

# Utilização do parafuso “Bone Mulch” na reconstrução do ligamento cruzado anterior com tendões dos músculos semitendinoso e grácil\*

NILSON ROBERTO SEVERINO<sup>1</sup>, OSMAR PEDRO ARBIX DE CAMARGO<sup>2</sup>, TATSUO AIHARA<sup>3</sup>, RICARDO DE PAULA LEITE CURY<sup>4</sup>, VICTOR MARQUES DE OLIVEIRA<sup>4</sup>, CELSO NISHIHARA<sup>5</sup>

## RESUMO

Os autores analisam técnica de fixação dos enxertos dos tendões retirados dos músculos semitendinoso e grácil, utilizando-se para tal o parafuso *Bone Mulch*, conforme descrito por Howell<sup>(1)</sup>. No período compreendido entre outubro de 1996 e julho de 2000, 230 pacientes (208 homens e 22 mulheres), com idade média de 30 anos, apresentando lesão do ligamento cruzado anterior (LCA), foram submetidos à reconstrução com duplos tendões do semitendinoso e grácil utilizando-se a fixação proximal com *Bone Mulch* e distal com *washer-Loc*. São descritas as dificuldades encontradas no ato operatório, nas primeiras operações a não realização da sulcoplastia em 222 dos casos, as complicações, a reabilitação agressiva, os resultados obtidos até o momento e a avaliação com *KT 1000* em 65 pacientes operados há pelo menos dois anos.

**Unitermos** – LCA; reconstrução; fixação tendinosa; joelho; tendão semimembranoso; *gracilis*

## ABSTRACT

*Hamstrings fixation with Bone Mulch screw for the reconstruction of the anterior cruciate ligament*

The authors analyze a new technique for hamstrings fixation, using the *Bone Mulch* screw, as described by Howell (1993). In the period between October 1996 and July 2000, 230 patients – 208 males and 22 females, mean age 30 years – with anterior cruciate ligament lesion (ACL), were submitted to reconstruction with double semitendinous and gracilis tendons. The proximal fixation was performed with *Bone Mulch* screw and the distal one, with *washerLoc*. The authors describe the difficulties found at the first surgeries, non-performance of roofplasty in 222 patients, the complications, the aggressive rehabilitation, the results obtained until the moment and the evaluation with *KT 1000* in 65 patients operated in the least two years.

**Key words** – Knee; anterior cruciate ligament; reconstruction; tendon fixation; hamstrings

## INTRODUÇÃO

As lesões ligamentares têm-se constituído numa das principais causas de incapacidade funcional do joelho, atingindo na maioria das vezes indivíduos na fase mais ativa da vida, tanto no trabalho como no esporte. A literatura sobre o assunto é bastante extensa. A especulação científica a respeito da função dos ligamentos cruzados anterior e posterior assim como do complexo cápsulo-ligamentar tibial e fibular, sua importância, os métodos de diagnóstico das lesões, as formas de tratamento e suas conseqüências têm variado continuamente, seguindo tendências marcantes em determinadas épocas.

\* Trabalho realizado no Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Pavilhão “Fernandinho Simonen” (DOT-SCMSP).

1. Chefe do Grupo de Afecções do Joelho e Artroscopia.
2. Diretor do Departamento; Professor consultor do grupo.
3. Médico primeiro assistente.
4. Médico segundo assistente.
5. Médico colaborador.

Recebido em 1/9/00. Aprovado para publicação em 19/1/01.  
Copyright RBO2001

As lesões do LCA têm sido objeto de estudo desde o século passado, conforme descrição histórica de Jensen *et al*<sup>(2)</sup>.

Segundo Feagin<sup>(3)</sup>, a lesão do LCA é uma das mais frequentes e debilitantes lesões do joelho.

Vários são os substitutos para a reconstrução do LCA, tais como auto-enxertos, aloenxertos e ligamentos artificiais. Segundo Jackson *et al*<sup>(4)</sup>, os aloenxertos apresentam o risco de transmissão de doenças e aparecimento de reação inflamatória de corpo estranho, além do seu alto custo.

Entre os auto-enxertos, a partir dos estudos de Keneth Jones<sup>(5)</sup>, o mais utilizado na literatura mundial tem sido o terço central do tendão patelar, principalmente após os trabalhos de Clancy *et al*<sup>(6)</sup>, que ainda realizavam um reforço extra-articular, e Dejour *et al*<sup>(7)</sup>. Amatuzzi *et al*<sup>(8)</sup> também descrevem a utilização do terço central do tendão patelar associado ao reforço extra-articular.

