



# Avaliação dos resultados funcionais a longo prazo da reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior do joelho com plastia tipo Leeds-Keio

**Fernando Fonseca**  
**Catarina Quintas**  
**João Oliveira**



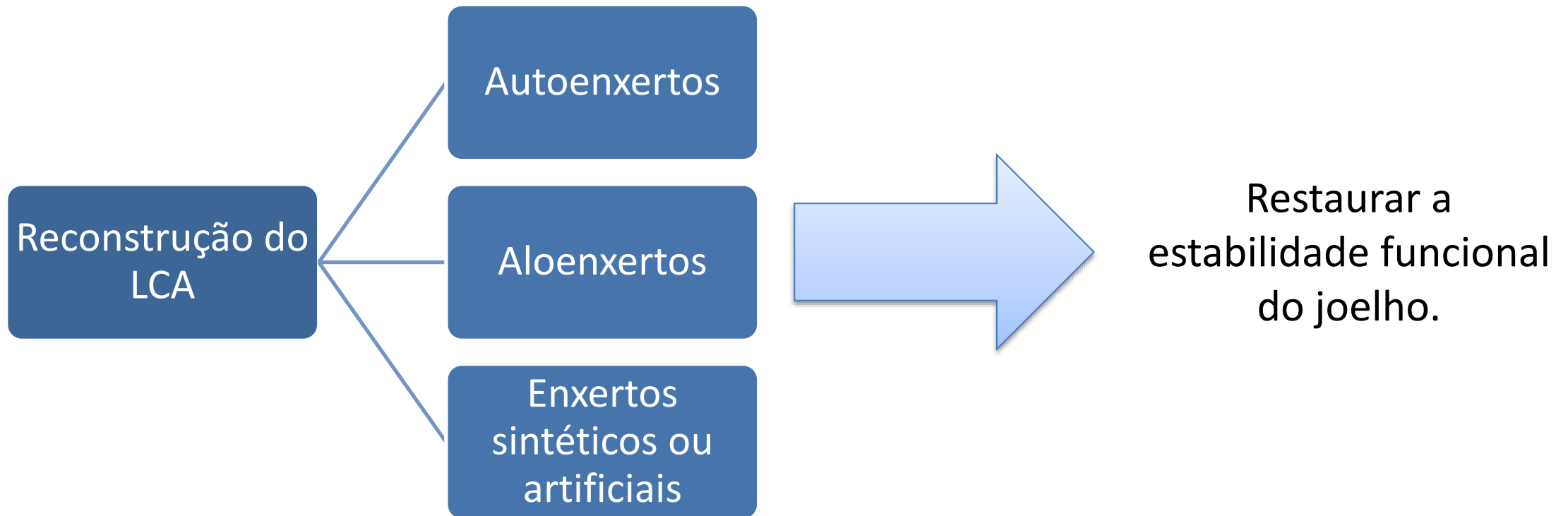
# Introdução

Incidência de 1 caso  
por 3500  
habitantes/ano.

- Lesão **frequente** no universo desportivo que resulta em **laxidez ântero-posterior** e conduz a instabilidade
- Incidência em atletas do **sexo feminino** é cerca de 2,4 a 9,7 vezes **superior** à dos atletas do sexo masculino.
- A idade média da lesão do LCA encontra-se entre os **20 e os 30 anos**.
- Bilateral em cerca de 20% dos casos.
- Mecanismo de lesão mais frequente: flexão, varo e rotação externa do fémur.

# Introdução

- Tratamento conservador vs **cirúrgico**.





# Ligamentos artificiais

Surgiram nos **anos 80 e no início dos anos 90** como uma alternativa promissora aos enxertos biológicos.

1. Fibras carbono
2. PTFE – **Gore-Tex**
3. Dacron
4. LAD
5. Ligamento de **Leeds-Keio**
6. LARS

- Menor morbidade do local dador
- Elevada disponibilidade
- Fácil armazenamento
- Suprimento sanguíneo abundante
- Força significativa
- Técnica cirúrgica mais simples
- Redução do tempo de reabilitação no pós-operatório

# Leeds-Keio

- Desenvolvido em 1982.
- Malha de **poliéster** com feixes dispostos longitudinalmente e transversalmente; cada feixe tubular mede 10 mm de diâmetro e cada fibra de poliéster 22  $\mu\text{m}$ .
- Rigidez: **270 N/mm**, similar à do LCA natural.
- Resistência à tração: **2100 N**, o que excede a de um LCA num jovem (1730 N) e num idoso (630 N).



# Vantagens/Desvantagens



- **Resistência**
- Enxerto inerte
- Fácil manuseio
- **Biocompatível**
- Boa relação custo/benefício
- Alegada capacidade de permitir a **formação de um neoligamento**



- Dúvidas na existência de formação de um neoligamento
- **Artrose**
- **Sinovite**
- Taxas de **rotura** precoces



# Objetivos

- Avaliar os resultados funcionais a longo prazo (mais de 15 anos) dos doentes operados no Serviço de Ortopedia dos HUC por reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) com recurso a plastia com Leeds-Keio.
- Verificar se os resultados existentes são ou não concordantes com a literatura.
- Comparar com doentes de patologia idêntica, operados a reconstrução do LCA com outro tipo de plastia.



