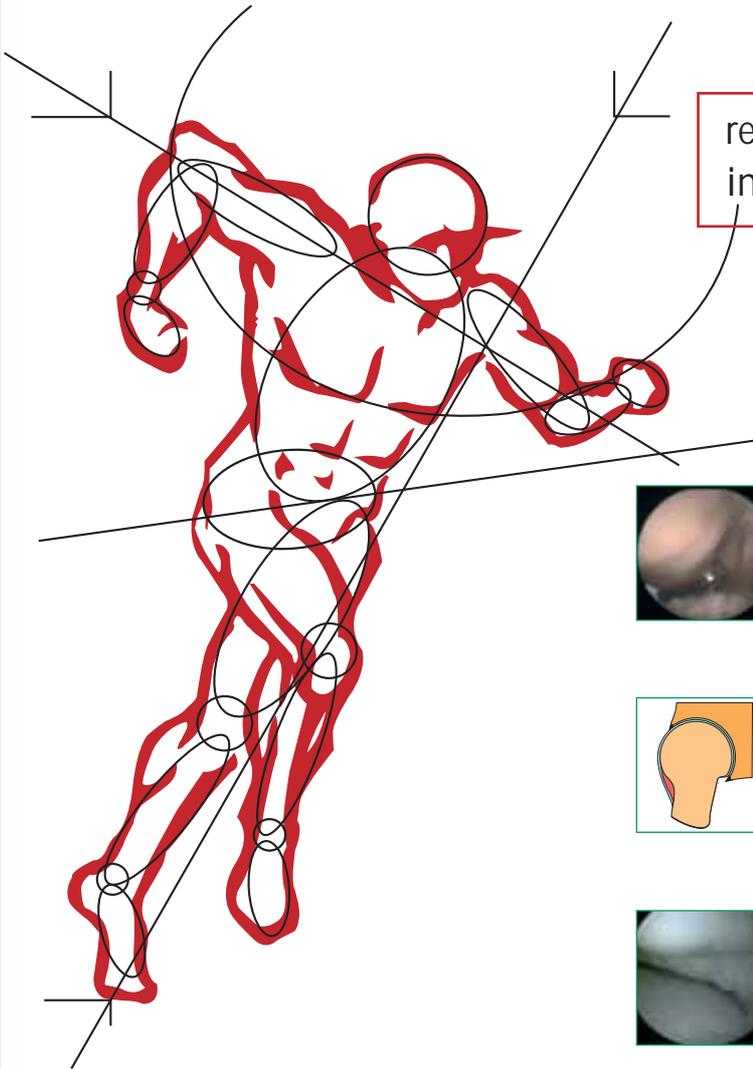


index

numéro spécial

orthopédie-traumatologie
du sport

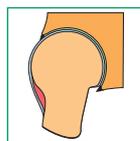
n° 7



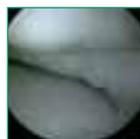
revue d'analyse bibliographique
internationale



Apports actuels de
l'arthroscopie dans la
pathologie du poignet



Le conflit de hanche



Les greffes méniscales
du genou

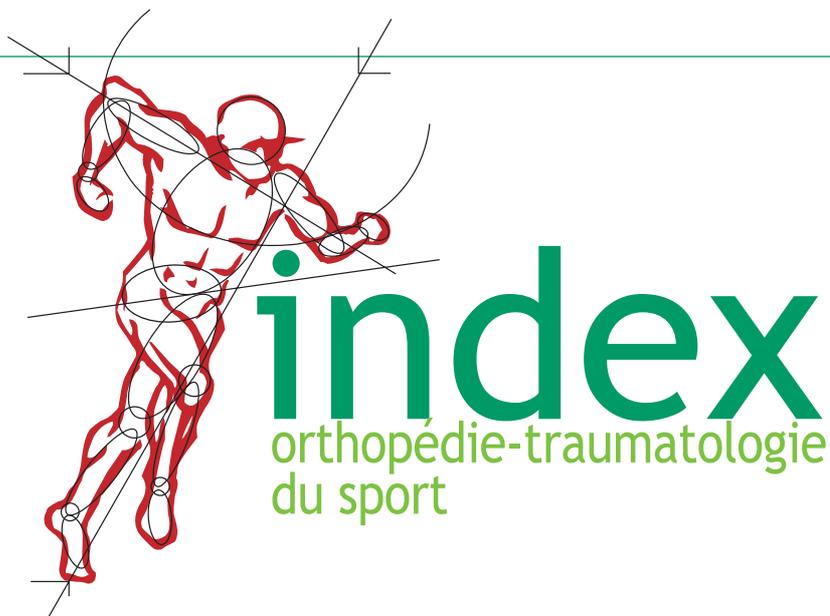


Prothèses totales
de cheville 2005 :
réalités et interrogations

trimestriel
volume 2 - numéro 4
octobre 2005



L E O



Comité de rédaction

Ont participé à la rédaction de ce numéro

Dr Philippe LANDREAU
Rédacteur en chef, Paris

Dr Christelle CONSO
Paris

Dr Didier FONTÈS
Paris

Dr Jean-Noël GOUBIER
Paris

Dr Nicolas GRAVELEAU
Boulogne-Billancourt

Dr Catherine HÉMON
Paris

Dr Thierry JUDET
Garches

Dr Frédéric LAUDE
Paris

Dr Jean-Baptiste LEYMARIE
Garches

Dr Mark M. MULLINS
Garches

Dr Nicolas PUJOL
Boulogne-Billancourt

Dr Philippe ROURE
Paris

Dr Grégory SORRIAUX
Garches

Dr Philippe TCHENIO
Toulon

Sommaire

4 Editorial

Quatre sujets d'actualité

Philippe Landreau

5 Apports actuels de l'arthroscopie dans la pathologie du poignet

Philippe Roure, Didier Fontès

16 Le conflit de hanche

Frédéric Laude

24 Les greffes méniscales du genou

Nicolas Graveleau, Nicolas Pujol

31 Prothèses totales de cheville 2005 : réalités et interrogations

Thierry Judet



Éditorial

Quatre sujets d'actualités

Vous avez en main le numéro spécial d'Index Orthopédie-Traumatologie du Sport. Je vous rappelle qu'il diffère des numéros habituels par le fait qu'il est thématique.

Le comité de rédaction a confié quatre sujets à des experts. Chacun d'entre eux a choisi les principaux articles concernant leurs sujets respectifs et en a fait ou fait faire l'analyse. Il leur a été demandé en outre de faire une synthèse en s'appuyant sur la littérature ainsi que sur leur expérience.

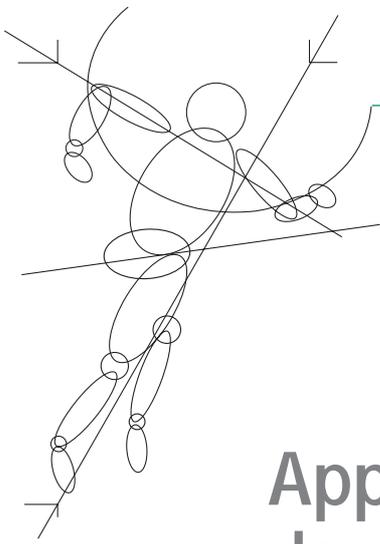
Les quatre thèmes de ce numéro sont les suivants :

- l'apport de l'arthroscopie dans la pathologie du poignet ;*
- le conflit de hanche ;*
- les greffes de ménisques ;*
- les prothèses de cheville.*

Nous espérons que ce numéro spécial d'Index répondra à vos préoccupations quotidiennes.

Bonne lecture.

Philippe Landreau
Rédacteur en chef



Apports actuels de l'arthroscopie dans la pathologie du poignet

Philippe Roure, Didier Fontès
Paris

Réduction arthroscopique versus réduction sous fluoroscopie dans la prise en charge des fractures articulaires de l'extrémité inférieure du radius

Ruch DS, Vallee J, Poehling GG, Smith BP, Kuzma GR
Arthroscopic reduction versus fluoroscopic reduction in the management of intra-articular distal radius fractures.
Arthroscopy 2004 ; 20 : 225-30.

Les auteurs comparent les résultats de deux séries de patients pris en charge pour une fracture articulaire du radius : un groupe AA (assisté par arthroscopie) et un groupe FA (assisté par fluoroscopie).

Méthode

Il s'agit d'une étude prospective non randomisée entre 1995 et 1999, avec un opérateur unique. Les critères d'inclusion sont une fracture du radius avec une marche articulaire et/ou un déplacement supérieur à 2 mm. Sont exclues les fractures ouvertes et les fractures avec un fragment marginal antérieur. Chaque groupe comporte quinze patients. Le suivi est de 12 mois.

Les critères de révision sont :

- **Cliniques** : force, mobilité, instabilité de l'articulation radio-ulnaire distale (RUD = mobilité supérieure au côté controlatéral), instabilité scapho-lunaire.
- **Révision subjective** : questionnaire DASH (*Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*).
- **Contrôle radiographique** à 1 an.

Technique chirurgicale

Groupe AA

Mise en place 1^{re} d'un fixateur externe et réduction initiale par broches contrôlées sous scopie.

Arthroscopie conventionnelle (voies d'abord supplémentaires adaptées aux fractures).

Lavage et ablation des fragments libres par voie 4-5 et 6R. Réduction de la surface radiale par voie 3-4 (optique voie 6R).

Synthèse par broches sous-chondrales, contrôlées sous scopie.

Contrôle du TFCC (*Triangular Fibrocartilage Complex*) (voie optique 4-5), suture de lésions périphériques associées.

Groupe FA

Mise en place 1^{re} d'un fixateur externe.

Mobilisation et réduction des fragments sous contrôle scopique et synthèse par broches percutanées.

Étude statistique par tests non paramétriques

Résultats

Lésions associées de découverte arthroscopique	Nombre de patients
SL lésions (total)	5
Grade II	2
Grade III	3
LT lésions (total)	4
Grade II	1
Grade III	2
Grade III	1
TFCC lésion	10
Ulnar peripheral detachment	7
Radial avulsion fracture	2
Radial tear	1

Mobilité supérieure dans le groupe AA.

Les lésions du ligament scapho-lunaire, diagnostiquées sous arthroscopie, ne sont pas retrouvées lors des examens cliniques des patients.

Instabilité de la RUD : 4 cas dans le groupe FA, 0 dans le groupe AA.

Force :

- 77 % du côté controlatéral dans le groupe FA.
- 73 % du côté controlatéral dans le groupe AA.

Questionnaire DASH : pas de différence statistique (score : 19 dans le groupe FA, 11 dans le groupe AA)

Discussion

Les données de la littérature sont que le contrôle arthroscopique permet :

- le diagnostic de lésions associées (TFCC, SL, LT) ;
- une meilleure réduction intra-articulaire ;
- une meilleure fonction du poignet à la révision.

L'étude de cette série ne met pas en évidence de différence significative, à 1 an de recul sur l'analyse radiologique de la réduction des fractures.

Les patients de la série AA ont obtenu des mobilités supérieures au groupe FA.

On ne retrouve pas, dans la littérature, d'indications claires pour la réparation du ligament triangulaire, en cas d'instabilité associée de la RUD. Les auteurs ont suturé le TFCC lorsque la désinsertion était supérieure à 50 %.

L'apport de l'arthroscopie dans ce type de fracture réside dans l'étude du carrefour ulnaire.

Bonne analyse critique de la littérature comparée aux résultats de la série. Des détails techniques importants sur les voies d'abord arthroscopiques. On note le résultat radiologique étonnant à 1 an de recul avec des réductions estimées identiques dans les deux groupes...

PHILIPPE TCHENIO (Paris)

Réparation arthroscopique des ligaments radio-carpiens dorsaux

Slutsky DJ

Arthroscopic repair of dorsal radiocarpal ligament tears.
Arthroscopy 2002 ; 18 : E49.

L'article présente quatre cas de lésion du ligament radio-carpien dorsal (RCD), diagnostiquée par arthroscopie. Les fibres du ligament RCD ne sont visibles en arthroscopie

que lorsqu'elles sont le siège d'une lésion et la riche vascularisation de ce ligament explique la faible fréquence observée de lésions isolées. Les auteurs ont mis au point une technique *inside out* de réparation de cette lésion et l'appliquent à deux des cas présentés avec un succès total sur la douleur.

La méthode utilise une voie optique palmaire dans la gaine du fléchisseur radial du carpe l'associée à une voie instrumentale parallèle qui permet le passage d'un fil double aiguillé au travers de la lésion et de la capsule dorsale. Les fils sont ensuite liés par une courte voie chirurgicale dorsale. Une immobilisation de 6 semaines fait suite au geste arthroscopique.

Les quatre cas concernent des femmes.

Les deux premières patientes souffrent d'une douleur dorsale chronique d'un poignet dont le bilan d'imagerie est resté négatif. Après échec du traitement symptomatique, une arthroscopie est réalisée qui permet la visualisation d'une lésion du ligament RCD isolée. Celui-ci est suturé à la capsule dorsale selon la technique proposée. La seconde patiente a bénéficié d'une cure de syndrome du canal carpien lors de la même anesthésie. Les deux sont complètement soulagées après 6 mois.

Même tableau clinique pour la troisième patiente, l'imagerie montrant une fusion congénitale luno-triquetrale et l'arthrographie étant normale. L'arthroscopie fait le diagnostic d'une instabilité scapho-lunaire dynamique qui fait pratiquer une capsulodèse dorsale et une réparation ligamentaire scapho-lunaire, sans traitement spécifique de la lésion du ligament RCD. La patiente est entièrement soulagée à 5 mois.

La dernière patiente souffre d'une douleur globale du poignet depuis 1 an. L'arthrographie montre une lésion du fibrocartilage triangulaire et du ligament luno-triquetral. L'arthrographie permet le débridement de ces lésions et visualise une lésion du ligament RCD qui n'est pas suturée. À 6 mois, la patiente n'a vu aucune amélioration.

Cette petite série de lésions du ligament radio-carpien dorsal (RCD) souligne l'existence de pathologies ligamentaires encore mal identifiées, rarement retrouvées isolées. L'exploration par voie optique palmaire n'est pas de pratique banale ce qui peut expliquer le peu de diagnostic de lésion RCD dans la pathologie courante. L'association à des lésions bien codifiées, comme une instabilité scapho-lunaire, probablement principale étiologie de la douleur, fera sans doute privilégier le traitement de la lésion principale. Cet article souligne la richesse de la pathologie du carpe et l'apport de l'arthroscopie dans leur diagnostic comme dans leur traitement, qui devrait encore progresser dans les années à venir.

