Diplôme Inter Universitaire
d'ARTHROSCOPIE
Versailles 2018

Reconstruction du LCA
Choix de la Greffe

MD. Peyrache

- Le Choix du type de greffe va se faire
  en fonction de trois groupes de paramètres

1. Les propriétés intrinsèques de chaque greffe
2. Le type de reconstruction choisi
   a. Primaire /reprise
   b. Reconstruction isolée ou associée
3. Les exigences liées au patient
   a. Disponibilité de la greffe
   b. Type de sport, âge, laxité

A) Propriétés mécaniques des greffes

Cahier des charges d'une GREFFE de LCA

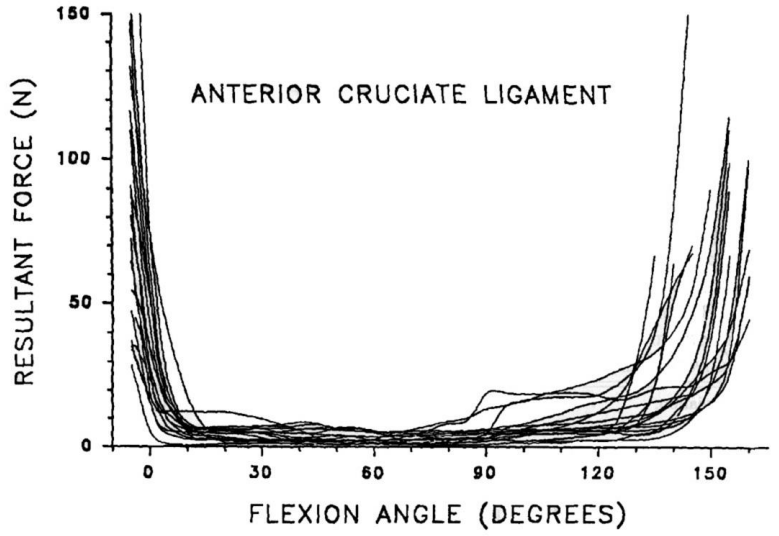
- Propriétés mécaniques du LCA Natif (Contraintes supportées)

➢ ***150 N** durant la **marche*** Morrison, J Biomed Eng 1968

➢ ***450 N** durant le **jogging*** Morrison, Biomed Eng 1969, Noyes, JBJS 1984

- Tension physiologique du LCA
  - *Maximum en extension (120 N)*
  - *Minimum entre 10° et 90°*
  - *La tension augmente au delà de 120°*

Wascher et al JBJS 1993

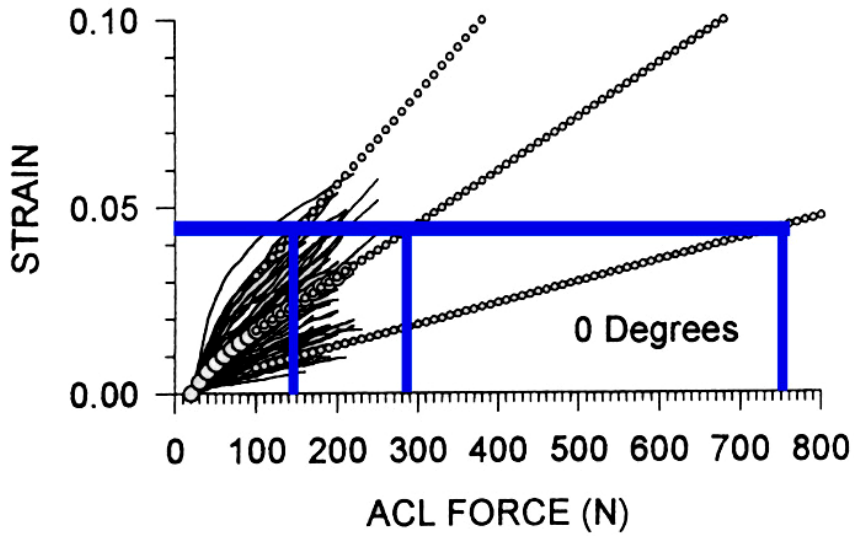


Cahier des charges d'une GREFFE de LCA

Charge dans le LCA pour l 'activité quotidienne et la rééducation agressive

- ***150 à 750N*** *dans le LCA normal pour une contraction du quadriceps de* ***30Nm*** *Markolf et al, JOR 1998*

