



FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

**TRABALHO FINAL DO MESTRADO EM MEDICINA DO DESPORTO COM
VISTA À ATRIBUIÇÃO DO GRAU DE MESTRE**

JOÃO PEDRO MOREIRA DE OLIVEIRA

**ALTERAÇÕES ÁLGICAS E DA SENSIBILIDADE NA RECONSTRUÇÃO
DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR:**

OSSO-TENDÃO-OSSO *VERSUS* ÍSQUIO-TIBIAIS

ARTIGO CIENTÍFICO

ÁREA CIENTÍFICA DE ORTOPEDIA

TRABALHO REALIZADO SOB A ORIENTAÇÃO DE:

JOSÉ CARLOS NORONHA; FERNANDO FONSECA

FEVEREIRO 2011

FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA



**ALTERAÇÕES ÁLGICAS E DA SENSIBILIDADE NA
RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR:
OSSO-TENDÃO-OSSO *VERSUS* ÍSQUIO-TIBIAIS**

JOÃO PEDRO MOREIRA DE OLIVEIRA

dr.jpoliveira@gmail.com

URB. QUINTA DO CEDRO, LT- 8

3000-036 COIMBRA

PORTUGAL

ORIENTADOR: PROF. DOUTOR JOSÉ CARLOS NORONHA

CO-ORIENTADOR: PROF. DOUTOR FERNANDO FONSECA

À RITA,
AOS MEUS QUERIDOS PAIS, IRMÃO, CUNHADA E AFILHADA,
E A TODOS AQUELES QUE AO LONGO DOS ANOS ME TÊM APOIADO.

JOÃO PEDRO OLIVEIRA

ÍNDICE

RESUMO	4
ABSTRACT	8
PALAVRAS-CHAVE.....	12
INTRODUÇÃO.....	13
ANÁTOMO-NEUROLOGIA DO JOELHO	15
POSICIONAMENTO, ABORDAGEM E TÉCNICA CIRÚRGICA	18
VARIAÇÕES DE TENSÃO NO NEO-LCA E LAXIDEZ LIGAMENTAR	20
CICATRIZAÇÃO DA ZONA DADORA	22
INTEGRAÇÃO DO ENXERTO	23
RESTAURAÇÃO DA AMPLITUDE ARTICULAR E DA FORÇA MUSCULAR	24
REABILITAÇÃO	25
OBJECTIVO	27
MATERIAL E MÉTODOS	28
ESCALAS PARA AVALIAÇÃO FUNCIONAL	31
ANÁLISE ESTATÍSTICA	34
TÉCNICA CIRÚRGICA	35
REABILITAÇÃO DO NEO-LCA APÓS LIGAMENTOPLASTIA	39
RESULTADOS	41
DISCUSSÃO	50
QUEIXAS ÁLGICAS	52
ALTERAÇÕES DA SENSIBILIDADE	54
CONCLUSÕES	59
BIBLIOGRAFIA	61
AGRADECIMENTOS.....	68
ANEXO	69

RESUMO

Introdução: É reconhecida a importância do Ligamento Cruzado Anterior no funcionamento normal do joelho, principalmente nos desportos que requerem movimentos de rotação desta articulação. Os episódios de instabilidade e a progressão frequente para artrose, como resultado da sua lesão ligamentar, justificam em grande número de casos a necessidade de reconstrução desse ligamento.

Após a introdução de técnicas de reconstrução artroscópica do Ligamento Cruzado Anterior, os resultados em termos de restauração da laxidez e retorno à actividade desportiva têm sido geralmente bons. Porém, podem coexistir complicações relacionadas com o tipo e a técnica de colheita do enxerto, tais como alterações da sensibilidade e queixas álgicas, que na actualidade são tidas como causas *major* de morbidade após ligamentoplastia do Cruzado Anterior.

Objectivo: A dor anterior do joelho e o défice de sensibilidade são queixas frequentes quando se consideram os resultados a médio e longo prazo após ligamentoplastia artroscópica do Ligamento Cruzado Anterior (LCA). Infelizmente, dada a ausência de definições consensuais, os dados na literatura são de grande variabilidade. O objectivo deste trabalho é identificar e comparar a taxa de ocorrência, localização e evolução temporal das alterações álgicas e da sensibilidade, e as suas consequências a médio prazo na recuperação, na manutenção do nível de actividade desportiva e no *score* funcional. Para isso foram avaliados doentes com motivação desportiva que sofreram rotura isolada do LCA e que foram submetidos a reconstrução anatómica artroscópica pelo mesmo Médico, tendo sido utilizados dois tipos distintos de reconstrução

ligamentar, uma com recurso ao tendão rotuliano e outra aos tendões dos músculos semitendinoso e *gracilis* em feixe quádruplo.

Tipo de estudo: Estudo terapêutico, tipo coorte, comparativo e retrospectivo. Nível de evidência - III.

Metodologia: Foram seleccionados 50 doentes com rotura isolada do ligamento cruzado anterior submetidos a ligamentoplastia artroscópica anatómica pelo mesmo Médico. Os critérios de inclusão consistiram em indivíduos do sexo masculino, sem antecedentes patológicos ou cirúrgicos, que não faziam uso de terapêutica analgésica crónica, com expectativas desportivas e sem sintomatologia clínica em ambos os joelhos até à data da lesão. Só foram incluídos no estudo atletas com um *follow-up* pós-operatório mínimo de dois anos, tendo sido seleccionado atletas operados entre 2007-2008 e que não tiveram complicações peri ou pós operatórias.

Dos 50 casos, em metade foi realizada a reconstrução com tendão livre dos músculos Ísquio-Tibiais (semitendinoso e *gracilis*) em feixe quádruplo (grupo IT) e nos restantes casos foi utilizada uma plastia Osso-Tendão Rotuliano-Osso (grupo OTO). Em todos os casos, os enxertos eram autólogos e colhidos do lado da lesão.

Para avaliação clínica procurou-se determinar a presença ou não de dor anterior do joelho e/ou alterações da sensibilidade. Nos casos em que estava presente, caracterizou-se a sua localização, a sua intensidade e o impacto que teve na reabilitação, nas actividades de vida diária e desportivas. Adicionalmente, fez-se um estudo de avaliação subjectiva, com recurso a três testes de avaliação funcional: o *Knee Walking Test*; o *Lysholm Knee Scoring Scale* e o *International Knee Documentation Committee - Subjective Knee Form*.

Resultados: 13 doentes (27,1%) referiram dor anterior do joelho após 2 semanas de pós-operatório (32% no grupo OTO *versus* 21,7% no grupo IT) não sendo esta diferença estatisticamente significativa entre os 2 grupos ($p\text{-value}=0,333$). No grupo IT, os indivíduos referiram um menor tempo de persistência das queixas álgicas ($0,8 \pm 1,3$ meses), existindo para este parâmetro diferenças estatisticamente significativas entre os 2 grupos ($p\text{-value}=0,000$). A maior parte dos doentes do grupo OTO referiram as suas queixas álgicas localizadas ao tendão rotuliano (44%), enquanto que no grupo IT a maioria descreveu-a como difusa (65,2%).

No grupo OTO 84% dos doentes referiram alterações sensitivas e 40% mantêm-as actualmente, enquanto que no grupo IT 56% dos doentes referiram essa queixa e apenas 20% as mantêm actualmente. Em relação aos défices sensitivos no pós-operatório, no grupo IT os doentes referiram um menor tempo de persistência das queixas sensitivas ($6,6 \pm 9,6$ meses), sendo a diferença entre os dois grupos estatisticamente significativa ($p\text{-value}=0,026$). Em ambos os grupos esta foi mais descrita ao nível do território inervado pelo ramo infrapatelar do nervo safeno (100% no grupo OTO *versus* 57,1% no grupo IT).

A manutenção do nível de actividade (aferido pela *Tegner Activity Level Scale*) foi superior no grupo OTO (68% *versus* 60%) e o tempo médio até à alta médica desportiva foi também inferior no grupo OTO (6,5 *versus* 6,9 meses).

Em ambos os grupos nenhum doente referiu que actualmente a dor anterior do joelho e/ou a alteração da sensibilidade interfira nas suas actividades de vida diária.

O *Knee Walking Test* (KWT) foi positivo em um maior número de atletas submetido a ligamentoplastia com OTO (72% *versus* 28%), sendo as diferenças entre os dois grupos estatisticamente significativas ($p\text{-value}=0,002$). A *Lysholm Knee Scoring Scale* (LKSS)

e o *International Knee Documentation Committee - Subjective Knee Form* (IKDC-SKF) foram sobreponíveis para ambas as técnicas.

Conclusões: A ligamentoplastia artroscópica com OTO parece condicionar um maior número de dor anterior do joelho e défice sensitivo no pós-operatório, bem como uma maior persistência temporal destas queixas em comparação com a técnica realizada com IT. Uma maior percentagem de casos de manutenção do nível de actividade desportiva e um menor tempo até à alta médica desportiva foi verificada no grupo OTO.

Em relação aos testes de avaliação funcional, o grupo IT revelou um menor número de KWT positivo, sendo as diferenças entre os dois grupos estatisticamente significativas. Para os restantes *scores* funcionais (LKSS e IKDC-SKF), não houve diferenças estatisticamente significativas entre as duas técnicas de ligamentoplastia.

Verificou-se concordância entre os dois grupos no que diz respeito a um menor número de KWT doloroso, a um valor médio superior no LKSS e no IKDC-SKF, a uma maior manutenção do nível de actividade desportiva e a um menor tempo até à alta médica desportiva quando não estavam presentes queixas álgicas ou da sensibilidade no pós-operatório.

No grupo OTO, independentemente de se verificarem ou não queixas álgicas após as 2 semanas de pós-operatório, o tempo médio até à alta médica desportiva manteve-se igual. Já para o grupo IT, o nível TALS pré e após lesão manteve-se igual independentemente de se verificarem estas queixas álgicas.

Concluiu-se ainda para os 2 grupo que a maioria dos atletas que mantiveram as queixas álgicas após as 2 semanas referiram a presença de alterações sensitivas, não se tendo verificando o inverso.

Em suma, a dor anterior do joelho e os défices sensitivos são uma realidade na cirurgia artroscópica de reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior, sendo importante compreender que a sua existência depende das opções de enxerto e que esta irá ter implicação em alguns resultados funcionais. Uma melhor compreensão da sua origem poderá permitir modificar técnicas a fim de diminuir a sua incidência e melhorar os resultados finais.

ABSTRACT

Introduction: It is well known the importance of the anterior cruciate ligament (ACL) on the normal function of the knee, especially on the sports that requires movements of rotation on this articulation. Episodes of instability and common progression for artrosis, as a result of the ligament lesion justify, in some cases, the necessity of reconstruction.

After the introduction of the arthroscopic reconstruction technique, the results in terms of restoring the laxity and return to sports activities have been generally satisfied. However, there could co-exist complications in relation with the selection of the graft and surgical technique, as deficits of sensibility and anterior knee pain, which are two of the actual major causes of donor-site problems and morbidity after ACL reconstruction.

Objectives: Anterior knee pain and sensibility deficits are frequents when we take in account the medium and long term results after arthroscopic ACL reconstruction. Unfortunately, because of the lack of consensus on these definitions, at the literature data there are a huge variety of results. The objective of this study is to identify and compare the rate of occurrence, localization and temporal evolution of the pain and

sensibility deficits, as well as their consequences on the recuperation and functional outcomes, at medium term, on patients with sportive motivation that have suffered an isolated ACL rupture and that have been submitted to an anatomic arthroscopic ACL reconstruction by the same Surgeon, with two different types of autografts: one with bone-patellar tendon-bone (BTB) autograft and other with a quadrupled semitendinosus-gracilis (SG) autograft.

Type of observational study: Therapeutic study cohort type, comparative and retrospective. Level of evidence - III.

Methodology: Have been selected 50 patients with an isolated ACL rupture. All these patients are of a male gender, with no pathologic or surgical history, didn't consume any kind of medication, have sportive expectations and motivations, didn't have clinical symptomatology on both knees until the time of the lesion and have been operated with an anatomic arthroscopic ACL reconstruction by the same Surgeon. Of this patients, in half (50%) of the cases the autograft chosen have been a bone-patellar tendon-bone autograft and, on the others, a quadrupled free tendon semitendinosus-gracilis autograft. The autograft has been chosen from the same side of the lesion. It has only been included on the study patients with a minimum follow-up of two years, being selected the athletes operated between 2007-2008 that haven't had any postoperative complication.

For the clinical evaluation of these athlete it has been studied the anterior knee pain and sensibility alteration, and on the cases that it has been present, its localization and intensity has been correlated with their rehabilitation program, day life activities and sports activities. Additionally, three subjective tests have been applied: *Knee Walking*

Test; the Lysholm Knee Scoring Scale and the International Knee Documentation Committee - Subjective Knee Form.

Results: 27,1% of the patients reported anterior knee pain two weeks after the surgery (32% on the BTB group versus 21,7% on the SG group, being this differences not statistically significant). On the SG group, the athletes referred a less duration of the pain complains ($0,8 \pm 1,3$ months), being this differences statistically significant between both groups. Most of the patients on the BTB group reported their pain on the patellar tendon (44%), and on the SG group the majority have described as being diffuse (65,2%).

In terms of hypoesthesia, 84% of the patients on the BTB reported it after surgery, and 40% maintain their sensibility deficits until this moment versus 56% on the SG group, and in total only 20% of the patients on this group maintain it until nowadays. Regarding to the presence of sensibility deficits on the postoperative, the differences were statistically significant. On the SG group, the athletes referred a lesser time for the presence of hypoesthesia ($6,6 \pm 9,6$ months), existing for this parameter differences statistically significant. On both groups the hypoesthesia have been mostly reported on the area enervated by the infrapatellar branch of the safeno's nerve (100% OTO versus 57,1% SG).

On medium outcomes, the maintenance of the activity level (categorized by the Tegner Activity Level Scale) has been superior on the BTB group (68% versus 60%) and the medium time until sportive medical authorization have been inferior on the BTB group (6,5 versus 6,9 months).

None of the patients, on both groups, reported that anterior knee pain or hypoesthesia interfered on their day life activities.

The Knee Walking Test has been positive on a larger group of patients with a BTB autograft (72% versus 28%), being the differences statistically significant. The Lysholm Knee Scoring Scale (LKSS) and International Knee Documentation Committee - Subjective Knee Form (IKDC-SKF) have been similar for both ACL reconstruction techniques.

Conclusion: Arthroscopic ACL reconstruction using BTB autograft seems to condition a higher number of anterior knee pain and hypoesthesia on medium post operative outcomes, as well as a higher time of maintenance of that complains in comparison with the technique that uses a quadrupled SG autograft. Apart of the donor site morbidities, an higher maintenance of the sportive level activity as well as a smaller time until sportive medical authorization have been reported on BTB group.

About the functional tests applied, the knee walking test that has been less painful on the IT group, being the differences between the two groups statistically different. On the two other functional scores tested (IKDC-SKF and LKSS), there weren't significant differences between the two groups.

It has been verified between the two groups a similarity in terms of a smaller number of a painful knee walking test, a higher medium value on the LKSS and IKDC-SKF, a higher maintenance of the sportive activity level as well as a smaller time until sportive medical authorization when there haven't been reported pain complains nor sensibility deficits on the postoperative.