CATHERINE HÉMON (Paris)

Étude préliminaire d'une réparation totalement arthroscopique des lésions traumatiques du TFCC

Conca M, Conca R, Dalla Pria A

Preliminary experience of fully arthroscopic repair of triangular fibrocartilage complex lesions.
Arthroscopy 2004 ; 20 : e79-82.

Il s'agit d'une étude, débutée en 2001, comportant onze patients (9 hommes et 2 femmes) présentant une lésion posttraumatique du TFCC (*Triangular Fibrocartilage Complex*) de type 1B de Palmer. La lésion était diagnostiquée cliniquement et systématiquement confirmée par une IRM préopératoire. Tous les patients ont eu une réparation arthroscopique du TFCC dans les 45 jours suivant le traumatisme.

Les voies d'abord arthroscopiques classiques ont été pratiquées (3-4, 4-5, 6R). Un débridement du TFCC est réalisé au shaver. Puis, un crochet canulé est utilisé afin de traverser les deux berges de la lésion. Un fil résorbable est introduit dans le crochet et donc au travers des deux berges, puis celui-ci est récupéré par la voie 6R. Après avoir retiré le crochet, l'autre extrémité du fil est récupérée à l'aide d'une pince par la voie 6R. Le nœud peut alors être descendu à l'aide d'un pousse-nœud. Plusieurs nœuds peuvent ainsi être réalisés en fonction de l'étendue de la lésion. Le patient est ensuite immobilisé 45 jours en supination, puis rééduqué pendant 4 à 6 semaines. La reprise des activités courantes a été réalisée dès le 60^e jour. Les activités physiques lourdes ont été reprises dès le 90^e jour.

Tous les patients ont noté une amélioration de la force et une diminution de la douleur. Aucune complication nerveuse n'est survenue.

Le technique décrite est intéressante dans la mesure où elle est totalement arthroscopique et évite une incision cutanée supplémentaire, source parfois de lésions nerveuses. Cependant, même s'il s'agit d'une étude préliminaire, l'analyse des résultats est très succincte et mériterait une comparaison plus rigoureuse pré- et postopératoire de la douleur, de la mobilité et de la force. Une étude à l'aide d'arthroscanner aurait permis d'évaluer objectivement l'étanchéité de la réparation en parallèle avec le bénéfice fonctionnel obtenu.

JEAN-NOËL GOUBIER (Paris)

Wafer versus Milch pour traitement du conflit ulno-carpien

Bernstein MA, Nagle, DJMartinez A, Stogin JM, Wiedrich TA

A comparison of combined arthroscopic triangular fibrocartilage complex debridement and arthroscopic wafer distal ulna resection *versus* arthroscopic triangular fibrocartilage complex debridement and ulnar shortening osteotomy for ulnocarpal abutment syndrome.
Arthroscopy 2004 ; 20 : 392-401.

Les auteurs réalisent une étude rétrospective du traitement des conflits ulno-carpens, en comparant 11 *wafer procedures* (résections partielles de la tête ulnaire de Feldon) arthroscopiques au laser YAG, associées à un débridement arthroscopique du TFCC (*Triangular Fibrocartilage Complex* – complexe fibrocartilagineux triangulaire), *versus* 16 ostéotomies d'accourcissement ulnaire (Milch), associées à un débridement arthroscopique du TFCC. La plainte initiale est une douleur chronique ulnaire du poignet. Radiographiquement, l'index radio-ulnaire est neutre ou positif (0 à + 3 mm) et l'imagerie montre une perforation centrale du TFCC, non réparable. Tous les patients ont subi de première intention un débridement arthroscopique du TFCC isolé, sans effet sur la symptomatologie à plus de trois mois. Avec un recul de 15 à 21 mois, les résultats cliniques, évalués selon le score de la *Mayo Wrist Score*, sont similaires pour les deux techniques : 9 bons à excellents dans le groupe *wafer*, sur 11, et 11 bons à excellents dans le groupe ostéotomies sur 16. La gestion des suites opératoires est significativement plus difficile dans le groupe ostéotomies, puisqu'il a été nécessaire de réaliser une ablation de matériel chez 9 des patients, pour des plaques symptomatiques (mais les délais ne sont pas communiqués), tandis que l'on déplore deux « tendinites » dans le groupe *wafer*. Il n'y a pas de pseudarthrose ulnaire retrouvée dans cette série.

Les auteurs concluent à l'avantage de la procédure *wafer*, pour un résultat clinique équivalent sans les inconvénients qu'inflige l'ablation de matériel dans l'ostéotomie.

Cette étude présente les défauts d'une étude rétrospective et les critères de choix de l'opérateur entre wafer et ostéotomie restent subjectifs et non connus. Les auteurs précisent que le maximum de bénéfice des deux techniques n'est obtenu qu'au bout de 7 mois pour le wafer arthroscopique et de 8 mois pour l'ostéotomie, ce qui semble effectivement honnête.

Actuellement, les options thérapeutiques pour les lésions du complexe fibrocartilagineux triangulaire, en

particulier arthroscopiques restent modestes et laissent la part belle au classique et intellectuellement peu satisfaisant débridement.

De multiples solutions chirurgicales ont été proposées pour le syndrome de l'ulna long : ostéotomie d'accourcissement ulnaire, arthrodèse radio-ulnaire de Sauvé-Kapandji, hémirésection de Bowers, résection complète de Darrach, prothèse de tête ulnaire... Comme souvent, il n'y a pas de solution idéale. La résection arthroscopique de Feldon présente l'avantage de la voie d'abord et les inconvénients des gestes osseux de résection partielle de tête ulnaire. Elle s'adresse aux lésions peu évoluées, et aux index radio-ulnaires faiblement positifs, l'ostéotomie d'accourcissement de l'ulna restant la réponse la plus logique, après la correction de cal vicieux radial s'il en existe, aux conflits ulno-carpiens graves.

CATHERINE HÉMON (Paris)

Résultats du débridement arthroscopique pour arthrose isolée scapho-trapézo-trapézoïdienne

Ashwood N, Bain GI, Fogg Q

Results of arthroscopic débridement for isolated scaphotrapeziotrapezoid arthritis.
J Hand Surg Am 2003 ; 28 : 729-32.

L'arthrose scapho-trapézo-trapézoïdienne (STT) isolée douloureuse touche environ 10 % de la population.

Cet article évalue par une étude prospective sur 10 cas consécutifs son traitement par débridement arthroscopique de l'articulation STT.

Les opérateurs utilisent un scope de 2,7 mm avec double voie d'abord radiale mediocarpienne et STT sur le bord radial de l'*extensor pollicis longus*.

Les ostéophytes sont régularisés à la fraise rotative et au *shaver*, ainsi que la synovite et les fragments de cartilage. L'âge moyen des patients était de 47 ans, avec des symptômes évoluant depuis 6,3 mois en moyenne, dont 3 mois avec traitement médical.

Les amplitudes articulaires, la force, la limitation des activités quotidiennes, l'évaluation de la douleur et de la satisfaction par échelle analogique ont été mesurées avant et après intervention.

De bons ou excellents résultats ont été obtenus chez 9 patients après un recul moyen de 36 mois.

Les auteurs concluent que le débridement arthroscopique peut donner une amélioration symptomatique intéressante à court terme avec un faible risque de complication.

Nous ne disposons que de peu d'articles sur cette technique arthroscopique qui reste encore confidentielle. Les complications semblent limitées entre des mains entraînées, comme toute technique arthroscopique.

Dans le cas de l'arthrose scapho-trapézo-trapézoïdienne isolée, l'intérêt du caractère mini-invasif de l'arthroscopie est cependant à comparer avec la résection distale du scaphoïde par mini-abord antérieur de réalisation aisée et aux suites en général simples.

PHILIPPE ROURE (Paris)

Résection arthroscopique des kystes synoviaux dorsaux du poignet : résultats après 2 ans

Rizzo M, Berger RA, Steinmann SP, Bishop AT

Arthroscopic resection in the management of dorsal wrist ganglions : results with a minimum 2-year follow-up period.

J Hand Surg Am 2004 ; 29 : 59-62.

Le kyste synovial dorsal du poignet est la pathologie kystique la plus fréquente du poignet, et est habituellement traité chirurgicalement par voie ouverte.

Quarante et un patients (24 femmes, 17 hommes) ont eu une résection arthroscopique d'un kyste dorsal du poignet, 12 ayant préalablement bénéficié d'une ponction.

Les auteurs ont utilisé une tour de traction, des voies 3-4 et 4-5 radio-carpienne pour la caméra et le *shaver*, avec excision complète du kyste et de la capsule articulaire périphérique sur un diamètre de 1 cm. Aucune lésion ligamentaire scapho-lunaire associée n'a été retrouvée.

Une immobilisation de 3 à 7 jours a été mise en place, les activités sportives ont été reprises à 4-6 semaines.

Les patients ont été revus avec un délai moyen de 47,8 mois. La mobilité, et en particulier l'extension, la force de serrage et la douleur étaient significativement améliorées par rapport aux mesures préopératoires. Il y a eu 2 cas de récurrences ayant nécessité un geste complémentaire par voie ouverte. Aucune complication majeure n'a été constatée.

Les auteurs en concluent qu'il s'agit d'une alternative fiable à la chirurgie conventionnelle.

Même si la résection arthroscopique du kyste dorsal du poignet est de plus en plus pratiquée, elle reste encore marginale par rapport aux techniques conventionnelles à ciel ouvert.

L'arthroscopie permet pourtant de traiter simultanément d'éventuels kystes scapho-lunaires occultes, pouvant être à l'origine du kyste synovial et de douleurs résiduelles, et donne des suites opératoires plus courtes, une récupération plus rapide, ainsi que des séquelles esthétiques mineures.

La durée d'installation, le coût du matériel et la courbe d'apprentissage nécessaire restent en pratique un frein au développement de cette technique.

PHILIPPE ROURE (Paris)

Complications de l'arthroscopie du poignet

Beredjiklian PK, Bozentka DJ, Leung YL, Monaghan BA
Complications of wrist arthroscopy.
J Hand Surg Am 2004 ; 29 : 406-11.

Les auteurs présentent une étude rétrospective de dossier incluant 210 arthroscopies de poignet réalisées sur une période de 4 ans consécutifs par trois opérateurs différents. La population concernée comprend autant d'hommes que de femmes dont l'âge moyen est de 39 ans. Dans la majorité des cas, ils ont été opérés sous anesthésie générale, sous garrot dans 60 % des cas. L'installation était identique pour tous les patients en pronation, coude étendu avec une distraction. Les voies dorsales 3-4 de travail puis 5-6 optique ainsi qu'une voie médio-carpienne étaient réalisées. Un arthroscope de 2,7 cm éventuellement de 1,9 cm à 30° ou 70° était utilisé.

Les gestes réalisés sous arthroscopie étaient des réparations ou régularisation du TFCC (*Triangular Fibrocartilage Complex*) = 62 cas, des arthroscopies diagnostiques = 48 cas, des débridements de lésions des ligaments intra-carpiens = 27 cas, un contrôle de fracture articulaire du radius = 13 cas. Les autres indications étaient plus éparées. Les auteurs différencient les arthroscopies adjuvantes d'une intervention à ciel ouvert (24 %), comme le contrôle arthroscopique d'une fracture du radius, des arthroscopies

entièrement thérapeutiques (76 %) comme le débridement du TFCC.

Dans 58 % des cas, une intervention à ciel ouvert était réalisée dans le même temps. Celle-ci comprenait une arthrotomie dans 27 % des cas (exemple : capsulodèse dorsale). Dans 31 % des cas, il s'agissait d'un geste ne concernant pas le poignet (exemple : canal carpien).

Les complications ont été qualifiées de majeures ou mineures. Une complication dite précoce survenait dans les deux mois postopératoires.

Onze complications ont été recensées, soit 5,2 %. Toutes concernaient les arthroscopies thérapeutiques.

Deux complications sont dites majeures : une raideur du poignet après une synovectomie au recul de 1 an, un kyste sur la voie 3-4, 3 mois après l'arthroscopie nécessitant une chirurgie.

Les 9 autres complications sont mineures : 3 neurapraxies de la branche dorsale du nerf ulnaire, 1 du nerf ulnaire, 2 raideurs, 1 infection sur voie d'abord, 1 tendinite ECU, 1 brûlure du premier degré, toutes résolutive au dernier recul. Cinq complications étaient précoces et 6 tardives.

Étude regroupant un grand nombre d'arthroscopies et un taux de complication global nettement supérieur aux études publiées précédemment (2 %). Cela s'explique certainement par l'inclusion de cas ayant eu une arthroscopie et un geste à ciel ouvert dans le même temps dans plus de la moitié de la série. Néanmoins, les complications restent en majorité mineures et résolutive. L'arthroscopie du poignet reste un moyen peu invasif et permet parfois de surseoir à un geste à ciel ouvert.

CHRISTELLE CONSO (Paris)

Synthèse

Philippe Roure, Didier Fontès

Introduction – Historique

La technique d'arthroscopie du poignet est assez récente, puisque si la première arthroscopie du genou est attribuée à Takagi en 1918, les premiers travaux concernant le carpe ne remontent qu'au début des années 70, c'est en 1985 que Whipple et Powell décrivent les voies d'abord et rapportèrent les premiers essais cliniques (1)



Figure 1 – Installation sur tour de traction (Linvatec®) : l'index et le médus sont mis en traction au moyen de « doigtiers japonais » en Nylon.