- ***500 N*** *supportés par le LCA durant l* ***'activité*** *quotidienne ou la* ***rééducation « agressive »***
  Frank & Jackson, JBJS, 1997 Walker, Trans ORS 1997

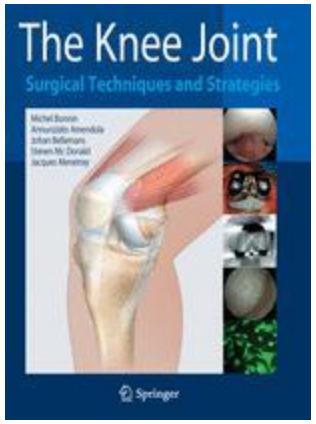


La greffe idéale

- Reproduire les caractéristiques
  Anatomiques, histologiques et biomécaniques du LCA natif
- Intégration complète et rapide dans les tunnels osseux
- Peu de morbidité sur le site de prélèvement
- Longueur et diamètre suffisants

Cet idéal n'existe pas

Propriétés biomécaniques des différentes greffes de LCA



Bonasia DE, Amendola A, Graft choice in ACL reconstruction, in The Knee Joint Surgical Techniques and Strategies, Editors: M. Bonnin, et al. **2012**, Springer: Paris. p. 173-181

Greffe	Charge max à la rupture (N)	Raideur (N/mm)	Section (mm^2)
LCA natif	2160	242	44
BPTB (10 mm)	2977	455	32
DIDT 4	4090	776	53
TQ (10 mm)	2174	463	62
TFL *	628	39	8,2
T Achille (allogreffe)	4617	685	67

* Noyes FR, et al. (1984) Biomechanical analysis of human ligament grafts used in knee ligament repairs and reconstructions. J Bone Joint Surg Am 66

La résistance des greffes est supérieure au LCA natif

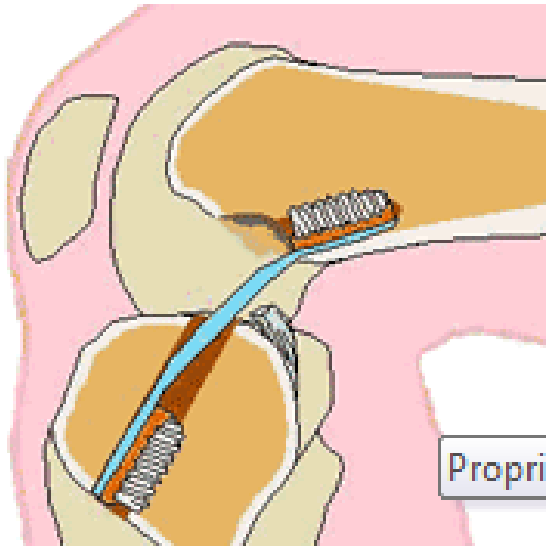
- Mais les tests ont été faits in vitro avant la phase d'incorporation donc fragilisation secondaire de la greffe
- réponse inflammatoire avec dégénérescence de la greffe initiale
- De J20 / 3 à 6 mois:
  - Revascularisation du néo ligament
  - Ligamentisation: cicatrisation os/os: 6 semaines
    cicatrisation tissus mous: 8 à 12 semaines

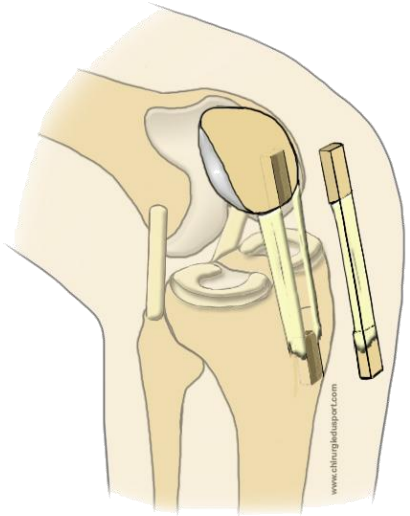
West RV, Harner CD (2005) Graft selection in anterior cruciate ligament reconstruction. J Am Acad Orthop Surg 13

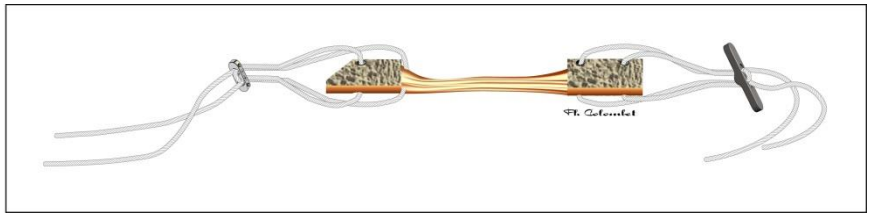
Falconiero RP, DiStefano VJ, Cook TM (1998) Revascularization and ligamentization of autogenous anterior cruciate ligament grafts in humans. Arthroscopy 14