# Material e Métodos

- **Estudo retrospectivo não randomizado, com nível de evidência IV.**
- **Hipótese 0(H0):**
  - testar a inexistência de diferenças funcionais e clínicas a longo prazo, entre os doentes com rotura do LCA submetidos a reconstrução do LCA com plastia de Leeds-Keio e outro tipo de plastia.
- **Metodologia**
  - Recolha dos dados existentes nos **registos do Serviço de Ortopedia dos CHUC**, relativamente a doentes operados com plastia de Leeds-Keio para reconstrução do LCA.
  - Análise do processo clínico para recolha de dados relativos aos doentes.
  - Avaliação do padrão lesional pós-operatório.
  - Avaliação clínica e radiológica dos doentes operados com plastia de Leeds-Keio para reconstrução do LCA.



# Material e Métodos (II)

- Comparação com 8 doentes, com rotura do ligamento cruzado anterior submetidos a ligamentoplastia pelo mesmo cirurgião (FF) e constantes na base de dados do cirurgião operador, tendo as mesmas características dos doentes do grupo Leeds-Keio; que funcionaram como 2 grupos de controlo: **Grupo ST-G** e **Grupo OTO**.
- **Critérios de inclusão no estudo:**
  - Idade à data da cirurgia;
  - Lateralidade da lesão;
  - Todos os doentes foram submetidos a reconstrução do LCA pelo mesmo cirurgião (FF);
  - *Follow-up* pós-operatório mínimo de 5 anos.
- Adicionalmente, foram incluídos no estudo um grupo de **4 doentes com *follow-up* mínimo de 15 anos e avaliação radiográfica**, para comparar com os resultados da avaliação radiográfica do grupo Leeds-Keio.



# Material e Métodos (III)

- Para efetuar a avaliação funcional foram usadas:
  - Escala funcional de *Lysholm*
  - Escala *International Knee Documentation Committee*
  - Teste da gaveta anterior
  - Manobra de *Lachman-Trillat*
  - *Score de Ahlback* foi usado para determinar grau de artrose do joelho na avaliação radiológica.
- Todos os doentes foram avaliados funcionalmente pelo mesmo observador independente (JPO).



# Material e Métodos (IV)

- **Técnica cirúrgica**
  - Foi efetuada artrotomia em todos os doentes do grupo LK. Para a fixação do ligamento artificial ao osso foi utilizada uma combinação de cilindros ósseos e grampos.
  - A abordagem foi feita através da via para-patelar interna e externa. A técnica cirúrgica utilizada, combina a reconstrução intra-articular com a estabilização lateral extra-articular.
- Todos os dados obtidos foram inseridos numa folha de cálculo do programa *Excel*.
- **Análise estatística**
  - Programa *EpiInfo 2000* (versão 7.1.4.0).
  - Variáveis categoriais: teste do  $\chi$  quadrado,
  - Variáveis contínuas: teste do *t* de Student.
- Foi considerado para efeitos estatísticos um erro tipo 1 (erro  $\alpha$ ) de 0,05 e um erro tipo 2 (erro  $b$ ) de 0,8.

# Resultados

- Um total de 4 casos (2 do sexo feminino e 2 do sexo masculino) foram analisados, com uma média de *follow-up* de 23 anos.
- Parâmetros Estudados no pré-operatório.**

VARIÁVEIS	LK	OTO	ST-G	<i>p</i>
Idade (média ± d. p.) (anos)	32,0 ± 13,0 (18-48)	21,5 ± 6,0 (19-32)	29,5 ± 8,4 (20-37)	0,639
Tempo médio entre lesão e cirurgia (meses)	13,1 ± 10,2 (0,5- 24,0)	10,3 ± 9,3 (4,0- 24,0)	13,3 ± 6,4 (5,0- 20,0)	0,862
Lesão Meniscal Associada ( )	50	25	25	0,687
Menisco Medial (%)	-	100	100	
Menisco Lateral (%)	100	-	-	



# Pré-operatório

Manobra de Lachman-Trillat pré-operatória.

LACHMAN PRÉ – OP	Plastia			Total
	LK	OTO	ST-G	
<b>Duro retardado</b>	1	1	1	3
<b>Mole</b>	3	3	3	9
<b>Total</b>	4	4	4	12

Teste da gaveta anterior pré-operatório.

Gaveta Anterior	LK	OTO	ST-G	Total	
<b>Negativa</b>	0	0	0	0	
<b>Positiva</b>	+	2	0	1	3
	++	1	4	2	7
	+++	1	0	1	2
<b>Total</b>	4	4	4	12	

Escala de Lysholm pré-operatória.