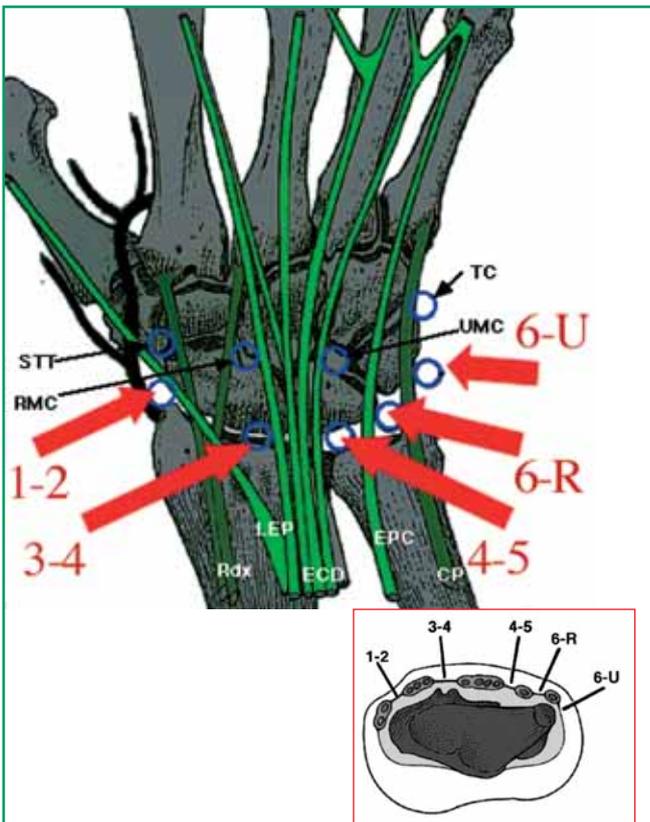


Figure 2 – Les voies d'abord de l'articulation radio-carpienne.

(cf. figures 1, 2). L'arthroscopie du poignet bénéficie donc d'un recul suffisant pour juger de ses indications et de ses résultats, même si les séries publiées portent souvent sur un faible nombre de cas, du fait de la diffusion et des indications encore limitées de la technique. Les complications sont rares, mais elles nécessitent une courbe d'apprentissage comme toute procédure endoscopique.

Ainsi, la visualisation dynamique des structures ligamentaires et cartilagineuses a largement contribué à une meilleure compréhension de la pathologie du poignet. L'apparition de matériel spécifique et miniaturisé a ouvert de nouveaux horizons tant sur le plan diagnostique que thérapeutique au chirurgien spécialiste de la main qui doit pouvoir en maîtriser la technique et en connaître les indications ainsi que le résultat qu'il sera en droit d'en attendre.

L'arthroscopie diagnostique

L'exploration dynamique de référence du poignet

L'arthroscopie du poignet est essentiellement un procédé thérapeutique, mais elle peut être indiquée à titre diagnostique lorsque la clinique et les examens complémentaires ne permettent pas d'affirmer, d'explorer valablement ou d'éliminer formellement une pathologie intracarpienne (2).

Nous retenons **5 grands cadres d'indication diagnostique**.

1. Lorsque le bilan radiographique est non contributif

Plusieurs cas peuvent expliquer l'absence de contribution des examens conventionnels :

- L'absence de sensibilité formelle de l'arthroscanner ou de l'arthro-IRM : ils peuvent être négatifs par un effet de clapet de lésions ligamentaires incomplètes ou par la présence d'un tissu cicatriciel incompetent mécaniquement, mais non différencié radiographiquement de façon certaine d'un ligament normal, ce qu'ont pu mettre en évidence de nombreuses études de sensibilité comparative (3).
- La spécificité des explorations arthrographiques diminue notamment avec l'avancée en âge des patients. La constatation d'une fuite ligamentaire à l'arthrographie ne signe donc pas son caractère pathologique. L'arthroscopie diagnostique est supérieure pour la pathologie ligamentaire car elle réalise une étude essentiellement dynamique, avec une très bonne sensibilité et une spécificité de 100 %.

- Les instabilités médio-carpiennes échappent aux explorations radiologiques conventionnelles incapables d'en visualiser la lésion ligamentaire causale. Le *testing* ligamentaire arthroscopique médio-carpien permet alors un parfait bilan lésionnel localisant ainsi l'incompétence ligamentaire au ligament triquetro-hamatal antérieur ou sur le plan extrinsèque scapho-trapézo-trapézoïdien.

- D'autres pathologies peuvent encore être laissées pour compte des explorations radiographiques conventionnelles : « souris » ostéo-cartilagineuses intra-articulaires, foyers de chondrite localisée (comme sur la pointe de l'hamatum), fractures ostéo-chondrales, formations kystiques mucoïdes profondes, notamment aux dépens de la réflexion synoviale dorsale du ligament scapho-lunaire (équivalent des *occult ganglions* de Watson) (cf. figure 3), lésions ligamentaires extrinsèques (cf. figure 4)...

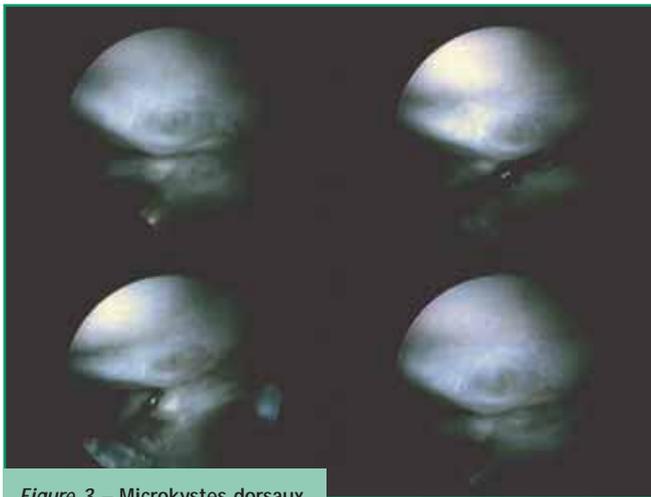


Figure 3 – Microkystes dorsaux du ligament scapho-lunaire.



Figure 4 – Synovite dorsale, excision au *shaver* jusqu'à visualisation des tendons extenseurs des doigts, menée de la marge radiale à la réflexion synoviale du ligament scapho-lunaire.

2. Bilan dynamique des instabilités du carpe

Le diagnostic positif d'une lésion ligamentaire interosseuse n'est pas synonyme d'une instabilité du carpe et la confrontation radio-clinique n'est pas toujours suffisamment concluante avant de s'engager sur des procédures thérapeutiques définitives. En outre, il existe de véritables instabilités « pré-dynamiques » ou pré-radiographiques, avec un bilan radiographique statique et cinétique non contributif. L'arthroscopie précise alors les lésions, leurs éventuelles possibilités de réparation, ainsi que leurs conséquences biomécaniques, d'où l'importance des tests médio-carpiens dynamiques comme le test au crochet palpateur de Geissler, ou le test de « Watson arthroscopique » de Dautel et Merle (4).

Ces différents tests présentent l'intérêt d'être parfaitement objectifs, reproductifs et non opérateurs-dépendants au contraire des tests cliniques. De plus, ces tests ne sont nullement spécifiques des instabilités du carpe et se retrouvent dans près de 25 % des cas chez des sujets indemnes de toute pathologie. Les ligaments extrinsèques peuvent également ainsi être testés.

La connaissance de ces éventuelles lésions permet alors une prise en charge thérapeutique complète intégrant la totalité des lésions ligamentaires.

3. Bilan cartilagineux des « SNAC et SLAC wrists »

Les décisions thérapeutiques, face à des lésions anciennes des ligaments interosseux ou du scaphoïde, sont souvent lourdes de conséquences (gestes d'excision osseuse, arthrodèses partielles). Aussi un parfait bilan cartilagineux s'impose-t-il avant toute intervention irréversible. Un bon arthroscanner pratiqué par un radiologue spécialisé peut généralement être suffisant. Néanmoins, le moindre doute doit conduire à un complément d'exploration endoscopique permettant alors une classification lésionnelle précise.

4. Lésions associées aux fractures du radius

De nombreuses études ont montré l'importance des lésions ligamentaires ou cartilagineuses contemporaines des fractures du radius (5-7), l'arthroscopie permettant un diagnostic lésionnel précis et une prise en charge thérapeutique immédiate.

5. Exploration trapézo-métacarpienne

La pathologie traumatique ou dégénérative de cette articulation ne bénéficie pas d'explorations paracliniques très fiables. La miniaturisation de l'arthroscopie en permet maintenant une exploration cartilagineuse complète ainsi que des structures ligamentaires périphériques qu'il est

possible de tester individuellement. L'arthroscopie diagnostique permet d'orienter au mieux les éventuelles indications thérapeutiques ultérieures.

Indications thérapeutiques actuelles

L'arthroscopie peut participer au traitement du poignet traumatique récent ou séquellaire, dégénératif ou synovial, au prix de séquelles fonctionnelles moindres que pour les techniques traditionnelles à ciel ouvert. L'engouement que lui portent de plus en plus d'opérateurs conduit au développement de nombreuses techniques dans différents domaines de la pathologie du carpe.

Le poignet posttraumatique

Les principales indications sont les lésions ligamentaires (du complexe triangulaire, des ligaments interosseux, des ligaments extrinsèques) et les fractures (radius et os du carpe) (2).

Les lésions du complexe triangulaire (Triangular FibroCartilage Complex)

Les lésions traumatiques du TFCC surviennent soit lors d'une chute en pronation inclinaison cubitale soit lors d'une torsion forcée ou contrariée du poignet. Le diagnostic positif de perforation du TFCC peut souvent être confirmé par une arthrographie, un arthroscanner ou, plus rarement, une IRM, mais seule l'arthroscopie comporte une sensibilité et une spécificité de 100 % tout en précisant la localisation exacte, l'étendue ainsi que les éventuelles lésions associées. C'est parfois la perte de son élasticité naturelle lors de sa palpation qui affirmera la désinsertion périphérique totalement inaccessible à un diagnostic arthro-scannographique (cf. figure 5). Mais si l'arthroscopie est le procédé diagnostique le plus performant, c'est aussi le moyen thérapeutique le moins invasif et le plus adapté à la réparation de ces lésions.

Seule la périphérie cubitale est vascularisée, donc à même de cicatriser après une réparation chirurgicale facilitée par le développement de matériel spécifique (cf. figure 6). Notre préférence va à la technique *outside-in* de Whipple suturant le TFCC désinséré à la gaine profonde de l'*Extensor Carpi Ulnaris* au moyen d'un ancillaire spécifique (Inteq®, Société Linvatec®).

Les autres lésions avasculaires et instables du fibrocartilage seront débridées à la manière d'une ménisectomie en épargnant les ligaments radio-cubitaires inférieurs anté-



Figure 5 – Palpation d'un TFCC normal : effet « trampoline ».

© DR

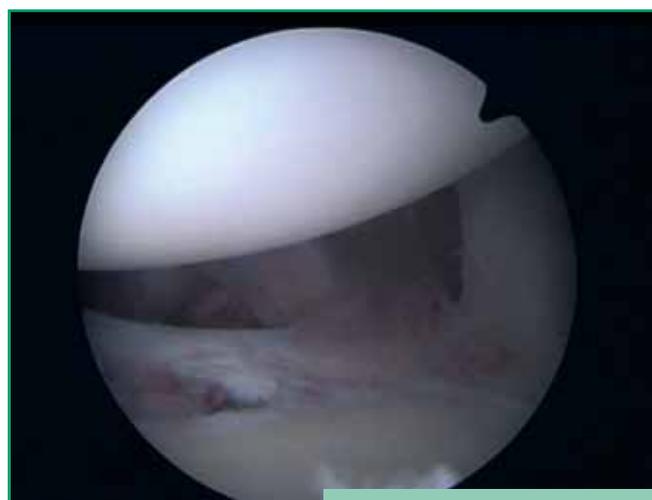


Figure 6 – Lésions des ligaments extrinsèques antéro-externes (vue radio-carpienne).

© DR

rieurs et postérieurs réels stabilisateurs de l'articulation, le thermo-vaporisateur ayant considérablement simplifié la technique (cf. figure 7, page suivante).

Cette attitude thérapeutique est classiquement admise par la plupart des auteurs et conduit en moyenne à 80 % de bons et très bons résultats comme Westkaemper (8) qui en relate 78 %, ou Osterman qui, sur 52 débridements, observe 73 % de normalisation, 12 % d'amélioration fonctionnelle et, dans tous les cas, de meilleurs résultats que la chirurgie conventionnelle à ciel ouvert.



Figure 7 – Suture endoscopique d'une lésion de classe 1B de Palmer selon la *outside-in* technique de Whipple au moyen du matériel Inteq®.

Les lésions des ligaments interosseux scapho-lunaire et pyramido-lunaire

La lésion de ces ligaments est à l'origine principale des instabilités du carpe de pronostic rapidement arthrogène, notamment pour les dissociations scapho-lunaires (*SLAC wrist* de Watson). Un diagnostic lésionnel précoce est donc indispensable et, là encore, l'arthroscopie radio-carpienne et médio-carpienne se révèle être d'un apport essentiel notamment dans la localisation précise de la lésion et l'appréciation de son retentissement dynamique sur la stabilité intracarpienne. La portion centrale de ces ligaments est avasculaire, sa lésion n'est généralement pas déstabilisante, mais responsable d'un syndrome de dérangement interne parfaitement accessible à une simple régularisation arthroscopique ou *shaving*. La propagation lésionnelle en avant ou en arrière du ligament dissocie habituellement l'espace interosseux. Il faut alors opter soit pour une réparation chirurgicale « à ciel ouvert », soit pour une réduction par multibrochage interosseux créant une « ankylose fibreuse » de bonne efficacité mécanique à la condition d'être pratiquée assez précocement après le traumatisme.

La régularisation par thermocoagulation ou *shaving* classique de lésions fibrocartilagineuses instables semble une alternative intéressante en l'absence d'instabilité clinique devant un grade lésionnel arthroscopique 1 ou 2 selon Dautel (9).

Les lésions des ligaments extrinsèques

L'exploration et surtout la palpation des ligaments extrinsèques renseignent de manière incomparable sur l'évolution de certaines instabilités du carpe. Une lésion partielle

de ces ligaments participe sans doute à des syndromes douloureux chroniques mal identifiés et qui pourront tirer bénéfice du débridement des tissus capsulo-ligamentaires lésés (cf. figure 8).