On the BTB group, independently of the presence of anterior knee pain 2 weeks after surgery, the medium time until medical authorization for sports activity as been the same.

For both groups, the athletes that referred a maintenance of anterior knee pain 2 weeks after surgery, the large majority also referred the presence of hypoesthesia, and the opposite wasn't verified.

In conclusion, anterior knee pain as well as the sensibility deficits are a reality after an anatomic arthroscopic ACL reconstruction, being important to understand that its presence is correlated with the kind of graft chosen and that that choices will change some functional outcomes. A better understanding of its origins will allows modifying and improving the techniques with the goal of decrease its incidence as well as increasing the postoperative outcomes.

PALAVRAS-CHAVE

Ligamento cruzado anterior; Ligamentoplastia; Artroscopia; Osso-Tendão Rotuliano-OssO; Isquió-Tibiais; Nervo Safeno; Morbilidade da zona dadora; Dor Anterior do Joelho; Sensibilidade.

INTRODUÇÃO

É reconhecida a importância do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) no funcionamento normal do joelho, principalmente nos desportos que requerem movimento de rotação “Noronha JC (2000)”.

O aparecimento de lesões meniscais e cartilagíneas leva a episódios de instabilidade e a uma progressão mais precoce para artrose, justificando a necessidade de reconstrução daquele ligamento num grande número de casos. Calcula-se que todos os anos, só nos Estados Unidos da América, sejam efectuadas cerca de 50.000 reconstruções do LCA “Stanpleton TR (1997)”.

O LCA funciona como estabilizador em todos os movimentos do joelho nas três dimensões (antero-posterior; medial-lateral e proximal-distal) e nas três rotações (flexão-extensão, adução-abdução e rotação axial interna-externa). No entanto, a sua principal função como estabilizador consiste em prevenir a translação anterior da tibia em relação ao fémur.

A rotura isolada do LCA ocorre com elevada frequência no jovem desportista entre os 20 e os 30 anos, sendo bilateral em cerca de 20% dos casos “Noronha JC (2000)”.

O mecanismo de lesão mais frequente consiste na grande tensão do LCA gerada numa situação que combina leve flexão, varo e rotação externa do fémur. Mais raramente, o LCA pode romper-se quando o joelho está em flexão, valgo e rotação interna do fémur. A rotura isolada do LCA pode também ocorrer como consequência de um mecanismo de hiper-extensão “Noronha JC (2000)”.

Se o mecanismo de lesão em valgo, flexão e rotação interna do fémur for mais intenso, pode surgir a conhecida tríade infeliz de *O'Donoghue* com rotura do LCA, ligamento colateral medial e menisco interno. Em alguns casos de rotura mais extrema podem

associar-se a estes a rotura do Ligamento Cruzado Posterior (LCP) e de estruturas póstero-externas do joelho (Pentada de H. Dejour).

A reconstrução do LCA tem por objectivo criar uma réplica do LCA original o que, devido à sua textura tridimensional, não é possível. No entanto, é possível a sua reconstrução aproximada, tendo em conta os avanços no conhecimento da biomecânica, o respeito pela isometria, a escolha de enxertos ligamentares com estruturas mais próximas da do LCA original e a recuperação mais cuidadosamente apoiada durante o processo de ligamentização.

O LCA é uma banda de tecido conjuntivo denso que se origina no fémur e se insere na tíbia, é envolvido por membrana sinovial, sendo intra-articular e extra-sinovial “Kapandji LA (1985)”. Dentro das estruturas ligamentares, o LCA é o único sem qualquer inserção capsular. Na tíbia, insere-se numa fosseta localizada anterior e externamente à espinha tibial anterior, atrás do corno anterior do menisco externo, ao qual adere por uma pequena expansão. No fémur, o LCA insere-se na face medial do côndilo femoral externo, numa localização muito posterior, com orientação quase vertical, curvilínea e convexa posteriormente, e paralela ao rebordo articular posterior do côndilo femoral externo.

É quase unanimemente aceite que o LCA é formado por um conjunto de fascículos reunidos em dois grupos: o feixe antero-interno (AI) e o póstero-externo (PE). Quando o joelho está em extensão, ambos os feixes estão tensos, mas com a flexão do joelho, a inserção femoral do LCA torna-se mais horizontal, mantendo-se tenso o feixe AI e relaxado o feixe PE. A orientação sagital da inserção femoral condiciona a tensão permanente do LCA, desde a flexão à extensão do joelho e vice-versa.

A vascularização do LCA advém principalmente da artéria geniculada média e, em menor grau, das artérias geniculadas inferiores.

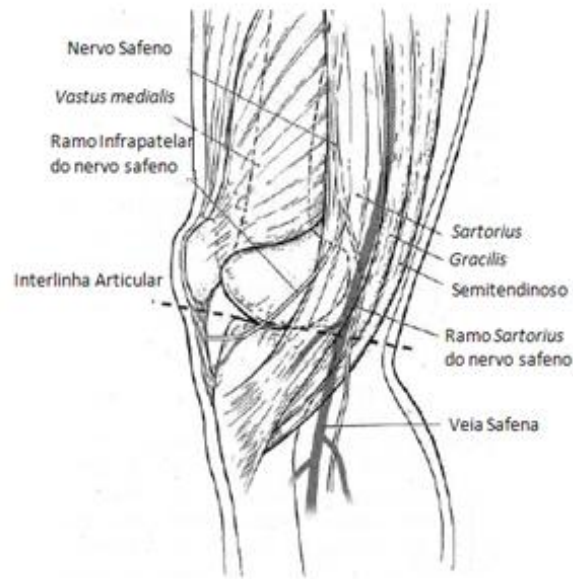
Ambos os ligamentos cruzados são envolvidos por uma membrana sinovial ricamente vascularizada por ramos da artéria geniculada média. Alguns destes vasos penetram no ligamento de forma sinuosa, adaptável à sua distensão.

Os ligamentos cruzados recebem fibras nervosas do ramo posterior do nervo tibial posterior. Penetrando pela parte posterior da cápsula, correm ao longo da bainha sinovial do LCA até à bolsa de *Hoffa*. Algumas fibras nervosas penetram no LCA, havendo diferentes tipos de terminações sensitivas: corpúsculos de *Rufini*, responsáveis pela adaptação do ligamento a estímulos suaves; corpúsculos de *Pacini*, que garantem a resposta do ligamento a estímulos bruscos; corpúsculos de *Golgi*, responsáveis pela resposta a estímulos externos, como traumatismos intensos, que põem o joelho em posição extrema de estabilidade; e algumas terminações livres. Os receptores e as terminações nervosas ocupam cerca de 1% do volume do LCA “Kennedy JC et al. (1982)”.

Anátomo-Neurologia do Joelho

O nervo safeno é exclusivamente sensorial, inervando a face medial do joelho, perna e tornozelo. Este surge de uma ramificação posterior do nervo femoral ao nível da coxa, permanecendo lateral à artéria femoral. No canal adutor (canal de *Hunter's* ou subsartorius) o nervo safeno divide-se nos seus dois ramos terminais, o ramo infrapatelar (RIPNS) e o ramo *Sartorius* (RSNS). Após sair do canal adutor, segue um trajecto póstero-medial até à face medial do joelho, emergindo entre o musculo *Sartorius* e o tendão do *Gracilis*. O ramo infrapatelar segue anterior e lateralmente para a face anterior do joelho. O ramo *sartorius* segue verticalmente, continuando distalmente com a veia longa safena “Dunaway DJ et al. (2005)”.

Figura 1. Anatomia do nervo Safeno ao longo da face medial do joelho



Adaptado de Dunaway DJ et al. (2005)

A anatomia da face medial do joelho e os seus compartimentos foram descritos por Warren e Marshall em 1976, caracterizando a relação do nervo safeno com o *Gracilis*.

Ivey e Prud'Homme em 1993 fazem referência à existência de bandas fasciais do *Gracilis* e do semitendinoso. Solman e Pagnani em 2003 referem que pode haver até 5 bandas acessórias ao nível da inserção distal dos IT e que estas devem ser dissecadas e libertadas, sob risco de além de o tendão colhido ser curto poder existir lesão neurológica no momento da colheita dos IT. A mais consistente destas inserções é descrita como divergindo do músculo semitendinoso a uma distância média de 5,5cm proximalmente ao *pes anserinus*, sendo também referida uma inserção membranosa com origem no epicôndilo medial, que se insere na área intertendinosa.

Mochizuki et al. em 2003 referem que em 88% dos casos um ramo do nervo femoro-cutâneo medial ou RIPNS cruzavam a incisão vertical realizada para colheita dos IT.

Segundo Drain O. et al. (2007) o RIPNS apresenta 2 ramificações infrapatelares em 67% dos casos e 3 ramificações em 33%.

Segundo a bibliografia o RSNS é superficial ao nível da interlinha articular e, durante a abordagem medial do joelho, uma dissecação sob a *fascia* do *Sartorius* (que está desviada para posterior com o joelho em flexão) seguida da retracção do tecido subcutâneo vai protegê-lo. No entanto, em 66% dos estudos em cadáver e 70% dos estudos em RNM ele é profundo à *fascia* do *Sartorius*. O facto de ser anterior ao tendão do *Sartorius*, a flexão do joelho a 50°-60° ajuda a minimizar o risco da sua lesão do neurológica.

Sanders B. et al. (2007) referem que o RSNS se tornava extrafascial em média a 7,2cm da inserção do *sartorius* no *pes anserinus*, fazendo com que fosse pouco provável a sua lesão durante a dissecação da inserção dos IT, uma vez que estes estavam presentes num plano subfascial em relação ao nervo. Segundo os autores, o RSNS é mantido em proximidade com o *gracilis* por 4,6cm, criando uma larga área de potencial lesão na fase de *stripping*, ao longo do *gracilis*.

Para Dunaway DJ et al. (2005), num estudo anatómico efectuado em 42 cadáveres e em 100 joelhos por Ressonância Nuclear Magnética, a distância média entre o RSNS e o bordo anterior do *Sartorius* era em média de 16,0 mm (0-25mm), sendo em 90% dos casos superior a 10mm, e a distância entre o ramo RSNS e o *pes anserinus* era superior a 10mm em 82% dos casos, e inferior a 5mm em 9%. A distância média entre o tendão do *Gracilis* e o RSNS era de 9,4 mm, sendo em 91% dos casos de 10,0mm.

Neste mesmo estudo, a distância entre a interlinha articular do joelho e o ponto onde o RSNS se tornava superficial (extrafascial) variava entre os 37mm proximais à interlinha e os 30mm distais, sendo superficial ao *pes anserinus* em 43% dos casos. De referir ainda que o RSNS nunca foi encontrado numa posição posterior ou lateral ao semitendinoso, bem como nunca foi encontrado póstero-lateral ou lateral ao *Gracilis*, sendo apenas anterior ao *Sartorius* em 3% dos joelhos estudados.

O ramo lateral do nervo cutâneo sural (RLNCS) deriva nervo peroneal comum, que classicamente surge na fossa poplíteia, e segue um curso antero-inferior, entre a longa porção do *biceps femoralis* e a cabeça lateral do *gastrocnemius*. Depois perfura a fascia profunda, adjacente à cabeça do peróneo, e fornece inervações cutâneas sensitivas para a parte superior do peróneo e compartimento extensor da perna. No entanto, há variações na sua origem e posição e conseqüentemente nas suas ramificações, sendo que há estudos em cadáver que relatam a sua ausência em 10-30% dos casos “Jameson S, Emmerson K (2007)”.

Posicionamento, Abordagem e Técnica Cirúrgica

Berg e Mjöberg (1991), reportaram que a dificuldade em agachamento estava relacionada com a perda de sensibilidade na região anterior do joelho após artrotomia para ligamentoplastia, recomendando uma abordagem parapatelar lateral.

Tifford et al. (2000) recomendam uma via clássica médio-patelar com o joelho a 90° de flexão.

Kartus et al. em dois estudos (1997 e 1999) referem que a dificuldade em agachar e caminhar sobre os joelhos após reconstrução artroscópica do LCA usando OTO autólogo através de uma incisão vertical 7-8cm, estava correlacionada com a área de lesão ou perda de sensibilidade anterior do joelho.

Mishra et al. (1995) e Tsuda et al. (2001) propuseram a utilização de 2 incisões horizontais para colheita do $\frac{1}{3}$ central do tendão rotuliano, o que poderia oferecer uma oportunidade de não lesar o RIPNS. No entanto, não houve resultados significativos em termos de função nervosa. Kartus et al. (1999), por outro lado, apresentou um outro método através da realização de 2 incisões verticais, de 25mm cada, para reduzir o risco de lesão do RIPNS, concluindo que esta abordagem iria produzir uma menor perda de

sensibilidade e um menor desconforto ao ajoelhar quando comparada com incisão vertical única. Tifford et al. (2000) reportou dados semelhantes, e recomendou que as incisões na região anterior do joelho fossem feitas com o joelho em flexão para evitar lesão neurológica do RIPNS.

Pagnani et al. (1993) e Bertram C. et al. (2000), identificaram a proximidade do nervo safeno com os IT e sugeriram a “posição de 4”, com o joelho flectido e a anca em rotação externa, para a fase de recolha dos IT, no sentido de relaxar a tensão sobre o nervo safeno à medida que este passava sobre o *Gracilis*.

Kjaergaard J. et al. (2008) referem que não há diferenças entre uma incisão vertical ou oblíqua para colheita dos IT, em termos de incidência e/ou área de hipostesia. Portland G.H. et al. (2005) referem uma melhoria cosmética com uma incisão oblíqua que segue a linha cutânea de *Langer's*, e que esta também dá uma melhor exposição dos tendões. Mochizuki et al. (2004) e Papastergiou S.G. et al (2006) sugerem também que uma incisão oblíqua é preferível na colheita dos IT. Boon et al. (2004) descreve uma “*safe area*” na recolha dos IT por meio de uma incisão com uma ângulação de 51,6° à direita e de 52,5° à esquerda.

Para diminuir a morbidade ao nível da zona dadora do tendão rotuliano, Liu (1996) e Berg (1991), preconizaram a sutura do peritendão. Estudos experimentais em animais mostraram o interesse de suturar o peritendão, pois é um dos suportes da vascularização tendinosa e é igualmente a origem do aporte maior de fibroblastos, que irão colonizar a parte pobre tendinosa “Drain O et al. (2007)”.

Num estudo prospectivo e randomizado, Brandsson et al. (1998) demonstrou que suturar o tendão patelar e colocar autoenxero ao nível do defeito induzido na patela durante a colheita do tendão rotuliano não iria diminuir os problemas ao nível do joelho ou a morbidade ao nível da zona dadora. Boszotta H. e Prunner K. (2000) também

referem que o enxerto ósseo ao nível da rótula não iria reduzir as queixas no agachamento ou as queixas patelo-femorais.

Segundo Arnoczky (1982), as estruturas anatómicas que medeiam a revascularização do enxerto incluem a bolsa de *Hoffa*, o ligamento mucoso, o coto remanescente do LCA e os tecidos sinoviais posteriores. Neste sentido há estudos como os de Clancy (1981), Muller (1983) e Noronha JC (2000) que recomendam na reconstrução do LCA especial cuidado para não agredir estas estruturas.

Por outro lado, é na inserção distal do LCA que se encontra a maior parte das terminações nervosas (Rufini, Pacini, Golgi, etc.) responsáveis em grande parte pela proprioceptividade e que também justificam a sua preservação durante a ligamentoplastia “Noronha JC (2000)”.