Escala funcional Lysholm	LK	OTO	ST-G
Média ± d.p.	73,3 ± 7,8	77,8 ± 3,6	68,0 ± 5,0



# No final do 2º ano do pós-operatório...

Manobra de Lachman-Trillat pré-operatória.

LACHMAN 2A	Plastia			Total
	LK	OTO	ST-G	
<b>Duro</b>	2	3	4	9
<b>Mole</b>	2	1	0	3
<b>Total</b>	4	4	4	12

Teste da gaveta anterior pré-operatório.

Gaveta Anterior 2A		LK	OTO	ST-G	Total
<b>Negativa</b>	0	2	4	3	9
<b>Positiva</b>	+	1	0	1	2
	++	0	0	0	0
	+++	1	0	0	1
<b>Total</b>		4	4	4	12

Escala de Lysholm pré-operatória.

Escala funcional Lysholm 2A	LK	OTO	ST-G
Média ± d.p.	87,5 ± 15,8	98,8 ± 2,5	97,5 ± 5,0



# No final do 5º ano do pós-operatório...

Manobra de Lachman-Trillat pré-operatória.

LACHMAN 5A	Plastia			Total
	LK	OTO	ST-G	
<b>Duro</b>	2	3	4	9
<b>Duro retardado</b>	1	0	0	1
<b>Mole</b>	1	1	0	2
<b>Total</b>	4	4	4	12

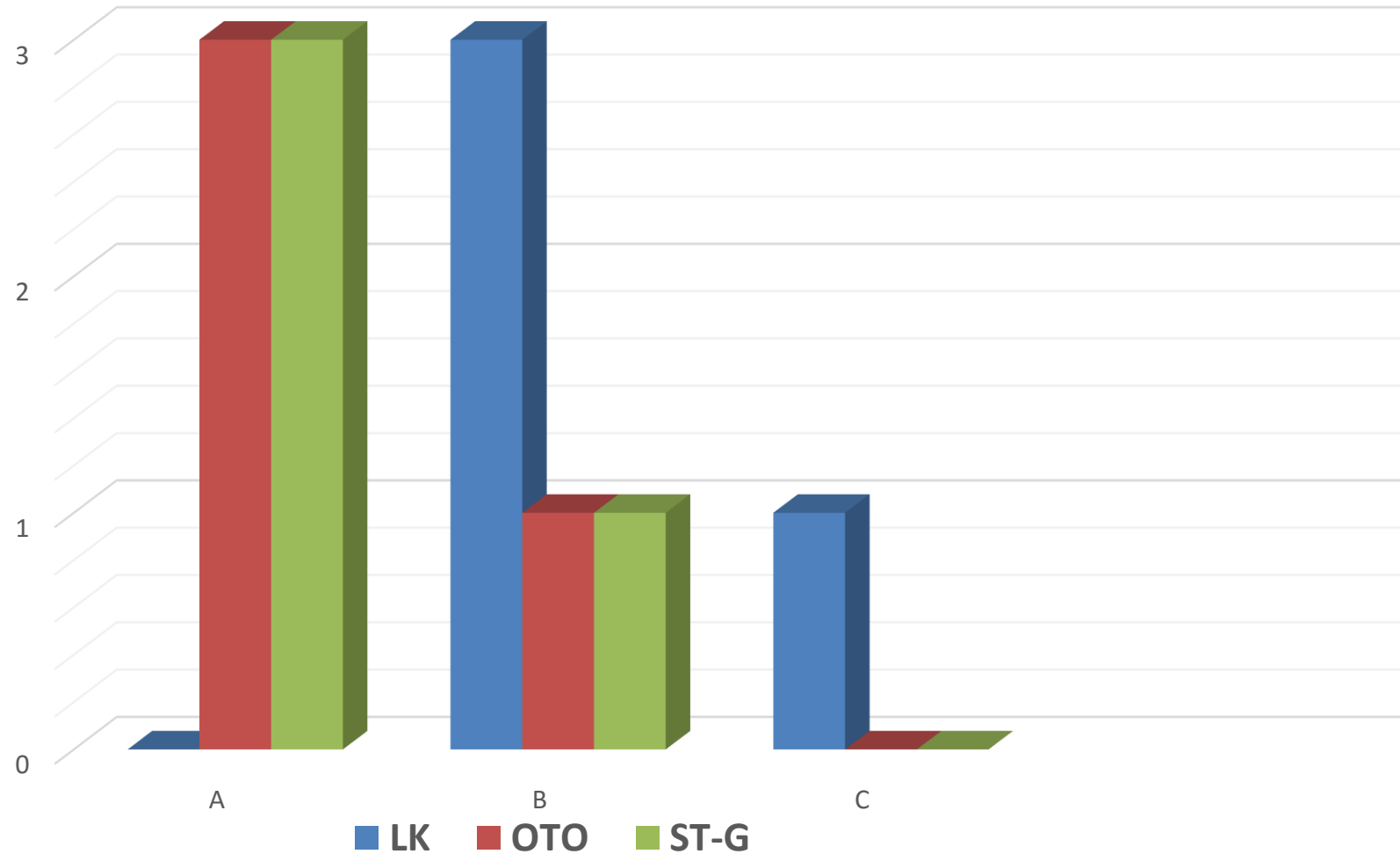
Teste da gaveta anterior pré-operatório.