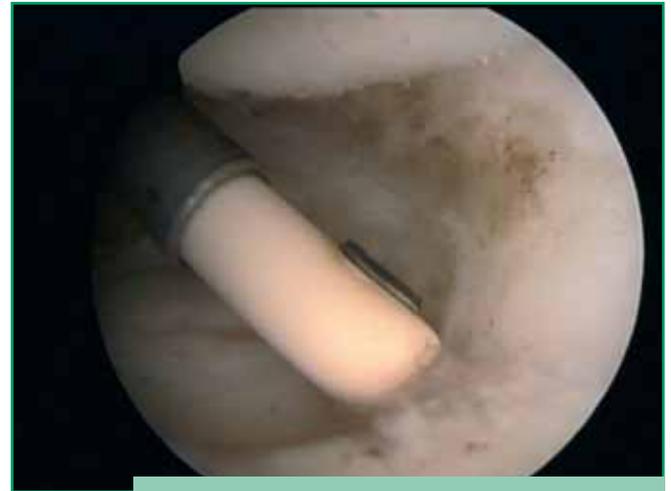


Figure 8 – Débridement d'une lésion de classe 1A de Palmer au moyen d'un mini VAPR® (poignet gauche, voie optique 3-4, voie instrumentale 6-R).

Certains auteurs comme Geissler ou Slutsky proposent des techniques de suture arthroscopiques de certains de ces ligaments sans apporter encore de séries nécessaires à la validation de ces procédures. De même, nous proposons depuis peu un *shrinkage* thermique des ligaments extrinsèques antéro-internes dans les décompensations d'hyperlaxités du poignet vers de véritables instabilités médio-carpiennes ou encore dans certaines laxités douloureuses trapézo-métacarpiennes. Les résultats précoces sont encourageants, mais seule l'épreuve du temps sera à même de considérer ces techniques comme validées.

Les fractures du radius

Les fractures du radius constituent une indication croissante de l'arthroscopie, notamment pour diagnostiquer et traiter les nombreuses lésions ligamentaires associées essentiellement lorsque le trait fracturaire est intra-articulaire (5, 6). Elle permettra de contrôler précisément la réduction des différents fragments (qu'il est possible de mobiliser par la manœuvre du *joystick*) et de diminuer ainsi le risque arthrogène de ces lésions. Elle est pour nous une indication systématique dans les fractures intra-articulaires à haute énergie du sujet jeune, notamment s'il est sportif ou manuel. Des études nombreuses (6, 7) ont montré la supériorité d'une réduction contrôlée endoscopiquement sur les techniques plus classiques ou purement radioscopiques.

Les fractures du scaphoïde

Les lésions ostéo-chondrales du carpe sont fréquemment responsables de douleurs chroniques rarement expliquées par les examens classiques. L'endoscopie précisera un diagnostic là où la radiologie atteindra ses limites, mais surtout elle permettra dans le même temps un traitement peu invasif. De nombreux auteurs ont proposé des techniques où un vissage percutané proximo-distal ou rétrograde est contrôlé valablement par une endoscopie médio-carpienne permettant de s'assurer de la qualité réductionnelle (que l'on peut parfois améliorer par la mobilisation des fragments à la manière d'un *joystick*) et de démasquer d'éventuelles lésions associées.

Les lésions ostéo-ligamentaires trapézo-métacarpiennes

Les classiques fractures de Bennett ou leurs équivalents ligamentaires peuvent aussi bénéficier d'une réduction assistée par endoscopie, permettant un lavage articulaire bénéfique quant au risque arthrogène et un contrôle direct de la stabilité du brochage ou du vissage canulé.

Le poignet dégénératif

Chondropathie posttraumatique

L'arthroscopie permet de visualiser les surfaces articulaires et d'apprécier leur dégénérescence arthrosique (articulations scapho-radiale ou capito-lunaire dans le *SLAC wrist*, terme évolutif de la dissociation scapho-lunaire) et d'en préciser le stade et les indications ultérieures éventuelles. Outre cet intérêt diagnostique, l'arthroscopie peut permettre un « lavage articulaire », l'évacuation de corps étrangers ostéo-cartilagineux, une styloïdectomie radiale et un débridement souvent temporairement bénéfiques, faisant surseoir, dans les formes évoluées, à des interventions plus radicales parfois difficiles à accepter chez un patient actif. Certaines pathologies sont accessibles à des « ectomies » arthroscopiques (pôle proximal du scaphoïde, résection de la première rangée du carpe...) ou même à une implantation de prothèse partielle de scaphoïde (APSI®).

Syndrome d'hyperpression interne

Quelques lésions spécifiques ont aussi tiré un large bénéfice de l'arthroscopie. Il s'agit notamment de la *pathologie dégénérative du complexe triangulaire* liée à un index radio-cubital inférieur positif. C'est le cadre des syndromes d'hyperpression interne constitutionnels ou acquis (séquelle de fracture-tassement du radius ou secondaire à l'amincissement dégénératif du cartilage de la tête

radiale). L'arthroscopie autorise un traitement complet qui consiste en la régularisation des lésions fibro-cartilagineuses instables et l'accourcissement endo-articulaire de la tête cubitale saillante et chondropathique (*wafer procedure*). Il est ainsi souvent possible d'éviter une ostéotomie diaphysaire du cubitus (type Milch) plus invalidante et de consolidation toujours problématique.

Autres arthropathies plus rares

Viegas, Stanley puis Dautel ont montré la coexistence de phénomènes chondropathiques et parfois symptomatiques de la pointe de l'os crochu avec la présence d'une facette articulaire inférieure du semi-lunaire à destinée hamatale. L'excision arthroscopique de la tête de l'os crochu suffit bien souvent à supprimer les douleurs postéro-internes qui témoignent de cette chondropathie.

La pathologie synoviale du poignet

Ce cadre pathologique ne bénéficie que depuis peu de temps de l'exploration endoscopique. Cette dernière permet une appréciation minutieuse et peu agressive des lésions synoviales de certaines mono- ou oligo-arthrites accessibles à la biopsie, ainsi que des lésions ligamentaires et articulaires évolutives associées. L'irrigation est souvent bénéfique bien que d'un effet temporaire. La synovectomie radio-carpienne, médio-carpienne et surtout radio-cubitale inférieure semble intéressante dans les stades précoces de *polyarthrite rhumatoïde*.

Certains kystes du poignet de physiopathologie encore mystérieuse sont parfaitement accessibles à une excision arthroscopique à mettre en balance avec les techniques conservatrices ou chirurgicales classiques (10) :

- les kystes dorsaux en projection de l'espace radio-carpien ou médio-carpien ;
- certains kystes antérieurs dont la racine se situe entre les ligaments extrinsèques antéro-externes ;
- les microkystes dorsaux du ligament scapho-lunaire (les *occult ganglions* de Watson) (cf. figure 3) ;
- certains kystes synoviaux intracarpiaux du scaphoïde ou du semi-lunaire d'ailleurs souvent associés – dans notre expérience – à une synovite multikystique de la portion postérieure du ligament scapho-lunaire.

L'excision synoviale doit être complète jusqu'à visualisation des tendons extenseurs (cf. figure 4), menée préférentiellement au *shaver* plus qu'au bistouri électrique en raison du risque de lésion directe des tendons extenseurs. Cette technique est doublement satisfaisante car les récives semblent bien moindres qu'après la chirurgie classique dont elle n'a pas les complications (cicatrice disgracieuse, raideur articulaire...).

Indications thérapeutiques récentes

L'engouement que portent à l'arthroscopie nombre de chirurgiens du poignet conduit à proposer des techniques originales dans des indications les plus variées. Il faut néanmoins tempérer cet enthousiasme et ne pas céder à une recherche de prouesse technique toujours plus poussée qui pourrait être à l'opposé du bon sens élémentaire. Ainsi, différents gestes osseux ont été proposés sous arthroscopie du poignet : « ectomies » partielles, de la première rangée, arthrodèse radio-lunaire ou radio-scapho-lunaire, gestes sur les articulations métacarpo-phalangiennes ou trapézo-métacarpiennes, mais leur intérêt comparatif aux techniques classiques n'est pas évident, notamment au vu d'une courbe d'apprentissage nécessairement longue de ces procédures difficiles.

Ainsi ont été proposés la résection distale du scaphoïde dans certaines pseudarthroses ou dans le cas d'arthropathies dégénératives de l'articulation scapho-trapézo-trapézoïdienne, le débridement endoscopique des lésions nécrotiques de Kienböck ou du scaphoïde, l'arthrolyse endoscopique du poignet.

L'avenir est aussi sans doute tourné vers le développement de techniques de sutures miniaturisées, de *shrinkages* ou d'ostéosynthèses, notamment dans l'articulation trapézo-métacarpienne, mais aussi métacarpo-phalangienne.

Complications

Le taux de complication relaté par les chirurgiens d'expérience est particulièrement faible et caractérise l'intérêt croissant des opérateurs pour ces techniques peu invasives. Le problème tient essentiellement à la nécessité de la courbe d'apprentissage.

Néanmoins, quelques complications spécifiques ont été relatées dans la littérature :

- des dysesthésies temporaires notamment autour des voies dorso-ulnaires proches des rameaux sensitifs du nerf cubital ;
- un nodule cicatriciel inflammatoire peut s'observer autour de la voie 3-4. Il se résorbe habituellement seul ou peut justifier une infiltration locale de corticoïdes ;
- l'utilisation récente de thermocoagulateurs a favorisé la survenue de brûlures superficielles autour de la voie instrumentale ;
- des brûlures par tour de traction métallique autoclavable mal refroidie ;
- plus que lors de l'incision cutanée, les tendons extenseurs peuvent être lésés lors des temps d'excision synoviale dorsale comme dans le traitement des kystes synoviaux. Nous conseillons, dans cette indication, l'uti-

lisation de *shavers* motorisés plutôt que d'un vaporisateur thermique ;

- plus rares sont les complications de la chirurgie conventionnelle : infections, raideur articulaire, algoneurodystrophie...

Conclusion

L'arthroscopie du poignet fait désormais partie de l'arsenal thérapeutique quotidien du chirurgien de la main. Il convient de la réserver, à titre diagnostique, aux pathologies laissées pour compte des explorations conventionnelles, mais c'est essentiellement son intérêt thérapeutique qui prévaut actuellement. De nombreuses études confirment sa supériorité en matière de fractures articulaires du radius, de lésions ligamentaires, de certaines pathologies synoviales ou encore dans le traitement des séquelles douloureuses des fractures du radius du sujet âgé. Ses indications devraient encore s'accroître grâce aux progrès technologiques et la miniaturisation du matériel endoscopique. Elle nous semble particulièrement indiquée en pathologie sportive et chez le sujet jeune car, comme pour les autres articulations, l'arthroscopie assure un geste peu invasif et plus précis que la chirurgie conventionnelle.

Références

1. Whipple TL, Marotta JJ, Powell JH – Techniques of wrist arthroscopy. *Arthroscopy* 1986 ; 2 : 244-52.
2. Dap F – Indications de l'arthroscopie du poignet. *Encyclopédie Médico Chirurgicale – Traité de l'Appareil Locomoteur*. 14-001-P-20 (2000).
3. Weiss APP, Akelman E, Lambiase R – Comparison of the findings of triple-injection cinearthrography of the wrist with those of arthroscopy. *J Bone Joint Surg Am* 1996 ; 78 : 348-56.
4. Dautel G, Merle M – Tests dynamiques arthroscopiques pour le diagnostic des instabilités scapho-lunaires. *Ann Chir Main Memb Super* 1993 ; 12 : 206-9.
5. Fontes D, Lenoble E, de Somer B, Benoit J – Lésions ligamentaires associées aux fractures distales du radius - série de 58 arthrographies peropératoires. *Ann Chir Main Memb Super* 1992 ; 11 : 116-25.
6. Fontes D – Arthroscopie du poignet dans le traitement des fractures récentes et anciennes du radius distal. *In Monographies de la SOFCOT : fractures du radius distal de l'adulte, sous la direction de Y. Allieu*. Expansion scientifique publications 1998 ; 195-207.
7. Whipple TL – The role of arthroscopy in the treatment of intra-articular wrist fractures. *Hand Clin* 1995 ; 11 : 13-8.
8. Westkaemper JG, Mitsionis G, Giannakopoulos PN, Sotereanos DG – Wrist arthroscopy for the treatment of ligament and triangular fibrocartilage complex Injuries. *Arthroscopy* 1998 ; 14 : 479-83.
9. Ruch DS, Poehling GG – Arthroscopic management of partial scapholunate and lunotriquetral injuries of the wrist. *J Hand Surg (Am)* 1996 ; 21 : 412-7.
10. Osterman AL, Raphael J – Arthroscopic resection of dorsal ganglion of the wrist. *Hand Clin* 1995 ; 11 : 7-12

Le conflit de hanche

Frédéric Laude
Paris

Rheinhold Ganz et son équipe s'intéressent à la chirurgie conservatrice de la hanche depuis plus de vingt ans.

Si ses travaux sur les hanches dysplasiques commencent à être bien connus depuis quelques années en France, ses travaux récents sur les conflits de hanche le sont beaucoup moins. Pour faire passer ses idées, Ganz a publié toute une série d'articles très bien fait qui progressivement nous conduit à comprendre et à identifier le conflit antérieur de hanche. Ces quelques articles décrivent de manière très précise l'anatomie de la hanche et plus particulièrement la vascularisation de la tête fémorale et comment la préserver en cas de luxation chirurgicale. La physiopathologie du conflit et les signes radiologiques sont ensuite décrits de manière exhaustive dans deux articles.

En trois ou quatre ans, Rheinhold Ganz et ses collaborateurs ont donc fait le tour du problème et décrivent une nouvelle entité clinique dont les conséquences sont tout à fait passionnantes.

Le conflit antérieur de hanche s'explique par un conflit entre la jonction tête/col du fémur et le bord antérieur du cotyle. Ganz en décrit 2 types (cf. figure 1).