Transplant Libre de TR (KJ)

- Avantages
  - Cicatrisation rapide dans l'os, fixation primaire
  - Greffe plate (concept du ruban R. Smigielski)





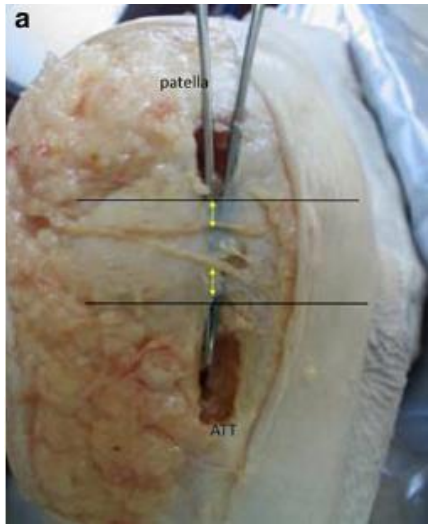


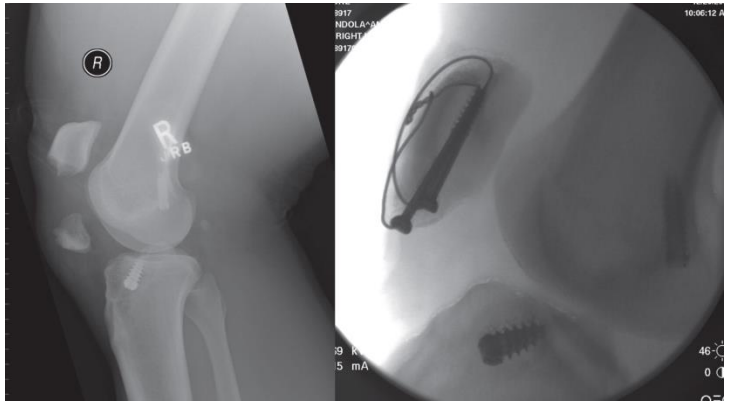
Smigielski et al. KSSTA 2014

Bonasia DE, Amendola A, Graft choice in ACL reconstruction, in The Knee Joint Surgical Techniques and Strategies, Editors: M. Bonnin, et al. **2012**, Springer: Paris. p. 173-181

Transplant Libre de TR (KJ)

- Inconvénients
  - Douleur antérieure (17,4 – 33 %)
    Surtout due aux troubles sensitifs Gêne à l'agenouillement Diminuent avec le temps
  - Tendinite
  - Raideur, lésion Br infra patellaire N Saphène
  - Longueur de greffe imposée (non modulable)
  - Fracture de rotule (0,1%)
    (prévention: prélèv. trapézoïdal)





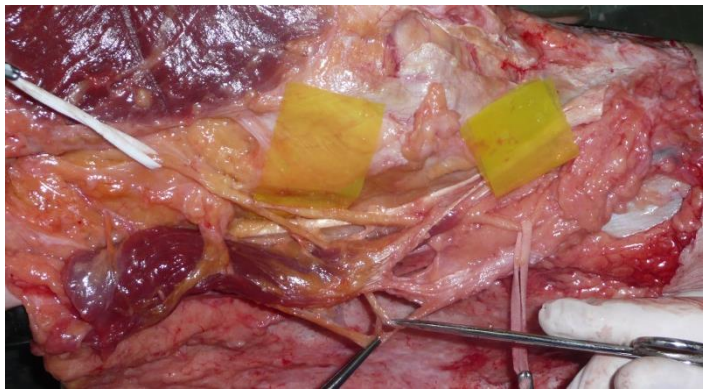
Bonasia DE, Amendola A, Graft choice in ACL reconstruction, in The Knee Joint Surgical Techniques and Strategies, Editors: M. Bonnin, et al. **2012**, Springer: Paris. p. 173-181