A técnica minimamente desbridativa parece acelerar a revascularização do neo-LCA, que é indicada pelo aumento do sinal em RNM, mas não pareceu haver evidência que isso fosse acelerar a recuperação da resistência do enxerto “Gohil S et al. (2007)”.

Variações de Tensão no Neo-LCA e Laxidez Ligamentar

As variações de comprimento estão directamente relacionadas com as variações de tensão do neo-LCA. Assim, a isometria quantificada em milímetros, está directamente relacionada com a isotonia quantificada em Newtons.

Quanto maior a tensão dada ao neo-ligamento, maior será a área de degenerescência e menor a revascularização. A redução do comprimento do neo-LCA de apenas 1-2mm pode levar a um aumento de tensão de cerca de 50% “Noronha JC (2000)”.

A resistência mecânica foi estudada por vários autores: Butler em 1986 verificou que o feixe AI do LCA tem uma resistência oito vezes superior ao feixe PE; Kennedy em 1976 e, posteriormente, Noyes em 1984 verificaram que o LCA tem uma resistência

mecânica de cerca de 50 Kg/cm², embora variável com a idade e com a velocidade de aplicação do traumatismo.

A variação da posição de implante do neo-LCA no fémur provoca mais alterações de comprimento e de tensão que a variação na tibia “Noronha JC (2000)”.

Segundo estudos apresentados por Noyes F.R. et al. (1984) e, posteriormente, por Staubli H.U. et al. (1999) e West R.V. et al. (2005)”, a força tênsil do LCA é de 2160N, a do tendão rotuliano é de 2977N e a do feixe quádruplo de Semitendinoso com *Gracilis* é de 4090N. O Semitendinoso tem 70% e o *Gracilis* 49% da força tênsil do LCA original. A rigidez do LCA é de 242N/mm, a do tendão rotuliano é de 620N/mm, e a do feixe quádruplo de Semitendinoso com *Gracilis* é de 776N/mm. Perante estes dados, o uso de OTO e os IT em feixe quádruplo, aparentam ser opções válidas para reconstrução do LCA em caso de rotura.

Estudos efectuados em cadáver por Burks e Leland em 1988 referem que 16N são suficientes para anular a translação anterior da tibia com o joelho a cerca de 20° de flexão. Nesse mesmo ano, More e Markolf sugerem que o neo-ligamento tenso a cerca de 30° de flexão com 30N, atinge cerca de 400N na extensão total activa. Isso ocorre se o local de implantação do enxerto ligamentar for correcto mas, com implantação incorrecta, as alterações de tensão podem ser maiores, daí os cuidados para uma ligamentoplastia isométrica e anatómica do LCA.

Apesar de haver significativa maior laxidez no exame físico em mulheres que em homens, a magnitude desta diferença parece ser pequena e não ter efeito no nível de actividade, falha do enxerto e na avaliação subjectiva ou funcional aos 7 anos de pós-operatório. Há quem atribua a maior laxidez em mulheres devido aos IT serem de menor dimensão “Noojin FK et al. (2000)” e “Gobbi A et al. (2004)”, bem como à baixa densidade mineral óssea “Kudlacek S et al. (2003)”. A reconstrução com OTO em

mulheres pode estar associada a piores resultados cosméticos, maior morbidade da zona do enxerto, problemas patelo-femorais e a uma reabilitação mais difícil “Salmon LJ et al. (2006)”.

A maior laxidez pós-operatória observada com IT foi relacionada com a habitual fixação extra-articular efectuada no passado. Corry I.S. et al. (1999), num estudo que usou como método de fixação parafusos de interferência, mostrou não existirem diferenças significativas, entre ambos os sexos, em termos de laxidez.

Cicatrização da Zona Dadora

Através do uso de RNM, Coupens et al. (1992), Berg et al. (1992), Meisterling et al. (1993), Nixon et al. (1995), Liu et al. (1996) e Kartus et al. (1997, 1998) fazem referência que, pelo menos durante os dois primeiros anos após a ligamentoplastia, a espessura do tendão rotuliano aumentava, independentemente se o defeito fosse ou não suturado. Wiley et al. (1997) e Kartus et al. (2000), tiveram os mesmos resultados com o uso de ecografia. Espregueira Mendes JDCS (1995), também por avaliação ecográfica, refere haver uma boa regeneração da zona dadora.

Dados contraditórios há na literatura sobre a cicatrização do $\frac{1}{3}$ central do tendão rotuliano após a sua colheita para ligamentoplastia, como os de Berg et al. (1992) e os de Nixon et al. (1995) que, fazendo uso de RNM, referem que os defeitos cicatrizaram, respectivamente, 8 e 24 meses após a cirurgia. Liu et al. (1996) demonstrou um *gap* persistente na zona dadora, mesmo após 13 anos da sua colheita.

Kartus et al. demonstraram que o agachar e a marcha sobre os joelhos não estava correlacionada com as imagens em RNM do tendão rotuliano. Dados correspondentes em termos de queixas álgicas ao nível da rótula foram referido por Kiss et al. (1998) através do uso de Ecografia.

Battlehner et al. (1996) por meio de estudos com biópsia realizada em indivíduos submetidos a ligamentoplastia do LCA com OTO com mais de 2 anos relatam, através do uso de microscopia electrónica, que o tendão rotuliano não voltava a adquirir a sua aparência normal. Já Kartus et al. (2000), também numa avaliação realizada em doentes submetidos a ligamentoplastia com OTO e novamente com recurso a biópsia, fazem referência a um tecido reparado “*tendon-like*” ao nível da zona dadora. No entanto, anormalidades histológicas como aumento da celularidade, aumento da vascularização e fibras não paralelas foram encontradas quer no $\frac{1}{3}$ central quer perifericamente ao tendão. Kartus et al. (2000) não encontraram correlação entre o desconforto ao nível da zona dadora e os achados histológicos após ligamentoplastia do LCA com OTO.

Após a colheita dos IT parece que no mínimo haverá algum crescimento do ST e *Gracilis* com base nos trabalhos desenvolvidos por Cross et al. (1992), Simonian et al. (1997) e Eriksson et al. (1999,2001) em RNM. Num estudo por ecografia, Papandrea et al. (2000) reportam que o crescimento dos tendões parece estar concluído ao fim de 2 anos, no entanto a inserção dos tendões iria ser 3 a 4 cm proximalmente à original.

Eriksson (2001) obteve uma biópsia do tendão regenerado após colheita de IT para ligamentoplastia do LCA com 20 meses de pós-operatório, sendo esta histologicamente semelhante à original.

Integração do Enxerto

A integração do enxerto implantado no joelho é denominada por processo de ligamentização ou, de uma forma mais abreviada, de ligamentização. Esta é constituída por várias fases (inflamação, necrose, revascularização, repopulação e remodelação do colagéneo). Este processo, desde a implantação do enxerto até à sua finalização com

consequente normalização da plastia, frequentemente ultrapassa os dois anos e o Neoligamento mantém-se sempre pobre em terminações nervosas e sem a disposição de feixes característica da do LCA original “Scranton PE et al. (1998), Noronha JC (2000), Deehan GJ et al. (2005)”.

Dos diversos aspectos do processo de ligamentização, demonstrou-se que o enxerto (autólogo ou heterólogo), inicialmente com uma resistência superior à tração do LCA nativo (qualquer que seja o grau de resistência inicial), enfraquece durante a fase de revascularização, entre a 6^o e a 16^a semana e, posteriormente, passa por uma fase de remodelação, começando progressivamente a ganhar força mecânica após os 6 meses de ter sido realizada a ligamentoplastia “Gohil S et al. (2007)”.

Restauração da Amplitude Articular e da Força Muscular

Parece haver concordância na literatura que a restauração da extensão máxima é essencial para evitar queixas álgicas no pós-operatório. Sachs et al. (1989), Harner et al. (1992), Irrgang e Harner (1995) e, posteriormente, Kartus et al. (1997), referem que o défice na extensão contribui para a dor anterior do joelho após ligamentoplastia. Shelbourne e Trumper (1997) confirmaram que a restauração da extensão evitava parte das queixas álgicas. No entanto, a influência da perda de flexão já não é unânime. Stapleton (1997) e Kartus J. et al. (1999) referem que a perda de flexão causava significativamente mais queixas álgicas que o défice na extensão. Aglietti P. et al. (1993) e, posteriormente, Irrgang e Harner em 1995, reportam que a perda de flexão superior a 10^o pode estar relacionada com a dor anterior do joelho e que o retorno da amplitude articular, incluindo a hiperextensão, e da força muscular, são essenciais para reduzir as queixas álgicas após a reconstrução do LCA.

Segundo Aglietti et al. (2004), os défices na extensão da perna são mais comuns na ligamentoplastia com OTO e os défices na flexão e rotação interna, particularmente em mulheres, são mais comuns com IT.

Risberg M.A. et al. (1999) reportam que as queixas álgicas e o défice de força muscular são as mais importantes variáveis a afectar o resultado final da reconstrução do LCA.

Segundo Yasuda K. et al. (1995), a colheita de IT não afecta a força do quadríceps, mas a sua colheita reduz a força dos IT por cerca de 12 meses, sendo que a força isométrica dos IT retorna ao nível pré-operatório ao final de 3 meses e a força isocinética aos 12 meses de pós-operatório. Tadokoro et al. em 2004 observam uma redução da força dos IT em 60% durante a flexão máxima após ligamentoplastia com IT.

Sachs (1989) refere que um ano após a ligamentoplastia com OTO há uma redução da força quadrícipital inferior a 80% em 65% dos doentes, e défices de extensão superiores a 5° em 44%.

Muneta et al. (1998) reportam que a avaliação subjectiva dos resultados após ligamentoplastia do LCA usando OTO ou IT são piores quando há um défice de força muscular do quadríceps e IT, quando comparado com o membro contralateral, no entanto, segundo Yasuda K. et al. (1995) a redução da força muscular não foi considerada uma causa de falha na reconstrução do LCA.

Reabilitação

Freeman M.A., num estudo anatómico e histológico realizado em gatos (1967), chamou a atenção para a necessidade de uma re-educação proprioceptiva após ligamentoplastia do LCA, apoiado em estudos neurofisiológicos sobre os receptores *Golgi*, *Ruffini* e *Pacini*.

Segundo Gohil S. et al. (2007), o sucesso da reconstrução do LCA depende da revascularização do enxerto, devendo ser o protocolo de reabilitação adequado à fase de ligamentização do neo-LCA.

OBJECTIVO

O objectivo deste trabalho é identificar e comparar, a médio prazo, a taxa de ocorrência, localização e evolução temporal das alterações álgicas e da sensibilidade, bem como as suas consequências no tempo até à alta médica desportiva, nas actividades de vida diária, na manutenção do nível de actividade física no pós-operatório, nos *scores* funcionais (LKSS e IKDC-SKF) e na marcha em joelhos (KWT) e avaliar as possíveis correlações entre défice sensitivo e dor anterior do joelho no pós-operatório.

Para isso foram contactados aleatoriamente 50 jovens atletas do sexo masculino que sofreram uma rotura isolada do LCA e que foram submetidos a reconstrução anatómica artroscópica pelo mesmo Cirurgião, tendo sido utilizado para o efeito dois tipos distintos de enxerto tendinoso autólogo: tendão rotuliano (OTO) e tendão de semitendinoso e *gracilis* em feixe quádruplo (IT).

MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliar a prevalência e a localização das alterações álgicas e da sensibilidade após ligamentoplastia anatómica do LCA por porta antero-medial e a sua relação com o tipo de enxerto autólogo colhido para realização da plastia (tendão rotuliano *versus* feixe quádruplo de semitendinoso e *gracilis*), foram seleccionados 50 indivíduos (25 submetido a ligamentoplastia com OTO e 25 com IT) operados entre 2007 e 2008 pelo mesmo Médico, tendo sido utilizado em todos os casos o mesmo meio de fixação do Neo-LCA (parafuso de interposição) e o mesmo protocolo de reabilitação.

Foram considerados como **critérios de inclusão no estudo**:

- Sexo masculino;
- Idade compreendida entre os 17 e 44 anos;
- Nível escolar igual ou superior ao ensino básico;
- Expectativas e hábitos desportivos (catalogados segundo a *Tegner Activity Level Scale*, no momento da lesão, com um índice igual ou superior a 5);
- Ausência de antecedentes patológicos e cirúrgicos para ambos os membros inferiores e o não uso de terapêutica médica crónica (nomeadamente analgésica);
- Ausência de queixas clínicas, em ambos os joelhos, até à data da lesão;
- Ausência de lesões concomitantes à rotura do LCA, nomeadamente meniscais, ligamentares ou de estruturas póstero-externas do joelho;
- Ausência de défice de amplitude articular, nomeadamente flexão/extensão do joelho operado;
- Mais de 2 anos de *follow-up* pós-operatório.

Foram considerados como **critérios de exclusão no estudo**:

- Doentes com fises abertas ou mais de 45 anos;
- Desvios axiais do joelho em varo/valgo;
- Presença de lesões degenerativas (GIII e/ou IV de *Outerbridge*), documentadas artroscopicamente na altura da ligamentoplastia;
- Recusa à participação no estudo.

Os atletas foram convocados para observação via correio, tendo sido incluídos no estudo os primeiros 50 indivíduos (25 do grupo OTO e 25 do grupo IT) que reuniam os critérios de inclusão e aceitaram a sua participação.

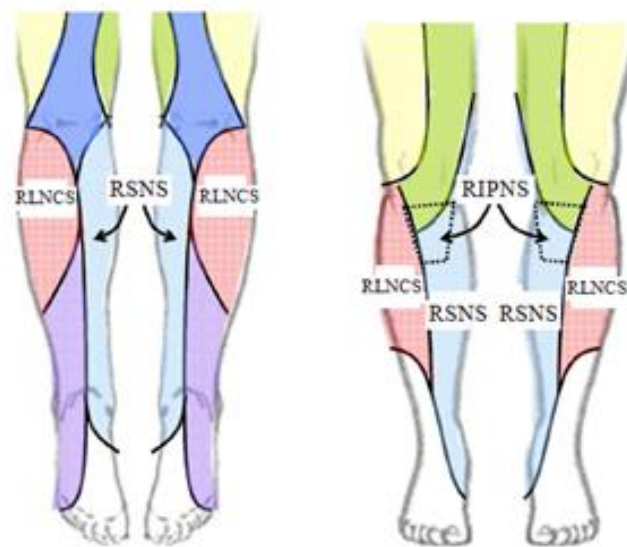
A todos os participantes foi pedido que preenchessem um questionário onde também figuravam escalas e testes de avaliação funcional. As perguntas eram de escolha dicotómica ou múltipla e realizadas num português simples e entendível mesmo por quem apenas tivesse a escolaridade básica tendo-se recorrido, sempre que possível, a diagramas. Só foram aceites questionários que tivessem sido totalmente preenchidos. Os questionários foram todos interpretados pela mesma pessoa (o autor do estudo).