Gaveta Anterior 5A		LK	OTO	ST-G	Total	
<b>Negativa</b>	0	2	4	3	9	
	<b>Positiva</b>	+	1	0	1	2
		++	1	0	0	1
	+++	0	0	0	0	
<b>Total</b>		4	4	4	12	

Escala de Lysholm pré-operatória.

Escala funcional Lysholm 5A	LK	OTO	ST-G
Média ± d.p.	76,0 ± 21,0	97,5 ± 5,0	97,5 ± 5,0

# No final do 5º ano do pós-operatório...



Resultados da Escala IKDC aos 5 anos do pós-operatório.

# Complicações a médio/longo prazo

Complicações a médio/longo prazo.

COMPLICAÇÕES	Plastia			Total
	LK	OTO	ST-G	
Não	0	3	4	7
Sim	4	1	0	5
<b>TOTAL</b>	4	4	4	12

Complicações mais frequentes.

Complicações	Plastia		Total
	LK	OTO	
Derrame articular	2	0	2
Sinovite	2	0	2
Condromalácia patelar	2	0	2
Crepitação patelar	0	1	1
<b>Total</b>	6	1	7



# Resultados a longo prazo no grupo LK

- Resultados a longo prazo da reconstrução do LCA com plastia de Leeds-Keio.

Casos	Lachman		Gaveta Anterior		IKDC		Lysholm	
	LP	5A	LP	5A	LP	5A	LP	5A
<b>Caso #1</b>	Duro retardado	Duro retardado	++	++	B	B	90	90
<b>Caso #2</b>	Duro	Duro	0	0	C	B	34	70
<b>Caso #3</b>	Mole	Mole	0	+	C	C	40	49
<b>Caso #4</b>	Mole	Duro	+	0	C	B	87	95

# Alterações degenerativas articulares

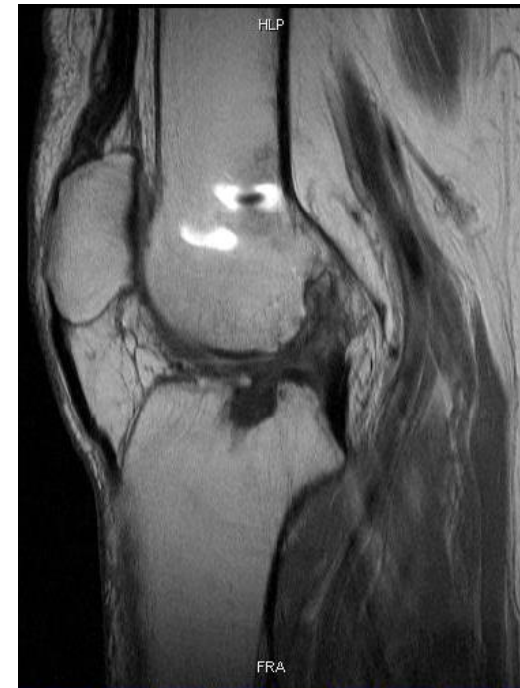
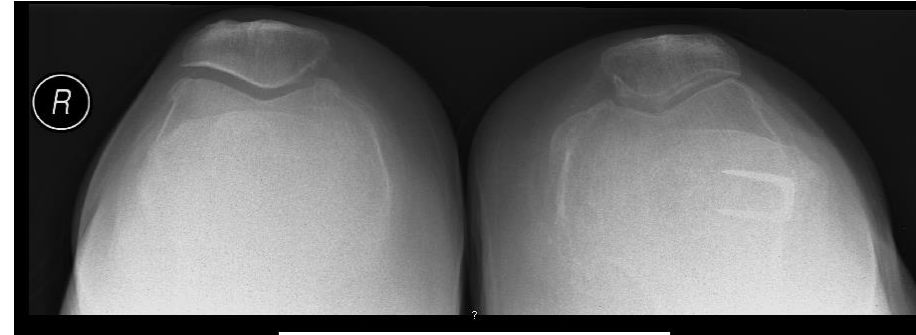
- Alterações degenerativas articulares no grupo LK.

Casos	Alterações degenerativas articulares	
	Joelho afetado	Joelho contra lateral
Caso #1	Artrose Tibiofemoral, grau II	Sem alterações
Caso #2	Artrose Tibiofemoral, grau IV	Sem alterações
Caso #3	Artrose Tibiofemoral, grau II	Artrose Tibiofemoral, grau II
Caso #4	Artrose Tibiofemoral, grau II	Sem alterações

Avaliação radiográfica 13 anos após a reconstrução do LCA com plastia de LK.