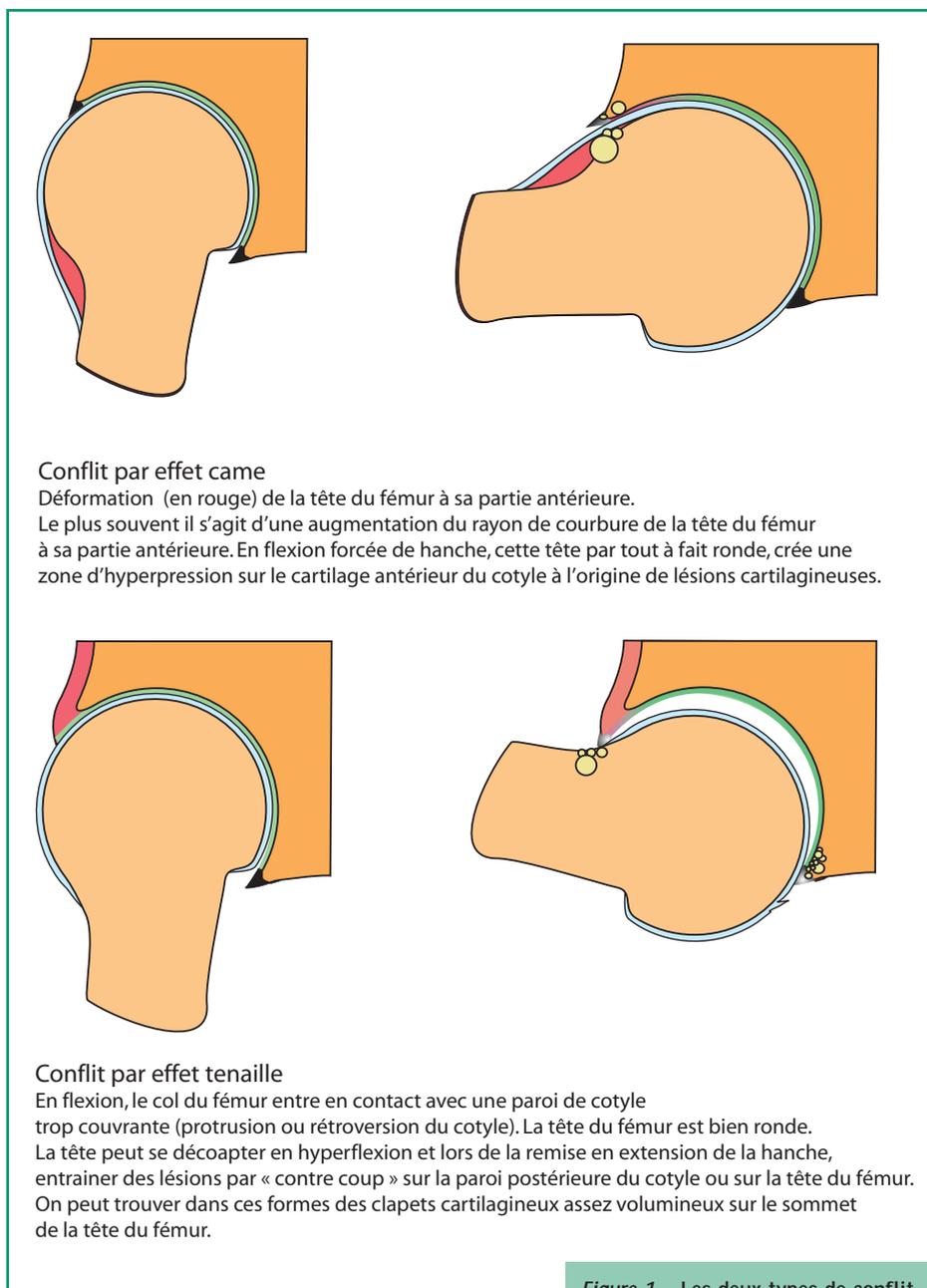


Figure 1 – Les deux types de conflit.

© DR

Premièrement, le conflit par effet came s'explique par une déformation de la tête du fémur en avant. Le plus souvent, il s'agit d'une augmentation du rayon de courbure de la tête du fémur à sa partie antérieure. En flexion forcée de hanche, cette tête pas tout à fait ronde crée une zone d'hyperpression sur le cartilage antérieur du cotyle à l'origine de lésions cartilagineuses. Ces lésions sont d'un genre très particulier avec principalement des délaminations cartilagineuses. Les lésions du labrum sont peu importantes.

Deuxièmement, le conflit par effet tenaille se rencontre quand le col du fémur entre en contact avec une paroi de cotyle trop couvrante (*coxa profunda* ou rétroversion du cotyle). Le labrum est la première structure anatomique qui se trouve lésée. L'apparition de kyste intra-osseux en regard du labrum et l'ossification du bourrelet en sont les conséquences augmentant encore l'effet butée et l'hypercouverture antérieure. Une décoaptation postérieure peut même survenir à l'origine de lésion cartilagineuse postérieure par « contrecoup ». Les lésions cartilagineuses intra-acétabulaires sont en général plus sérieuses et graves dans le conflit par effet came qu'en cas d'effet tenaille.

Les conflits par effet came se voient plus souvent chez des sujets jeunes et sportifs avec comme conséquence des coxarthroses précoces. Les conflits par effet tenaille se voient plutôt chez la femme après la ménopause. Dans ces cas particuliers, le traitement conservateur n'a que peu de place.

Chirurgie et anatomie de l'artère circonflexe postérieure

Gautier E, Ganz K, Krugel N, Gill T, Ganz R
Anatomy of the medial femoral circumflex artery and its surgical implications.
J Bone Joint Surg Br 2000 ; 82 : 679-83.

La source principale de vascularisation de la tête fémorale est l'artère circonflexe postérieure. Dans les abords postérieurs de la hanche, les muscles pelvitrochantériens sont souvent sectionnés pour aborder l'articulation. Ce geste chirurgical peut entraîner la section des vaisseaux nourriciers de la tête du fémur à l'origine d'une nécrose céphalique.

Ce travail décrit de manière très précise une région que la plupart des orthopédistes pensent bien connaître. La

pratique des arthroplasties de hanche où le respect de ces vaisseaux n'est pas très important ne nous incite pas à nous pencher de manière très attentive sur l'anatomie de cette artère. Quand il s'agit de chirurgie conservatrice (fracture du cotyle ou chirurgie des conflits) cette notion devient par contre fondamentale.

Les travaux ont été effectués sur 24 cadavres frais. Les vaisseaux ont été injectés avec du latex vert pour bien les voir durant la phase de dissection. Il faut noter que ces travaux ont été accomplis dans le laboratoire d'anatomie du « Fer-à-moulin », à Paris.

Le cheminement de l'artère circonflexe postérieure est constant dans son trajet extra-articulaire. L'artère circonflexe postérieure se trouve à la face médiale et supérieure de l'obturateur externe qu'elle suit dans presque tout son trajet. L'artère passe ensuite au bord antérieur puis latéral du muscle obturateur externe. Elle émet une branche trochantérienne au niveau de la face proximale et supérieure du carré crural. Cette branche trochantérienne s'anastomose avec les artères perforantes de la face postérieure de la cuisse. C'est la dernière anastomose avant l'arrivée dans la tête fémorale. Si l'artère est lésée après l'émission de cette branche trochantérienne, la tête ne sera plus vascularisée. Elle chemine ensuite à la face antérieure du tendon commun de l'obturateur interne et des jumeaux. Elle entre dans l'articulation au niveau de l'insertion du jumeau supérieur. Elle chemine ensuite à la face postéro-supérieure du col et pénètre dans l'épiphyse fémorale à la jonction tête/col par 2, 3 ou 4 branches en général. Ces vaisseaux sont portés par un rétinaculum identifiable. Dans son trajet extra-articulaire, l'artère entretient des rapports très étroits avec l'obturateur externe et tant que ce muscle est conservé, l'artère est protégée même en cas de luxation.

Ce travail remarquable permet à l'auteur de penser qu'il est tout à fait possible d'explorer la cavité articulaire de la hanche avec une luxation postérieure mais en rotation externe sans compromettre la vascularisation de la tête fémorale. Elle bat en brèche l'idée que luxation est synonyme de nécrose. La notion de protection de l'artère circonflexe postérieure dans son trajet extra-articulaire par l'obturateur externe est vraiment nouvelle et fondamentalement intéressante en chirurgie conservatrice.

Au total, cet article précise de manière tout à fait scientifique et très pratique ce que l'on pensait tous connaître. Beaucoup de chose ont déjà été publiées sur le sujet mais jamais dans l'optique d'une approche chirurgicale. C'est ce qui fait tout l'intérêt de cet article. C'est de l'anatomie faite par des chirurgiens pour des chirurgiens.

Jonction tête/col : l'angle α est-il significatif ?

Notzli HP, Wyss TF, Stoecklin CH, Schmid MR, Treiber K, Hodler J

The contour of the femoral head-neck junction as a predictor for the risk of anterior impingement. *J Bone Joint Surg Br* 2002 ; 84 : 556-60.

Comme on l'a vu dans l'introduction, la diminution de l'offset à la jonction antérieure tête/col semble augmenter de manière importante le risque d'apparition d'un conflit de hanche. Les auteurs proposent ici une méthode pour décrire la concavité à la jonction col/tête fémorale.

La cohorte est composée de 39 patients (âge moyen 35 ± 9 ans) présentant des douleurs de hanche et un test de conflit positif (flexion, adduction, rotation interne) sans anomalie radiologique sur le cotyle. Tous ces patients présentaient des lésions labrales et 85 % de ces sujets avaient des lésions cartilagineuses la plupart du temps antéro-postérieures et parfois postérieures. L'IRM est faite avec injection de produits de contraste dans ce groupe.

Ces patients sont appariés avec 35 sujets sains ne souffrant pas de la hanche. Il n'y a pas d'injection de produit de contraste dans cette cohorte.

Des coupes IRM sont réalisées dans l'axe du col anatomique et dans le plan antéro-postérieur. On obtient ainsi des coupes horizontales mais tangentes à l'axe du col. Sur ces coupes, on voit donc très bien la jonction tête/col dans le plan antéro-postérieur. Les auteurs décrivent ainsi un angle α créé par l'intersection d'une droite passant par l'axe du col et le centre de la tête et une autre droite passant par le centre de la tête et se dirigeant vers un point A situé sur le contour de la tête fémorale exactement là où celle-ci perd sa sphéricité. C'est bien sur incompréhensible comme cela mais un petit schéma rendra la phrase un peu plus intelligible (cf. figure 2).

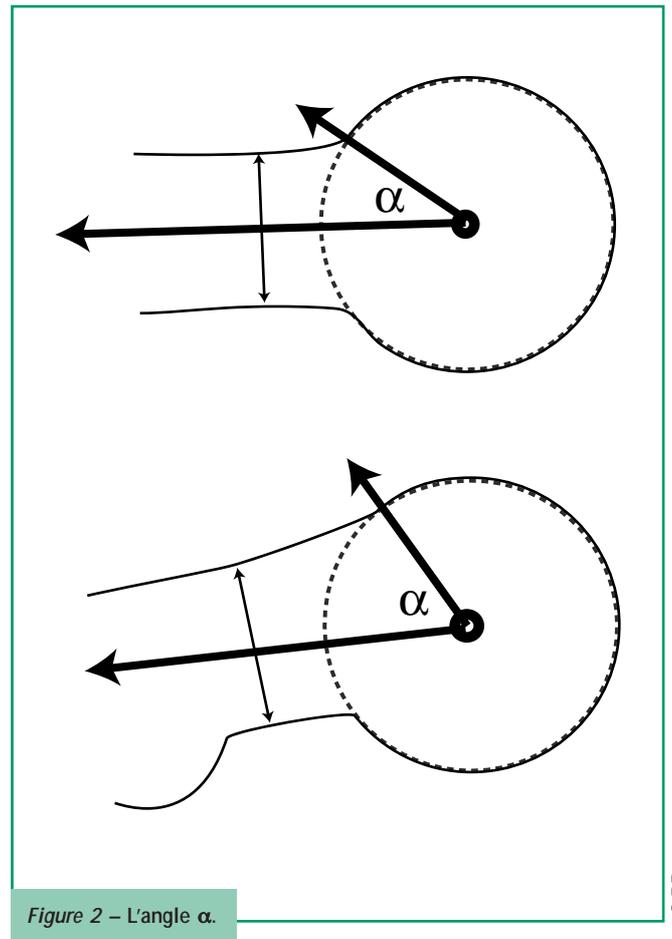


Figure 2 – L'angle α .

© DR

Après s'être posé la question sur la qualité de ce genre de mesure (pas plus de 5° d'erreur avec des observateurs différents), il en ressort que cet angle semble être très différent entre le groupe des sujets malade (74°) et celui des sujets sains (42°). En revanche, il n'existait pas de corrélation entre la diminution de la rotation interne et l'angle α dans les deux groupes. La perte de rotation interne est souvent considérée par certains comme un signe de conflit.

Les auteurs concluent que l'augmentation de l'angle α semble être l'un des meilleurs signes IRM de conflit s'il existe des lésions labrales et cartilagineuses sur les coupes simples.

Cet article apporte indiscutablement pas mal d'eau au moulin de ceux qui pensent que les troubles morphologiques à la jonction tête/col sont à l'origine d'un grand nombre d'arthroses de hanche. La valeur de cet angle chez le sujet normal (autour de 40°) et chez le sujet pathologique (plus de 60° ?) est en effet importante et statistiquement très significatif. Il ne reste plus qu'à persuader nos collègues radiologues du bien fondé de cette étude ce qui risque de prendre un certain temps. L'acquisition et l'étude de ces coupes vraiment très particulières ne semblent pas être entrées dans les moeurs même dans les sites très spécialisés dans ce domaine. On regrette aussi qu'il n'y ait pas eu de recherches dans cet article entre les données de l'IRM et celles de la radiologie simple de profil qui montre assez bien la perte de sphéricité en avant. Si l'on pouvait calculer cet angle simplement sur des radios simples de profil, son utilisation pourrait se généraliser.

Perfusion de la tête fémorale pendant le geste chirurgical : rôle du Doppler

Notzli HP, Siebenrock KA, Hempfing A, Ramseier LE, Ganz R

Perfusion of the femoral head during surgical dislocation of the hip. Monitoring by laser Doppler flowmetry. *J Bone Joint Surg Br* 2002 ; 84 : 300-4.

Durant l'exploration de l'articulation de la hanche après trochantérotomie et ouverture de la capsule, la tête fémorale est luxée hors de l'articulation. Les risques de nécrose vasculaire de la tête fémorale peuvent sembler important. Cet article étudie les modifications de la vascularisation de la tête du fémur lors du geste chirurgical grâce au laser Doppler qui calcule de manière très précise et en temps réel la perfusion osseuse.

Cette étude porte sur 32 hanches opérées à ciel ouvert pour conflit antérieur de hanche. La sonde se présente comme une petite tige de 10 cm et de 3 mm de diamètre. Elle est placée sur le quadrant antéro-supérieur de la tête fémorale après forage par une mèche de 3,5 mm. La position de la sonde est vérifiée sous amplificateur de brillance. Quand la sonde est bien située et la tête bien vascularisée et avant toute luxation, celle-ci envoie un signal ondulatoire synchrone avec le rythme cardiaque.

