

## LIGAMENTOPLASTIE DU CROISE ANTERIEUR LE DT4 CAGE

(FIXATION PROXIMALE EN PEEK\*)

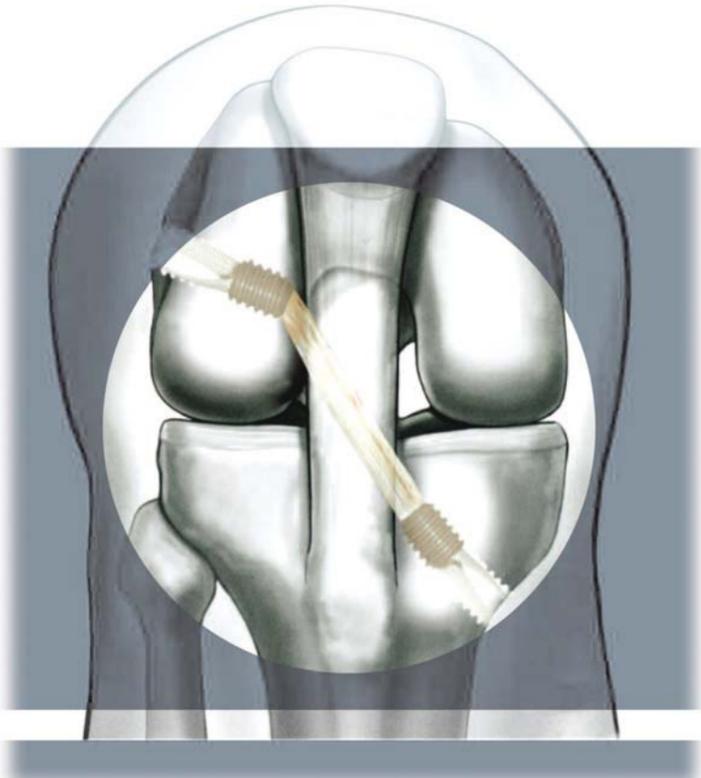
Ph. CALAS<sup>1</sup> – A. BLOCH<sup>1</sup> – P. CHABRAND<sup>2</sup> - F. LEMONIER<sup>4</sup>, S. PARRATTE<sup>2,3</sup>

1. Centre Orthopédique de Provence - Clinique Axiom, Aix-en-Provence

2. Groupe Interdisciplinaire en Biomécanique Ostéoarticulaire et Cardiovasculaire  
Institut des Sciences du Mouvement UMR 6233 - Université de la Méditerranée et CNRS

3. Centre de Chirurgie de l'Arthrose - Service de Chirurgie Orthopédique du Pr Argenson - Hôpital Sainte Marguerite, Marseille

4. Santa Maria Di Leuca, Roma



### Introduction et Historique

Après des années de chirurgie ligamentaire du genou et notamment de réparation du ligament croisé antérieur en ayant pratiqué l'intervention de Lindemann, de Lemaire, d'Erickson, de Mc Intosh, de Kenneth Johns, de Rosenberg... nous avons cherché une technique avec un greffon et une fixation correspondant à nos attentes.

En 1997, faisant alors du Kenneth Johns par arthroscopie, c'est à la suite d'une visite de travail chez le Docteur Schenck en Autriche, que nous avons commencé les interventions de type DT4. En effet, une technique ne prélevant que le demi-tendineux de façon isolée (Stroebel, Rosenberg, Schenk...) <sup>(1)(2)</sup>, et respectant le tendon rotulien nous apparaissait comme très satisfaisante (Noyes) <sup>(3)</sup>. Nous voulions conserver le droit interne ou muscle Gracilis car nous pensions qu'il avait une importance dans les phénomènes de rotations internes tibiales <sup>(4)(5)</sup>. Il restait pour nous à définir la fixation du greffon DT4. En effet, nous avons essayé plusieurs tables de traction, et avons essayé plusieurs fixations :

- 1- Endo-bouton fémoral, vis corticale tibiale,
- 2- Endo-bouton fémoral et endo-bouton tibial, mais nous avions une fixation seulement distale (Colombet...)
- 3- Endo-bouton fémoral, vis d'interférence tibiale bloquant les bandelettes,
- 4- Vis résorbable bloquant les bandelettes derrière le greffon et enfin les vis métalliques mises de dehors en dedans bloquant aussi les deux bandelettes. Il nous est apparu qu'aucune ne remplissait complètement le cahier des charges que nous nous étions fixés. Ce cahier des charges était défini ainsi : un seul tendon de gros diamètre, une plastie courte, une fixation proximale et solide, et au niveau chirurgical : une technique out-in, simple, avec un ancillaire pratique ne contenant qu'un nombre limité d'instruments sur une table de traction. Au niveau clinique, il nous paraissait important que la résistance biomécanique de la fixation autorise le déroulement précoce du pas et évite le port d'une attelle, en théorie dès le lendemain du geste chirurgical afin d'éliminer rapidement le port de cannes et permettre une reprise d'une vie sociale

plus précocement, et donc diminuer le coût de cette ligamentoplastie LCA très fréquente.

Enfin, concernant le suivi, il nous semblait important que le mode de fixation soit « non-métallique », radio-transparent, sans réaction chimique liée à un produit résorbable et enfin que la cage soit sécable à la scie oscillante afin de ne pas gêner une coupe osseuse en cas de décompensation arthrosique nécessitant une PTG.