Segundo Bonano *et al*<sup>(9)</sup>, Sachs *et al*<sup>(10)</sup> e Shino *et al*<sup>(11)</sup>, a retirada do terço central do tendão patelar, com blocos ósseos nas suas extremidades, pode levar a complicações tais como: dor na face anterior do joelho, que pode estar presente em até 40% dos casos, contratura em flexão, ruptura do aparelho extensor e fratura da patela.

As complicações e as dificuldades encontradas nas cirurgias realizadas em pacientes que apresentaram lesão do enxerto do tendão patelar, principalmente nos casos em que a fixação do mesmo havia sido realizada com parafusos de Kurosaka<sup>(12)</sup> e necessitaram de nova reconstrução, com dificuldade na retirada destes, nos levaram a adotar como primeira opção a técnica de fixação preconizada por Howell<sup>(1,13-15)</sup>, utilizando os enxertos do tendão dos músculos semitendinoso e grácil, fixados com parafuso *Bone Mulch* proximalmente e *washerLoc* distalmente, nos casos de reconstrução do LCA. Além disso, trata-se de zona doadora de menor morbidade, conforme Lipscomb *et al*<sup>(16)</sup>, Cross *et al*<sup>(17)</sup> e Yasuda *et al*<sup>(18)</sup>.

## CASUÍSTICA E MÉTODOS

Entre outubro de 1996 e agosto de 2000, 230 pacientes com lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) foram submetidos à reconstrução com enxertos retirados dos músculos semitendinoso e grácil. Destes pacientes, 208 eram homens e 22 mulheres, sendo 120 deles com lesão do joelho direito e 110 do esquerdo, perfazendo um total de 230 joelhos lesionados.

A idade dos pacientes variou entre 17 e 59 anos, com média de 30 anos, e o tempo decorrido entre a lesão e a

data da operação variou entre 14 dias e 10 anos, com média de dois anos e seis meses.

As principais causas de torção do joelho com conseqüente lesão do LCA foram traumas durante: futebol em 192 pacientes, basquete em 10, queda em nove, judô em cinco, *handball* em quatro, vôlei em três, caratê em dois, acidente de motocicleta em dois, queda de patins em um, surfe em um e esqui na neve em um.

O método de reconstrução do LCA foi através do enxerto tendinoso duplo do músculo semitendinoso associado ao do músculo grácil, também duplo em 215 pacientes, e apenas do músculo duplo semitendinoso em 15 pacientes.

Os enxertos são retirados com tenótomo apropriado sob via de acesso ântero-medial e proximal da perna, de aproximadamente 5cm, e preparados livremente para sua transposição.

A cirurgia articular é realizada sob visualização artroscópica. As seguintes lesões associadas foram encontradas e tratadas: 65 do menisco medial, 27 do menisco lateral, 12 de ambos os meniscos, 12 condrais importantes do côndilo femoral medial e 21 do côndilo femoral lateral.

A seguir realiza-se o desbridamento de partes moles necessário, principalmente dos restos do LCA e das partes moles mediais e posteriores no côndilo femoral lateral. A sulcoplastia não foi realizada em 222 dos joelhos operados, pois não o achamos necessário. Uma via de acesso artroscópica parapatelar medial dá-nos ampla visualização do túnel intercondilar e mostrou-nos que em apenas oito pacientes este era estreito e nestes casos se realizou a sulcoplastia.

Os enxertos são então passados, entrando-se pelo túnel tibial, previamente construído com o guia posicionado com o joelho em extensão. Este guia, desenvolvido por Howell<sup>(13)</sup>, determina a correta posição para o túnel tibial em ambos os planos sagital e coronal e evita a necessidade da sulcoplastia, uma vez que é respeitada a anatomia óssea de cada joelho.

Os enxertos são então puxados e passados pelo túnel femoral do côndilo lateral, também previamente construído com o localizador do ponto isométrico (*aimer*), realizando uma volta sobre o parafuso *Bone Mulch*, este passado por um túnel lateral, e puxados a fim de que os mesmos saiam pelo mesmo túnel tibial, já relatado. Após isso, os enxertos, de forma dupla quando utilizado somente o tendão do músculo semitendinoso e de forma quádrupla quando utilizados ambos os tendões, são fixados na superfície posterior e distal no túnel tibial com arruela denominada *wa-*



**Fig. 1** – Radiografias com parafuso Bone Mulch no fêmur e washerLoc na tíbia

sherLoc, fixada com parafuso cortical apropriado, na mesma via de acesso anteriormente feita para a retirada dos enxertos tendinosos.

