports Med* 1984;12(2):104-9.
- CERULLO G, PUDDU G, CONTEDEUCA F, FERRETTI A, MARIANI P. Evaluation of the results of the extensor mechanism reconstruction. *Am J Sports Med* 1988;16(2):93-6.
- CHEN C, HELAL B, KING J, ROPER BA. Lateral retinacular release in Condromalacia patellae. *International Reviews of Rheumatology* 1976:33-5.
- CHEN SC, RAMANATHAN EB. The treatment of patellar instability by lateral release. *J Bone Joint Surg Br* 1984;66(3):344-8.
- CONLAN T, GARTH WP, LEMONS JE. Evaluation of the medial soft-tissue restraints of the extensor mechanism of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75(5):682-93.
- COX JS. Evaluation of the Roux-Elmslie-Trillat procedure for knee extensor realignment. *Am J Sports Med* 1982;10(5):303-10.
- CROSBY EB, INSALL J. Recurrent dislocation of the patella: relation of treatment to osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am* 1976;58A:9-13.

- DANDY DJ. Recurrent subluxation of the patella on extension of the knee. *J Bone Joint Surg Br* 1971;53B:483-7.
- DANDY DJ, GRIFFITHS D. Lateral release for recurrent dislocation of the patella. *J Bone Joint Surg Br* 1989;71(1):121-5.
- DEJOUR H, WALCH G, NEYRET P, ADELEINE P. Dysplasia of the femoral trochlea. *Rev Clin Orthop* 1990;76:45-54.
- DESIO SM, BURKS RT, BACHUS KN. Soft tissue restraints to lateral patellar translation in the human knee. *Am J Sports Med* 1998;26(1):59-65.
- DREZ D, EDWARDS TB, WILLIAMS CS. Results of medial patellofemoral ligament reconstruction in the treatment of patellar dislocation. *Arthroscopy* 2001;17(3):298-306.
- ELLERA GOMES JL. Reconstrução do ligamento patelo-femoral medial com enxerto de poliéster [dissertação]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina – Pós-Graduação em Ortopedia, 1990.
- ELLERA GOMES JL. Medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent dislocation of the patella: a preliminary report. *Arthroscopy* 1992;8(3):335-40.
- ELLERA GOMES JL, MARCZYK LR, RUTHNER RP. Arthroscopic exposure of the patellar articular surface. *Arthroscopy* 2001;17(1):98-100.
- ELLIOT CC, DIDUCH DR. Biomechanics of patellofemoral instability. *Oper Techn Sport Med* 2001;9(3):112-21.

- FELLER JA, FEAGIN JA, GARRETT WE. The medial patellofemoral ligament revisited: an anatomical study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1993;1(3-4):184-6.
- FICAT RP, HUNGERFORD DS. Recurrent malalignment in disorders of the patello-femoral joint. Baltimore: Williams & Wilkins; 1977.
- FULKERSON JP. Anteromedialization of the tibial tuberosity for patellofemoral malalignment. *Clin Orthop* 1983;177:176-81.
- FULKERSON JP, SHULTZER SF, RAMSBY GR, BERSTEIN RA. Computerized tomography of the patellofemoral joint before and after lateral release or realignment. *Arthroscopy* 1987;3(1):19-25.
- GALEAZZI R. Nuove applicaxioni del trapianto muscolare e tendineo. XII Congresso Scieta Italiana di Ortopedia. *Arch Ortop* 1922;38:4.
- GOLDTHWAITH JE. Slipping or recurrent dislocation of the patella: with the report of eleven cases. *Boston Med Surg J* 1904;150:160-74.
- GRANA W, O'DONOGHUE DH. Patellar tendon transfer by the slot block method for recurrent subluxation of the patella. *J Bone Joint Surg Am* 1977;59A:736-41.
- GRELSAMER RP. Patellar malalignment. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82A(11):1639-50.
- HALBRECHT JT, JACKSON DW. Acute dislocation of the patella. In: FOX JM, DEL PIZZO W. *The patellofemoral joint*. New York: McGraw-Hill, 1993. p. 123-34.