C'est ainsi que nous avons conçu le système DT4-Cage. La cage de fixation est en PEEK (Poly-Ether-Ether-Ketone) cette cage est vissée dans l'os après forage et taraudage de dehors en dedans aussi bien au fémur qu'au tibia dans laquelle viennent se fixer des bandelettes de polyéthylène de largeur 6,5 mm. Il s'agit de polyéthylène de Téréphtalate (PET) réf : NF S94-167-2

La solidité de cette bandelette a été évaluée par des tests biomécaniques. Tout d'abord par une traction à 300 mm par minute, on obtient un allongement de 12 %. Par ailleurs, sa résistance a été testée en place à 740 Newton (N).

Il faut insister sur 1 point : la bandelette est bloquée dans la cage par une vis de serrage. Il n'y a que 1,5 cm de PET soumis à un allongement lors des tractions, la cage ayant une taille unique et mesurant 1,5 cm de long.

Son volume global est le même que celui d'une vis d'interférence de 6 mm, sa densité est de 1,30, sa cytotoxicité répond à la norme ISO 10993-5.

Nous avons volontairement recherché un système simple et ergonomique présenté dans un emballage de type « endo-pack » où se retrouvent la bandelette, les cages, les vis ainsi que les fils tracteurs qui permettent de faire passer le greffon lors de l'intervention.

L'ancillaire est ainsi simple et compact. Toute la technique est basée sur l'utilisation du taraud. Celui-ci va permettre de créer une logette réglable que ce soit pour le fémur ou pour le tibia. Nous développerons ce point en détail dans la technique opératoire.

Le taraud est de type « auto-taraudeur », sa partie la plus distale est égale au diamètre du greffon qui est mesuré sur la table de traction. Lors de l'arthroscopie, il est possible de lire l'avancement des graduations pour savoir où stopper le taraudage.

Lorsque la cage va suivre le taraud dans son sillage, n'étant pas elle-même auto-taraudeuse, elle s'arrêtera automatiquement à l'endroit voulu.

Nous verrons lors des tests biomécaniques que quelle que soit la traction, la cage ne bouge pas et ne peut avancer dans l'os spongieux au delà du sillage créé par le taraud.

Nous avons toujours réalisé depuis le début de cette technique une logette d'1 cm de profondeur au fémur et de 2 cm au tibia, à cause de l'obliquité du trajet. Pour sa part, le greffon va rentrer en force dans l'orifice, venir ensuite buter sur la cage et en conséquence avoir une surface de contact osseuse complète sur 360° avec l'os spongieux du fémur et du tibia. Nous n'avons aucun élément dit « étranger » au contact de l'articulation ou à l'intérieur celle-ci.

Nous verrons que les fils unissant les 4 brins entre eux sont des fils résorbables.

\*DT4 : Demi-Tendineux 4 brins (semi-tendineuses)

\*PEEK : POLY-ETHER-ETHER-KETONE

Chambat », mais cette visée peut très bien se faire avec un viseur à pointe. Si l'orifice fémoral peut être vulnérant pour la paroi postérieure du condyle externe, ceci ne pose aucun problème avec ce type de technique ; mieux vaut toujours être plus postérieur que trop antérieur.

### • La fixation proximale

Comme nous l'avons déjà souligné en préambule, nous avons utilisé par le passé des endoboutons au fémur et au tibia. Nous avons très vite remarqué des fluages ou des balonnisations entraînant des images radiologiques caractéristiques.

Cependant, nous avons bien observé qu'avec une fixation au plus près du greffon ces images de balonnisations qui survenaient dans les trois premiers mois postopératoires avant de se stabiliser, avaient tendance à disparaître. Nous sommes donc passés d'une fixation distale à des fixations intermédiaires puis à des fixations proximales.

### • Table de pré-tension

Nous avons toujours mis nos ligaments en tension pendant le temps arthroscopique, soit sur des tables « bricolées » avec des ressorts, soit sur des tables spécifiques distribuées par les sociétés commerciales.

Nous avons essayé de graduer cette tension avec différents moyens. Tout ceci s'est finalement avéré non reproductible.

Nous avons au final décidé de mettre le greffon sur une table avec un pas de vis réglable manuellement et de juger de la tension du greffon en faisant percuter un crochet palpateur sur le DT4 pendant sa tension, jusqu'à obtenir tel un diapason, une certaine sonorité. Cette technique est « opérateur dépendant » mais nous paraît reproductible bien que peu quantifiable. La tension étant faite, le temps arthroscopique se prépare et en remesurant le greffon sur la table de traction avant de le décrocher, il est possible d'obtenir régulièrement entre 2 et 3 mm d'allongement sur nos mesures de DT4.

### La technique opératoire

#### Son principe

##### • La visée OUT/IN

Rappelons ici qu'il est impossible avec l'utilisation des techniques actuelles d'être sûr s'obtenir une isométrie parfaite du greffon.

Le principe est quand même de réaliser un orifice au niveau du fémur, situé sur la face interne du condyle externe, en haut et en arrière. Nous préférons en cela utiliser un viseur de type «



## HAUTE FLEXION



**serf**  
dedienne santé  
IMPLANTS ORTHOPÉDIQUES & DENTAIRES

**FREEDOM**  
KNEE

- Instrumentation **simple et précise**
- Préservation du capital osseux
- Camme **complète** homme/femme
- Implant fixe **postéro stabilisé** ou **conservation** du croisé postérieur
- Conçu pour la **haute flexion**



[www.serf-dediennesante.com](http://www.serf-dediennesante.com)





Figure 1.