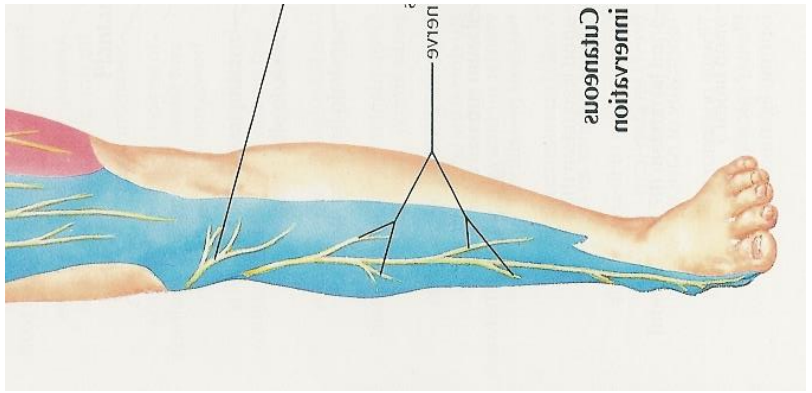
Le DIDT, DT 4, IJ

- Inconvénients
  - Cicatrisation plus lente tendon/os
  - Faiblesse IJ **déficit de 14 à 18%**
    (Sympo SFA 2007)
  - Élargissement tunnel
    (surtout avec les vis d'interférence)
  - Lésion N Saphène

Tableau 3 Déficits musculaires moyens (%) en fonction du site de prélèvement (tendon rotulien ou ischiojambier

Muscles évalués	Test musculaire	Plasties au TR	Plasties aux IJ
Quadriceps	Travail à 60°/s concentrique	7 ± 17	9 ± 16
	Puissance à 240°/s concentrique	7 ± 19	9 ± 17
	Travail à 30°/s Excentrique	8 ± 18	12 ± 17
Ischiojambiers	Travail à 60°/s concentrique	−2 ± 15	14 ± 17
	Puissance à 240°/s concentrique	−3 ± 16	18 ± 15
	Travail à 30°/s excentrique	6 ± 16	16 ± 16
	Travail à 30°/s rotation interne excentrique	−2 ± 17	8 ± 21

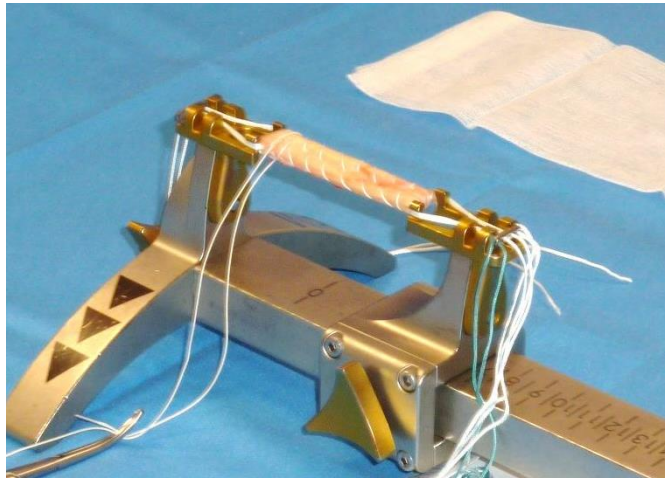


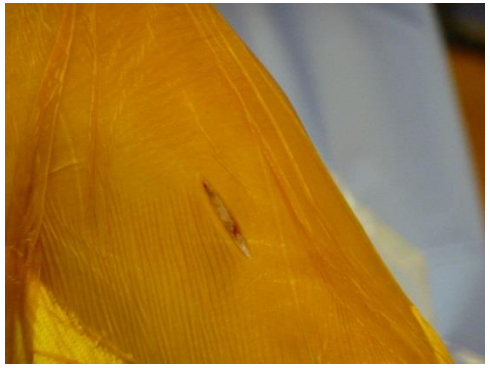


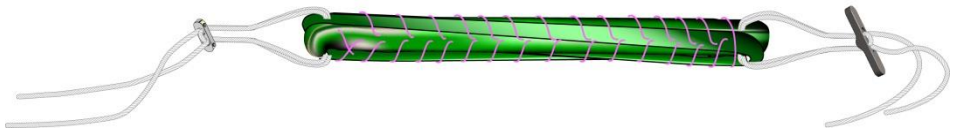
Bonasia DE, Amendola A, Graft choice in ACL reconstruction, in The Knee Joint Surgical Techniques and Strategies, Editors: M. Bonnin, et al. **2012**, Springer: Paris. p. 173-181