# Caso LK de 1988, revisto 2015



# Resultados

- Associação entre rotura da plastia e o posicionamento dos túneis femorais.

ROTURA DA PLASTIA	Zona de Posicionamento Femoral			Total
	ZF1	ZF2	ZF3	
Não	8	0	1	9
Sim	1	2	0	3
Total	9	2	1	12

**p=0,027**



# Discussão

- As meta-análises nesta área são escassas na literatura, tendo baixo nível de evidência, nível de evidência V.
- Em Portugal, tanto quanto é do nosso conhecimento, não há quaisquer estudos publicados.



# Discussão

- Ao longo dos últimos anos, vários trabalhos têm sido publicados na literatura sobre os ligamentos artificiais sem se chegar a conclusões definitivas.
- A **grande motivação** para a realização deste trabalho foi o **ressurgimento recente do interesse dos cirurgiões** nesta área da cirurgia de reconstrução do LCA.



- Estudo retrospectivo, não randomizado de **evidência IV**, com várias limitações:
  - A escassez da amostra (n=4) é fator muito importante para a limitação da relevância estatística dos resultados obtidos.
  - A inexistência dos resultados das avaliações radiográficas anteriores a 2007 do CHUC.
  - Dificuldade na obtenção dos registos clínicos.
  - Todos os doentes do grupo LK foram operados pelo mesmo cirurgião (GE), no entanto, o **grupo de controlo**, embora criteriosamente selecionado, foi operado por **outro cirurgião** (FF), o que tem repercussões na interpretação dos resultados.

- Os resultados obtidos são concordantes com a literatura, e a curto/médio prazo os resultados não foram estatisticamente diferentes entre o grupo de LK e os grupos de controlo OTO e ST-G.

Estudo	Resultados
Macnicol MF, Penny ID e Sheppard L [14] (1991)	n=20, follow-up de 2 a 4 anos; 2/3 dos doentes, os resultados objetivos foram bons ou excelentes. Pivot shift positivo em metade. Sinovite reacional às fibras de poliéster em 16 casos.
Schroven IT, Geens S, Beckers L, Lagrange W e Fabry G [31] (1994)	n=68, follow-up de 1 a 5 anos, relataram que o ligamento falhou em 32 doentes, confirmaram artroscopicamente 20 casos, sendo que os restantes 12 casos apresentaram <b>instabilidade marcada</b> com o ressurgimento do sinal pivot-shift e gaveta anterior.
Rading J e Peterson L [32] (1995)	n=24, follow-up de 2 anos; <b>alta incidência de joelhos instáveis</b> (9). 11 doentes obtiveram pontuação de 84 ou menos na Escala de Lysholm e 13 pontuaram 85 ou mais.
Denti M, Bigoni M, Dodaro G et al. [15] (1995)	n=37, follow-up de 5 a 7 anos. Na Escala IKDC, 2 foram classificados como classe A, <b>22 como classe B</b> , 8 como classe C e 5 como classe D. O teste de Lachmann foi 1+ em 15 doentes, 2+ em 7, 3+ em 2, e negativo em 13; o pivot shift foi 1+ em 9, 2+ em 7, 3+ em 2, e negativo em 25. [15]
Fujikawa K, Kobayashi T, Sasazaki Y et al. [13] (2000)	n=135, follow-up de 5 anos, relataram que <b>85% ou mais dos doentes estavam satisfeitos</b> com a plastia, quer subjetivamente, quer objetivamente, quer artroscopicamente. Afirmaram ainda, que os doentes retomaram as atividades da vida diária dentro de 2 semanas e que 50% retornaram ao desporto dentro de 10 semanas.
Murray AW e Macnicol MF [11] (2004)	n=18, follow-up de 10-16 anos; 56% tinham aumento da laxidez e <b>28% tinham rotura do LCA</b> .
Jones AP, Sidhom S e Sefton [7] (2007)	n=50, follow-up de 20 anos, com resultados de <b>IKDC bons a excelentes em 92%</b> dos doentes e taxas de rotura de 12%.
Ventura A, Terzaghi C, Legnani C et al. [34] (2010)	n=51, follow-up médio de 19 anos; <b>27.5% tiveram rotura</b> do ligamento e em <b>100%</b> foram detetadas lesões degenerativas de <b>artrose</b> .