O **questionário** consistia em:

- Identificação do doente;
- Uma escala de actividade física (TALS) onde os doentes referiam o seu nível de actividade desportiva no momento da lesão e actualmente;
- O tempo que decorreu até à retoma da actividade desportiva sem restrições;
- Apresentação de um diagrama com a área de inervação cutânea do Ramo Infra-Patelar do Nervo Safeno (RIPNS), Ramo *Sartorius* do Nervo Safeno (RSNS) e Ramo Lateral do Nervo Cutâneo Sural (RLNCS), onde os doentes indicavam a

zona do eventual défice de sensibilidade (Figura 2), e outro onde os doentes indicavam a eventual zona de queixas álgicas (difusa; localizada à rótula, tuberosidade anterior da tíbia, tendão rotuliano e túnel tibial). Também teriam que indicar o tempo entre o aparecimento e o desaparecimento das queixas álgicas e da sensibilidade numa régua temporal escalada de 2 em 2 semanas até ao primeiro mês e depois em meses até à actualidade e se estas interferiram com as suas actividades de vida diária (AVD's) bem como qual era a escala visual analógica (EVA's) à data actual em repouso, actividade e qual a frequência das queixas álgicas.

Figura 2. Diagrama com a área de inervação cutânea do Membro Inferior



Legenda: RIPNS - Ramo Infrapatelar do Nervo Safeno; RSNS - Ramo *Sartorius* do Nervo Safeno; RLNCS - Ramo Lateral do Nervo Cutâneo Sural

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra (FMUC) e pela Comissão Coordenadora do Conselho Científico da FMUC.

Escalas para Avaliação Funcional (Ver Anexo)

A) Tegner Activity Level Scale (TALS)

Foi descrita pela primeira vez em 1985, por Tegner Y. e Lysholm J., tendo sido desenhada para adaptar uma avaliação numérica ao nível de actividade do doente, num total de 0 a 10 pontos. Um resultado nulo representa disfuncionalidade secundária a problemas no joelho. O intervalo de 1 até 5 caracteriza a possibilidade de efectuar trabalho ou desportos de lazer, desde trabalhos sedentários até trabalho manual pesado. De 6 a 9 representa um aumento de desporto de lazer e também competitivo. Um resultado de 10 é aplicado à alta competição de nível nacional ou internacional de futebol “Tegner (1985)”.

A TALS encontra-se validada, sendo a sua avaliação metodológica de 1/6 e a sua utilidade clínica de 4/4, apresentado um *score* global de 5/10 “Michael S., Beate P., Daniel N. et al. (2005)”.

B) Lysholm Knee Scoring Scale (LKSS)

Representou um dos primeiros sistemas de classificação, sendo descrita pela primeira vez na literatura ortopédica em 1982. Foi idealizada para medir os resultados após cirurgia ligamentar do joelho. Esta escala enfatizava a avaliação subjectiva dos sintomas e função do joelho, correspondendo à opinião própria do doente acerca da função e sinais de instabilidade do joelho, ainda que não fosse preenchida por este “Lysholm (1982)”.

Em 1985, ocorreu uma modificação na escala de Lysholm com vista a ajustá-la à avaliação de lesões meniscais. Esta alteração foi concebida introduzindo o domínio do “bloqueio”. Advém ainda a exclusão do domínio “atrofia muscular”.

A LKSS consiste em 8 itens: claudicação; agachamento; uso de apoio; subida de escadas; instabilidade; bloqueio; dor; e edema, numa escala de 0 a 100 pontos. A dor e a instabilidade são os itens com maior peso atingindo um máximo de 25 pontos cada. O bloqueio perfaz um total de 15 pontos. Podendo atingir um máximo de 10 pontos temos o edema e a subida de escadas. Por último, com peso máximo de 5 pontos cada, encontram-se a claudicação, o uso de apoio e o agachamento.

O resultado é considerado “Excelente” de 95 a 100 pontos; “Bom” de 84 a 94 pontos; “Regular” de 65 a 83 pontos e “Mau”, quando os valores forem iguais ou inferiores a 64 pontos.

Uma característica desta escala é que quando é aplicado a uma população com características normais, as mulheres atingem de forma consistente valores mais baixos que os homens “Demirdijian (1998)”.

Apesar da sua larga utilização, o seu uso isolado traz algumas desvantagens. Se o doente reduz o seu nível de actividade física poder-se-á atingir um resultado mais elevado. Exemplo deste facto envolve a variável dor “Bengtsson et al. (1996)”.

A LKSS encontra-se validada, tendo sido a sua fiabilidade e poder de resposta também testados. Apresenta uma avaliação metodológica de 3/6 e uma utilidade clínica de 4/4, apresentado um *score* global de 7/10 “Michael S., Beate P., Daniel N. et al. (2005)”.

C) International Knee Documentation Committee - Subjective Knee Form (IKDC-SKF)

O *International Knee Documentation Committee* foi formado por membros da Sociedade Ortopédica Americana para Medicina Desportiva (AOSSM) e pela Sociedade Europeia de Traumatologia Desportiva, Cirurgia do Joelho e Artroscopia (ESSKA). O propósito deste grupo foi definir os termos que deveriam ser utilizados para descrever o

joelho lesionado e propor os *standards* para avaliação das lesões ligamentares do joelho “Irrgang et al. (1998)”.

Em 2000, surge o *IKDC - Subjective Knee Form* (IKDC – SKF), sendo o propósito deste formulário avaliar alterações nos sintomas, função e actividade desportiva experienciada por indivíduos com várias condições do joelho, incluindo lesões ligamentares e meniscais, lesões da cartilagem articular, osteoartrose e dor patelo-femoral.

A intenção do IKDC foi criar um instrumento que fosse breve, mas que providenciasse uma medição precisa para todos os espectros de condições do joelho, desde os doentes que têm níveis de funcionalidade muito baixos (com dificuldade para realizar actividades básicas do dia-a-dia, como levantar-se de uma cadeira e caminhar em superfícies desniveladas), até aqueles com altos níveis de funcionalidade, com capacidade para participar em actividades desportivas pesadas “Irrgang et al. (2001)”.

Uma vez que pretende avaliar e medir qualidade de vida relacionada com a saúde, este formulário reflecte os aspectos que mais provavelmente levam a condição do indivíduo a melhorar ou a piorar. Assim, as questões reflectem apenas actividades prováveis de alterar a condição individual.

Para assegurar que o IKDC – SKF teria a capacidade de registar mudanças, através de um largo espectro de funcionalidade desde a limitação severa até aos doentes sem limitação, as questões foram desenvolvidas para ter uma larga amplitude de dificuldade e altos níveis de discriminação. Utilizou também um modelo de resposta graduado com alternativas que vão desde restrição severa na função até ausência da limitação desta.

Vários métodos de atribuir um valor á IKDC – SKF foram investigados. As conclusões indicaram que somando os resultados de cada item, possibilitava uma avaliação tão boa como métodos mais sofisticados. As respostas a cada item são atribuídas utilizando um

método ordinal em que o valor “1” representa o nível mais baixo de funcionalidade ou o nível mais alto de sintomas, e o valor “5” o nível mais alto de funcionalidade.

A pontuação do IKDC – SKF é alcançada somando os resultados dos itens individuais, transformando o somatório numa escala de 0 a 100 (a resposta ao item 10 não é incluída no resultado final). O total transformado é interpretado como uma medida da função, em que valores mais altos representam níveis mais elevados de função e mais baixos de sintomas. Um *score* de 100 transmite-nos que não há limitação nas actividades de vida diárias ou actividades desportivas e ausência de sintomas.

O IKDC-SKF encontra-se validado, tendo sido a sua fiabilidade também testada. Apresenta uma avaliação metodológica de 3/6 e uma utilidade clínica de 2/4, apresentado um *score* global de 5/10 “Michael S., Beate P., Daniel N. et al. (2005)”.

Análise Estatística

A avaliação estatística foi efectuada com a aplicação *PASW Statistics (Software Version 18.0 for Windows)*.

Nos testes não paramétricos (Qui-Quadrado, U de Mann-Whitney e Kolmogov-Smirnov) utilizou-se como nível de referência um *p-value* <0,05. O mesmo procedimento foi aplicado na avaliação do F associado à ANOVA e nas variáveis intervalares de distribuição não normal. Para a correlação entre as variáveis nominais foi utilizado o Phi, na generalidade dos casos, com um nível de referência de *p-value* <0,05, à excepção de um caso em que foi utilizado um *p-value* <0,01 (correlação entre KWT doloroso e queixas álgicas superiores a 2 semanas para o grupo IT).

Técnica Cirúrgica

Os doentes foram posicionados em decúbito dorsal, estando o membro inferior a ser operado apoiado distalmente num saco de areia e com um apoio lateral aplicado à face externa da coxa. A colheita do enxerto foi sempre realizada sem garrote, sendo somente insuflado nos casos em que a hemorragia intra-articular prejudicava a visibilidade intra-operatória. Foram utilizados dois portais parapatelares, um infero-lateral (incisão vertical) para introdução do artroscópio e outro infero-medial, realizado sob técnica de trans-iluminação para evitar lesão de estruturas vasculares, utilizado para instrumentação e realização do túnel femoral (incisão longitudinal). A ligamentoplastia foi realizada de acordo com a técnica de reconstrução anatómica do LCA, tendo sido realizado o túnel femoral por porta antero-medial com o joelho a 110° de flexão. Foi realizada uma cirurgia minimamente desbridativa, sendo a bolsa de *Hoffa* poupada na sua totalidade e apenas ressecada *ad minimum* quando comprometido da visualização intra-operatória. Nos casos de rotura do $\frac{1}{3}$ médio ou $\frac{1}{3}$ distal do LCA foi deixado o coto da sua inserção tibial. Nos casos em que a rotura foi no seu $\frac{1}{3}$ proximal (nomeadamente nos casos de LCA para LCP no *Nourrice de Trillat*) o ligamento era aberto longitudinalmente na sua metade distal com bisturi mecânico, por onde depois era passado o Neo-LCA, poupando assim ao máximo as fibras do LCA remanescente. Foi realizada a abertura da chanfradura intercondiliana, em caso de conflito de espaço. Como meio de fixação dos enxertos foram utilizados parafusos de interposição bio-absorvíveis.

A) Recolha do enxerto autólogo de tendão rotuliano para ligamentoplastia do LCA (Técnica OTO)

Incisão longitudinal patelar central única, curvada levemente para medial, com cerca de 5 a 6 cm, desde o $\frac{1}{3}$ distal da rótula até cerca de 2cm abaixo da inserção distal do tendão rotuliano na tuberosidade anterior da tíbia (TAT). Seguidamente é realizada a identificação do peritendão e a sua incisão longitudinal única, evitando lesar a este nível o RIPNS. Posteriormente, é realizada dupla tenotomia paralela em toda a espessura do tendão rotuliano, ao nível do seu $\frac{1}{3}$ central, com cerca de 10mm de espessura, fazendo uso de uma serra oscilante de lâmina estreita para recolha do tendão rotuliano e dos seus topos ósseos, sendo o topo ósseo rotuliano colhido com corte oblíquo (Figura 3 e 4). Cada topo ósseo da plastia é limado até adquirir uma forma paralelepípedica, melhorando com isto a relação continente-conteúdo. O túnel tibial é realizado usando um sistema de guia endoscópico para LCA, sendo realizado com uma inclinação de aproximadamente 10° acima do comprimento em milímetros da parte tendinosa do enxerto colhido, fazendo uso de brocas de tamanho progressivo, sendo guardado o osso esponjoso colhido da realização do túnel para posterior auto-enxerto. A realização do túnel femoral é testada inicialmente com orientador *out-in*, tendo como referência a sua origem no *resident's ridge*, sendo depois realizada o túnel femoral com o joelho a 110° de flexão com orientador *in-out*, novamente com uso de brocas progressivas, tendo o túnel femoral uma profundidade média de 3cm. Especial atenção é tida para não lesar a cortical externa e posterior durante a execução deste túnel. Após fixação do túnel femoral com parafuso de interposição bio-absorvível é testada a isometria do neo-LCA, realizado o pré-tensionamento e posterior fixação no túnel tibial em extensão completa. Os enxertos de osso esponjoso autólogo colhidos durante a tunelização tibial são usado para preenchimento do defeito ósseo ao nível do pólo distal da rótula. Para finalizar, é

deixado dreno aspirativo e realizada a sutura do peritendão e dos restantes planos. Após penso compressivo, é aplicada tala de *Depuy* com extensão completa do joelho.



Figura 3. Colheita do enxerto OTO
(Corte oblíquo no polo inferior da rótula)

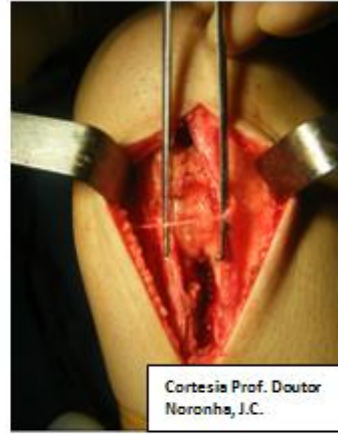


Figura 4. Preservação do ramo infrapatelar do nervo safeno após colheita do enxerto OTO

B) Recolha de enxerto autólogo de Semitendinoso e *Gracilis* para Ligamentoplastia em feixe quádruplo do LCA (Técnica IT):

É realizada uma incisão única com cerca de 3-4cm, dirigida obliquamente de dentro para fora, proximal para distal, aproximadamente 2 cm abaixo da TAT, sobre a inserção do *pes anserinus*, com o joelho a 90° de flexão e a anca em rotação externa (“posição de 4”). As inserções membranosas do tendão do *sartorius* são dissecadas paralelamente à orientação das suas fibras. Posteriormente são dissecadas as inserções tendinosas ao nível do *pes anserinus*. A inserção distal do tendão do *Gracilis* é o primeiro a ser identificado e libertado de todas as suas inserções e bainhas tendinosas (Figura 5). Mantendo o joelho a 90° é então realizada a sua tenotomia fazendo uso de um tenotomo aberto. De seguida é identificada a inserção distal do semitendinoso, sendo dissecado e libertado de todas as suas inserções secundárias, bainhas e extensões, sendo posteriormente tenotomizado em igual posição. Em ambos os casos, são deixados cerca

de 2 cms do coto da inserção distal de ambos os tendões. Após a sua colheita (Figura 6), aos tendões é removido o tecido muscular adjacente e, com uso de uma lixa, é removida a pseudo-membrana que os recobre. Posteriormente, faz-se a sua reconstrução em feixe quádruplo, suturando proximal e distalmente o semitendinoso ao *gracilis* e dobrando-os sobre si mesmo. O túnel tibial e femoral são realizados de modo similar ao realizado na técnica OTO, fazendo uso da incisão cutânea para colheita dos IT para a inserção distal do túnel tibial. Após fixação do neo-LCA ao túnel femoral com parafuso de interferência bio-absorvível, é testada a sua isometria e realizado o pré-tensionamento do feixe quádruplo de semitendinoso e *gracilis*. A fixação no túnel tibial é realizada a cerca de 10° de flexão, também com parafuso de interferência bio-absorvível. Para finalizar, é deixado dreno aspirativo e realizada a sutura do peritendão e dos restantes planos. Após penso compressivo, é aplicada tala de *Depuy* a 10° de flexão.



Figura 5. Identificação, na inserção no pes anserinus, do semitendinoso e gracilis



Figura 6. Após tenotomia do semitendinoso e gracilis

Reabilitação do Neo-LCA após Ligamentoplastia

A) Ligamentoplastia do LCA com OTO

Deixar o joelho em extensão total durante vários minutos, várias vezes por dia, ficando a face posterior do joelho encostada à cama, ao sofá ou ao chão. Dormir com tala de *Depuy* em extensão total durante as primeiras 4 semanas.