La perfusion de la tête est mesurée dans différentes positions, avant, pendant et après la luxation chirurgicale de l'extrémité supérieure du fémur. Hanche réduite, la perfusion est normale en rotation neutre et diminuée de manière importante en rotation externe (52 %). Les auteurs attribuent ce phénomène à la compression des vaisseaux circonflexes postérieurs contre la paroi postérieure du cotyle. Dans 5 des 32 hanches (16 %), un résultat similaire est observé en grande rotation interne, hanche non luxée. Une compression avec le doigt de la zone de passage de l'artère circonflexe a diminué dans 5 cas la perfusion de la tête. Dès que la pression du doigt s'arrête, la perfusion retrouve en quelques secondes des valeurs normales. La flexion de hanche ne modifie pas le signal. Pour luxer la hanche, le ligament rond a été sectionné 21 fois sur 32.

La luxation complète de la hanche entraîne une perte de 17 % du signal. Si la hanche n'est que subluxée avec conservation du ligament rond, la perte de perfusion n'est que de 9 %.

Immédiatement après la réduction, la perfusion est encore diminuée de 12 % mais ces valeurs se normalisent rapidement en quelques minutes. La fermeture de la capsule, si

elle est trop serrée, peut elle aussi entraîner une diminution de la perfusion. Là aussi, tout se normalise si on retire les 2 ou 3 points un peu trop serrés. Pour les auteurs, c'est là une certaine surprise car ils pratiquaient cette chirurgie depuis un certain temps et étaient déjà presque certains qu'une chirurgie de luxation de hanche bien faite n'entraînait pas de nécrose. Ils ne s'attendaient pas, en revanche, à ce qu'une fermeture de la hanche un peu trop « appliquée » puisse entraîner des modifications importantes de la perfusion de la tête fémorale.

Deux conclusions s'imposent à la fin de ce travail. La diminution de la perfusion et le risque de nécrose sont dus en cas de luxation hanche à une tension sur les vaisseaux circonflexes postérieurs surtout si le muscle obturateur externe est endommagé. La section du ligament rond ne modifie absolument pas la vascularisation de la tête.

La luxation chirurgicale de hanche est donc, si elle est parfaitement maîtrisée sur le plan technique, une opération sûre qui permet de pratiquer des gestes intra-articulaires complexes aussi bien sur la tête fémorale que sur le cotyle. Pour être moi-même passé dans le service du Pr Ganz comme simple visiteur durant cette étude, je confirme que ce travail a été fait avec un grand sérieux. La modification des courbes durant les différentes phases de mobilisation de la hanche est tout à fait surprenante.

Cette étude confirme de manière éclatante tous ce que les anatomistes nous avaient appris : la perfusion de la tête fémorale est principalement due à la circonflexe postérieure. Le ligament rond n'a qu'un rôle accessoire. Mais surtout elle ouvre la voie à une chirurgie conservatrice ambitieuse au niveau de la hanche. Tout cela sera confirmé par une étude clinique publiée deux ans plus tard.

Une technique chirurgicale controversée de réduction du conflit de hanche

Lavigne M, Parvizi J, Beck M, Siebenrock KA, Ganz R, Leunig M

Anterior femoroacetabular impingement : Part I. Techniques of joint preserving surgery. *Clin Orthop Relat Res* 2004 ; 418 : 61-6.

Cet article est une description très précise de la voie d'abord et de la technique chirurgicale de réduction du conflit qu'il soit par effet came ou par effet tenaille. L'idée

est de pouvoir accéder à toute la cavité cotyloïdienne et à toute la tête fémorale. Les travaux anatomiques que Rheinhold Ganz a confié à sa fille et à Emmanuel Gauthier ont permis cette avancée chirurgicale. Pour les auteurs, il est maintenant possible de manière sûre et efficace de luxer la hanche d'un patient et d'accéder à toutes les structures anatomiques sans compromettre la vascularisation de la tête du fémur. Le papier décrit comment aborder l'articulation par une trochantérotomie digastrique en préservant à tout prix l'obturateur externe pour ne pas compromettre l'artère circonflexe postérieure. L'ouverture de la capsule en Z et la luxation en arrière et en rotation externe sont bien décrites. Ces travaux s'appuient sur la trochantérotomie digastrique mise au point à l'hôpital Cochin (mais pour la pratique des arthroplasties).

Une fois la tête luxée, les gestes principaux se pratiquent à la fois sur la tête du fémur où il s'agit de supprimer la zone à l'origine du conflit (résection partielle de la tête fémorale à la jonction col/cartilage en avant) et sur le cotyle où, en cas de paroi trop couvrante, on peut faire une acétabuloplastie de réduction de la paroi antérieure du cotyle avec ou sans réinsertion du labrum. La description est très claire avec de nombreux schémas. Bien sûr, la simple lecture de l'article ne permet probablement pas de se lancer dans ce genre d'intervention. Elle devrait au moins inciter le lecteur à se poser des questions. C'est probablement ce qui est arrivé aux responsables de certains journaux américains puisque Ganz a eu beaucoup de mal à faire passer ce papier.

Résection tête/col fémoral et fragilité secondaire

Mardones RM, Gonzalez C, Chen Q, Zobitz M, Kaufman KR, Trousdale RT

Surgical treatment of femoroacetabular impingement : evaluation of the effect of the size of the resection. *J Bone Joint Surg Am* 2005 ; 87 : 273-9.

Dans le traitement du conflit antérieur de hanche, la résection d'une partie du col et de la tête du fémur pourrait être à l'origine d'une fragilité secondaire. Trousdale et al. ont donc étudié en laboratoire si la résection est à l'origine d'une fragilité avec comme corollaire le risque de fracture du col dans les jours et les mois qui suivent l'intervention.

Quinze paires appariées de fémurs de cadavre frais sont divisées en trois groupes. Dans chacun des groupes, la résection est de 10 %, 30 % et 50 %. Cette résection se situe exactement où le chirurgien va retirer la bosse à l'origine du conflit.

L'âge des patients au moment de leur décès est de 79 ans avec un poids moyen de 62 kg.

Une force de compression axiale est mise en place sur la tête du fémur pour tenter de reproduire les forces habituelles auxquelles est soumise une extrémité supérieure de fémur. Un fémur dans chacun des groupes est conservé sain et soumis au même test.

L'énergie nécessaire à la fracture du col, la rigidité et la charge maximale avant fracture sont enregistrées.

L'énergie nécessaire à la création d'une fracture est différente dans les trois groupes. C'est bien sur dans le groupe à 50 % que la charge maximale pour créer une fracture est la plus faible. En revanche, il n'y a pas de différence nette dans les groupes 10 % et 30 %.

Dans le groupe des résections à 10 %, les fractures s'observent au niveau de la ligne intertrochantérienne. Dans ce groupe 10 %, fémurs sains et réséqués se sont comportés exactement de la même façon. Dans les groupes à 30 et 50 %, la fracture se situe au niveau de la résection. Dans le groupe 30 %, la charge maximale avant fracture est de 85 % de celle du fémur sain.

Au niveau de la rigidité osseuse, les fémurs 10 et 30 % ont un comportement proche du fémur sain à 5 % près.

Les auteurs concluent leur article et notent bien que l'âge (moyenne : 79 ans) des patients donneurs des fémurs testés est assez différent de ceux des sujets en général atteints par les problèmes de conflits (entre 20 et 40 ans), mais qu'une résection de 10 % ne devrait pas modifier les caractéristiques mécaniques des fémurs opérés. Une résection maximale de 30 % peut être envisageable sans danger chez des sujets jeunes, mais de toute façon des résections de cet ordre ne devraient pas être atteintes même lors de conflits très importants. En général, la résection ne dépasse pas les 20 %.

L'article est tout à fait typique d'un travail de la Mayo Clinic. La méthodologie est parfaite ou presque, la réalisation des tests semble tout à fait convaincante et les conclusions sont logiques au regard des résultats. On peut cependant vraiment se poser la question de la validité du résultat final pour au moins deux raisons.

Premièrement, ce genre de test est incapable de véritablement recréer l'environnement osseux naturel de la hanche. Les phénomènes de torsion, de répétition naturelle de la marche ou de la pratique sportive ne peuvent

être recréés. On n'a jamais réussi à fabriquer de cette façon des fractures de fatigue.

Deuxièmement, l'âge des donneurs n'a rien à voir avec celui des patients porteurs de cette pathologie. Cela pourrait d'ailleurs être rassurant, mais je tiens cependant à préciser que dans ma série personnelle de traitement de conflit de hanche, j'ai eu à déplorer une fracture de fatigue chez une patiente de 55 ans après une résection qui n'avait rien de « délirant ». En revanche, c'était, et de loin, la patiente la plus âgée de ma série personnelle. Une décharge de quelques semaines a réglé le problème.

Conflit fémoro-acétabulaire, lésions intra-articulaires et radiographies standard

Beck M, Kalhor M, Leunig M, Ganz R

Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage: femoroacetabular impingement as a cause of early osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 2005 ; 87 : 1012-8.

Ganz et al. rapportent ici une série extrêmement importante (244 cas) et affinent leur description du conflit fémoro-acétabulaire. Après avoir identifié le conflit par effet came (tête phallique asphérique) et le conflit par effet tenaille (couverture du cotyle trop importante : *coxa profunda* ou rétroversion). Les auteurs vont donc essayer d'analyser les lésions intrarticulaires uniquement sur les hanches présentant ce genre de variations anatomiques isolées. Dans la cohorte effet came, on ne retient que les hanches avec une tête ne s'inscrivant pas dans un cercle sur les clichés de face et de profil et sans trouble sur le cotyle. Dans la cohorte effet tenaille, on ne retiendra que les hanches présentant un problème sur le cotyle avec soit une protrusion, soit une rétroversion du cotyle ou une véritable *coxa profunda*. Les lésions cartilagineuses sont analysées durant l'acte chirurgical et quantifiées selon leur position dans le cotyle (divisées en 12 segments) et leur extension intra-cotyloïdienne.

Les auteurs n'ont trouvé que 26 hanches (24 hommes et 2 femmes) présentant les critères requis d'une déformation isolée et exclusive de la tête du fémur. Dans ce groupe « effet came isolé », les lésions se situent plutôt vers 1 heure en antéro-supérieur. La profondeur des lésions est de 11 mm soit un tiers de la surface du cartilage. Le labrum est séparé du cartilage dans les 26 hanches. Dans

5 hanches, ces lésions avaient une ossification du labrum postéro-inférieur.

Seulement 16 patients (14 femmes et 2 hommes) présentent une déformation isolée du cotyle et vont représenter le groupe « effet tenaille isolé ». Ici, la distribution des lésions est plus étendue et se situe entre 11 heures et 1 heure. Il y a une séparation du labrum avec le cotyle dans seulement 5 cas. La profondeur des lésions n'est que de 4 mm dans le cotyle. 10 hanches (62 %) présentent des lésions cartilagineuses de la face postérieure de la tête fémorale et 5 hanches (31 %) des lésions au niveau de la corne postérieure.

Les lésions cartilagineuses diffèrent complètement dans les conflits par effet came et par effet tenaille. Cela s'explique par des mécanismes physiopathologiques différents. La came dans un mécanisme en rotation est un ajout localisé de matière sur une pièce sphérique. En flexion de hanche, la came vient créer une zone d'hyperpression sur le cartilage et repousse en dehors le bourrelet entraînant une séparation avec le cartilage. Dans toutes les hanches de cette cohorte, le labrum est toujours fortement fixé au cotyle par sa face externe. Les lésions cartilagineuses peuvent s'étendre dans le cotyle profondément.

Dans les lésions par effet tenaille, la flexion est limitée car la paroi antérieure du cotyle est trop proéminente, le col vient buter sur le labrum. Les lésions sur le cartilage sont plus diffuses, mais se limitent à une petite zone au-delà du labrum. Les ossifications du labrum sont plus fréquentes. La tête peut se décoapter et entraîner des lésions postérieures sur la tête du fémur dans 2 cas sur 3 et sur le cotyle 1 fois sur 3.

Les auteurs terminent leur article en précisant bien que dans la plupart des cas, les deux mécanismes sont intriqués. Les lésions labrales doivent toujours être analysées avec cette idée de conflit. Ne s'occuper que de la lésion labrale, c'est ne voir que les conséquences d'un mécanisme physiopathologique. Si on oublie de traiter le conflit il n'y a aucune raison d'obtenir un résultat satisfaisant.

Finalement, ils nous incitent aussi à réfléchir à la notion de coxarthrose primitive. Beaucoup de ces coxarthroses d'étiologie inconnues sont très probablement des conflits qui s'ignorent.

Au total, un excellent article, parfaitement documenté. L'analyse de la série est construite sur la simple analyse des radiographies standard. Pas besoin d'IRM, pas besoin d'examen sophistiqué et onéreux, voire dangereux. La simple analyse des radios de face et de profil donne déjà un nombre incroyable de renseignements chez un patient douloureux. De cet examen simple des radios, on va pouvoir définir un profil physiopathologique qui orientera le clinicien vers tel ou tel type de lésions.

Conflit antérieur de hanche : résultats du traitement chirurgical

Beck M, Leunig M, Parvizi J, Boutier V, Wyss D, Ganz R
Anterior femoroacetabular impingement. Part II. Midterm results of surgical treatment.
Clin Orthop Relat Res 2004 ; 418 : 67-73.

Dans cet article, Ganz et al. rapportent leur expérience portant sur les 19 premiers patients opérés. Il s'agit de 14 hommes et 15 femmes dont l'âge moyen est de 36 ans. Tous ont donc eu une luxation chirurgicale avec exposition visuelle large de la tête du fémur et du cotyle. Le recul moyen est de 4,7 ans (minimum 4 ans). Il s'agit d'une étude prospective. Aucun patient n'a été perdu de vue à 4 ans. Le score de Merle d'Aubigné (PMA), même s'il n'est pas très adapté au suivi de patient jeune et sportif, a été utilisé. Tous les patients présentaient des douleurs inguinales et deux d'entre eux des douleurs globales de l'articulation. Le test de conflit en rotation interne, flexion et adduction était positif dans tous les cas.