Estudo	Resultados
Macnicol MF, Penny ID e Sheppard L [14] (1991)	n=20, follow-up de 2 a 4 anos; 2/3 dos doentes, os resultados objetivos foram bons ou excelentes. Pivot shift positivo em metade. Sinovite reacional às fibras de poliéster em 16 casos.
Schroven IT, Geens S, Beckers L, Lagrange W e Fabry G [31] (1994)	n=68, follow-up de 1 a 5 anos, relataram que o ligamento falhou em 32 doentes, confirmaram artroscopicamente 20 casos, sendo que os restantes 12 casos apresentaram <b>instabilidade marcada</b> com o ressurgimento do sinal pivot-shift e gaveta anterior.
Rading J e Peterson L [32] (1995)	n=24, follow-up de 2 anos; <b>alta incidência de joelhos instáveis</b> (9). 11 doentes obtiveram pontuação de 84 ou menos na Escala de Lysholm e 13 pontuaram 85 ou mais.
Denti M, Bigoni M, Dodaro G et al. [15] (1995)	n=37, follow-up de 5 a 7 anos. Na Escala IKDC, 2 foram classificados como classe A, <b>22 como classe B</b> , 8 como classe C e 5 como classe D. O teste de Lachmann foi 1+ em 15 doentes, 2+ em 7, 3+ em 2, e negativo em 13; o pivot shift foi 1+ em 9, 2+ em 7, 3+ em 2, e negativo em 25. [15]
Fujikawa K, Kobayashi T, Sasazaki Y et al. [13] (2000)	n=135, follow-up de 5 anos, relataram que <b>85% ou mais dos doentes estavam satisfeitos</b> com a plastia, quer subjetivamente, quer objetivamente, quer artroscopicamente. Afirmaram ainda, que os doentes retomaram as atividades da vida diária dentro de 2 semanas e que 50% retornaram ao desporto dentro de 10 semanas.
Murray AW e Macnicol MF [11] (2004)	n=18, follow-up de 10-16 anos; 56% tinham aumento da laxidez e <b>28% tinham rotura do LCA</b> .
Jones AP, Sidhom S e Sefton [7] (2007)	n=50, follow-up de 20 anos, com resultados de <b>IKDC bons a excelentes em 92%</b> dos doentes e taxas de rotura de 12%.
Ventura A, Terzaghi C, Legnani C et al. [34] (2010)	n=51, follow-up médio de 19 anos; <b>27.5% tiveram rotura</b> do ligamento e em <b>100%</b> foram detetadas lesões degenerativas de <b>artrose</b> .



Embora a curto/médio prazo sejam relatados resultados satisfatórios em termos de estabilidade, a **longo prazo a maioria** dos autores relata **alta taxa de falência** do ligamento de Leeds-Keyo.

# Discussão

- As **diferenças** encontradas neste estudo dizem respeito aos resultados a longo prazo, com **alta taxa de complicações no grupo LK (100%)**. As complicações encontradas com maior frequência foram a sinovite, derrame articular e condromalácia patelar.
  - Taxa de **rotura** da plastia = **75%**
  - **Cirurgia de revisão** = **75%**
  - Em **todos** os doentes do grupo LK (100%), foram objetivadas lesões de artrose.

- **Meta análise, 2015:**
  - taxas de sinovite/derrame de 7,2%
  - taxas de rotura de 16,8%
  - cirurgias de revisão em 8,8%.



# Discussão - Taxa de **rotura** da plastia = **75%**

- Possíveis causas de elevadas taxas de rotura do Ligamento:
  - ausência de formação de um neoligamento, [18, 21-23, 34]
  - técnica cirúrgica
- Atendendo à alta taxa de complicações e aos resultados em termos de posicionamento dos túneis femorais encontrados, uma das razões que poderá explicar esta taxa são **erros na execução da técnica cirúrgica.**



# Discussão

- Técnica cirúrgica:
  - sofreu várias alterações ao longo dos anos, pelo que se torna difícil analisar os diversos estudos nesta área.
  - plastias intra-articulares, outros associavam a esta, a plastia extra-articular.
  - via artroscópica (+++): são criados dois túneis ósseos, um no fémur e outro na tíbia por onde o ligamento artificial é inserido.
  - em alguns casos, um enxerto biológico de trato iliobital era usado para acelerar a indução da formação do neoligamento; **os resultados não foram muito favoráveis.**

**ESTA HETEROGENEIDADE TORNA DIFÍCIL RETIRAR CONCLUSÕES SOBRE A EXISTÊNCIA DE ROTURA E A ASSOCIAÇÃO COM UMA TÉCNICA CIRÚRGICA INCORRETA.**

Discussão - Em **todos** os doentes do grupo LK foram objetivadas lesões de artrose.

- Possíveis causas da elevada incidência de artrose:

- Um dos casos do grupo LK foi operado aos 48 anos e já apresentava gonartrose bilateral.
- Tempo decorrido entre a rotura e o momento da intervenção cirúrgica, a média foi de  $13,1 \pm 10,2$  meses (0,5-24,0 meses).