Deambular com auxílio de 2 canadianas, durante as primeiras 4 semanas.

Não exceder os 90° de flexão no joelho operado durante as primeiras 4 semanas; aumentando posteriormente 10° de 2 em 2 semanas, até aos 120° aos 2 meses e meio.

Depois aumentar progressivamente a flexão.

Efectuar, frequentemente, movimentos laterais e posteriores do membro operado tendo o joelho flectido a cerca de 30°, e executar elevação da coxa com o joelho flectido a cerca de 70°. Com uma meia calçada, deixar deslizar o calcanhar no chão, na cama ou no sofá, num arco de mobilidade entre os 30° e 90°. Fazer rotineiramente a contracção da coxa, com o joelho flectido a cerca de 45° e o pé alinhado atrás na vertical.

B) Ligamentoplastia do LCA com IT:

Manter um flexo de 5° na tala de *Depuy* durante as primeiras 3 semanas e dormir com a mesma tala durante as primeiras 4 semanas. Após a terceira semana, deixar o joelho em extensão total durante vários minutos, várias vezes por dia, ficando a face posterior do joelho encostada à cama, ao sofá ou ao chão.

Deambular com auxílio de 2 canadianas, durante as primeiras 4 semanas.

Não exceder os 90° de flexão no joelho operado durante as primeiras 4 semanas; aumentando posteriormente 10° de 2 em 2 semanas, até aos 120° aos 2 meses e meio.

Efectuar, frequentemente, movimentos laterais e posteriores do membro operado tendo o joelho flectido a cerca de 30°, e executar elevação da coxa com o joelho flectido a cerca de 70°. Com uma meia calçada, deixar deslizar o calcanhar no chão, na cama ou no sofá, num arco de mobilidade entre 30° e 90°. Fazer rotineiramente a co-contracção da coxa, com o joelho flectido a cerca de 45° e o pé alinhado atrás na vertical.

RESULTADOS

Na amostra estudada a idade média no grupo OTO foi de $25,8 \pm 5,2$ anos [18-36] e no grupo IT de $33,4 \pm 8,8$ anos [17-44], havendo diferenças estatisticamente significativas na idade dos doentes submetidos a cada uma destas técnicas ($p=0,001$) para um nível de referência de $p<0,05$.

O valor médio do índice de massa corporal (IMC) no grupo OTO foi de $24,0 \pm 2,1$ Kg/m² [21-29] e no grupo IT de $23,4 \pm 1,8$ Kg/m² [19-27], não existindo diferenças significativas para o IMC entre as duas técnicas ($p=0,417$) para um nível de referência de $p<0,05$.

O tempo médio decorrido entre a lesão e a cirurgia foi de $2,8 \pm 2,3$ meses (mínimo – 1 e máximo – 8) no grupo OTO e de $5,2 \pm 3,8$ meses (mínimo – 1 e máximo – 12) no grupo IT, existindo diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos ($p=0,022$) para um nível de referência de $p<0,05$.

Como causa de lesão, o traumatismo desportivo foi responsável por 86% dos casos e destes, 79% foram durante a prática de Futebol, seguindo-se o Andebol, Basket e Ski, ambos com 5,4% dos casos de traumatismo desportivo. No grupo OTO em 68% dos casos o joelho lesionado foi o direito sendo o membro dominante em 64%. Já para o grupo IT em 72% dos casos o joelho lesionado foi o direito tratando-se do membro dominante em 60%.

Todos os doentes tinham expectativas e hábitos desportivos sendo o valor médio da *Tegner Activity Level Scale* (TALS) pré-lesão de $7,7 \pm 1,1$ e actualmente de $7,2 \pm 1,3$ para o grupo OTO e o valor pré-lesão de $6,6 \pm 1,0$ e actualmente de $6,0 \pm 1,0$ para o grupo IT.

Dos 6 atletas que tinham um TALS pré-operatório de 5, 5 (83,3%) pertenciam ao grupo IT. Dos 9 atletas que tinham um TALS pré-operatório de 9, 8 (88,9%) pertenciam ao grupo OTO.

No grupo OTO, 68% mantêm actualmente o mesmo nível na TALS e no grupo IT apenas 60% o mantiveram, não existindo diferenças significativas entre as duas técnicas ($p=0,370$) para um nível de referência de $p<0,05$.

A moda tanto para o grupo OTO como IT em relação à TALS pré-lesão foi de 7. Actualmente mantém-se no 7 no grupo OTO e é de 6 para o grupo IT.

Em média ao fim de $6,7 \pm 1,5$ meses foi dada autorização para a prática desportiva sem restrições ($6,9 \pm 1,4$ para o grupo IT *versus* $6,5 \pm 1,8$ para o grupo OTO), não havendo diferenças estatisticamente significativas entre as duas técnicas ($p=0,222$) para um nível de referência de $p<0,05$.

Alterações sensitivas no pós-operatório (transitórias ou não) foram referidas em 84% dos casos no grupo OTO *versus* 56% no grupo IT, existindo diferenças estatisticamente significativas entre as duas técnicas ($p=0,031$) para um nível de referência de $p<0,05$.

Dos que referiram alterações sensitivas, o tempo médio até ao seu desaparecimento foi de $6,6 \pm 9,6$ meses para o grupo IT e de $12,0 \pm 10,6$ meses para o grupo OTO, existindo diferenças estatisticamente significativas entre as duas técnicas ($p=0,026$) para um nível de referência de $p<0,05$.

Dos doentes que referiram alterações da sensibilidade no pós-operatório, 40% no grupo OTO ainda as mantêm *versus* 20% do grupo IT, não existindo diferenças significativas entre as duas técnicas ($p=0,123$) para um nível de referência de $p<0,05$.

No grupo OTO sempre que houve queixas de défice sensitivo, o ramo atingido foi o RIPNS. No grupo IT em 57,1% foi atingido o RIPNS e em 42,9% o RSNS. Para este grupo em 28,6% dos casos foi atingido simultaneamente o RIPNS e o RSNS.

No total dos doentes 96% referiram queixas álgicas no pós-operatório (100% OTO *versus* 92% IT). Após as 2 semanas de pós-operatório, apenas 27,1% dos doentes as continuavam a referir (32% grupo OTO *versus* 21,7% grupo IT), não existindo diferenças estatisticamente significativas entre as duas técnicas para um nível de referência de $p < 0,05$ ($p = 0,333$).

Actualmente só um dos doentes refere queixas álgicas ao nível do joelho em repouso, pertencendo este ao grupo OTO. Em média deixaram de referir as queixas álgicas ao fim de $1,8 \pm 5,3$ meses (IT: $0,8 \pm 1,3$ meses (mínimo – 0 e máximo – 3); OTO: $2,7 \pm 7,3$ meses (mínimo – 0,5 e máximo – actualidade) existindo diferenças estatisticamente significativas entre as duas técnicas ($p = 0,000$) para um nível de referência de $p < 0,05$.

A Escala Visual Analógica (EVA) média em repouso foi de $1,0 \pm 2,8$ (grupo OTO $1,1 \pm 0,4$; grupo IT $1,0 \pm 0$) e em actividade foi de $1,2 \pm 0,8$ (grupo OTO $1,4 \pm 1,1$; grupo IT $1,0 \pm 0$). A frequência média da dor ao longo do dia foi de $1,2 \pm 0,6$ (grupo OTO $1,3 \pm 0,9$; grupo IT $1,0 \pm 0$).

44% dos doentes submetidos a ligamentoplastia com OTO referiam a dor ao nível do tendão rotuliano. Para o grupo IT 65,2% referiam-na como difusa e os restantes localizaram-na ao nível do túnel tibial.

Em nenhum dos grupos os défices sensitivos e/ou as queixas álgicas interferiram nas actividades de vida diária (AVD's).

O *Knee Walking Test* (KWT) foi doloroso em 50% do total dos atletas (72% dos doentes do grupo OTO tiveram um KWT doloroso *versus* 28% do grupo IT) existindo diferenças estatisticamente significativas entre as duas técnicas ($p = 0,002$) para um nível de referência de $p < 0,05$.

O valor médio da *Lysholm Knee Scoring Scale* (LKSS) foi de $98,1 \pm 3,3$, apresentando o grupo OTO um valor de $97,4 \pm 4,1$ *versus* $98,7 \pm 2,0$ para o grupo IT, sendo que os dois

testes não paramétricos utilizados indicaram não haver diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos para um nível de referência de $p < 0,05$.

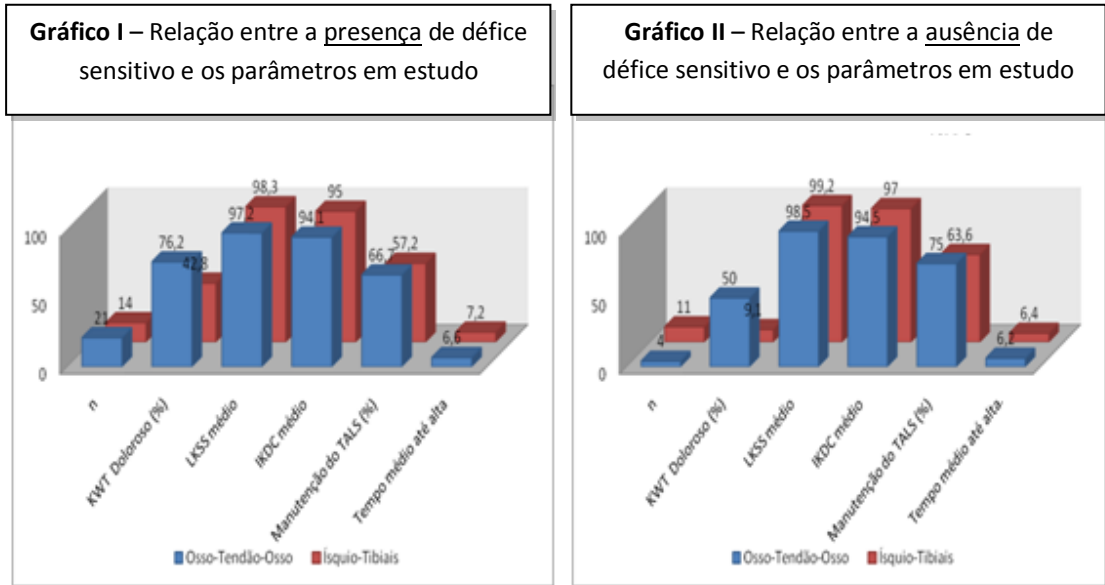
O valor médio do *International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Form (SKF)* foi de $94,7 \pm 3,7$, sendo no grupo OTO de $94,1 \pm 4,0$ e no grupo IT de $95,2 \pm 3,4$. Uma vez mais os dois testes não paramétricos utilizados indicaram não haver diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos para um nível de referência de $p < 0,05$.

Tabela I – Análise Estatística dos Parâmetros Avaliados

	OTO	IT	OTO + IT	<i>p-value</i>	Teste
Idade média (A)	$25,8 \pm 5,2$	$33,4 \pm 8,8$	$29,6 \pm 8,1$	0,001	U de Mann-Whitney
IMC médio (kg/m ²)	$24,0 \pm 2,1$	$23,4 \pm 1,8$	$23,7 \pm 2,0$	0,417	U de Mann-Whitney
Tempo médio entre lesão e cirurgia (M)	$2,8 \pm 2,3$	$5,2 \pm 3,8$	$4,0 \pm 3,3$	0,022	U de Mann-Whitney
Etiologia Desportiva	23 (92%)	20 (80%)	43 (86%)	--	--
Rotura do LCA em Joelho Direito	17 (68%)	18 (72%)	35 (70%)	--	--
Rotura em Membro Dominante	16 (64%)	15 (60%)	31 (62%)	--	--
TALS pré-lesão	--	--	--	--	--
5	1 (4%)	5 (20%)	6 (12%)	--	--
6	1 (4%)	3 (12%)	4 (8%)	--	--
7	14 (56%)	16 (64%)	30 (60%)	--	--
8	1 (4%)	0 (0%)	1 (2%)	--	--
9	8 (32%)	1 (4%)	9 (18%)	--	--
TALS actualmente	--	--	--	--	--
5	3 (12%)	8 (32%)	11 (22%)	--	--
6	4 (16%)	10 (40%)	14 (28%)	--	--
7	11 (44%)	6 (24%)	17 (34%)	--	--
8	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	--	--
9	7 (28%)	1 (4%)	8 (16%)	--	--
Mantêm actualmente o mesmo nível na TALS	17 (68%)	15 (60%)	32 (64%)	0,370	Qui-Quadrado

Tempo médio até alta médica desportiva (M)	6,5 ± 1,8	6,9 ± 1,4	6,7 ± 1,5	0,222	U de Mann-Whitney
Défice sensitivo no pós-operatório	21 (84%)	14 (56%)	35 (70%)	0,031	Qui-Quadrado
Mantém défice sensitivo na actualidade	10 (40%)	5 (20%)	15 (30%)	0,123	Qui-Quadrado
Tempo médio de persistência dos défices sensitivos (M)	12,0 ± 10,6	6,6 ± 9,6	9,3 ± 10,3	0,026	U de Mann-Whitney
RLNCS	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	--	--
RIPNS	21 (100%)	8 (57,1%)	29 (82,8%)	--	--
RSNS	0 (0%)	6 (42,9%)	6 (17,2%)	--	--
RIPNS + RSNS	0 (0%)	4 (28,6%)	4 (11,4%)	--	--
Queixas álgicas no pós-operatório	25 (100%)	23 (92%)	48 (96%)	--	--
Queixas álgicas superiores às 2 semanas de operatório	8 (32%)	5 (21,7%)	13 (27,1%)	0,333	Qui-Quadrado
Manutenção das queixas álgicas até à actualidade	1(4%)	0 (0%)	1(2%)	--	--
Tempo médio de persistência das queixas álgicas (M)	2,7 ± 7,3	0,8 ± 1,3	1,8 ± 5,3	0,000	U de Mann-Whitney
EVA média em Repouso	1,1 ± 0,4	1,0 ± 0,0	1,0 ± 2,8	--	--
EVA média em Actividade	1,4 ± 1,1	1,0 ± 0,0	1,2 ± 0,8	--	--
Frequência média da EVA	1,3 ± 0,9	1,0 ± 0,0	1,2 ± 0,6	--	--
Local da dor – Difusa	7 (28%)	15 (65,2%)	22 (45,8%)	--	--
Local da dor – Rótula	4 (16%)	0 (0%)	4 (8,3%)	--	--
Local da dor – TAT	1 (4%)	0 (0%)	1 (2,1%)	--	--
Local da dor – Tendão Rotuliano	11 (44%)	0 (0%)	11 (22,9%)	--	--
Local da dor – Túnel Tibial	2 (8%)	17 (34,8%)	10 (20,9%)	--	--
Dor e/ou Déficit Sensitivo e interferência nas AVD's	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	--	--
KWT Doloroso	18 (72%)	7 (28%)	25 (50%)	0,002	Qui-Quadrado
LKSS médio	97,4 ± 4,1	98,7 ± 2,0	98,1 ± 3,3	0,237	U de Mann-Whitney
IKDC-SKF médio	94,1 ± 4,0	95,2 ± 3,4	94,7 ± 3,7	0,130	U de Mann-Whitney