Le bilan radiographique a été très complet avec non seulement des clichés standards numérisés mais aussi une arthro-IRM. Durant le temps chirurgical, les différentes lésions ont été notées soigneusement. La création d'un sillon à la jonction tête/col a été effectuée dans tous les cas. Dans 6 hanches, un geste complémentaire a été pratiqué sur le cotyle. Dans 11 cas, le labrum a été excisé partiellement et complètement dans un cas. Le score de Merle d'Aubigné s'est amélioré au plus grand recul de 14,1 à 16,5. L'amélioration la plus importante se faisant sur les douleurs (2,9 à 5,1) et finalement peu sur les mobilités.

Treize hanches se sont notablement améliorées, 2 sont restées en l'état et 4 se sont détériorées. Les signes radiologiques sont restés stables ou se sont améliorés dans 17 hanches. Cinq patients ont une prothèse de hanche au plus grand recul. Ces 5 patients avaient dans 2 cas des lésions cartilagineuses de grade II et dans 2 cas de grade I. Un de ces 5 patients avait une ossification du labrum laissé en place. Sur les 14 restants, 10 hanches sont classées excellentes, et 4 bonnes. On ne note aucune nécrose de la tête fémorale. Les bons résultats semblent directement corrélés avec l'existence de lésions cartilagineuses importantes (grade II de Tönnis). L'existence d'une ossification du labrum semble être aussi un facteur de mauvais pronostic.

Les arguments sont solides. La thèse du conflit est bien détaillée, de nombreux schémas expliquent les propositions diagnostiques et thérapeutiques. Il n'y a pas grand-chose à dire sur la méthodologie. La série est peu importante, mais le recul commence à être correct. Bien sûr, il sera intéressant de suivre cette petite cohorte au long terme. On aimerait cependant un score clinique un peu plus performant. Le PMA (Postel-Merle d'Aubigné) est un bon score pour des hanches très arthrosiques. Pour des patients le plus souvent jeunes et ne souffrant que pendant des efforts sportifs, il n'est pas assez sensible. Aucun de ces patients n'a de boiterie, aucun de ces patients ou presque n'a de limitations franches des mobilités. Sur les 18 points du PMA, au moins 10 sont toujours gagnés d'avance !

Synthèse

Le chemin parcouru en cinq à six ans est assez impressionnant. En lisant ces articles on ne saura pas tout sur le conflit antérieur de hanche, mais on aura au moins l'impression que les auteurs ont fait un travail remarquable de publication. Quand Ganz a voulu diffuser ses travaux et ses idées sur le conflit à la fin des années 1990, les éditeurs anglo-saxons des différentes revues n'ont pas voulu publier les premiers papiers. Trop de nouvelles idées, trop de données difficilement vérifiables jetèrent l'effroi dans l'esprit des correcteurs américains. Comment peut-on luxer une hanche sans créer une nécrose expérimentale ? Comment peut-on raboter une partie de la tête du fémur pour protéger de l'arthrose ? On savait bien que certaines formes de hanche menaient souvent à l'arthrose. On était juste incapable de l'expliquer. En matière de chirurgie conservatrice, il faut bien reconnaître que depuis la balance de Pauwels, rien de bien neuf n'avait été proposé. Certains arthroscopistes s'étaient focalisés sur le labrum mais sans véritable solution que la simple exérèse. Plutôt que de prendre de front les hautes instances responsables de la diffusion des connaissances scientifiques, Ganz et son équipe ont donc fini par publier leurs idées les unes après les autres, de manière presque anodine. Cela n'a pas rendu le chemin très facile à suivre pour les poursuivants mais au final, les preuves sont là et la critique est maintenant difficile. Le puzzle est reconstruit !

D'abord, une relecture de l'anatomie de la vascularisation de la hanche. Cette nouvelle compréhension de la vascularisation permet de proposer une nouvelle voie d'abord

conservatrice. Tout cela est vérifié et validé par un protocole de recherche clinique peropératoire avec étude de la perfusion de la tête fémorale. Cette voie d'abord, qui est donc sûre, permet d'ouvrir des hanches, de luxer des têtes fémorales chez des patients ne présentant pas d'anomalie majeure à la radio, mais souffrant de manière indiscutable. On peut alors examiner les dégâts et éventuellement les traiter. Les dégâts ne sont pas univoques et il faut envisager de les différencier selon le mécanisme physiopathologique en plusieurs groupes. Parallèlement, une analyse méthodique des radiographies est entreprise. Les données anatomopathologiques et les données radiographiques

sont comparées. On sait maintenant en analysant les radios simples ce que l'on peut retrouver comme lésions. Celui qui a passé quelques jours à Berne auprès de Ganz ne peut plus regarder une radiographie de hanche sans voir des choses, peut être trop de choses. Enfin, les résultats sont publiés et même si les séries sont encore maigres, gageons que des cohortes plus garnies rempliront bientôt les pages de nos journaux. Gageons aussi que d'autres auteurs viendront soit corroborer les idées de Ganz, soit les affiner ou même les infirmer, mais on ne pourra pas enlever à Rheinhold Ganz et à son équipe un extraordinaire travail didactique et scientifique.



Les greffes méniscales du genou

Nicolas Graveleau, Nicolas Pujol
Boulogne-Billancourt

Le traitement des lésions méniscales est encore l'intervention la plus pratiquée au genou. Le rôle fondamental du ménisque dans la biomécanique complexe du genou repose sur ses fonctions de répartition des contraintes, d'absorption des chocs, de stabilisateur secondaire, de lubrification et d'amélioration de la congruence du genou.

Le traitement de la lésion méniscale a évolué de la méniscectomie totale vers des résections plus économiques, voire des réparations. Cependant, lorsque le ménisque est sévèrement endommagé, ces options de préservation peuvent être dépassées et la perte du ménisque conduit, ceci a largement été démontré, à l'arthrose. Ce phénomène est d'ailleurs plus marqué au niveau du compartiment latéral qu'au niveau médial.

Si le principe de préservation du capital méniscal est de rigueur, celui de la restitution du capital méniscal quand celui-ci est très altéré est sujet à discussion. Les premiers transplants méniscaux libres réalisés par Milachowski et Wirth ont maintenant vingt ans de recul. Si les publications sur le sujet sont peu fréquentes, ces vingt années de pratique clinique ont permis d'accumuler un certain nombre de données que nous avons tenté de résumer en sélectionnant quelques-unes des publications phares sur le sujet.

Résultats à long terme d'allogreffes méniscales sur l'état fonctionnel du genou

Wirth CJ, Peters G, Milachowski KA, Weismeier KG, Kohn D
Long-term results of meniscal allograft transplantation.
Am J Sports Med 2002 ; 30 : 174-81.

Le groupe d'étude comporte 23 patients opérés entre 1984 et 1986 d'une instabilité antérieure ou antéro-médiale du genou avec lésion méniscale médiale majeure non réparable (n = 5) ou méniscectomie médiale préalable. L'intervention

à ciel ouvert a associé une ligamentoplastie du ligament croisé antérieur (LCA), une allogreffe méniscale interne avec des allogreffes congelées (n = 6) ou allogreffes lyophilisées Gamma irradiées (n = 17). Les chondropathies du compartiment interne se répartissaient en 11 grade I, 11 grade II et 1 grade III. Un patient ayant eu une complication septique itérative a été exclu de l'étude.

La révision clinique a eu lieu à 3 et à 14 ans, comportant des scores cliniques, des radiographies (dont 11 à 15 ans), 9 IRM de contrôle à 14 ans, 19 arthroscopies de 2nd look à 3 ans, 2 à 14 ans. Les résultats ont été comparés à ceux de groupes témoins ayant eu une ligamentoplastie sur ménisque sain et sur genou méniscectomisé.

Les résultats montrent que l'intervention permet une nette amélioration subjective et objective de l'état fonctionnel des genoux. Les scores ne sont pas cependant aussi élevés que dans le groupe témoin à ménisque sain. Le résultat clinique subit une détérioration au cours de la période de suivi. Les allogreffes congelées donnent de meilleurs résultats que les allogreffes cryopréservées qui ont tendance à diminuer de taille voire à ne pas cicatriser complètement en périphérie. L'analyse des résultats à long terme est perturbée par le statut cartilagineux initial qui n'était pas superposable dans tous les groupes et par le degré de stabilisation du genou par la ligamentoplastie. Enfin, aucune réaction de rejet ou de transmission d'agent infectieux n'a été déplorée.

Cette série historique qui compte un nombre restreint de patients est surtout intéressante par l'homogénéité de l'indication et de la technique utilisée. Elle est de plus la révision à long terme de la première grosse série clinique de patients ayant eu des allogreffes libres (sans plateau tibial) de ménisque interne. Le recul important sans patients perdus de vue est à souligner. Les résultats des allogreffes semblent se rapprocher de ceux des patients à ménisque intact dans le cadre des genoux avec instabilité antérieure. Le choix de la greffe doit se porter vers une greffe congelée plutôt que lyophilisée. Il est à regretter que l'analyse des axes ne soit pas incluse dans l'étude. De plus il n'est pas spécifié si les patients étaient symptomatiques au niveau de leur compartiment interne. Au total cet article ne permet de statuer sur la décision de greffer un ménisque interne si celui-ci est très altéré au moment de la stabilisation du genou.

Résultats cliniques d'allogreffes méniscales fraîches

Verdonk PC, Demurie A, Almqvist KF, Veys EM, Verbruggen G, Verdonk R
Transplantation of viable meniscal allograft. Survivorship analysis and clinical outcome of one hundred cases.
J Bone Joint Surg Am 2005 ; 87 : 715-24.

Il s'agit d'une étude rétrospective évaluant les résultats cliniques de 100 allogreffes méniscales fraîches effectuées entre 1989 et 2001, avec un recul moyen de plus de 7 ans (0,5-14,5 ans). Trente-neuf ménisques médiaux et 61 ménisques latéraux ont été implantés chez 70 hommes et 26 femmes, d'âge moyen de 35 ans. Une arthrotomie paramédiane avec une désinsertion du ligament collatéral

par une ostéotomie du condyle fémoral était effectuée. L'allogreffe était fixée par des points horizontaux de PDS 2 à la capsule, sans utiliser de bloc osseux pour les insertions ménisco-tibiales.

Le score HSS (*Hospital Special Surgery*) modifié utilisé montrait une amélioration significative de la fonction et de la douleur (cf. tableau 1). Les critères d'échecs sélectionnés pour l'analyse de la survie étaient cliniques : score HSS douleur < 30, score HSS fonction < 80, nouvelle opération. La survie moyenne d'une allogreffe méniscale médiale était de 10,7 ans, celle d'une allogreffe latérale de 11,4 ans, sans différence significative. Le statut cartilagineux initial, l'axe, la fonction préopératoire n'avaient pas de caractère péjoratif. En revanche, l'importance de la douleur préopératoire était corrélée à un mauvais résultat pour le ménisque médial.

Tableau 1 – Résultats des allogreffes méniscales isolées

	Allogreffes méniscales latérales isolées		Allogreffes méniscales médiales isolées	
	Préopératoire	Postopératoire	Préopératoire	Postopératoire
Score HSS douleur (max 50)	15,3	42,7	11,6	33,5
Score HSS fonction (max 100)	61,5	92,6	58,7	83,7
Échecs	9/49		7/20	
Taux de survie à 5 ans	90,9 %		84,1 %	
Taux de survie à 14 ans	66,8 %		27,2 %	

En conclusion, l'allogreffe méniscale fraîche peut améliorer significativement la douleur et la fonction du genou pendant une période de plus de 10 ans chez 70 % des patients.

C'est une étude remarquablement menée, avec un effectif important – la plus grande série publiée à ce jour –, un recul à moyen terme, et surtout avec un taux de perdus de vue inférieur à 5 % et une exploitation statistique sérieuse et valable. Néanmoins, une autre procédure chirurgicale a été associée dans 31 cas (reconstruction du ligament croisé antérieur, ostéotomie, microfractures...). Ces données ont volontairement été ôtées du tableau 1 qui résume exclusivement les résultats obtenus avec les allogreffes isolées. Même si aucune différence statistique n'a été mise en évidence entre les allogreffes médiales et latérales, on constate une cassure de la courbe de survie après 10 ans pour les ménisques médiaux, suggérant que l'analyse des résultats à plus longs termes pourrait pencher en faveur d'une meilleure longévité de l'allogreffe méniscale latérale. Par ailleurs, la laxité frontale n'a pas été évaluée pour juger des effets de l'ostéotomie du condyle fémoral.

Évaluation clinique et anatomique par IRM des allogreffes méniscales

Noyes FR, Barber-Westin SD, Rankin M

Meniscal transplantation in symptomatic patients less than fifty years old.

J Bone Joint Surg Am 2004 ; 86-A : 1392-404.

Il s'agit d'une étude prospective évaluant à court terme (40 mois en moyenne) les résultats cliniques et anatomiques par IRM de 40 allogreffes méniscales cryopréserverées (20 MI, 20 ME), implantées chez 38 patients (20 hommes, 18 femmes) d'âge moyen de 30 ans.

Les indications d'allogreffe méniscale étaient : méniscectomie subtotalaire, âge inférieur à 50 ans, douleur du compartiment fémoro-tibial, pas de signe d'arthrose évoluée sur les radiographies, interligne articulaire ≥ 2 mm sur les clichés en schuss.

Les dimensions adéquates du greffon ont été calculées sur des clichés radiographiques standard de face et de profil.

La technique chirurgicale bien décrite avec précision est une technique arthroscopique utilisant des allogreffes avec leurs insertions osseuses ménisco-tibiales. Pour le ménisque médial, deux tunnels de 8 et 12 mm de diamètre réalisés avec un ancillaire de ligamentoplastie assuraient l'ancrage osseux du greffon. Une arthrotomie médiale de 3 cm permettait le passage de celui-ci dans l'articulation. La fixation de l'allogreffe était complétée par des points verticaux de fil tressé non résorbable 2/0. Une plastie de l'échancrure intercondylienne était fréquemment réalisée afin de créer un espace de travail suffisant pour réaliser les différents temps opératoires.

Une tranchée permettait de glisser un bloc osseux solidaire des deux insertions tibiales pour le greffon méniscal latéral. Il était encastré et fixé selon les mêmes principes que le greffon médial, par une mini arthrotomie latérale.

Une greffe ostéocondrale a été effectuée simultanément pour combler un défaut cartilagineux condylien dans 40 % des cas, et le ligament croisé antérieur a été reconstruit 7 fois.

Le programme de rééducation postopératoire associait attelle amovible en extension, une mobilisation en flexion de 0 à 90°, un appui progressivement autorisé sur 6 semaines.