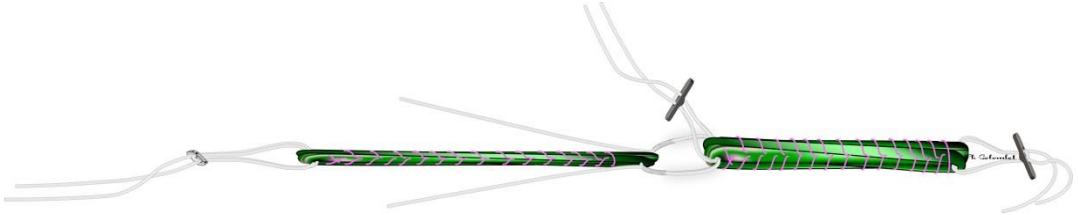
Le DIDT, DT 4, IJ

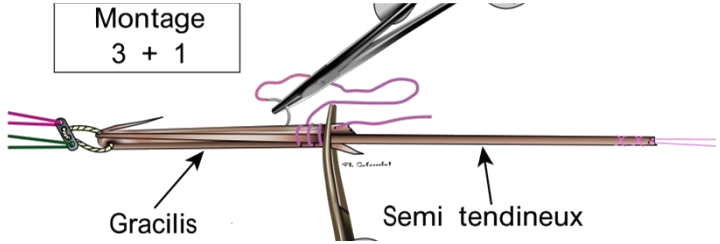
- Avantages
  - Augmentation diamètre greffe (Greffe modulaire)
  - Passage plus facile de la greffe
  - Incision cutanée plus petite







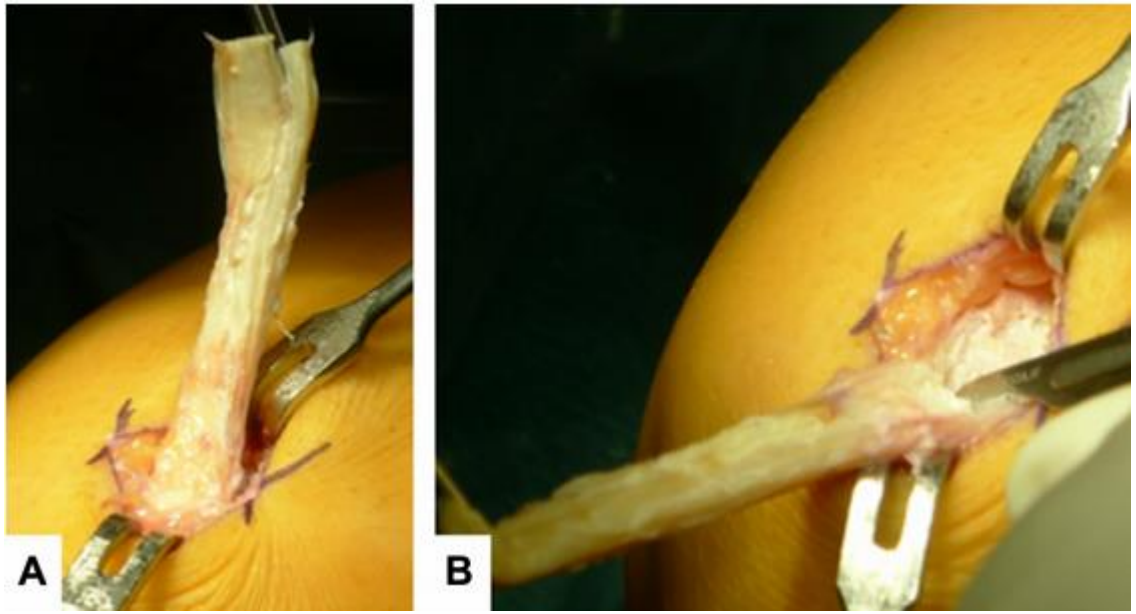




P. Colombet AJSM 2011
P. Colombet N. Graveleau Arthroscopy Techniques, 2015
P. Colombet N. Graveleau Arthroscopy Techniques, 2016