Figure 2.



Figure 3.

## • Prélèvement

Sous anesthésie générale ou locorégionale.

Nous prenons comme repère d'incision sur un patient genou fléchi à 90° un point se trouvant à 7 cm en-dessous de la pointe de la rotule pour un patient de 1,70 m, 8 cm pour un patient de 1,80 m, et 5 cm en-dedans et en arrière de la ligne médiane.

L'incision est alors réalisée obliquement pour protéger la branche du rameau sensitif infra-patellaire de l'accessoire du nerf saphène interne ; elle est courte, d'environ 3 cm. A la pince de Halstedt, nous sentons très facilement le demi-tendineux ainsi que le droit interne (Gracilis). Nous perforons alors l'aponévrose recouvrant ces deux tendons avec cette même pince (entre les deux).

Ce temps paraît très simple mais pose souvent quelques

problèmes. Il faut que le malade soit bien détendu, le demi-tendineux est toujours le plus bas et se dirige vers en bas et en arrière. La pince de Halstedt va donc rentrer au niveau de la patte d'oie et en écartant cette pince en bas et en arrière, l'on doit apercevoir la partie supérieure du demi-tendineux.

On crochète celui-ci avec un passe-fil pour le tirer vers l'extérieur, on voit assez rapidement la première insertion basse que l'on sectionne puis on le dégage vers l'avant. Le tendon, est tracté vers l'extérieur. C'est cette manœuvre qui permet en passant un écarteur de Farabeuf dans l'incision et sous l'aponévrose superficielle, d'aller sectionner la deuxième vincula du demi-tendineux (fig. 1).

Il faut introduire à ce moment là un stripper mousse pour prélever la totalité du demi-tendineux. Celui-ci est attaché par

son insertion inférieure, on enlève alors le tissu graisseux et les fibres musculaires adhérentes, puis le demi-tendineux est sectionné au niveau de son insertion osseuse.

Nous n'avons jamais eu de problème d'insuffisance de longueur du demi-tendineux, sur une analyse peropératoire de 150 prélèvements. Il existe toujours un rapport entre la longueur du transplant et la taille du patient.

Bien que nous réduisons la taille du transplant chez les personnes de petite taille, ainsi le demi-tendineux se trouve toujours suffisant en longueur. Si toutefois le transplant s'avérait trop court, il y aurait alors 3 causes à rechercher :

- Le tendon a été sectionné par un stripper coupant.
- La deuxième vincula n'a pas été sectionnée et en poussant le stripper, le tendon a été sectionné.
- Il a été prélevé un droit interne...

L'avantage du prélèvement d'un seul tendon est de pouvoir fermer la zone du demi-tendineux et permettre de retendre le droit interne s'il a été légèrement disséqué.

L'aponévrose de la patte d'oie est fermée à l'aide de deux points résorbables. A ce stade, la préparation du transplant sur la table de traction peut être débutée. Nous passons le transplant autour de deux tiges écartées de 5 cm chez la femme et 5,5 chez l'homme. Les deux bandelettes de 6,5 ont été installées en début d'intervention sur les deux tuteurs. Une boutonnière à l'aide d'une lame de 11 a été auparavant réalisée à l'extrémité la plus large du transplant pour y passer en « Pulvertaft » l'extrémité la plus fine, après avoir fait faire 2 boucles au transplant sur les tuteurs.

Il y a donc au final 4 brins et 4 boucles. Du côté le plus large, nous mettons deux fils résorbables n° 2 passés en va et vient au travers des brins et noués de manière circonferentielle. Nous positionnons un nœud contre le tuteur et un nœud à environ 1/2 cm. Nous mettons près de l'autre tuteur un fil identique mais un seul repère.

Le transplant doit être extrait en fin de préparation des deux tuteurs en soulevant les bandelettes de chaque côté. Celles-ci vont être placées dans les pinces sur la table de traction. Une fois les bandelettes bien fixées, nous commençons une mise en tension à l'aide d'un gros pas de vis. Cette manœuvre permet de bien sentir la résistance mécanique qui s'exerce. Comme nous l'avons décrit plus haut, nous percutons le transplant avec un cro-

chet à ménisque permettant d'évaluer à une tension certaine mais restant non mesurable. Nous mesurons alors le transplant qui en général a une longueur de 5,5 cm chez la femme et de 6 chez l'homme. Cette différence de longueur avec la mesure antérieure entre les tuteurs est logique, car il faut ajouter le diamètre des deux tuteurs. Cette mensuration va encore se modifier car au bout de 10 mn-1/4 d'heure, les transplants s'allongent encore de 2 à 3 mm (fig. 2). Il faut toujours remesurer le transplant final (fig. 3).

## • Arthroscopie

Dans notre technique personnelle, le genou est fléchi en bout de table mais ce geste peut très bien se faire en position classique, sur table complète, le genou fléchi et le pied posé.

Les temps opératoires sont de toute façon, identiques.

Il faut toujours vérifier le ménisque interne puis le ménisque externe. Enfin, on contrôle la présence ou l'absence de lésions cartilagineuses que l'on identifie.

Toutes ces notions sont reportées sur un schéma où seront consignées les autres phases opératoires.