Legenda: (A) – Anos; (M) – Meses; (RLNCS) - Ramo lateral do nervo cutâneo sural; (RIPNS) – Ramo infrapatelar do nervo safeno; (RSNS) – Ramos sartorius do nervo safeno; (TAT) – Tuberosidade Anterior da Tíbia

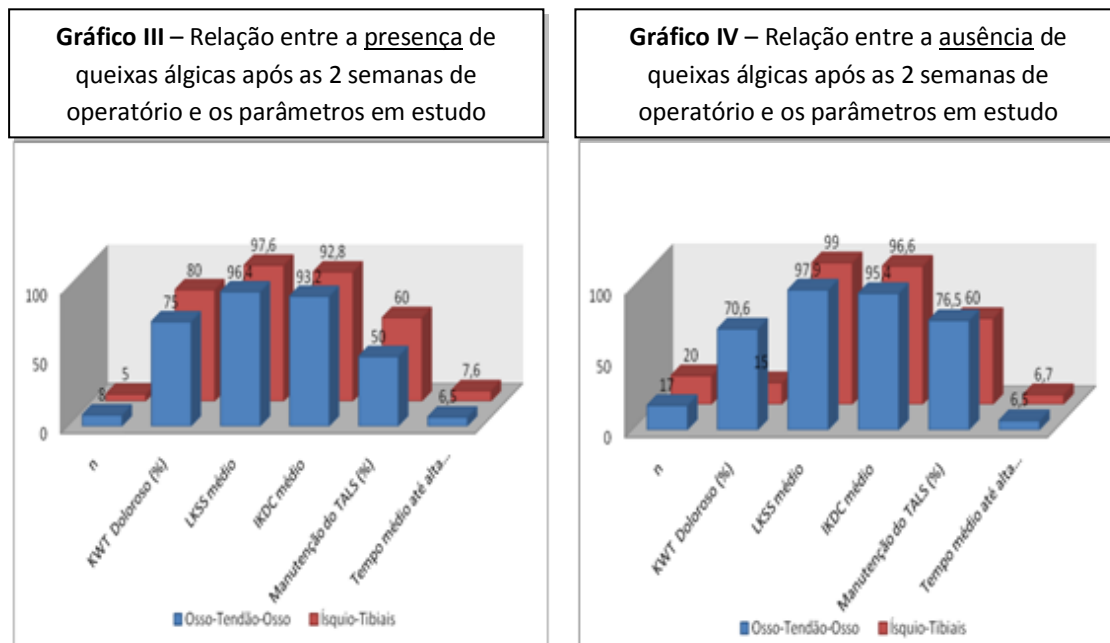


Sempre que não houve déficit sensitivo (Gráfico II) ambos os grupos apresentaram melhores resultados relativamente aos casos em que foram referidas alterações da sensibilidade (Gráfico I), apresentando um valor médio de LKSS e IKDC-SKF superior, um KWT menos doloroso, uma maior manutenção do nível TALS e um menor tempo até à alta médica desportiva.

Tabela II – Avaliação estatística entre o déficit sensitivo e os parâmetros em estudo

	Osso-Tendão-Osso			Ísquio-Tibiais		
	n	p-value	Teste	N	p-value	Teste
n	21	-----	-----	14	-----	-----
KWT Doloroso	16 (76,2%)	0,285	Phi	6 (42,8%)	0,062	Phi
LKSS médio	97,2 ± 4,3	0,583	F associado a ANOVA	98,4 ± 2,2	0,324	F associado a ANOVA
IKDC-SKF médio	94,1 ± 4,0	0,173	F associado a ANOVA	95,0 ± 3,2	0,147	F associado a ANOVA
Manutenção da TALS	14 (66,7%)	0,884	Phi	8 (57,2%)	0,742	Phi
Tempo médio até alta médica desportiva (meses)	6,6 ± 1,8	0,745	F associado a ANOVA	7,2 ± 1,5	0,182	F associado a ANOVA

Dos doentes que referiram défice sensitivo no pós-operatório, entre ambos os grupos (grupo OTO *versus* grupo IT) e para os parâmetros KWT doloroso, LKSS médio, IKDC-SKF médio, manutenção da TALS após a cirurgia e tempo médio até alta médica desportiva, e de acordo com os dados referidos na Tabela II, a correlação entre as variáveis não foi estatisticamente significativa para um nível de referência de $p < 0,05$.



A percentagem de indivíduos que manteve o nível da TALS pré e após a lesão manteve-se igual no grupo IT (60%), independentemente de se verificarem (Gráfico III) ou não (Gráfico IV) queixas álgicas após as 2 semanas de operatório.

De igual modo, e para o grupo OTO, independentemente de se verificarem (Gráfico III) ou não (Gráfico IV) queixas álgicas após as 2 semanas de operatório o tempo médio até à alta médica desportiva manteve-se igual (6,5 meses).

Para os restantes parâmetros (KWT doloroso, LKSS médio e IKDC-SKF médio), e sempre que não se verificou a presença de queixas álgicas num período superior às duas semanas de pós-operatório (Gráfico IV), houve superioridade, dentro de cada grupo, dos parâmetros avaliados.

Tabela III – Avaliação estatística entre as queixas álgicas após as 2 semanas de operatório e os parâmetros em estudo

	Osso-Tendão-Osso			Ísquio-Tibiais			
	n	p-value	Teste	n	Correlação	p-value	Teste
n	8	-----	-----	5	-----	-----	-----
KWT Doloroso	6 (75%)	0,819	Phi	4 (80%)	57,9%	0,004	Phi
LKSS médio	96,4 ± 6,5	0,383	F associado a ANOVA	97,6 ± 3,1	----	0,173	F associado a ANOVA
IKDC-SKF médio	93,2 ± 3,2	0,250	F associado a ANOVA	92,8 ± 4,1	21%	0,021	ETA-Quadrado para correlação / F associado a ANOVA para significância
Manutenção da TALS.	4 (50%)	0,468	Phi	3 (60%)	----	1,000	Phi
Tempo médio até alta médica desportiva (meses)	6,5 ± 1,3	0,970	F associado a ANOVA	7,6 ± 1,9	----	0,203	F associado a ANOVA

Se para o grupo OTO não houve uma correlação estatisticamente significativa e para um nível de referência de $p < 0,05$ entre as variáveis em estudo e a presença de queixas álgicas após as 2 semanas de operatório (Tabela III), para o grupo IT verificou-se uma correlação estatisticamente significativa, de 57,9% ($p = 0,004$) e para um nível de referência de $p < 0,01$, entre KWT doloroso e a presença de queixas álgicas após as 2 semanas de operatório e de 21% ($p = 0,021$) e para um nível de referência de $p < 0,05$ entre o valor médio do IKDC-SKF e a presença de queixas álgicas após as 2 semanas de operatório (Tabela III).

Tabela IV – Correlação entre as queixas álgicas após as 2 semanas de operatório e o déficit sensitivo

OTO	Déficit Sensitivo	OTO	Queixas Álgicas > 2 S
Queixas Álgicas > 2 S	8/8 (100%)	Déficit Sensitivo	8/21 (38,0%)
<i>p-value</i>	0,134		
Teste	Phi		
IT	Déficit Sensitivo	IT	Queixas Álgicas > 2 S
Queixas Álgicas > 2 S	4/5 (80%)	Déficit Sensitivo	4/14 (28,6%)
<i>p-value</i>	0,227		
Teste	Phi		

Legenda: (> 2 S) – Superior a 2 semanas

Dos doentes que referiram manutenção das queixas álgicas após as 2 semanas de operatório, 100% referiu déficit sensitivo no grupo OTO e 80% no grupo IT. Os que apresentaram déficit sensitivo no pós-operatório, 38% no grupo OTO refere também persistências das queixas álgicas após as 2 semanas *versus* 28,6% no grupo IT (Tabela IV).

Entre as variáveis queixas álgicas após as 2 semanas de operatório e déficit sensitivo para ambos os grupos (grupo OTO e grupo IT) não houve uma correlação estatisticamente significativa para um nível de referência de $p < 0,05$ (Tabela IV).

DISCUSSÃO

Este estudo tem por base uma grande homogeneidade dos grupos, o que evitou vieses na interpretação dos resultados e uma análise mais fiável na comparação das duas técnicas, uma vez que para ambas as populações em estudo os atletas eram todos do mesmo sexo (masculino), tinham uma faixa etária próxima (tendo a idade uma curva de distribuição normal e homogeneidade das variâncias) e nenhum fazia uso de medicação analgésica crónica nem tinha antecedentes cirúrgicos para ambos os membros inferiores. Todos tinham expectativas desportivas e o programa de reabilitação foi similar entre ambos. Só foram incluídos atletas com lesão isolada do LCA em joelhos sem degeneração condral significativa nem défices de mobilidade no pós-operatório. Todos tinham um *follow-up* pós-operatório mínimo de 2 anos e foram comparados dois grupos em que foi realizada uma técnica distinta de ligamentoplastia (grupo OTO *versus* grupo IT), tendo ambos igual número de doentes.

Trata-se de um estudo retrospectivo em que a avaliação funcional dos atletas foi apenas realizada em um único tempo de *follow-up* (data da entrevista).

De referir que a avaliação funcional dos doentes tem por base escalas internacionais validadas. Porém, não foi avaliada quantitativamente a laxidez nem a força muscular pós-operatória por limitação técnico-logístico-financeira.

O Cirurgião foi sempre o mesmo e a técnica utilizada para reconstrução do LCA foi a de uma ligamentoplastia anatómica por porta antero-medial. O procedimento cirúrgico foi tendencialmente minimamente desbridativa, de acordo com as publicações de Clancy (1981), Muller (1983) e Noronha (2000), com recolha do enxerto sem garrote e preservação, sempre que possível, da bolsa de *Hoffa* e do coto distal do LCA.

A abordagem para colheita do enxerto foi tendencialmente a mesma. Para o grupo OTO foi utilizada a via clássica médio-patelar com o joelho a 90° de flexão, defendida por Tifford et al. (2000). Para recolha do enxerto de IT o doente foi posicionado com o joelho flexionado e a anca em rotação externa, de acordo com os trabalhos de Pagnani et al. (1993) e Bertram C. et al. (2000) e a incisão para a colheita foi realizada de acordo com a “*safe area*” popularizada por Boon et al. (2004).

A tenotomia dos IT foi realizada sempre após cuidada dissecação de todas as bainhas e bandas acessórias, de acordo com os trabalhos realizados inicialmente por Warren e Marshall (1976) até aos de Sander B. et al. (2007).

Sistematicamente foi realizado o preenchimento do defeito induzido na patela com auto-enxerto (defendida por Noronha (2000)), efectuada a sutura do peritendão (referenciada por Berg (1991) e Liu (1996)) e utilizado o mesmo meio de fixação (parafuso de interposição bio-absorvível).

A reabilitação dos atletas foi feita de acordo com as fases de ligamentização, de acordo com os trabalhos publicados por Freeman (1967) e Gohil S. et al. (2007).

Apesar de ter sido realizado um recrutamento aleatório dos atletas que participaram neste estudo, verificou-se uma tendência por parte do Cirurgião em utilizar uma determinada técnica de ligamentoplastia em detrimento da outra em relação aos parâmetros idade, tempo decorrido entre a lesão e a cirurgia e nível da TALS pré-operatório (existindo para estes 3 parâmetros em estudo diferenças estatisticamente significativas entre os 2 grupos), observando-se a preferência por parte do cirurgião pela técnica OTO em atletas mais novos, com menor tempo decorrido entre a lesão e a cirurgia e com um nível TALS pré-operatório superior.

Apesar deste viés a técnica de reconstrução com IT apresentou uma menor frequência e tempo de persistência das alterações da sensibilidade e das queixas álgicas no pós-operatório bem como um KWT menos vezes doloroso.

Em contrapartida, a técnica OTO permitiu uma maior manutenção do nível de actividade física e um retorno mais precoce à actividade desportiva.

Queixas Álgicas

A análise da dor após a realização de uma ligamentoplastia é um tema de interpretação delicado pela falta de consenso na definição, fonte de diferenças consideráveis. Na série avaliada neste estudo foram os próprios doentes quem preencheu o questionário. Assim, a resposta positiva para a dor era a resposta à questão “tem sintomas de dor anterior do joelho?”. Esta não foi dependente da interpretação do observador, nem mesmo a avaliação do grau de intensidade, tendo sido para o efeito utilizada a Escala Visual Analógica em repouso e em actividade.

Em 1999, no Simpósio do Congresso da Sociedade Francesa de Artroscopia foi dado especial destaque ao aparecimento de dor anterior do joelho após reconstrução do LCA, sendo que na revisão apresentada de 1058 casos operados, com um recuo médio de 18 meses de pós-operatório, esteve presente em 43% das ligamentoplastias artroscópicas com OTO e 25% com IT, sendo que a longo prazo, e mesmo que mínimas, as queixas álgicas teriam interferido com o decurso das actividades de vida diária.

Durante uma ligamentoplastia do LCA que utilize como plastia OTO verifica-se síndrome doloroso anterior em 4-60% dos casos, estando essa morbidade relacionada com a escolha do enxerto “Drain O. et al (2007)”.

Bertram C. et al. (2000) referem que a incidência de dor anterior do joelho no pós-operatório é menor com o uso de IT (14%) que com o uso de OTO (47%).

Eriksson (2001) mostrou num estudo prospectivo e randomizado que doentes operados a rotura do LCA onde foi utilizado autoenxerto livre de IT tiveram menor morbidade da zona dadora em relação ao grupo de doentes em que foi utilizado OTO, quer a curto quer a longo prazo.

Gaudot F. et al. (2007) referem ainda que a presença de dor, mesmo que ligeira, diminui significativamente os *score* IKDC-SKF, Lillois, SF-36 e o KWT.

Kartus et al. (2001) demonstraram que 2 anos após a reconstrução do LCA com IT aproximadamente 20% dos doentes referiram ter dificuldade ou eram incapazes de realizar o KWT. Corry et al. (1999) referem que apenas 6% dos doentes tiveram dor ao agachar 2 anos após a reconstrução com IT em comparação com 31% dos doentes após reconstrução com OTO.

No estudo efectuado o autor constata que às duas semanas de pós-operatório apenas 32,0% dos atletas do grupo OTO e 21,7% do grupo IT manifestaram queixas álgicas, sendo que actualmente (ao fim de mais de 2 anos de *follow-up*) apenas 1 (4%) atleta(s) do grupo OTO apresenta queixas álgicas. Tais dados revelaram superioridade da série em estudo em comparação com a literatura.

Os dados recolhidos são concordantes com os apresentados por Bertam C. et al. (2000) e Eriksson (2001), onde a incidência de dor anterior do joelho é inferior quando se utiliza como enxerto IT, quer a curto quer a longo prazo, apesar de as diferenças não terem sido estatisticamente significativas.

De referir ainda que, e para este estudo, os doentes em que foi realizada uma ligamentoplastia com IT recuperaram temporalmente mais cedo das queixas álgicas, sendo as diferenças para os 2 tipos de ligamentoplastia (grupo OTO *versus* grupo IT) estatisticamente significativas. Diferenças também foram encontradas no que respeita à localização das queixas álgicas, sendo de referir que se para o grupo OTO estas se

localizaram predominantemente ao nível do tendão rotuliano, para o grupo IT foram tendencialmente difusas.