Tendon Quadricipital

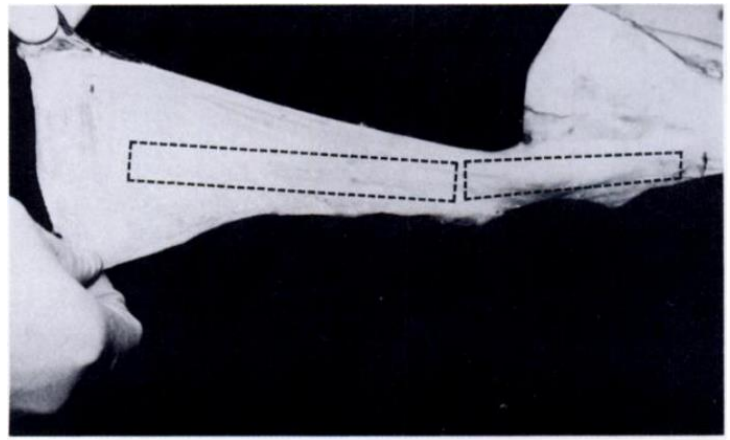
- Avantages
  - Tendon épais, plat
  - Biomécanique favorable
  - Moins de douleur antérieure
- Inconvénients
  - Faiblesse Quadriceps post op
  - Taille de la cicatrice (prélev. traditionnel)
  - Prélèvement plus difficile



1. Staubli HU, et al. (1999) Mechanical tensile properties of the quadriceps tendon and patella ligament in young adults. Am J Sports Med 27
2. **Fink C**, et al. (2014)Minimally invasive harvest of a quadriceps tendon graft with or without a bone block. Arthrosc Tech

Le Fascia Lata

- Avantages
  - Greffe longue (30 cm, plastie combinée intra+extra possible)
- Inconvénients
  - Syndrome rotulien par hyperpression (Fermeture sous tension)
  - Déstabilisation externe (fibres de Kaplan)
  - Grande cicatrice
  - Faible élasticité (risque de distension secondaire)



Noyes FR, et al. (1984) Biomechanical analysis of human ligament grafts used in knee ligament repairs and reconstructions. J Bone Joint Surg Am 66

"Faiblesse" mécanique du Facia Lata

- Évidente au laboratoire

Copyright 1984 by The Journal of Bone and Joint Surgery, Incorporated

Biomechanical Analysis of Human Ligament Grafts used in Knee-Ligament Repairs and Reconstructions*†

BY FRANK R. NOYES, M.D.‡, DAVID L. BUTLER, PH.D.‡, EDWARD S. GROOD, PH.D.‡, RONALD F. ZERNICKE, PH.D.§, AND MOHAMED S. HEFZY, PH.D.‡, CINCINNATI, OHIO

From the Giannestras Biomechanics Laboratory, Department of Orthopaedic Surgery, University of Cincinnati Medical Center, and the Cincinnati Sportsmedicine and Orthopaedic Center, Cincinnati

Graft	Strength
ACL	**100%**
BTP	168%
DT	70%
Gr	49%
Fascia lata	36%

Mais

- Prélèvement proximal
- Largeur 18 mm
- Traction axiale

Noyes FR, et al. (1984) Biomechanical analysis of human ligament grafts used in knee ligament repairs and reconstructions. J Bone Joint Surg Am 66

Faiblesse mécanique du Facia Lata

- Relative au bloc opératoire
  - Largeur 30 mm
  - Prélèvement distal (+ résistant)
  - Plastie intra + extra-articulaire

"Adding the iliotibial band ***tenodesis*** to an existing standardized intraarticular reconstruction significantly ***decreased*** the ***force in the ACL*** composite graft by an average of ***43%***"

Engebretsen L. 1990 The effect of an iliotibial tenodesis on intraarticular graft forces and knee joint motion. Am J Sports Med.
Lutz C. 2017 Role of anterolateral reconstruction in patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction. Orthop Traumatol Surg Res

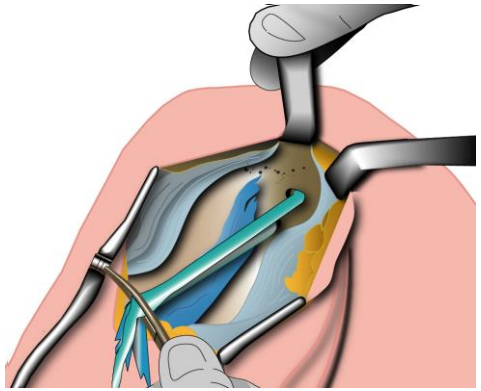
Allogreffes

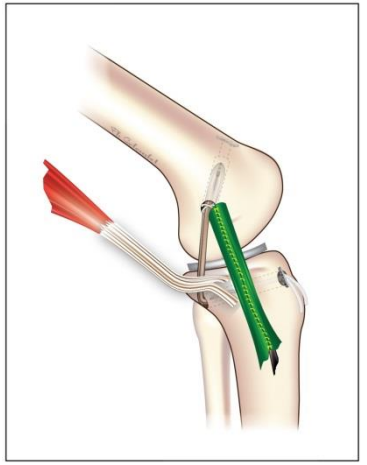
- Avantages
  - Absence de prélèvement autologue
  - Durée opératoire réduite, suites simplifiées
  - "Plug" osseux important (greffe osseuse plus facile pour comblement dans les reprises)
- Inconvénients
  - Réaction immunologique, transmission maladies virales
  - Incorporation plus lente
  - Risque de dégradation des propriétés mécaniques (lyophilisation , irradiation)
  - Rares , coût élevé, responsabilité du chirurgien