Radiografias de controle no pós-operatório imediato, nas incidências ântero-posterior e perfil, são realizadas (fig. 1).

Após a passagem de drenos aspirativos, são realizadas as suturas necessárias e feito um enfaixamento tipo Jones do joelho. Os drenos foram retirados após 24h da operação, dependendo do débito sanguíneo, quando se deu alta hospitalar aos pacientes, que foram estimulados a realizar exercícios isométricos.

No quarto dia de pós-operatório retirou-se o enfaixamento do joelho, iniciando-se movimentos de flexão e extensão da articulação conforme a possibilidade de cada paciente. No 10º dia de pós-operatório os pacientes foram autorizados à deambulação com carga total sobre o membro operado, pois até então deambularam auxiliados por um par de muletas.

Após um mês de operados iniciou-se reabilitação agressiva<sup>(19)</sup> com exercícios progressivos com bicicleta e aquáticos; corridas em direção única após dois meses; corrida alternada e, quando possível, cama elástica, após três meses; e musculação após quatro meses. O retorno ao esporte foi permitido quando havia recuperação de pelo menos 80% da musculatura da coxa, quando comparada com o lado normal.

Devemos salientar que nas primeiras cirurgias, devido a nossa pouca experiência com a técnica utilizada, encontramos dificuldades na visibilização do túnel femoral, principalmente devido à interposição de partes moles ou sangra-

mento. Outra dificuldade inicial foi em relação à passagem e centralização do parafuso *Bone Mulch*, que deve estar bem posicionado a fim de que os enxertos passem livremente dando a volta sobre o mesmo.

Salientamos que em 15 pacientes utilizamos apenas duplo tendão do músculo semitendinoso porque, em dois deles, o consideramos extremamente espesso e forte, sendo, portanto, suficiente para a reconstrução. Nos 13 restantes o tendão do músculo grácil era muito frágil, rompendo-se no momento da sua retirada em dez pacientes ou na passagem pelos túneis ósseos, nos outros três, sendo então, nestes casos, realizada a reconstrução do LCA somente com o duplo tendão do semitendinoso.

Dos 230 pacientes, 65 deles, operados há pelo menos dois anos, foram avaliados com o artrômetro *KT 1000*, com tensão máxima de 30 libras.

## RESULTADOS

Todos os 230 pacientes operados estão sendo acompanhados e avaliados nos momentos oportunos. O tempo de seguimento, até o momento, variou entre um mês e 45 meses, com média de 30 meses.

Obtivemos 12 complicações (5,2%):

- dois pacientes tiveram infecção superficial no local da incisão para retirada dos enxertos e que se curaram com drenagem.

- uma pioartrite do joelho, num paciente do sexo masculino que apresentava um foco dentário, ocorreu após exatos 60 dias da data da operação. Este paciente foi submetido à artroscopia, visibilizando-se a integridade do enxerto. Foi feita a retirada do parafuso e *washerLoc* distais, deixando-se o parafuso *Bone Mulch* proximal e mantida a irrigação articular contínua com soro fisiológico, que foi suspensa após quatro dias. O germe isolado na cultura do líquido aspirado foi o *Staphylococcus aureus*, sensível a todos os antibióticos testados no antibiograma. Foi submetido à antibioticoterapia com ciprofloxacina, havendo remissão total dos sintomas. Atualmente, este paciente se encontra com 43 meses de pós-operatório, 41 meses do quadro infeccioso, apresentando movimentação normal da articulação do joelho e quadro laboratorial hemático sem qualquer alteração. Na avaliação com o artrômetro *KT 1000* a 30 libras há um deslocamento anterior maior do que 3mm e o paciente se queixa de dor aos esforços, não tendo mais praticado esportes.

- uma neuropraxia imediata, num paciente do sexo masculino, causada pelo garrote, colocado no terço superior

da coxa, diagnosticada com eletroneuromiografia. O paciente não realizava a extensão ativa do joelho. Houve remissão total dos sintomas, com movimentação ativa e total do joelho, após três meses de pós-operatório.

– uma paciente, do sexo feminino, com 59 anos de idade, submetida à reconstrução, após três meses do trauma que originou sua lesão, devido a grave instabilidade ântero-medial, evoluiu com quadro algico por distrofia simpático-reflexa. Houve regressão da sintomatologia e, após 40 meses da data da operação, a mesma apresenta movimento articular do joelho de 125° de flexão e -5° de extensão.

– um paciente, do sexo masculino, apresentou bursite da pata de ganso que cedeu com tratamento sintomático com antiinflamatório não hormonal.