Os dados recolhidos neste estudo são concordantes com os publicados por Corry et al. (1999) e Kartus et al. (2001), havendo um menor número de queixas álgicas após realização do KWT em atletas que foram submetidos a ligamentoplastia como IT. Todavia, nesta série a percentagem de doentes com um KWT doloroso (OTO 72%; IT 28%) é ligeiramente superior à relatada por Kartus et al. (IT 20%).

Os resultados obtidos pelo autor são em parte concordantes com os verificados por Gaudot F. et al. (2007), observando-se que para o grupo IT a presença de queixas álgicas após as 2 semanas, mesmo que ligeiras, estavam correlacionadas com o valor médio do IKDC-SKF e com um KWT doloroso. A mesma correlação não foi estabelecida para o grupo OTO.

O autor salienta ainda que os doentes que referiram queixas álgicas no pós-operatório superiores a 2 semanas, 100% no grupo OTO e 80% no grupo IT referiram alterações da sensibilidade.

Alterações da Sensibilidade

Lesão neurológica iatrogénica é uma complicação conhecida em cirurgia do joelho. Em artrotomia varia entre 21% e 69% “Hunter LY et al. (1979) e Freeman BL et al.(1982)”. Estudos realizados em 1980 sobre lesão neurológica após artroscopia ao joelho revelaram uma taxa muito baixa de lesão 0,01% a 0,06%, sendo os valores subestimados dado os procedimentos artroscópicos serem pouco invasivos à data “Sherman OH et al. (1986)”. À medida que os procedimentos artroscópicos foram evoluindo (ligamentoplastia; meniscectomia; suturas meniscais) a taxa de lesão neurológica foi aumentando.

Johnson R.J. et al. (1974), Swanson (1983) e Tapper et al. (1969) descreveram a existência de morbidade da zona dadora no pós-operatório, com a presença de alterações da sensibilidade e dificuldades ao agachar por lesão do RIPNS, na sequência de meniscectomias abertas. Ganzoni e Wieland (1978) fizeram referência a diferenças na sensibilidade no pós-operatório, dependendo se o RIPNS fosse protegido ou não durante a artrotomia do joelho.

Mochida e Kikuchi (1995) descreveram a possibilidade de lesão do RIPNS durante a realização de uma artroscopia e Poehling et al. (1988) descreveram o aparecimento de distrofia simpática reflexa após lesão neurológica. Gordon (1952) e Detenbeck (1972) salientaram a existência de neuralgia pré-patelar após impacto directo da região anterior do joelho. Slocum et al. (1968) salientou a possibilidade de lesão neurológica aquando da transposição do *pes anserinus*. Drain O. et al, (2007) refere uma relação estatisticamente significativa entre o desconforto na marcha sobre os joelhos e as alterações sensitivas locais.

Sintomas de lesão neuropática aumentam com o andar e melhoram com o repouso, sendo que quando presentes, não há anormalidades motoras ou reflexas. O seu diagnóstico clínico deve ser confirmado com recurso a um bloqueio anestésico, que resulta num alívio temporário da dor. Análise electrofisiológica com estudo dos potenciais evocados somato-sensoriais também é útil no seu diagnóstico. Na opinião do autor, estes estudos não são necessários de efectuar se existir uma relação temporal entre o aparecimento das queixas neurológicas e o acto cirúrgico (isto é, se as queixas ocorrerem imediatamente após a cirurgia).

A lesão neurológica como complicação de uma ligamentoplastia tem sido bastante documentada na literatura, no entanto a maioria dos trabalhos apenas foca a vulnerabilidade do RIPNS (descritas por Kartus J. et al. (2000) e por Tsuda E. et al.

(2001). Eriksson (2001) referiu que após a ligamentoplastia do LCA com IT poderia surgir mais distalmente localizada uma área de distúrbio sensitivo, e que esta estaria em relação com lesão do RSNS. Jameson S. e Emmerson K. (2007). referem que a lesão do RLNCS está relacionada com o tipo de fixação utilizado para o túnel femoral, correlacionando a fixação percutânea com *pins* transfixivos com a lesão neurológica do RLNCS. Também há casos que reportam a lesão do nervo safeno e do nervo ciático com o uso do *stripper* “Jameson S et al. (2007)”.

Conclui-se que as alterações sensitivas ao nível do joelho podem estar relacionadas com a distribuição do nervo safeno e/ou umas das suas ramificações (ramo infrapatelar e/ou ramo *sartorius*) bem como em relação com o ramo lateral do nervo cutâneo sural, sendo que estas podem ser temporais ou definitivas.

Uma zona de défice sensitivo referida à face antero-medial do joelho pode estar em relação com a lesão (completa ou parcial) do RIPNS ou das fibras proximais do nervo safeno que comunicam com o RIPNS, lesadas durante a fase de *stripping* e/ou incisão cutânea. Alterações da sensibilidade referidas à face medial da perna e tornozelo estão normalmente relacionadas com a lesão neurológica do RSNS aquando da dissecação e/ou identificação da inserção distal dos IT no *pes anserinus* e/ou sua tenotomia. Défices sensitivos referidos à face lateral do joelho estão em relação com lesão do RLNCS.

A literatura concorda que os défices de sensibilidade após a ligamentoplastia do LCA se possam dever ao posicionamento do membro aquando da colheita da plastia, à orientação da incisão cutânea, à exposição inicial dos tendões, à lesão iatrogénica durante a fase de *stripping* e/ou ao túnel tibial.

Alterações sensitivas após ligamentoplastia com IT para reconstrução do LCA têm sido reconhecidas ao nível da distribuição cutânea do RIPNF com uma incidência entre 4-

55%, e estas iriam interferir com o nível de actividade em 2-12% “Spicer DDM et al. (2000) e Mochizuki T. et al. (2004)”.

Neste trabalho observou-se que ao fim de 2 anos de pós-operatório pelos menos 70% dos atletas (84% OTO versus 56% IT) referem, mesmo que transitoriamente, algum tipo de défice sensitivo, sendo este valor comparável ao do estudo realizado em 164 doentes apresentado por Sanders B. et al. (2007). Porém, neste estudo foi verificada uma maior melhoria em termos temporais das queixas sensitivas, tendo 40% dos indivíduos deixado de apresentar défices sensitivos ao fim de pelo menos 2 anos de *follow-up*. Sanders B. et al. (2007) apenas registaram 20% de casos com recuperação dos défices sensitivos aos 6 meses, Mochizuki T. et al. (2004) referiram 2% aos 11 meses e Kjaergaard J. et al. (2008) 4,5% aos 12 meses e 13% aos 32 meses.

Em valor absoluto, e com um período mínimo de 2 anos de pós-operatório, observou-se a presença de 30% de défice sensitivo na população estudada (40% grupo OTO *versus* 20% grupo IT), sendo estes valores inferiores aos publicados por Spicer et al. (2000), que referiram 43% de casos (50% com IT) e aos de Mochizuki T. et al. (2004) com 55% de casos. Sem qualquer prova, acreditamos que estes melhores resultados em termos de défice sensitivo a longo prazo estão relacionados com a cuidadosa abordagem, indentificação, dissecação e preservação dos ramos nervosos, bem como a uma ligamentização cuidadosamente apoiada do Neo-LCA.

Identificou-se nesta série que o tempo médio de persistência dos défices sensitivos estava estatisticamente relacionado com a técnica de ligamentoplastia utilizada, sendo inferior para o grupo IT.

Sempre que houve queixas sensitivas no grupo OTO, estas forma sempre no território inervado pelo RIPNS (100%). No grupo IT o território com maior número de queixas sensitivas foi o inervado pelo RIPNS (57,1%) seguido pelo RSNS (42,9%). Tais

resultados, se por um lado são concordantes com os descritos por Kartus J. et al. (2000) e por Tsuda E. et al. (2001) que focam a vulnerabilidade do RIPNS na reconstrução do LCA, por outro lado são discordantes com os publicados por Eriksson (2001) que descreve uma área de distúrbio sensitivo após colheita de IT ou OTO comparável.

Para nenhuma das técnicas houve queixas sensitivas referidas ao território inervado pelo RLNCS.

Kjaergaard J. et al. (2008) referem que os doentes com queixas sensitivas não diferiam daqueles sem alterações da sensibilidade em termos de LKSS. Resultados semelhantes foram observados nesta série e para ambos os grupos, havendo ausência de correlação entre as alterações sensitivas e um KWT doloroso e/ou o valor médio do IKDC-SKF e do LKSS. Tal observação contradiz Drain O. et al (2007) que referiu uma relação estatisticamente significativa entre o KWT e as alterações sensitivas locais.

Segundo o autor, parece que o mesmo número de lesões sensitivas na região do joelho após plastia com IT causa menos dificuldades ao agachar e andar sobre os joelhos que quando usado autoenxerto de OTO. Isto pode-se dever ao facto de, e após ligamentoplastia com OTO, no agachamento a pressão ser aplicada directamente sobre ou perto do local onde o nervo lesionado se encontra.

O autor refere ainda que os doentes que referiram um défice sensitivo no pós-operatório, 38% no grupo OTO e 28,6% no grupo IT referiram queixas álgicas. Dados concordantes foram apresentados por Gaudot F. et al. (2007), que referem que dos doentes com défice sensitivo no pós-operatório, 38% tinham dor.

CONCLUSÃO

Parece haver consenso na literatura relativamente à relação entre o tipo de enxerto, a incidência e a duração das queixas álgicas e de défice sensitivo após reconstrução do LCA.

Neste estudo constatou-se que a reconstrução anatómica artroscópica do LCA com Ísquio-Tibiais em feixe quádruplo em comparação ao uso de Osso-Tendão-Osso em feixe único mostrou ser uma técnica pelo menos tão segura e efectiva, mesmo para um grupo constituído por uma faixa etária superior, com maior tempo decorrido entre a lesão e a cirurgia e com um menor índice de actividade desportiva.

A reconstrução do LCA com IT apresentou uma menor taxa de morbilidade ao nível da zona dadora, um menor tempo de persistência dos sintomas, nomeadamente em termos de queixas álgicas e défice sensitivo no pós-operatório e um menor número de queixas na marcha em joelhos, tornando-se uma excelente técnica a adoptar para a população em geral.

Apesar de mostrar resultados bastante similares em termos de avaliação subjectiva (IKDC-SKF e LKSS), a técnica OTO revelou uma maior e mais efectiva morbilidade da zona dadora apresentando, contudo, uma maior persistência do nível da actividade física e um retorno mais precoce à actividade desportiva, podendo estar reservada para a população com maior índice atlético.

Verificou-se concordância entre os dois grupos no que diz respeito a um menor número de KWT doloroso, a um valor médio superior no LKSS e no IKDC-SKF, a uma maior manutenção do nível de actividade desportiva e a um menor tempo até à alta médica desportiva, quando não estavam presentes queixas álgicas ou da sensibilidade no pós-operatório.

Porém, apenas se pôde correlacionar a presença de queixas álgicas após as 2 semanas de operatório com o valor médio do IKDC-SKF e com um KWT doloroso e unicamente para o grupo IT.

No grupo OTO, independentemente de se verificarem ou não queixas álgicas após as 2 semanas de pós-operatório, o tempo médio até à alta médica desportiva manteve-se igual. Já para o grupo IT, o nível TALS pré e após lesão manteve-se igual, independentemente de se verificarem as referidas queixas álgicas.

Concluiu-se ainda que, e para ambos os grupos (grupo IT *versus* grupo OTO), os atletas que referiram manutenção das queixas álgicas após as 2 semanas de operatório, a larga maioria referiu também a presença de alterações sensitivas, sendo que o inverso não se verificou.

Em suma, a dor anterior do joelho e os défices sensitivos são uma realidade na cirurgia artroscópica de reconstrução do LCA sendo importante compreender que a sua existência depende das opções de enxerto e que esta irá ter implicação em alguns resultados funcionais. Uma melhor compreensão da sua origem poderá permitir modificar técnicas a fim de diminuir a sua incidência e melhorar os resultados finais.

BIBLIOGRAFIA

- “Aglietti P et al. (2004) Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Bone-Patellar Tendon-Bone compared with Double Semitendinosus and Gracilis Tendon Grafts. JBJS Am 86:2143-2155.”
- “Bengtsson J, Möllborg J, Werner S. (1996) A study for testing the sensitivity and reliability of the Lysholm knee scoring scale. Knee Surg, Sports Traumatol, Arthroscopy 4: 27-31.”
- “Berg P, Mjöberg B (1991). A lateral skin incision reduces peripatellar dysaesthesia after knee surgery. J Bone Joint Surg Br 73: 374-376.”
- “Berg EE (1992). Intrinsic healing of a patellar tendon donor site defect after anterior cruciate ligament reconstruction. Clin Orthop Relat Res 278: 160-163.”
- “Bertram C et al. (2000) Saphenous Neuralgia After Arthroscopically Assisted Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With a Semitendinosus and Gracilis Tendon Graft – Case Report. Arthroscopy 16: 763-766.”
- “Boon JM, Van Wyk MJ, Jordaan D (2004). A safe area angle for harvesting autogenous tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. Surg Radiol Ana 26: 167-171.”
- “Boszotta H, Prunner K (2000). Refilling of removal defects: Impact on extensor mechanism complaints after use of a bone-tendo-bone graft for anterior cruciate ligament reconstruction. Arthroscopy 16:160-164.”
- “Brandsson S, Faxen E, Eriksson BI, Kalebo P, Sward L, Lundin O et al. (1998). Closing patellar tendon defects after anterior cruciate ligament reconstruction: absence of any benefit. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 6: 82-87.”

- “Burks RT, Leland R (1988). Determination of graft tension before fixation in anterior cruciate ligament. *Arthroscopy* 4: 260-266.”
- “Butler DL et al. (1986) Comparison of material properties in fascicle-bone units from human patellar tendon and knee ligaments. *J Biomech* 19: 425-432.”
- “Clancy WG et al. (1981) Anterior and posterior cruciate ligament reconstruction in rhesus monkeys: a histological, microangiographic, and biomechanical analysis. *J Bone Joint Surg* 63-A, 1270-1274.”
- “Corry IS, Webb JM, Clingeffer AJ, Pinczewski LA(1999). Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament: a comparison of patellar tendon autograft and four-strand hamstring tendon autograft. *Am J Sports Med.* 27: 444-454.”
- “Daniel JD et al. (2005) The Sartorial Branch of the Saphenous Nerve: Its Anatomy at the Joint Line of the Knee. *Arthroscopy* 21: 547-551.”
- “Deehan DJ, Cawston TE (2005). The biology of integration of the anterior cruciate ligament (2005). *J Bone Joint Surg Br.* 87B: 889-895.”
- “Demirdijian AM, Petrie SG, Guanche CA, et al. (1998). The outcomes of two knee scoring questionnaires in a normal population. *Am J Sports Med* 26: 46-51.”
- “Drain O et al. (2007). Prélèvement du transplant patellaire par double voie mini invasive dans la reconstruction du ligament croisé antérieur. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, 836-841.”
- “Espregueira Mendes JDCS (1995). Estudo ecográfico das dimensões e densidade do tendão rotuliano dador após colheita do enxerto e ao longo do período pós-operatório. *In* Lesões crónicas do ligamento cruzado anterior, Dissertação de Doutoramento, 95-102.”
- “Freeman MA, Wyke BD (1967). The innervations of the knee joint. An anatomical and histological study in the cat. *J Anat* 101: 505-532.”