Kelberine F, Franceschi J. Implants utilisables dans les ligamentoplasties intra articulaires du LCA. In: d'arthroscopie SF, eds. Arthroscopie. Paris: Elsevier, 1999;132-137

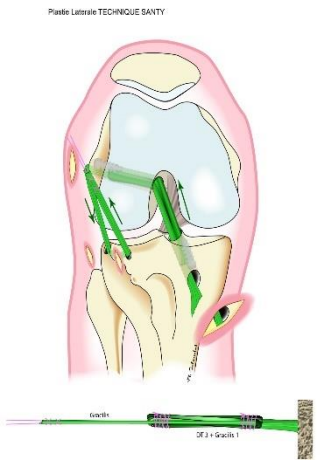
B) Choix en fonction du type de reconstruction

- Reconstruction simple mono-faisceau
  - Question d'habitude et d'école
    (on fait bien ce que l'on a l'habitude de faire)
- Reconstruction combinée
  - Associant une plastie médiale ou latérale
    Ischio Jambiers ou fascia lata
- Reprise
  - Dépend de la première greffe
  - Des problèmes techniques (défect osseux, position des tunnels)

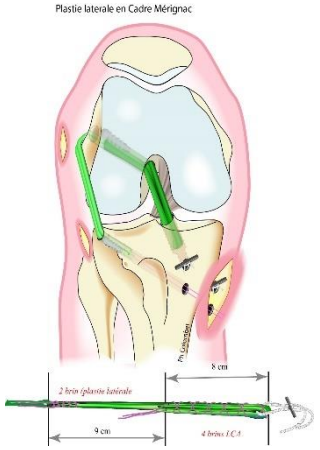




Lutz C, & al.. Arthrosc Tech. Apr **2016**



Sonnery-Cottet B,. *Arthrosc Tech.* Feb **2016**;



Ph Colombet KSSTA, **2010**

C) Choix en fonction du patient

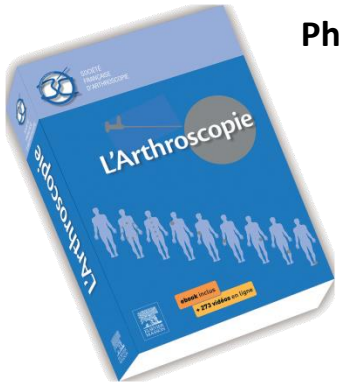
- Disponibilité de la greffe, esthétique (petite incision IJ)
- Type de sport
  - Niveau: professionnels pivot contact = LCA + plastie latérale
  - Basket volley tennis = Ischio Jambiers
  - Foot = plutôt KJ (lésions fréquentes des IJ)
- Âge:

