



Disponible en ligne sur

**ScienceDirect**  
[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

Elsevier Masson France

**EM|consulte**  
[www.em-consulte.com](http://www.em-consulte.com)


Mémoire original

# Positionnement des tunnels de ligamentoplastie du croisé antérieur : comparaison entre le scanner 3D et l'IRM 3D dans une étude pilote à 12 mois postopératoire<sup>☆</sup>



## *Tunnel positioning assessment after anterior cruciate ligament reconstruction at 12 months: Comparison between 3D CT and 3D MRI. A pilot study*

E. Ducouret<sup>a</sup>, P. Loriaut<sup>b</sup>, P. Boyer<sup>b</sup>, A. Perozziello<sup>c</sup>, L. Pesquer<sup>d</sup>, C. Mounayer<sup>e</sup>,  
 B. Dallaudiere<sup>d,f,g,\*</sup>

<sup>a</sup> Département de radiologie, centre hospitalier universitaire Dupuytren, 2, avenue Martin-Luther-King, 87042 Limoges, France

<sup>b</sup> Département de chirurgie orthopédique, centre hospitalier universitaire Bichat, 48, rue Henri-Huchard, 75018 Paris, France

<sup>c</sup> Laboratoire de biostatistiques, centre hospitalier universitaire Bichat, 48, rue Henri-Huchard, 75018 Paris, France

<sup>d</sup> Centre d'imagerie ostéoarticulaire, clinique du sport, Bordeaux Mérignac, 2, rue Georges-Nègrevergne, 33700 Mérignac, France

<sup>e</sup> Département de neuroradiologie interventionnelle, centre hospitalier universitaire Dupuytren, 2, avenue Martin-Luther-King, 87042 Limoges, France

<sup>f</sup> Service de radiologie, département d'imagerie musculosquelettique, centre hospitalier universitaire Pellegrin, place Amélie-Léon-Rabat, 33000 Bordeaux, France

<sup>g</sup> UMR 5536, centre de résonance magnétique des systèmes biologiques, CNRS, université de Bordeaux, 146, rue Léo-Saignat, 33076 Bordeaux, France

### INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Reçu le 28 décembre 2016

Accepté le 2 juin 2017

Mots clés :

3D  
 Scanner  
 IRM  
 LCA  
 Greffe  
 Transplantation

### RÉSUMÉ

**Introduction.** – L'évaluation du positionnement des tunnels de ligamentoplastie après reconstruction du ligament croisé antérieur (LCA) est primordiale. Historiquement, cette évaluation était réalisée à l'aide de radiographies standard, et plus récemment en utilisant le scanner avec des reconstructions tridimensionnelles. L'IRM est considérée comme un outil fiable pour évaluer l'intégrité du transplant de LCA, de même que les complications postopératoires. À notre connaissance, aucune étude n'a évalué ses performances dans l'évaluation du positionnement des tunnels. Le but de cette étude était d'évaluer les performances de l'IRM 3D dans l'évaluation du positionnement des tunnels tibiaux et fémoraux. L'hypothèse était que l'IRM 3D avec reconstructions était aussi précise que le scanner 3D pour l'évaluation du positionnement des tunnels de ligamentoplastie du LCA.

**Méthodes.** – Vingt-deux patients ayant eu une reconstruction arthroscopique du LCA ont été inclus dans cette étude prospective. Tous les patients ont eu un scanner 3D et une IRM 3D douze mois après leur chirurgie. Le placement des tunnels a été mesuré sur les deux méthodes d'imagerie par un radiologue ostéoarticulaire et un chirurgien orthopédiste spécialiste en arthroscopie du genou. Les deux étaient en insu de toute donnée clinique.

**Résultats.** – Aucune différence significative entre le scanner 3D et l'IRM 3D n'était observée dans le plan coronal ou dans le plan sagittal. Pour l'évaluation coronale des orifices tibiaux, sagittale des orifices tibiaux et sagittale des orifices fémoraux, *p* variait respectivement entre 0,37 et 0,99, 0,051 et 0,64 et enfin 0,19 et 0,59. Concernant l'évaluation angulaire des tunnels tibiaux et fémoraux, *p* était à 0,52 et 0,29.