- “Gaudot F et al. (2008). Douleurs antérieures et ligamentoplastie du ligament croisé antérieur. *Révue de chirurgie orthopédique et réparatrice del’appareil moteur* 945: 5372-5374.”
- “Gobbi A, Domzalski M, Pascual J (2004). Comparison of anterior cruciate ligament reconstruction in male and female athletes using the patellar tendon and hamstring autografts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 12: 534-539.”
- “Gohil S et al. (2007). Anterior cruciate ligament reconstruction using autologous double hamstrings: a comparison of standard versus minimal debridement techniques using MRI to assess revascularisation. *J Bone Joint Surg (Br)* 89-B: 1165-1171.”
- “Hunter LY, Louis DS, Ricciardi JR, O’Connor GA (1979). The saphenous nerve: its course and importance in medial arthrotomy. *Am J Sports Med.* 7: 227-230.”
- “Irrgang JJ, Ho H, Harner CD (1998). Use of International Knee Documentation Committee guidelines. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthroscopy* 6 : 107-114.”
- “Irrgang JJ, Anderson AF, Boland AL, et al. (2001). Development and validation of the international knee documentation subjective knee form. *Am J Sports Med* 29: 600-613.”
- “Ivey M, Prud’homme J(1993). Anatomic variations of the per anserinus: A cadaver study. *Orthopedics* 16: 601-606.”
- “Jameson S, Emmerson K (2007). Altered sensation over the lower leg following hamstring graft anterior cruciate ligament reconstruction with transverse femoral fixation. *The Knee* 14:314-320.”
- “Kapandji LA (1985). *Funktionelle Anatomie der Gelenke*, vol. 2. Stuttgart: Enke.”
- “Kartus J, Stener S, Lindahl S, Engström B, Eriksson BI, Karlsson J (1997). Factors affecting donor-site morbidity after anterior cruciate ligament reconstruction using

bone-patellar tendon-bone autografts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 5: 222-228.”

- “Kartus J, Magnusson L, Stener S, Brandsson S, Eriksson BI, Karlsson J (1999). Complications following arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. A 2-5 year follow-up of 604 patients with special emphasis on anterior knee pain. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 7: 2-8.”

- “Kartus J et al. (2001). Donor-Site Morbidity and Anterior Knee Problems After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Autografts. *Arthroscopy* 17: 971-980.”

- “Kennedy JC et al. (1976). Tension studies of the human knee ligaments. *J Bone Joint Surg (Am)* 58(4): 350-355.”

- “Kennedy JC, Alexander IJ, Hayes KC (1982). Nerve supply of the human knee and its functional importance. *Am J Sports Med* 10: 329-335.”

- “Kjaergaard J et al. (2008). Sensibility Loss after ACL Reconstruction with Hamstring Graft. *Int J Sports Med* 29: 507-511.”

- “Kudlacek S, Schneider B, Peterlik M, et al. (2003). Normative data of bone mineral density in an unselected adult Austrian population. *Eur J Clin Invest.* 33: 332-339.”

- “Liu SH, Hang DW, Gentili A, Finerman GA (1996). MRI and morphology of the insertion of the patellar tendon after graft harvesting. *J Bone Joint Surg Br.* 78: 823-826.”

- “Lysholm J, Gillquist J (1982). Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *Am J Sports Med* 10:150-154.”

- “Matsumoto A et al. (2006). A Comparison of Bone-Patellar Tendon-Bone and Bone-Hamstring Tendon-Bone Autografts for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Am J of Sports Med* 34:213-219.”

- “Michael S, Beate P, Daniel N et al. (2005). *Musculoskeletal Outcomes Measures and Instruments*. Thieme.”
- “Mishra AK, Fanton GS, Dillingham MF, Carver TJ (1995). Patellar tendon graft harvesting using horizontal incisions for anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 11: 749-752”
- “Mochizuki T, Muneta T, Yagishita K, Shinomiya K, Sekiya I (2004). Skin sensory change after arthroscopically-assisted anterior cruciate ligament reconstruction using medial hamstring tendons with a vertical incision. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 12: 198-202.”
- “More RC, Markolf KL (1988). Measurement of stability of the knee and ligament force after implantation of the synthetic anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Am.* 70: 1020-1031.”
- “Müller W (1983). *The Knee. Form, function and ligament reconstruction. Our current technique of anterolateral femorotibial reconstruction*. Springer-Verlag.”
- “Noojin FK, Barrett GR, Hartzog CW, Nash CR (2000). Clinical comparison of intraarticular anterior cruciate ligament reconstruction using autogenous semitendinosus and gracilis tendons in men versus women. *Am J Sports Med.* 28: 783-789.”
- “Noronha JC (2000). *Ligamento Cruzado Anterior*. Merck Sharp & Dohme.”
- “Noyes FR et al. (1984). Biomechanical analysis of human ligament grafts used in knee-ligament repairs and reconstructions. *J Bone Joint Surg (Am)* 66(3): 344-352.”
- “Pagnani MJ, Warner JJ, O’Brien SJ, Warren RF (1993). Anatomic considerations in harvesting the semitendinosus and gracilis tendon and a technique of harvest. *Am J Sports Med* 21: 565-571”.
- “Papastergiou SG, Voulgaropoulos H, Mikalef P, Ziogas E, Pappis G, Giannakopoulos I (2006). Injuries of the infrapatellar branch(es) of the saphenous nerve in anterior

cruciate ligament reconstruction with four-strand hamstring tendon autograft: vertical versus horizontal incision for harvest. *Knee Surg. Sports Traumatol Arthrosc* 14: 789-793”.

- “Peccin MS (2006). Questionário Específico para Sintomas do Joelho “Lysholm Knee Scoring Scale” – Tradução e Validação para a Língua Portuguesa. *Acta Ortop Bras* 14(5): 268-272.”

- “Portland GH, Martin D, Keene G, Mens T (2005). Injury of the infrapatellar branch of the saphenous nerve in anterior cruciate ligament reconstruction: comparison of horizontal versus vertical harvest site incisions. *Arthroscopy* 21: 281-285.”

- “Roe J et al. (2005). A 7-Year Follow-up of Patellar Tendon and Hamstring Tendon Grafts for Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Am J of Sports Med* 33:1337-1345.”

- “Salmon LJ, Refshauge KM, Russel VJ, Roe JP, Pinczewski LA (2006). Gender differences in outcome after anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendon autograft. *Am J of Sports Med* 34:621-629.”

- “Sanders B et al. (2007). Prevalence of Saphenous Nerve Injury After Autogenous Hamstring Harvest: An Anatomic and Clinical Study of Sartorial Branch Injury. *Arthroscopy* 9:956-963.”

- “Scranton PE, Lanzer WL, Ferguson MS, Kirkman TR, Pflaster DS (1998), Mechanisms of anterior cruciate ligament neovascularisation and ligamentization. *Arthroscopy* 14: 702-716.”

- “Solman CG Jr, Pagnani MJ (2003). Hamstring tendon harvesting. Reviewing anatomic relationships and avoiding pitfalls. *Orthop Clin North Am* 34: 1-8.”

- “Stanpleton TR (1997). Complications in anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon grafts. *Sports Med Arthrosc Rev* 5: 156-162.

- “Staubli HU, Schatzmann L, Brunner P, Rincon L, Nolte LP (1999). Mechanical tensile properties of the quadriceps tendon and patellar ligament in young adults. *Am J Sports Med* 27: 27-34.”
- “Tegner Y, Lysohm J (1985). Rating Systems in the Evaluation of Knee Ligament Injuries. *Clinical Orthopedics and Related Research* 198:43-49.”
- “Tifford CD, Spero L, Luke T, Plancher KD (2000). The relationship of the infrapatellar branches of the saphenous nerve to arthroscopy portals and incisions for anterior cruciate ligament surgery. An anatomic study. *Am J Sports Med* 28: 562-567.”
- “Tsuda E, Okamura Y, Ishibashi Y, Otsuka H, Toh S (2001). Techniques for reducing anterior knee symptoms after anterior cruciate ligament reconstruction using a bone-patellar tendon-bone autograft. *Am J Sports Med* 29: 450-456.”
- “Warren LF, Marshall JL (1979). The supporting structures and layers on the medial side of the knee: An anatomic analysis. *J Bone Joint Surg Am* 61: 56-62.”
- “West RV et al. (2005). Graft Selection in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J Am Acad. Orthop. Surg.* 13:197-207.”
- “Yasuda K et al. (1995). Graft Site Morbidity with Autogenous Semitendinosus and Gracilis Tendons. *Am J of Sport Med*, 23: 706-714.”

AGRADECIMENTOS

Ao Serviço de Ortopedia dos Hospitais da Universidade de Coimbra e ao Serviço de Ortopedia do Hospital de Santarém, a quem devo grande parte da minha formação ortopédica.

Ao Prof. Doutor José Carlos Noronha e ao Prof. Doutor Fernando Fonseca, pela inescdível disponibilidade, interesse e dedicação com que se debateram na orientação desta tese de Mestrado.

Ao Prof. Doutor Fontes Ribeiro e ao Prof. Doutor Páscoa Pinheiro, pela seriedade e nível académico com que coordenaram o Curso de Mestrado em Medicina do Desporto 2008-2010.

Anexo

TEGNER ACTIVITY LEVEL SCALE (TALS)

Level 10	Competitive sports- soccer, football, rugby (national elite)
Level 9	Competitive sports- soccer, football, rugby (lower divisions), ice hockey, wrestling, gymnastics, basketball
Level 8	Competitive sports- racquetball or bandy, squash or badminton, track and field athletics (jumping, etc.), down-hill skiing
Level 7	Competitive sports- tennis, running, motorcars speedway, handball Recreational sports- soccer, football, rugby, bandy, ice hockey, basketball, squash, racquetball, running
Level 6	Recreational sports- tennis and badminton, handball, racquetball, down-hill skiing, jogging at least 5 times per week
Level 5	Work- heavy labor (construction, etc.) Competitive sports- cycling, cross-country skiing, Recreational sports- jogging on uneven ground at least twice weekly
Level 4	Work- moderately heavy labor (e.g. truck driving, etc.)
Level 3	Work- light labor (nursing, etc.)
Level 2	Work- light labor Walking on uneven ground possible, but impossible to back pack or hike
Level 1	Work- sedentary (secretarial, etc.)
Level 0	Sick leave or disability pension because of knee problems

In Tegner Y, Lysolm J (1985). Rating Systems in the Evaluation of Knee Ligament Injuries. *Clinical Orthopedics and Related Research* 198:43-49.

LYSHOLM KNEE SCORING SCALE (LKSS)

<p>Mancar (5 pontos) Nunca = 5 Leve ou periodicamente = 3 Intenso e constantemente = 0</p> <p>Apoio (5 pontos) Nenhum = 5 Bengala ou muleta = 2 Impossível = 0</p> <p>Travamento (15 pontos) Nenhum travamento ou sensação de travamento = 15 Tem sensação, mas sem travamento = 10 Travamento ocasional = 6 Frequente = 2 Articulação (junta) travada no exame = 0</p> <p>Instabilidade (25 pontos) Nunca falseia = 25 Raramente, durante atividades atléticas ou outros exercícios pesados = 20 Frequentemente durante atividades atléticas ou outros exercícios pesados (ou incapaz de participação) = 15 Ocasionalmente em atividades diárias = 10 Frequentemente em atividades diárias = 5 Em cada passo = 0</p>	<p>Dor (25 pontos) Nenhuma = 25 Inconstante ou leve durante exercícios pesados = 20 Marcada durante exercícios pesados = 15 Marcada durante ou após caminhar mais de 2 Km = 10 Marcada durante ou após caminhar menos de 2 Km = 5 Constante = 0</p> <p>Inchaço (10 pontos) Nenhum = 10 Com exercícios pesados = 6 Com exercícios comuns = 2 Constante = 0</p> <p>Subindo escadas (10 pontos) Nenhum problema = 10 Levemente prejudicado = 6 Um degrau cada vez = 2 Impossível = 0</p> <p>Agachamento (5 pontos) Nenhum problema = 5 Levemente prejudicado = 4 Não além de 90 graus = 2 Impossível = 0</p> <p>Pontuação total: _____</p>
<p>Quadro de pontuação: Excelente: 95 – 100; Bom: 84 – 94; Regular: 65 – 83; Ruim: < 64</p>	

In Peccin MS (2006). Questionário Específico para Sintomas do Joelho “Lysholm Knee Scoring Scale” – Tradução e Validação para a Língua Portuguesa. Acta Ortop Bras 14(5): 268-272

INTERNATIONAL KNEE DOCUMENTATION COMMITTEE - SUBJECTIVE KNEE FORM (IKDC-SKF)

1. What is the highest level of activity that you can perform without significant knee pain?

- Very strenuous activities like jumping or pivoting as in basketball or soccer
- Strenuous activities like heavy physical work, skiing or tennis
- Moderate activities like moderate physical work, running or jogging
- Light activities like walking, housework, or yard work
- Unable to perform any of the above activities due to knee pain

2. Since your injury, how often have you had pain?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Never Constant

3. If you have pain, how severe is it?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

No pain Worst pain imaginable

4. Since your injury, how stiff or swollen was your knee?

Not at all Mildly Moderately Very Extremely

5. What is the highest level of activity you can perform without significant swelling in your knee?

- Very strenuous like jumping or pivoting as in basketball or soccer
- Strenuous activities like heavy physical work, skiing or tennis
- Moderate activities like moderate physical work, running or jogging
- Light activities like walking, housework, or yard work
- Unable to perform any of the above activities due to knee swelling

6. Since your injury, did your knee lock or catch?

Yes No

7. What is the highest level of activity you can perform without significant giving way in your knee?

- Very strenuous activities like jumping or pivoting as in basketball or soccer
- Strenuous activities like heavy physical work, skiing or tennis
- Moderate activities like moderate physical work, running or jogging
- Light activities like walking, housework or yard work
- Unable to perform any of the above activities due to giving way of the knee

8. What is the highest level of activity you can participate in on a regular basis?

- Very strenuous activities like jumping or pivoting as in basketball or soccer
- Strenuous activities like heavy physical work, skiing or tennis
- Moderate activities like moderate physical work, running or jogging
- Light activities like walking, housework or yard work
- Unable to perform any of the above activities due to knee

9. How does your knee affect your ability to:

Not difficult / Minimally / Moderately / Extremely / Unable

- a. Go up stairs
- b. Go down stairs
- c. Kneel on the front of your knee
- d. Squat
- e. Sit with your knee bent
- f. Rise from a chair
- g. Run straight ahead
- h. Jump and land on your involved leg
- i. Stop and start quickly

FUNCTION:

10. How would you rate the function of your knee on a scale of 0 to 10 with 10 being normal, excellent function and 0 being the inability to perform any of your usual daily activities?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

FUNCTION PRIOR TO YOUR KNEE INJURY:

Cannot perform
daily activities

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

No limitation

CURRENT FUNCTION OF YOUR KNEE:

Cannot perform
daily activities

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

No limitation

In Irrgang JJ, Anderson AF, Boland AL, et al. (2001). Development and validation of the international knee documentation subjective knee form. Am J Sports Med 29: 600-613.”