Fatores risco implicados no desenvolvimento de artrose:

- idade no momento da rotura,
- tempo decorrido desde a rotura
- a rotura do menisco interno,
- meniscectomia interna pré-operatória
- atingimento cartilágneo na data da operação
- a instabilidade residual em extensão

**POSSIBILIDADE DE EXISTÊNCIA DE UM GRANULOMA DE CORPO ESTRANHO.**



# Discussão

- **Hiato temporal** entre os trabalhos da década de 80 e início de 90 do século XX, e os trabalhos recentes (final de 2010 em diante). Curiosamente, praticamente todos têm em comum o pequeno tempo de *follow-up* e os **bons resultados a curto/médio prazo**.
- Não há dados suficientes na avaliação a longo prazo.
- No trabalho efetuado, verificámos que os resultados obtidos a longo prazo (cerca de 20 anos) são maus.

Fica sempre uma dúvida não esclarecida pela literatura consultada: o que mudou em 20 anos para ressurgir tanto entusiasmo com os ligamentos artificiais?



# Conclusão

- **Continua controverso o uso de ligamentos sintéticos** na reconstrução do LCA.
- As **alterações degenerativas** encontradas em **todos** os doentes do presente estudo são preocupantes.
- A **elevada taxa de complicações** (sinovite e derrame articular) tornam menos aliciante o recurso aos ligamentos sintéticos.
- Na atualidade, o **gold standard** para a reconstrução do LCA continua a ser o uso de autoenxertos, **quer OTO quer ST-G**.

No futuro?



# Bibliografia

- [1] Legnani C, Ventura A, Terzaghi C, Borgo E, Albisetti W. Anterior cruciate ligament reconstruction with synthetic grafts. A review of literature. *Int Orthop*. 2010 Apr;34(4):465-71. doi: 10.1007/s00264-010-0963-2. Epub 2010 Feb 16.
- [2] Fonseca FMP. Enxerto alógeno osso-tendão-osso nas ligamentoplastias do ligamento cruzado anterior. Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra. 1995.
- [3] Noronha JCP. Isometria na reconstrução do ligamento cruzado anterior. Dissertação de candidatura ao grau de Doutor, apresentada no Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar (ICBAS) - Universidade do Porto. 1999.
- [4] Mascarenhas R, MacDonald PB. Anterior cruciate ligament reconstruction: a look at prosthetics - past, present and possible future. *McGill Journal of Medicine* 2008. 11(1):29-37.
- [5] Beynnon BD, Johnson RJ, Abate JA, Fleming BC, Nichols CE. Treatment of anterior cruciate ligament injuries, part I. *Am J Sports Med*. 2005 Oct;33(10):1579-602.
- [6] Shaerf DA, Pastides PS, Sarraf KM, Willis-Owen CA. Anterior cruciate ligament reconstruction best practice: A review of graft choice. *World J Orthop*. 2014 Jan 18;5(1):23-29. eCollection 2014.
- [7] Jones AP, Sidhom S, Sefton G. Long-term clinical review (10-20 years) after reconstruction of the anterior cruciate ligament using the Leeds-Keiosynthetic ligament. *J Long Term Eff Med Implants*. 2007;17(1):59-69.
- [8] Batty L, Norsworthy C, Lash N, Wasiak J, Richmond A, Feller J. Synthetic Devices for Reconstructive Surgery of the Cruciate Ligaments: A Systematic Review. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopy and Related Surgery*. 2015
- [9] Rushton N, Dandy DJ, Naylor CPE. The clinical, arthroscopic and histological findings after replacement of the anterior cruciate ligament with carbon-fiber. *J Bone Joint Surg [Br]* 65:308-309. 1983.



# Bibliografia

- [10] Matsumoto H, Fujikawa K. Leeds-Keio artificial ligament: a new concept for the anterior cruciate ligament reconstruction of the knee. *Keio Journal of Medicine*. 50(3):161-6. 2001
- [11] Murray AW, Macnicol MF. 10-16 year results of Leeds-Keio anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee*. Feb;11(1):9-14. 2004
- [12] Sugihara A, Fujikawa K, Watanabe H, Murakami H, Kikuchi T, Tsukazaki S, et al. Anterior cruciate reconstruction with bioactive Leeds-Keio ligament (LKII): preliminary report. *J Long Term Eff Med Implants*.16(1):41-9. 2006
- [13] Fujikawa K, Kobayashi T, Sasazaki Y, Matsumoto H, Seedhom BB. Anterior cruciate ligament reconstruction with the Leeds-Keio artificial ligament. *J Long Term Eff Med Implants*.10(4):225-38. 2000.
- [14] Macnicol MF, Penny ID, Sheppard L. Early results of the Leeds-Keio anterior cruciate ligament replacement. *J Bone Joint Surg Br*. 1991 May;73(3):377-80.
- [15] Denti M, Bigoni M, Dodaro G, Monteleone M, Arosio A. Long term results of the Leeds-Keio anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sport Traumatol Arthroscopy*. 3:75-77. 1995.
- [16] Dandy DJ, Gray AJR. Anterior cruciate ligament with the Leeds-Keio prosthesis plus extra-articular tenodesis. *J Bone Joint Surg [Br] Part B*. 76:193-197. 1994.
- [17] Engstrom B, Wredmark T, Westblad P. Patellar tendon or Leeds-Keio graft in the surgical treatment of anterior cruciate ligament rupture. *Clin Orthop Rel Res*. 295:190-197. 1993
- [18] Ochi M, Yamanaka T, Sumen Y, Ikuta Y. Arthroscopic and histologic evaluation of anterior cruciate ligaments reconstructed with the Leeds-Keio ligament. *Arthroscopy*. 9(4):387-93. 1993.