**Conclusion.** – Cette étude montre que l'IRM 3D est un outil fiable dans l'évaluation des tunnels tibiaux et fémoraux après ligamentoplastie du LCA, en comparaison au scanner 3D considéré comme *gold standard*. À l'avenir, l'IRM 3D pourrait remplacer le scanner dans l'évaluation postopératoire du LCA, non seulement en ce qui concerne les ménisques, les ligaments mais aussi l'étude des tunnels de ligamentoplastie.

**Niveau de preuves.** – Niveau 3. Étude prospective comparative.

© 2017 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

DOI de l'article original : <http://dx.doi.org/10.1016/j.otsr.2017.06.005>.

<sup>☆</sup> Ne pas utiliser, pour citation, la référence française de cet article, mais celle de l'article original paru dans *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, en utilisant le DOI ci-dessus.

\* Auteur correspondant. MSK Imaging Department, CHU Pellegrin, place Amélie-Léon-Rabat, 33000 Bordeaux, France.

Adresse e-mail : [benjamin.dallaudiere@gmail.com](mailto:benjamin.dallaudiere@gmail.com) (B. Dallaudiere).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rcot.2017.06.018>

1877-0517/© 2017 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

## 1. Introduction

La ligamentoplastie du ligament croisé antérieur (LCA) est l'une des interventions les plus courantes en chirurgie du genou sportif [1]. Elle concerne principalement les populations jeunes avec une incidence évaluée à 60,9 pour 100 000 personnes/année [2], en particulier chez les skieurs et les footballeurs [3,4].

Les techniques de reconstruction de LCA se sont considérablement améliorées ces dernières années. Ce traitement consiste en une reconstruction chirurgicale par greffons tendineux implantés au sein de tunnels tibiaux et fémoraux. Il est maintenant établi qu'un placement anatomique de ces tunnels est crucial [5]. Le risque d'un mauvais placement du tunnel fémoral est une perte de flexion ou une élongation du greffon à cause de forces en traction excessive [6]. Un placement trop antérieur du tunnel tibial occasionne souvent un conflit et une défaillance par rupture du greffon tendineux alors qu'un placement trop postérieur ne contrôle pas la laxité [7]. C'est ainsi qu'un positionnement inadéquat des tunnels peut mener à l'apparition de symptômes d'instabilité antérieure ou rotatoire ou à une perte de fonction du fait d'un conflit avec le toit de l'échancrure intercondylienne [8].

La radiographie conventionnelle a été historiquement la première modalité d'imagerie utilisée et est toujours la technique d'évaluation de première ligne des tunnels de ligamentoplastie du LCA. Cela s'explique par un recours facile en pratique courante dans le suivi des patients [9,10]. Néanmoins, l'étude de Warme et al. a montré une grande variabilité dans la concordance intra- et interobservateurs dans l'évaluation du positionnement des tunnels fémoraux et tibiaux, oscillant entre 0,06 et 0,54 pour l'évaluation des tunnels fémoraux et 0,08 et 0,76 pour l'étude des tunnels tibiaux [10]. En 2005, Hoser et al. ont montré que le scanner 3D était une méthode fiable en pratique courante, en comparaison des radiographies conventionnelles qui montraient une fiabilité faible ( $p=0,22$ ) [11]. Par ailleurs, l'IRM est considérée comme un outil fiable dans le suivi postopératoire des ligamentoplasties de LCA. En effet, plusieurs séquences offrent un suivi du signal du greffon ligamentaire, ce qui permet un *monitoring* de la viabilité du greffon et de son intégration. Quelques travaux se sont intéressés aux performances de l'IRM dans l'étude dynamique de ces genoux avec évaluation de la dégénérescence cartilagineuse [5,12–16] afin d'offrir une modalité d'imagerie postopératoire globale associant la recherche des facteurs prédictifs d'échec de procédure et les complications habituelles.

En 2015, Parkar et al. ont évalué les trois techniques dans le suivi postopératoire des ligamentoplasties de LCA et ont confirmé la pertinence du scanner 3D pour l'évaluation du positionnement des tunnels [17,18]. En comparant 46 radiographies, 45 scanners 3D et 30 IRM 2D, ils ont mis en évidence une corrélation modérée de l'IRM 2D pour la mesure de profondeur des tunnels fémoraux (0,75) comme pour la mesure antéropostérieure des tunnels tibiaux (0,87).