Il est noté :

- L'état du croisé antérieur
- L'état de ses deux faisceaux si on peut les repérer
- Pour la préparation de l'échancrure, nous ne réalisons pas de Notch-plastie ; nous facilitons surtout l'arrivée de la future mèche en haut et en arrière.

Le temps opératoire de la création de l'orifice fémoral est donc commencé.

La broche de guidage doit apparaître en arrière à quelques millimètres du rebord postérieur de l'échancrure, avec une position d'environ 10h30 ou 1h30.

Nous pratiquons l'abord externe out/in avec un bistouri lame 11 allant de la peau directement jusqu'à l'os.

Les orifices seront faits de manière identique au fémur et au tibia : une broche guide est mise en place sur viseur et vient se fixer dans l'élément osseux qui lui fait face, puis une mèche « défonceuse » de 7 mm à boule prépare le tunnel, elle sera suivie par une mèche « dameuse » de diamètre identique à celui du transplant mesuré sur la table de traction.

Pour le fémur, nous passons systématiquement une spatule en arrière du condyle, puis nous positionnons un viseur passant derrière le condyle ce qui permet de s'assurer que l'orifice est très postérieur. Le

viseur permet un débattement de 120° : le diamètre du tunnel out/in mesure 40 à 50mm.

Lorsque la broche passe dans l'échancrure, elle est impactée au marteau de façon à ce qu'elle se « fixe » dans le condyle interne en arrière du ligament croisé postérieur. Au niveau du tibia nous faisons de même, la broche étant fichée dans le toit de l'échancrure (une fois le temps fémoral terminé).

Il faut dégager avec soin le pourtour du futur tunnel, et vérifier que le trajet intra-osseux soit de 50 mm.

Après mise en place du taraud, on vérifie par arthroscopie son passage dans l'articulation. La profondeur du bulbe métallique dans l'échancrure nous donnera la profondeur de la logette future dans le fémur (1cm) et dans le tibia (2 cm) (fig. 5).

Le taraud a un rôle primordial, c'est de son utilisation correcte que va dépendre la profondeur de la logette et la position de la cage. Un point important de cette technique : il n'y a qu'un seul type de cage, une seule longueur et la cage fait 15 mm de long (fig. 6).

La cage n'étant pas auto-tarandeuse elle s'arrêtera automatiquement à la fin de la zone de taraudage effectuée au temps précédent.

Une canule vissée est mise en place en arrière de la cage. Cet artifice permet de travailler au travers ses canules sans toucher à la peau, et de toujours retrouver le passage dans la cage. Ce geste étant fait au niveau du fémur et du tibia, nous obtenons alors deux orifices très distincts qui permettent de travailler sans difficulté et de retrouver très facilement les deux orifices internes. On enlève alors la broche et on met en place le fil repère qui servira de fil tracteur en fin d'intervention.

Le transplant est sorti de sa table de traction, il faut le remesurer (il a pris en moyenne 2 à 3 mm de longueur pendant le temps arthroscopique).

Par ailleurs, il faut récupérer en premier le fil tracteur du tibia, par la voie interne de l'arthroscopie (cet artifice permet d'abaisser la bourse graisseuse de Hoffa). Le deuxième temps permettra de récupérer le fil tracteur fémoral positionné au niveau de l'orifice intra-articulaire du fémur.

Nous mettons au niveau fémoral le diamètre le plus petit puis on tracte le transplant à l'intérieur jusqu'à ce qu'il soit en butée contre la cage. Une pince est alors mise à la sortie de la canule pour éviter que les bandelettes ne se croisent.

L'extrémité tibiale du transplant est tractée dans sa logette tibiale.

Une pince de Jean-Louis Faure peut prendre les deux bandelettes côté tibial et en tournant cette pince plusieurs fois sur elle-même. Ce geste permet d'améliorer la pénétration et être sûr que le transplant soit bien descendu. On obtient alors une bonne tension, et cette manœuvre évite le glissement de 1 à 2 cm noté lors du cyclage en biomécanique.

Il est réalisé de même au niveau tibial.

Il convient de verrouiller le fémur en premier en utilisant la douille et en écartant bien les bandelettes. Les bandelettes seront sectionnées contre la corticale. Au niveau du tibia, la vis de blocage est serrée, le genou en extension (fig. 7 et 8).

Le temps opératoire oscille entre 45 et 75 minutes.

#### • Variante

Il est possible de monter le transplant par le tibia et de visser la cage tibiale derrière le transplant.

En effet, pour certains il peut s'agir d'une question d'habitude ou de vouloir garder un moignon à la base du ligament croisé antérieur.

Il est possible : qu'une fois que la cage est mise en place au niveau du fémur et le taraudage du tibia fait, de récupérer le fil tracteur du fémur par voie trans-tibiale, d'attraper la bandelette fémorale avec ce fil tracteur, de faire pénétrer le transplant par voie tibiale puis dans le fémur. Il suffit ensuite d'aller au contact de la cage dans le fémur, de verrouiller avec la vis le système fémoral, de maintenir les bandelettes tibiales tendues, de monter avec un tourne-vis creux la cage autour des bandelettes, de tourner la cage dans son pas de vis, jusqu'à buter contre le tendon. On finit ainsi en positionnant la vis de verrouillage des bandelettes dans la cage tibiale.



Figure 4.