# Bibliografia

- [19] Schroven IT, Geens S, Beckers L, Lagrange W, Fabry G. Experience with the Leeds-Keio artificial ligament for anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.*2(4):214-8. 1994.
- [20] Rading J, Peterson L. Clinical experience with the Leeds-Keio artificial ligament in anterior cruciate ligament reconstruction. A prospective two-year follow-up study. *Am J Sports Med.* May-Jun;23(3):316-9. 1995.
- [21] Prescott RJ, Ryan WG, Bisset DL. Histopathological features of failed prosthetic Leeds-Keio anterior cruciate ligaments. *J Clin Pathol.* Apr;47(4):375-6. 1994.
- [22] Nomura E, Inoue M, Sugiura H. Ultrastructural study of the extra-articular Leeds-Keio ligament prosthesis. *J Clin Pathol.* 2005 Jun;58(6):665-6.
- [23] Fujikawa K, Iseki F, Seedhom BB. Arthroscopy after anterior cruciate reconstruction with the Leeds-Keio ligament. *J Bone Joint Surg Br.* 1989 Aug;71(4):566-70.
- [24] Shekbourne KD, Nitz P. Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 18:292-9. 1990.
- [25] Nau T, Lavoie P, Duval N. A new generation of artificial ligaments in reconstruction of the anterior cruciate ligament. Two-year follow-up of a randomised trial. *J Bone Joint Surg Br.* 2002 Apr;84(3):356-60.
- [26] Lysholm J, Tegner Y. Knee injury rating scales. *Acta Orthopaedica* 78 (4): 445-453. 2007.
- [27] Irrgang JJ, Harner C.D. et al. Use of the International Knee Documentation Committee guidelines to assess outcome following anterior cruciate ligament reconstruction. *American Academy of Orthopaedic Surgeons 63th. Annual Meeting, Atlanta.*1996.
- [28] Irrgang JJ, Anderson AF, Boland AL, Harner CD, Kurosaka M, Neyre P, et al. Development and Validation of the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form. *The american journal of sports medicine,* Vol. 29, No. 5. 2001.



# Bibliografia

- [29] Fonseca FMP, Barreto M, Marques P. Causas de artrose após ligamentoplastia do LCA. 1999.
- [30] McLoughlin SJ, Smith RB. The Leeds-Keio prosthesis in chronic anterior cruciate deficiency. Clin Orthop Relat Res. Oct;(283):215-22. 1992.
- [31] Schroven IT, Geens S, Beckers L, Lagrange W, Fabry G. Experience with the Leeds-Keio artificial ligament for anterior cruciate ligament reconstruction. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2(4):214-8. 1994.
- [32] Rading J, Peterson L. Clinical experience with the Leeds-Keio artificial ligament in anterior cruciate ligament reconstruction. A prospective two-year follow-up study. Am J Sports Med. May-Jun;23(3):316-9. 1995.
- [33] Toms AD, Smith A, White SH. Analysis of the Leeds-Keio ligament for extensor mechanism repair: favourable mechanical and functional outcome. Knee. Jun;10(2):131-4. 2003.
- [34] Freedman KB, editor. Anterior Cruciate Ligament Surgery: Complications in Orthopaedics. 1st ed. American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2005.
- [35] Ventura A, Terzaghi C, Legnani C, Borgo E, Albisetti W. Synthetic grafts for anterior cruciate ligament rupture: 19-year outcome study. Knee. 2010 Mar;17(2):108-13. doi: 10.1016/j.knee.2009.07.013. Epub 2009 Aug 31.
- [36] Marcacci M, Gubellini P, Buda R, De Pasquale V, Strocchi R, Molgora AP, et al. Histologic and ultrastructural findings of tissue ingrowth. The Leeds-Keio prosthetic anterior cruciate ligament. Clin Orthop Relat Res. Jun;(267):115-21. 1991.
- [37] Ghalayini SR1, Helm AT, Bonshahi AY, Lavender A, Johnson DS, Smith RB. Arthroscopic anterior cruciate ligament surgery: results of autogenous patellar tendon graft versus the Leeds-Keio synthetic graft five year follow-up of a prospective randomised controlled trial. Knee. 2010 Oct;17(5):334-9. doi: 10.1016/j.knee.2009.09.008. Epub 2009 Oct 25.



# Obrigado