– dois pacientes, um do sexo masculino e o outro do feminino, evoluíram com sinovite crônica inespecífica, com quadro de aumento de volume do joelho, limitação da movimentação articular e derrame sinovial de repetição. Houve remissão dos sintomas em um deles após artroscopia cirúrgica de revisão.

– quatro pacientes tiveram ruptura do enxerto; um após sete meses da operação, conseqüente a uma queda do sétimo degrau de uma escada. Este paciente já havia retornado à sua atividade esportiva. O mesmo foi então submetido a nova cirurgia reconstrutiva do LCA, com enxerto do terço central do tendão patelar. Os outros pacientes tiveram ruptura do enxerto após nove meses, 11 meses e 12 meses da data da reconstrução, durante prática esportiva (futebol), ao sofrerem nova entorse do joelho operado. Destes pacientes, dois deles foram submetidos a nova reconstrução com terço central do tendão patelar e um ainda não a nova reconstrução ligamentar. Devemos ressaltar que não houve dificuldade para a retirada do parafuso *Bone Mulch* ou para realização dos túneis ósseos isométricos nos pacientes submetidos a essas cirurgias de revisão.

Os demais 218 pacientes evoluíram sem anormalidade, com movimentação normal, sendo que 155 retornaram às atividades esportivas, quando autorizados para tal, em média, após seis meses da data da cirurgia de reconstrução do LCA. Dos demais, 32 ainda se encontram em fase de reabilitação e 31 não retornaram ao esporte por questões pessoais.

Devemos salientar que 65 pacientes, submetidos a esta técnica de reconstrução do LCA, foram avaliados, após dois anos da data da operação, com o artrômetro *KT 1000*. Avaliou-se comparativamente o joelho normal e o operado com a força de tensão máxima para deslocamento anterior da

tíbia de 30 libras. Dois dos pacientes apresentaram anteriorização da tíbia, em relação ao fêmur, maior do que 3mm, porém subjetivamente estavam totalmente satisfeitos com o joelho operado. O outro caso trata-se do paciente que teve piodartrite após dois meses da cirurgia reconstrutiva e que, apesar da cura da infecção, apresenta dor após esforços e não retornou às atividades esportivas. Os demais 62 tiveram uma diferença menor do que 3mm (ou seja, normais).

## DISCUSSÃO

A especulação científica a respeito da função dos ligamentos cruzados anterior e posterior, sua importância, os modos de diagnóstico das lesões, as formas de tratamento e suas conseqüências têm variado continuamente, seguindo tendências marcantes em determinadas épocas. Sempre fomos favoráveis à utilização do tendão do músculo semitendinoso na reconstrução do LCA e o fazíamos como reforço simples, assim como Cho<sup>(20)</sup> ou, então, de forma dupla, conforme descrito por Gomes e Marczyk<sup>(21)</sup>, nas lesões agudas deste ligamento. A partir da vinda de Dejour ao Brasil, em 1985, passamos a realizar a reconstrução do LCA com o terço central do tendão patelar, fixando o enxerto com fios de aço ancorados em agrafes. Salientamos que já havíamos utilizado este enxerto anteriormente empregando-se técnica descrita por Keneth Jones<sup>(5)</sup>, porém sem a passagem do enxerto por túneis isometricamente realizados. Com a visita de Aglietti ao nosso serviço, em 1992, passamos a fixar este enxerto com parafusos de interferência de Kurosaka<sup>(12)</sup>.

Concordamos com Bonano *et al*<sup>(9)</sup>, Sachs *et al*<sup>(10)</sup> e Shino *et al*<sup>(11)</sup> em que a retirada do terço central do tendão patelar, com blocos ósseos nas suas extremidades, pode levar a complicações tais como: dor na face anterior do joelho, que pode estar presente em até 40% dos casos, contratura em flexão, ruptura do aparelho extensor e fratura da patela. Fatos esses que ocorreram em alguns de nossos pacientes operados por tal técnica, assim como houve também a soltura do parafuso de fixação do enxerto do túnel femoral, acarretando a necessidade da intervenção por artroscopia para retirada deste corpo estranho da articulação do joelho.

Baseados nos trabalhos de Howell e Gottlieb<sup>(14)</sup> com o método de fixação do duplo enxerto do duplo semitendinoso e grácil com parafuso *Bone Mulch* e *washerLoc*, passamos, a partir de outubro de 1996, a realizar a mesma

técnica preconizada, obtendo resultados que podemos considerar como muito bons até o momento.