## Les tests biomécaniques

Le but de notre étude biomécanique était de confirmer que la résistance mécanique primaire de ce système autorisait de façon sûre et reproductible la reprise de la marche dans le postopératoire immédiat et ce sans utilisation d'attelle.

Afin d'évaluer la résistance du système de fixation, nous avons effectué des tests mécaniques in vitro. Deux types d'essais ont été réalisés sur une machine de traction INSTRON 5566A suivant le protocole validé par l'équipe d'Andrew Amis<sup>(10, 11)</sup> sur 8 systèmes de fixation identiques : un essai de

traction simple piloté à une vitesse de déplacement de 1000 mm/min ; un essai de traction cyclique de 1000 cycles à une vitesse de déplacement de 100 mm/min la charge variant entre 70 et 220 N suivi d'un essai de traction simple à 100 mm/min.

*Nous avons réalisé un double travail :*

Dans un premier temps, nous avons fait un travail sur les cages, les bandelettes et les vis de blocage. En effet, nous avons pu visualiser lors de la traction un glissement d'1mm voire de 2 mm des bandelettes jusqu'à ce que la vis se bloque de manière définitive dans la cage, puis jusqu'au seuil de rupture des bandelettes, au-delà de 700 N de traction.



Figure 5.



Figure 6.

Nous avons donc décidé d'utiliser plusieurs types de vis de blocage. 6 formes différentes ont été dessinées avec des pas plus larges, plus longs, un bulbe plus court ou plus gros.

Ainsi, a été modélisé le design de la meilleure vis de blocage qui allait servir à la série des tests finaux.

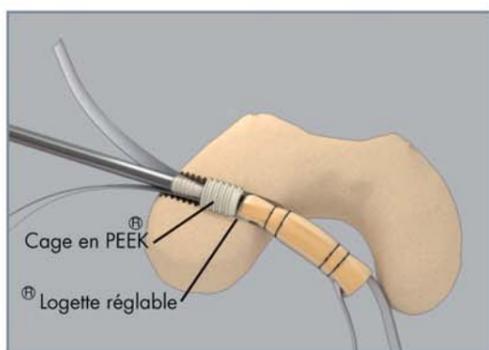
Rappelons ici que les bandelettes avaient été testées aupa-



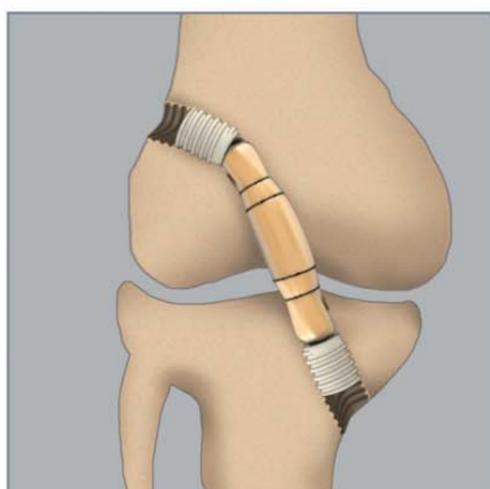
Figure 7.



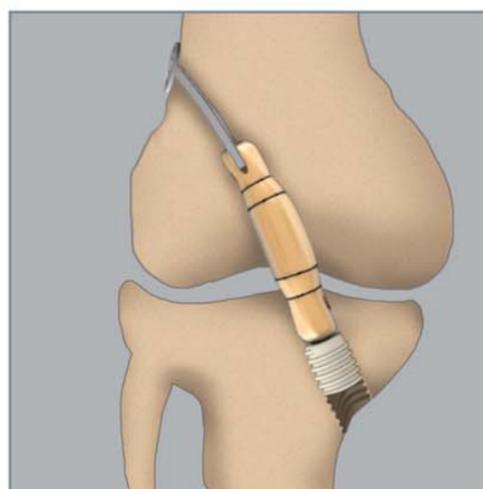
Figure 8.



TARAUD®



CAGE CAGE®



ENDOBOUTON CAGE®



Figure 9.

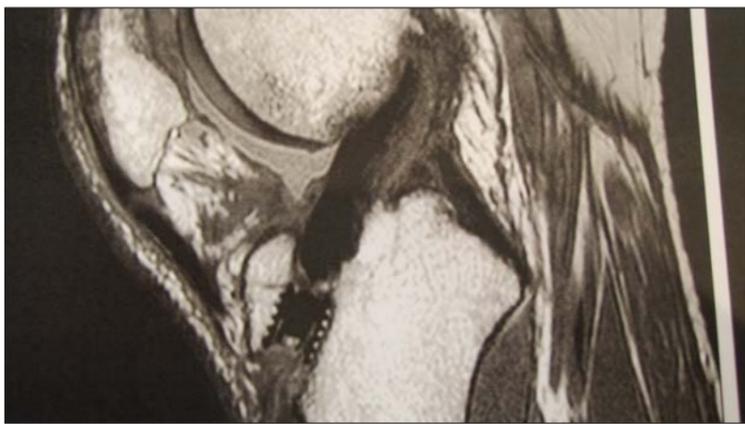


Figure 10.

ravant en résistance et en élasticité.

Dans un deuxième temps, nous avons évalué la résistance de l'ensemble du montage fixé dans de l'os de veau comme il est classiquement réalisé dans les études de résistance biomécanique de fixation ligamentaire (fig. 11).