Récemment, l'IRM 3D à 3T semble avoir montré une bonne concordance au scanner 3D si l'on considère une matrice à voxel isotropique (3D) et a présenté des performances similaires, voire supérieures dans l'analyse du genou traumatique [19,20]. L'utilisation de séquences isotropiques autorisant des reconstructions multiplanaires (MPR) s'est révélée essentielle afin d'étudier chaque tunnel dans le plan adapté à son axe, ce qui était alors impossible avec les séquences 2D conventionnelles. Quoi qu'il en soit, à notre connaissance, aucune étude ne s'est intéressée à l'évaluation systématique du positionnement des tunnels de ligamentoplastie du LCA à l'aide de séquences d'IRM isotropiques à 3T.

L'objectif était d'évaluer le positionnement des tunnels après reconstruction du LCA sur des scanners 3D et des IRM 3D à 3T. Notre hypothèse était que les séquences d'IRM 3D à 3T étaient équivalentes au scanner 3D.

## 2. Matériels et méthodes

### 2.1. Patients

Cette étude pilote, monocentrique, a été conduite entre mars 2011 et octobre 2012 chez 22 patients consécutifs ayant bénéficié d'une ligamentoplastie arthroscopique par greffon tendineux pour rupture complète du LCA (opérés et examinés par PL). Les critères d'exclusion étaient :

- l'existence de contre-indications classiques à l'IRM (corps étrangers métalliques intra-orbitaires, pacemakers, valves cardiaques métalliques et clips vasculaires intracrâniens) ;
- l'âge (moins de 18 ans) ;
- les antécédents de chirurgie du LCA.

Nous n'avons pas utilisé de critères d'exclusion selon le genre.

Tous les patients ont reçu une information sur l'étude en cours. Un consentement éclairé a été recueilli pour chaque patient. Notre étude a suivi les termes de la Déclaration d'Helsinki. Nous avons reçu l'accord du comité d'éthique.

Quinze hommes et sept femmes (moyenne d'âge :  $33,8 \pm 9,1$  ans, médiane : 38,5 ans) ont été inclus. La taille et le poids moyens étaient respectivement de  $178 \pm 6,2$  cm et  $72 \pm 3,6$  kg.

### 2.2. Technique chirurgicale

Les tendons des muscles gracile et semi-tendineux étaient prélevés. Le greffon monofaisceau était positionné anatomiquement, en se fondant sur les reliquats du ligament natif. Le tunnel fémoral était foré par voie inferomédiale arthroscopique.

Le greffon était alors fixé à l'aide d'un dispositif Toggleloc Ziploop (Biomet, Warsaw, Indiana) au sein du tunnel fémoral, puis était attaché dans le tunnel tibial avec une vis résorbable de 30 mm de longueur t-ComposiTCP (Biomet, Warsaw, Indiana) et une agrafe.

### 2.3. Protocoles de scanner 3D et d'IRM 3D

Tous les patients ont eu un scanner 3D et une IRM 3D le même jour. Le délai moyen entre chirurgie et imagerie était de 12 mois (SD : 0,5 mois).

Le scanner était effectué en décubitus dorsal, en extension complète du membre inférieur (scanner GE® 16 barrettes) ; l'acquisition était hélicoïdale avec des coupes de 0,8 mm d'épaisseur et un chevauchement de 0,2 mm, en fenêtres osseuse et tissus mous. Des MPR étaient systématiquement réalisées.

Les IRM étaient réalisées en décubitus, pieds premiers dans le tunnel avec extension complète du membre inférieur à l'aide d'une IRM 3 Tesla GE® Healthcare MR 750, avec une antenne genou (8 éléments, 8 bobines). Les protocoles comprenaient les séquences suivantes :

- séquence sagittale T1 *spin echo* :
  - TR : 588,
  - TE : 8,
  - épaisseur de coupe : 3 mm,
  - FOV :  $16 \times 16$  cm,
  - phase : 320,

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/8803767>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/8803767>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)