Nas primeiras reconstruções realizadas por essa técnica passamos pela fase de aprendizado e tivemos dificuldades para a visualização do túnel ósseo femoral, ou por sangramento, ou por interposição de partes moles no orifício de entrada deste túnel. Também tivemos dificuldades na passagem do enxerto sobre a ponta do parafuso *Bone Mulch*, às vezes por mau preparo da extremidade dos enxertos e outras vezes por não centralização do mesmo parafuso no túnel femoral. Estas intercorrências foram superadas com a aquisição de experiência no método. O método também permite reabilitação agressiva conforme descrito por Howell e Taylor<sup>(19)</sup>.

## REFERÊNCIAS

- Howell S.M.: Arthroscopic ACL reconstruction using double-looped semitendinosus and gracilis autogenous hamstring graft. *Oper Techn Orthop* 1: 58-65, 1993.
- Jensen J.E., Slocum D.B., Larson R.L., James S.L., Singer K.M.: Reconstruction procedures for anterior cruciate ligament insufficiency: a computer analysis of clinical results. *Am J Sports Med* 11: 240-248, 1983.
- Feagin J.A.: The syndrome of the torn anterior cruciate ligament. *Orthop Clin North Am* 10: 81-90, 1979.
- Jackson D.W., Heinrich J.T., Simon T.M.: Biologic and synthetic implants to replace the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy* 10: 442-452, 1994.
- Jones K.G.: Reconstruction of the ligament cruciate anterior. *J Bone Joint Surg* 45: 925, 1963.
- Clancy W.G., Nelson D.A., Reider B., et al: Anterior cruciate ligament reconstruction using one-third of patellar ligament, augmented by extra-articular tendon transfers. *J Bone Joint Surg [Am]* 64: 352-359, 1992.
- Dejour H., Walsh G., Neyret P., Adeleine P.: Resultats des laxités chroniques antérieures opérées. *Rev Chir Orthop* 74: 622-636, 1988.
- Amatuzzi M.M., Gouveia J.L.F., Padilha O.S.: Tratamento cirúrgico das instabilidades anteriores crônicas do joelho. *Rev Bras Ortop* 21: 37-43, 1986.
- Bonano J.J., Krinick R.M., Sparn A.A.: Rupture of the patellar ligament after use of its central third for anterior cruciate ligament reconstruction. *J Bone Joint Surg [Am]* 66: 1294-1297, 1984.
- Sachs R.A., Daniel D.M., Stone M.L., Garfein R.F.: Patellofemoral problems after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 17: 760-765, 1989.
- Shino K., Nakagawa S., Inoue M.: Deterioration of patellofemoral articular surface after cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 21: 206-211, 1993.
- Kurosaka M., Yoshida S., Andrish J.T.: A biomechanical comparison of different surgical techniques of graft fixation in anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 15: 225-229, 1987.
- Howell S.M.: Arthroscopic roofplasty: a method for correcting an extension deficit caused by roof impingement of an anterior cruciate ligament graft. *Arthroscopy* 8: 375-379, 1992.
- Howell S., Gottlieb J.: Endoscopic fixation of a double-looped semitendinosus and gracilis ACL graft using Bone Mulch screw. *Oper Techn Orthop* 6: 152-160, 1996.
- Howell S.M., Barad S.J.: Knee extension and its relationship to the slope of the intercondylar roof. *Am J Sports Med* 23: 288-294, 1995.
- Lipscomb A.B., Johnston R.K., Snyder R.B., Warburton M.J., Gilbert P.: Evaluation of hamstring strength following use of semitendinosus and gracilis tendons to reconstruct the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med* 10: 340-342, 1982.
- Cross M.J., Roger G., Kujawa P., Anderson I.F.: Regeneration of the semitendinosus and gracilis tendons following their transection for repair of the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med* 20: 221-223, 1992.
- Yasuda K., Tsujina J., Ohkoshi Y., Tanabe Y., Kaneda K.: Graft site morbidity with autogenous semitendinosus and gracilis tendons. *Am J Sports Med* 23: 706-714, 1995.
- Howell S.M., Taylor M.A.: Brace-free, rehabilitation, with early return to activities, in knees reconstructed with a double-looped, semitendinosus and gracilis graft. *J Bone Joint Surg [Am]* 75: 1044-1055, 1993.
- Cho K.O.: Reconstruction of the anterior cruciate ligament by semitendinosus tenodesis. *J Bone Joint Surg [Am]* 57: 608-612, 1975.
- Gomes J.L.E., Marczyk L.R.S.: Reconstrução dos ligamentos cruzados do joelho com o tendão duplo do semitendinoso. *Rev Bras Ortop* 16: 132-138, 1981.