A cette fin, 6 genoux complets de veaux ont été passés au ban de test utilisant un montage sur le condyle externe, le condyle interne ou les 2 (fig. 11). Chaque système de fixation testé a été vissé avec un couple de serrage de 1,5 N.m correspondant au couple moyen effectué in-vivo au cours d'un geste opératoire de ligamentoplastie.

8 systèmes ont pu être testés avec une variation condyle interne ou externe. La résistance moyenne étant de 650 N de traction axiale. (fig. 12).

Cette valeur de résistance est bien supérieure à la charge

maximale de 450 N à laquelle le système de fixation est soumis lors du programme de rééducation d'un patient <sup>(11)</sup>.

Par ailleurs, les essais de cyclage (1000 cycles) ont montré un faible glissement de la bandelette dans la cage, de l'ordre du millimètre. Ce phénomène a été observé durant les premiers cycles et correspond à une phase de stabilisation du système.

Le comportement du système de fixation ne varie pas de manière notable avec la vitesse de traction. La résistance maximale ne diminue pas avec une vitesse de traction dynamique importante (1000mm/min).

De même, le cyclage préliminaire des systèmes de fixation ne fait pas décroître pas leur niveau de résistance maximale à la traction.

Le système de fixation qui a été testé mécaniquement montre ainsi un comportement satisfaisant.

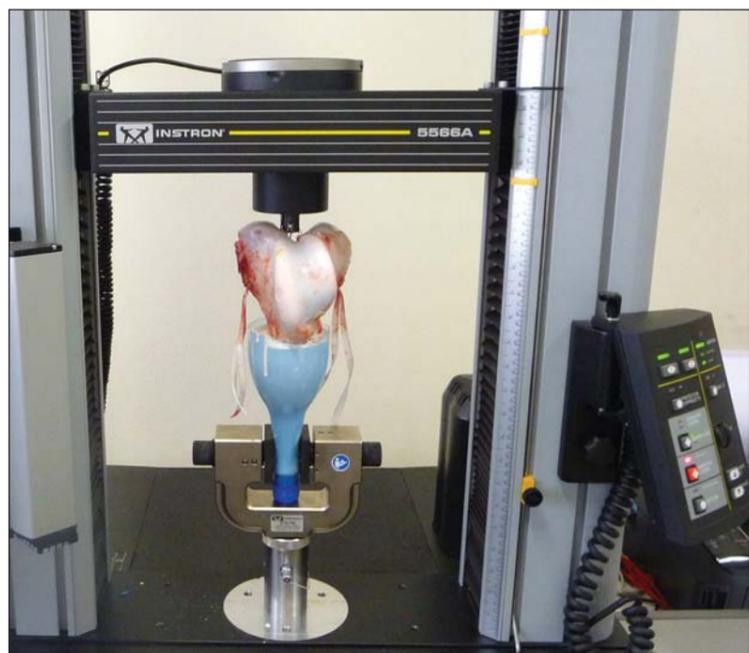


Figure 11.

La mise en tension de la bandelette lors du cyclage apparaît surtout évidente lors des 5-10 premiers cycles, ce qui confirme qu'après avoir fixé un côté des bandelettes (par exemple au niveau fémoral) et avant de fixer l'autre côté, il faut pratiquer un cyclage manuel pour que cette adaptation soit effective avant de bloquer complètement les bandelettes.

D'autres tests ont été réalisés avec d'autres types de fixation, comme des vis d'interférence ou des moyens de fixation métallique pour bloquer les bandelettes. Tous les modes de fixation utilisés à cette fin ont glissé beaucoup plus tôt que le système DT4-cage.

## Les résultats de notre série préliminaire

Les résultats des 100 premiers cas de DT4-cage avec une revue clinique de plus d'un an ont été présentés en avant première en décembre 2010 à la Société Française d'Arthroplastie (SFA) <sup>(8)</sup>.

Il s'agit de patients opérés selon la technique précédemment décrite.

Les âges extrêmes de moins de 20 ans et plus de 50 ans ont été éliminés, de même que les prélèvements tendineux controlatéraux, les ruptures de ligamentoplastie opérée de novo par DT4-cage et les lésions méniscales réparées au cours du geste de ligamentoplastie.

- 42 patients ont été opérés du côté gauche / 58 du côté droit,
- Âge moyen : 27 ans +/- 5,
- Sexe : 85 hommes / 15 femmes,
- 50 % de lésions au cours de la pratique de football / 25 % de lésions au ski, au handball, au BMX et en moto,
- Délai entre le traumatisme et la chirurgie : 5 mois,
- Indice de masse corporelle moyen : 23 Kg/m<sup>2</sup> (mini : 17,5 / maxi : 40) pour une taille de 1 m 45 à 1 m 95.

Une étude radiologique à été systématiquement conduite nous, nous avons toujours fait un test dynamique de type télos comparatif 0-20 Kg la veille de l'opération. Le même opérateur a réalisé les contrôles 5,5 mois après, et toujours dans des conditions équivalentes.