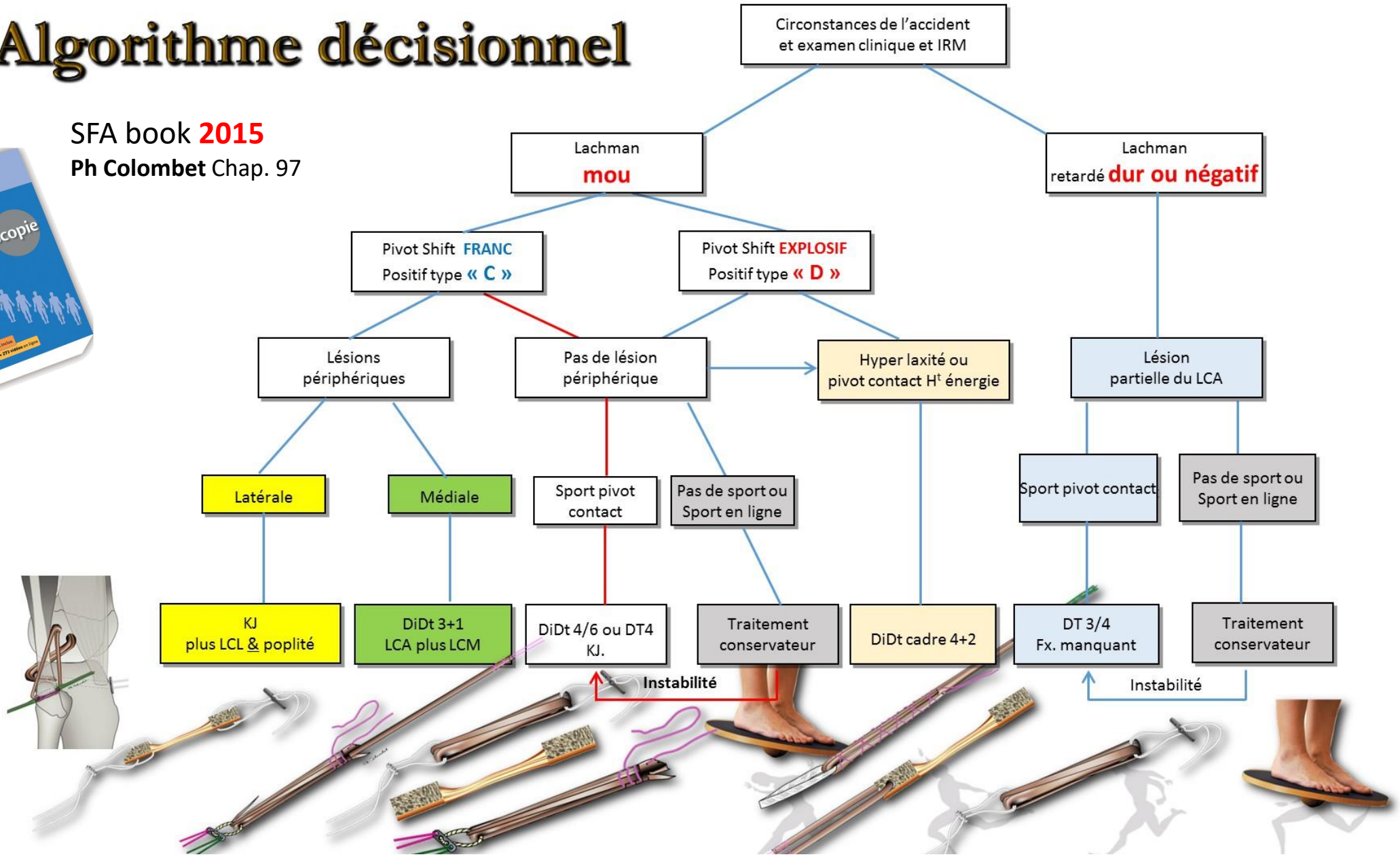
  Physes ouvertes = IJ
- Laxité:
  - Hyper laxes = LCA + plastie latérale

Algorithme décisionnel

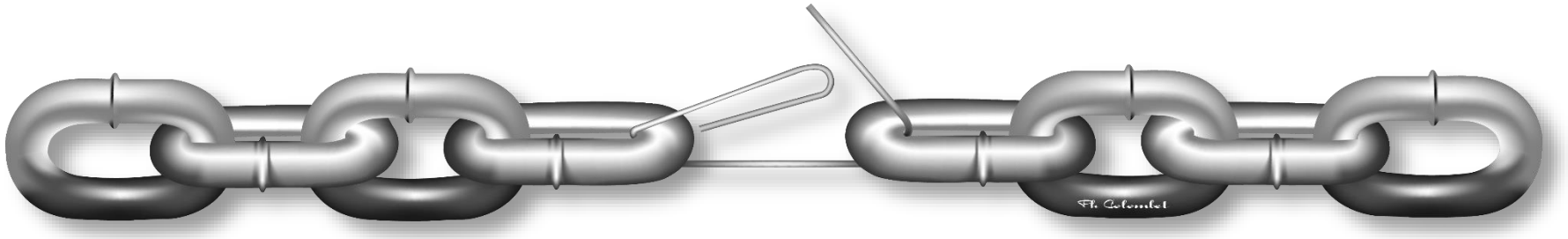
SFA book **2015**

Ph Colombet Chap. 97





Conclusion



- Le choix de la greffe doit se faire en tenant compte de tous ces paramètres
- Toutefois ce n'est qu'un des facteurs de succès
- Il ne faut pas négliger les autres facteurs
  - Diagnostic de la laxité, placement des tunnels, fixation de la greffe, rééducation etc……