- HAMPSON WGJ, HILL P. Late results of transfer of the tibial tubercle for recurrent dislocation of the patella. *J Bone Joint Surg Br* 1975;57B:209-13.
- HAUSER EDW. Total tendon transplant for slipping patella: new operation for recurrent dislocation of the patella. *Surg Gynecol Obstet* 1938;66:199-214.
- HENRY JH, GOLETZ TH, WILLIAMSON B. Lateral retinacular release in patellofemoral subluxation. *Am J Sports Med* 1986;14(2):121-9.
- HUGHSTON JC. Subluxation of the patella. *J Bone Joint Surg Am* 1968;50A:1003-26.
- HUGHSTON JC, DEESE M. Medial subluxation of the patella as a complication of lateral retinacular release. *Am J Sports Med* 1988;16(4):383-8.
- HUGHSTON JC, WALSH WM, PUDDU G. *Patellar subluxation and dislocation*. Philadelphia: WB Saunders; 1984.
- INSALL J, GOLDBERG V, SALVATTI E. Recurrent dislocation in the high-riding patella. *Clin Orthop* 1972;88:67-9.
- INSALL J, SALVATTI E. Patella position in the normal knee joint. *Radiology* 1971;101:101-4.
- LEMAIRE M. Reinforcement of tendons and ligaments with carbon fibers: four years, 1300 cases. *Clin Orthop* 1986;196:169-74.
- MACFARLAND B. Excision of patella for dislocation. *J Bone Joint Surg* 1948;30B:158.
- MCGINTY JB, MCCARTHY JC. Endoscopic lateral retinacular release. A preliminary report. *Clin Orthop* 1981;158:120-5.

- MERCHANT AC, MERCER RL. Lateral release of the patella: a preliminary report. *Clin Orthop* 1974;103:40-5.
- MUNETTA T, SEKIYA I, TSUCHIYA M, SHINOMIYA K. A technique for reconstruction of the medial patellofemoral ligament. *Clin Orthop* 1999;359:151-5.
- NOMURA E. Classification of lesions of the medial patello-femoral ligament in patellar dislocation. *Int Orthop* 1999;23(5):260-3.
- NOMURA E, HORIUCHI Y, KIHARA M. Medial patellofemoral ligament restraint in lateral patellar translation and reconstruction. *Knee* 2000a;7(2):121-7.
- 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* 2000b;7(4):211-5.
- POLLARD B. Old dislocation of patella by intra-articular operation. *Lancet* 1891;17-22.
- POWERS JA. Patellar instability: complications and late results in symposium on the athlete's knee. St. Louis: CV Mosby, 1980.
- ROUX C. Luxation habituelle de la rotule, traitement operatorie. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1888;8:682-9.
- SALLAY PI, POGGI J, SPEER KP, GARRETT WE. Acute dislocation of the patella. A correlative pathoanatomic study. *Am J Sports Med* 1996;24(1):52-60.

- SANDERS TG, LOREDO R, GRAYSON D. Computed tomography and magnetic resonance imaging evaluation of patellofemoral instability. *Oper Techn Sport Med* 2001; 9(3):152-63.
- SANDMEIER RH, BURKS RT, BACHUS KN, BILLINGS A. The effect of reconstruction of the medial patellofemoral ligament on patellar tracking. *Am J Sports Med* 2000;28(3):345-9.
- SCHOCK EJ, BURKS RT. Medial patellofemoral ligament reconstruction using a hamstring graft. *Oper Techn Sport Med* 2001;9(3):169-75.
- SCHONHOLTZ GJ, ZAHN MG, MAGEE CM. Lateral retinacular release of the patella. *Arthroscopy* 1987;3(4):269-72.
- SHERMAN OH, FOX JM, SPERLING H, DELL PIZZO W, FRIEDMAN MJ, SNYDER SJ, FERBEL RD. Patellar instability: treatment by arthroscopy electro-surgical lateral release. *Arthroscopy* 1987;3(3):152-60.
- TRILLAT A, DEJOUR H, COUETTE A. Diagnostic e traitement des subluxations recidivantes de la rotule. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1964;50:813-24.
- WARREN RF, MARSHALL JL. Injuries of the anterior cruciate and medial collateral ligaments of the knee. A long-term follow-up of 86 cases--part II. *Clin Orthop* 1978;136:198-211.
- WEST F, SOTO-HALL R. Recurrent dislocation of the patella in the audit-end results of patellectomy with quadricepsplasty. *J Bone Joint Surg* 1958;40A:386-93.

WIBERG G. Roentgenographic and anatomic studies on the femoro-patellar joint with special reference to condromalacia patella. Acta Orthop Scand 1941;12:319-419.

WILLNER P. Recurrent dislocation of the patella. Clin Orthop 1970;69:213-5.