Nous avons recherché à titre systématique des balonnisations osseuses car nous en avons retrouvées dans les anciennes techniques utilisant des fixations distales. Les 5 balonnisations retrouvées sur les patients opérés de DT4-cage sont mineures et n'ont

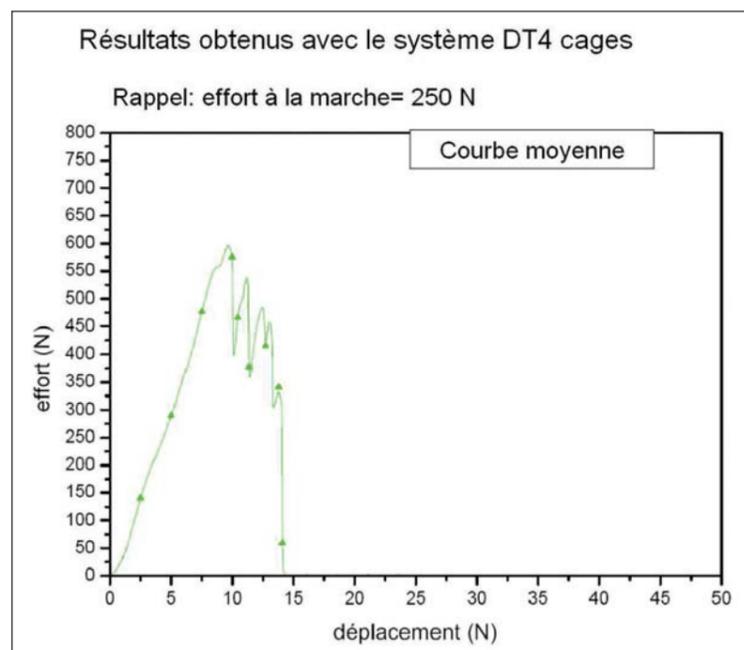


Figure 12.

entraîné aucun symptôme clinique. Nous en avons noté 3 au fémur et 2 au tibia (fig. 2).

Nous avons noté le positionnement des orifices fémoraux et tibiaux. Au niveau du fémur 100 % des cas avaient un orifice postérieur, ceci est logique avec le viseur « over the top ».

Au niveau du tibia, nous avons eu 92 % de bons positionnements en sachant que nous positionnons sur un plan un peu plus antérieur et un peu plus interne qu'il y a quelques années. Toutefois, l'emplacement des orifices reste opérateur- dépendant et ne dépend pas de la technique décrite.

Nous déplorons 2 cas de ruptures du transplant. Dans ces deux cas, il s'agit de rupture survenue entre le 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> mois postopératoire au cours d'une reprise trop précoce d'activités physiques (football).

Les deux IRM montrent pour un cas, une rupture en plein corps du transplant dans l'articulation et l'autre une rupture au niveau du trou fémoral (photo n°15 et 16 ??????).

Dans les deux cas, nous sommes ré-intervenues rapidement en pratiquant une petite incision postéro-interne sur le genou opposé pour faire un prélèvement du demi-tendineux controlatéral. Nous l'avons préparé sur table puis pendant qu'il était en traction, par arthroscopie, nous avons enlevé le transplant rompu, avec une broche nous avons retrouvé les tunnels, nous avons pu enlever facilement la vis de blocage en la dévissant puis nous avons passé les fils tracteurs et avons mis en place le nouveau DT4 dans les mêmes cages, en changeant les vis qui auraient pu travailler de manière anormale au cours du temps.

Nous n'avons donc aucune expérience d'ablation de cage même dans les 2 cas de rupture.

Concernant le transplant, la longueur moyenne utilisée étant de 60 mm avec un maximum de 6,5 et un minimum de

5,5 cm. Les douilles sont toutes de taille unique.

Le diamètre tibial était dans 52 % des cas de 9 mm et 38 % à 10 mm, 10 % à 8 alors que le diamètre fémoral était dans 30 % des cas de 8 mm, dans 52 % de 9 mm et 18 % des cas ont nécessité un alésage de 10 mm.

Le score IKDC (International Knee Documentation Committee / Comité International de Documentation du Genou) pré-opératoire subjectif était à 70. Le résultat post-opératoire à un an s'établissait à 88,5 +/- 5.

L'IKDC objectif était à 92 % A ou B et C à 0 % et D à 2 %. (Il s'agissait là des 2 ruptures de novo.)

Les patients ont été revus avec un score KOOS (Knee Injury Osteoarthritis Outcome Score). A un an, le KOOS était à 93 points pour les activités de la vie quotidienne, 75 pour le sport en ADL et 73 pour la qualité de vie et 87 pour les douleurs.

Radiologiquement, la moyenne du télos pré-opératoire <sup>(9)</sup> comparatif était de 10 mm.

En post-opératoire à 6 mois, nous avons 36 cas à 0 mm, 32 cas à 1 mm et 21 cas à 2 mm soit 89 % entre 0 et 2mm.

Seul 11 % ont été à 3 mm ou plus (cas des 2 re-ruptures).

## Conclusion

Nous avons le sentiment d'avoir rempli le cahier des charges prévu. Nous voulions en effet ne prendre qu'un seul tendon, conserver le droit interne, avoir une fixation primaire solide, proximale et souhaitions que cette ligamentoplastie soit « IRM compatible ».

Le système reste sécable dans l'avenir. Le trajet OUT/IN a permis d'être le plus isométrique possible. En outre, les forces de résistance ne s'appliquent pas directement au transplant, en effet, les vis bloquent directement les ban-

delettes à l'intérieur de la cage. Le transplant est au contact de l'os sur 360°, il est passé en « press-fit »

Enfin, nous n'avons aucun élément de type « corps étranger intra-articulaire », tout le système restant intra-osseux. Une validation et une évaluation comparative avec d'autres modes de fixations comparables seront nécessaires de manière prospective randomisée pour valider ces résultats biomécaniques et cliniques très encourageants.

Si cette technique est effectuée dans un temps opératoire pouvant être plus long qu'une technique plus classique, les tests et les résultats cliniques nous encouragent de poursuivre dans cette voie. ■

## BIBLIOGRAPHIE

1. ROSENBERG TD, DEFFNER KT. *Acl reconstruction: semitendinosus tendon is the graft of choice.* Orthopedics. 1997 may;20(5):396-398.
2. COOLEY VJ, DEFFNER KT, ROSENBERG TD. *Quadrupled semitendinosus anterior cruciate ligament reconstruction: 5-year results in patients without meniscus loss.* Arthroscopy. 2001 oct;17(8):795-800.
3. NOYES FR, BUTLER DL, GROOD ES, ZERNICKE RF, HEFZY MS. *Biomechanical analysis of human ligament grafts used in knee-ligament repairs and reconstructions.* J bone joint surg am, 66: 344-52., 1984
4. TASHIRO T, KUROSAWA H, KAWAKAMI A, HIKITA A, FUKUI N. *Influence of medial hamstring tendon harvest on knee flexor strength after anterior cruciate ligament reconstruction. A detailed evaluation with comparison of single- and double-tendon harvest.* Am j sports med. 2003 jul-aug;31(4):522-9.
5. GOBBI A, DOMZALSKI M, PASCUAL J, ZANAZZO M. *Hamstring anterior cruciate ligament reconstruction: is it necessary to sacrifice the gracilis?* Arthroscopy. 2005 mar;21(3):275-80.
6. POTEL JF, FRANCESCHI JP. *Symposium: KJ versus DIDT.* Société française d'arthroscopie 1999
7. CHAMBAT P, SELVA O. *Reconstruction du ligament croisé antérieur par une autogreffe au tendon rotulien. Forage du tunnel de dehors en dedans.* In : arthroscopy, société française d'arthroscopie, elsevier amsterdam, p. 144, 1999
8. CALAS PH, BLOCH AN, GALY C, LAQUE D, VEDEL F, PARRATTE S. *Note technique et résultats des 100 premiers cas avec un recul minimum d'un an, d'une plastie courte du LCA au demi tendineux avec fixation en PEEK : le DT4 CAGE.* Société Française d'Arthroscopie 2010 Aix en Provence
9. STÄUBLI HU, NOESBERGER B, JAKOB RP. *Radiography of the knee. Cruciate ligament function studied in 138 patients.* Acta orthop scand suppl. 1992;249:1-27.
10. COLERIDGE SD, AMIS AA (2004) *A comparison of five tibial fixation systems in hamstring-graft anterior cruciate ligament reconstruction.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 12:391-397.
11. HALEWOOD C, HIRSCHMANN MT, NEWMAN S, HLEIHIL J, CHAIMSKI G, AMIS AA. *The fixation strength of a novel ACL soft-tissue graft fixation device compared with conventional interference screws: a biomechanical study in vitro.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2010 Sep 14.

## 1<sup>ère</sup> Journée Beaunoise « Live Surgery » Chirurgie de la Cheville et du Pied

### Comité scientifique

Dr. M. Bérichou, Dr. J.Y. Colliard, Pr. L. Galois, Dr. J.M. M'Begira, Dr. L.N. Kozdraman, Dr. Y. Toumè, Dr. O. Troubat

### Programme

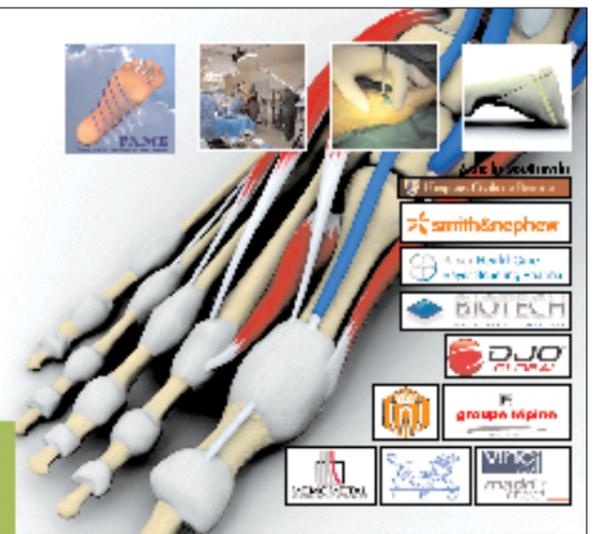
Live-surgery & Présentations

- HALLUX VALGUS - « Chirurgie Mini-Invasive »
- HALLUX RIGIDUS - « Arthrolyse ou Prothèse MTP »
- INSTABILITÉ LATÉRALE CHRONIQUE DE LA CHEVILLE - « Plastie avec rétinaculum des extenseurs »
- Quel de neuf dans l'anesthésie et l'analgésie du pied ?

Samedi 21 Mai 2011

Hôpital de Beaune, Avenue Guilgona de Salins - 21200 Beaune

Pour toute information, contactez nous : fame.beaune@gmail.com



**IMPLANTS DU GENOU**

Donner du corps à l'intelligence,  
et de l'intelligence au corps.

 **implanet**  
gold standards for everyBody

CREATION : TOSCARA / PHOTO : BEEPIX