Tous les patients ont bénéficié de radiographies pré- et postopératoires et dans 73 % des cas d'une IRM pré- et postopératoire. Les résultats subjectifs et fonctionnels ont été évalués avec le score Cincinnati.

Résultats

Les IRM effectuées en charge à 35 mois postopératoire (29 cas) ont permis d'objectiver les dimensions du greffon, la mobilité, l'intensité du signal intraméniscal, l'état cartilagineux. Les allogreffes avaient un signal d'intensité subnormale dans 1 cas sur 2, 59 % n'avaient aucune mobilité à l'IRM, 4 greffons avaient des mobilités anormales. Quatre-vingt-neuf pour cent des genoux avaient une amélioration subjective de leur fonction et de leur douleur, leur rendant possible la pratique de sports dits légers (natation, vélo) dans 60 % des cas. Le score subjectif donnait 47 % de bons et très bons résultats, 42 % de résultats moyens, 11 % de mauvais résultats.

Quatre allogreffes ont été enlevées précocement chez 3 patients. Un pincement significatif de l'interligne greffé est apparu dans 3 cas.

Une classification complète mais complexe des résultats des allogreffes méniscales est pour la première fois proposée. Elle est fondée sur les données cliniques subjectives, objectives et sur l'IRM. Elle montre 43 % de bons résultats, 30 % de résultats moyens, 28 % de résultats médiocres, ce qui est en accord avec les données de la littérature. Néanmoins, le grand nombre (40 %) de greffes ostéocondrales associées rend l'interprétation des résultats délicate quant à l'effet chondroprotecteur escompté d'une allogreffe méniscale et aux responsabilités respectives des deux procédures dans l'amélioration fonctionnelle. Ces résultats à court terme étant équivalents avec ou sans greffe ostéocondrale...

Mises à disposition des greffes aux États-Unis : les bonnes pratiques

Vangsness CT, Garcia IA, Mills CR, Kainer MA, Roberts MR, Moore TM

Allograft transplantation in the knee : tissue regulation, procurement, processing, and sterilization.

Am J Sports Med 2003 ; 31 : 474-81.

Cette mise au point clarifie les bonnes pratiques de prélèvement, de préparation, de stérilisation de stockage et de mise à disposition des allogreffes utilisées en chirurgie orthopédique dont les allogreffes méniscales. Les auteurs

rappellent l'organisation et le contrôle de la préparation et de la distribution des transplants dans les 61 banques accréditées pour distribuer des allogreffes osseuses et ligamentaires aux États-Unis. Les banques ont distribué 750 000 allogreffes musculo-squelettiques à partir de 20 000 donateurs. Les ménisques sont distribués par 33 % des banques en 2002. L'utilisation de ménisque de banque permet d'obtenir un tissu de morphologie et de composition comparable à celles du ménisque natif en disposant d'un choix de tailles des implants. Les risques potentiels sont la transmission de maladie virale ou bactériologique, le risque de rejet par défaut d'histocompatibilité, une durée d'intégration prolongée du transplant.

La préparation aseptique des transplants. Le risque est la contamination infectieuse lors du prélèvement qui doit être, au mieux, réalisé dans un bloc chirurgical, être aussi précoce que possible (< 24 h pour 86 % des banques) ; ou lors de la préparation du greffon avant conservation. Le risque de transmission du VIH par donneur contaminé non détecté est évalué à moins de 1/1 000 000 et il n'existe que deux cas documentés de transmission du VIH par le biais d'allogreffe musculo-squelettique. Des cas de transmission de l'hépatite C (1991) et de l'hépatite B (1951) ont été rapportés. Toutes ces transmissions ont eu lieu avant l'institution par la *Food and Drug Administration* (FDA) du *screening* des donateurs (interrogatoire social et médical + sérologies) et de la mise à disposition de tests diagnostiques sérologiques valides. Les cas récents de transmission sont des cas de transmission de bactéries par la greffe : 26 cas dont un décès. L'utilisation de solutions antimicrobiennes antiseptiques ne semble pas pouvoir mettre à l'abri de transmission d'agents infectieux profondément enfouis dans les matrices tissulaires.

Cet article de synthèse s'intéresse au processus complexe de mise à disposition des greffes aux États-Unis. Ce processus semble encore plus compliqué en France car très peu de banques mettent ces produits à disposition et leur utilisation reste très marginale. Il rappelle cependant que le chirurgien a le devoir de connaître les processus de sélection des donateurs, de préparation et de conservation de la greffe pour pouvoir assurer son devoir d'information auprès du patient. Les tests pratiqués sur le donneur doivent comporter selon les recommandations américaines une recherche VIH, des hépatites B et C, HTLV, de la syphilis, de bactéries aérobies et anaérobies, d'un examen biochimique du sérum, d'une autopsie, de prélèvements ganglionnaires des groupes ABO/Rh.

La préparation du greffon reste un problème majeur car plus celui-ci est « vierge » (allogreffe fraîche), plus sa mise à disposition est difficile et plus le risque de transmission d'agents pathogènes est élevé. La destruction de ces agents par l'oxyde de carbone expose au risque de synovite ultérieure et la Gamma irradiation altère gravement les propriétés mécaniques du transplant faisant courir un risque trop important d'échec du greffon.

Cet article ne rappelle pas la possibilité d'utiliser une autogreffe prise aux dépens du tendon quadricipital avec des résultats qui sont moins bons. L'utilisation de biomatériaux à titre de matrice de collagène est une voie de recherche qui semble plus prometteuse et qui permettrait de se mettre à l'abri du risque de transmission de maladies infectieuses.

La stérilisation des greffons a pour but essentiel de détruire les micro-organismes contaminant et peut se faire selon trois modalités :

1. Oxyde d'éthylène : historiquement le plus utilisé, il a pour principal inconvénient de diminuer l'incorporation des greffes si son taux résiduel intratissulaire est élevé après traitement.

2. Les Gamma radiations : la dose délivrée est habituellement comprise entre 1 et 3,5 Mrad ce qui est efficace sur les bactéries mais moins sur le VIH qui requiert des doses plus élevées. L'utilisation de celles-ci dégrade de façon nette les propriétés biomécaniques des transplants.

3. La stérilisation chimique à basse température, CO₂ combiné aux antioxydants sont des méthodes encore peu utilisées.

La conservation des greffes se fait selon trois modes :

1. Cryopréservation : elle permet la préservation à - 196° pendant une dizaine d'années.

2. Froid intense : réalisé à - 80°, il permet la conservation pendant 3 à 5 ans. Toutes les cellules sont détruites et elle n'est utilisée que pour les tissus peu cellulaires comme les ménisques ou les ligaments.

3. Lyophilisation : elle permet une conservation de 3 à 5 ans, nécessite un réchauffement d'au moins 30 minutes avant implantation et altère les propriétés du collagène et la structure de la greffe.

Seules les allogreffes fraîches permettent de mieux conserver les cellules et la structure du ménisque mais les délais de conservation sont idéalement le plus court possible (< 14 jours) et le risque de transmission d'agents infectieux est plus élevé.

Prédiction de la taille des allogreffes méniscales par radiographie

McDermott ID, Sharifi F, Bull AM, Gupte CM, Thomas RW, Amis AA
An anatomical study of meniscal allograft sizing.
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2004 ; 12 : 130-5.

Il s'agit d'une étude anatomique évaluant les dimensions des ménisques et leurs corrélations avec des repères osseux radiographiques afin de prédire la taille de l'allogreffe méniscale.

Matériel et méthode

Vingt-deux paires de genoux ont été étudiées. La longueur, la circonférence, la profondeur du corps méniscal et de la totalité du ménisque ont été comparées aux dimensions du plateau tibial : longueur et profondeur de chaque plateau, longueur totale de l'épiphyse.

Résultats

Des différences de 4,5 à 9,8 % ont été constatées entre les paires de genoux droits et gauches. Une analyse en régression linéaire a déterminé des équations permettant de prédire les dimensions méniscales à partir de celles du plateau tibial. La précision de ces équations était en moyenne de $5 \pm 6,4$ %, soit $1,9 \pm 2,4$ mm.

Lazovic *et al.* (1) ont démontré sur modèle animal l'importance des dimensions et de la congruence du greffon pour prévenir la dégénérescence arthrosique. Néanmoins, il n'y a pas de consensus concernant la meilleure technique pour fiabiliser les dimensions du greffon.

Cette étude a tenté de les déterminer par un moyen simple (radiographies). Elle aboutit hélas à des équations complexes et à de faibles coefficients de corrélation malgré 44 cas disséqués. Shaffer et al. (2) ont tenté de comparer la précision des mesures radiographiques et IRM avec des fiabilités respectives de 79 et 83 %. Les coefficients de corrélation intra- et interobservateurs étant meilleurs avec l'IRM. Haut et al. (3) ont conclu sur l'analyse de 10 paires de genoux frais que l'IRM controlatérale avait une valeur prédictive meilleure que la radiographie sur toutes les dimensions méniscales (hauteur, longueur et profondeur des différents segments), même s'il existe des variations interindividuelles entre un genou droit et un genou gauche.

On se contentera donc actuellement d'une approximation en attendant un modèle tridimensionnel plus fiable.

Références

1. Lazovic D, Wirth CJ, Knosel T, Gosse F *et al.* – Der meniskusersatz mit inkongruenten transplanteen-eine experimentelle untersuchung. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 1997 ; 135 : 131-7.
2. Shaffer B, Kennedy S, Klimkiewicz J, Yao L – Preoperative sizing of meniscal allografts in meniscus transplantation. *Am J Sports Med* 2000 ; 28 : 524-33.
3. Haut TL, Hull ML, Howell SM – Use of roentgenography and magnetic resonance imaging to predict meniscal geometry determined with a three-dimensional coordinate digitizing system. *J Orthop Res* 2000 ; 18 : 228-37.

Repères arthroscopiques fiables pour les insertions méniscales

Johnson DL, Swenson TM, Livesay GA, Aizawa H, Fu FH, Harner CD

Insertion-site anatomy of the human menisci : gross, arthroscopic, and topographical anatomy as a basis for meniscal transplantation.
Arthroscopy 1995 ; 11 : 386-94.

Il s'agit d'une étude cadavérique déterminant l'anatomie topographique des insertions ménisco-tibiales sur 15 sujets frais, et leurs relations avec les structures intra-articulaires adjacentes utilisées comme repères arthroscopiques et à ciel ouvert.

Les deux voies d'abord arthroscopiques antérieures et postérieures ont permis d'établir la topographie articulaire des cornes méniscales et de leurs insertions. Les données recueillies et les voies préférentielles utilisées sont résumées dans le *tableau 2* et sur la *figure 1*. Elles soulignent la proximité des insertions postérieures des deux ménisques et le risque d'endommager le ménisque sain lors du placement de l'allogreffe. De même, la proximité des insertions du ménisque latéral et du ligament croisé antérieur (LCA) rendent théoriquement difficile la réalisation des différents tunnels pour une reconstruction simultanée LCA-allogreffe méniscale latérale. Enfin, les différentes insertions sont plus accessibles par arthroscopie que par arthrotomie.

Cette étude apporte des repères arthroscopiques fiables et reproductibles concernant les insertions méniscales. Ces régions sont souvent masquées par les ligaments

Tableau 2 – Repères arthroscopiques et voies préférentielles pour l'accès aux insertions méniscales

	Voie arthroscopique	Voie instrumentale	Repères articulaires
Corne antérieure du ménisque médial	Antéro-médiale	Antéro-latérale	1. Bord antérieur de l'insertion tibiale du LCA 2. Marge antérieure du plateau tibial médial 3. Échancrure intercondylienne
Corne postérieure du ménisque médial	Postéro-médiale	Antéro-latérale	1. LCP 2. Épine tibiale médiale 3. Marge postérieure du plateau tibial
Corne antérieure du ménisque latéral	Antéro-latérale	Antéro-médiale	1. Moitié antérieure de l'insertion tibiale du LCA 2. Épine tibiale latérale 3. Marge antérieure du plateau tibial latéral
Corne postérieure du ménisque latéral	Antéro-latérale	Antéro-médiale	1. Bord postérieur de l'insertion tibiale du LCA 2. Épine tibiale latérale 3. Marge postérieure du plateau tibial latéral

Synthèse

La revue de la littérature et particulièrement de ces articles récents servant de référence dans leur domaine a permis d'élaborer le cahier des charges actuel de l'allo-greffe méniscale.

Une des questions essentielles au sujet des transplantations méniscales est : **quelles en sont les indications précises ?**

Bien que la réponse ne soit pas encore parfaitement établie par la littérature, il faut regrouper un certain nombre de pré-requis :

- un patient jeune (< 40 ans ?) ;
- une douleur et une hydarthrose résistantes au traitement médical ;
- des signes de dégénérescence cartilagineuse peu évolués ;
- un genou stable ;
- un genou mécaniquement axé.

Le choix du greffon est essentiel

Dans la mesure où il est clairement établi que ces greffes améliorent les symptômes comme les douleurs, les hydarthroses et la fonction du genou sans que le bénéfice sur l'évolution arthrosique soit encore clairement établi, les indications « prophylactiques » chez des patients asymptomatiques, sont loin d'être formelles.

La présence d'un genou stable, correctement axé et sans lésions cartilagineuses très évoluées semble être le garant d'un bon résultat clinique après un geste de greffe isolé. Dans le cas contraire, la réalisation de gestes associés interfère avec le résultat dû à la greffe.

La transplantation méniscale semble donc surtout indiquée pour le compartiment externe où le rôle de protection du stress cartilagineux est particulièrement important et ce d'autant plus que le recours à d'autres interventions comme les ostéotomies sont moins efficaces que pour le compartiment médial.

Le choix du greffon est essentiel et il faut idéalement retenir les allogreffes fraîches (chères à mettre en œuvre) ou fraîches congelées non irradiées (altération moindre des qualités mécaniques), en sachant que le risque infectieux est moins bien maîtrisé. Les tissus auto géniques (tendon), moins chers et plus disponibles sont de moins bonne qualité et ne sont plus utilisés. Enfin, les bio-tissus et matrices sont séduisants, mais manquent encore de données scientifiques quant à leurs qualités mécaniques, biologiques et peu de séries rapportent des résultats cliniques.

La technique chirurgicale peut être arthroscopique ou à ciel ouvert, mais il faut veiller à respecter une bonne

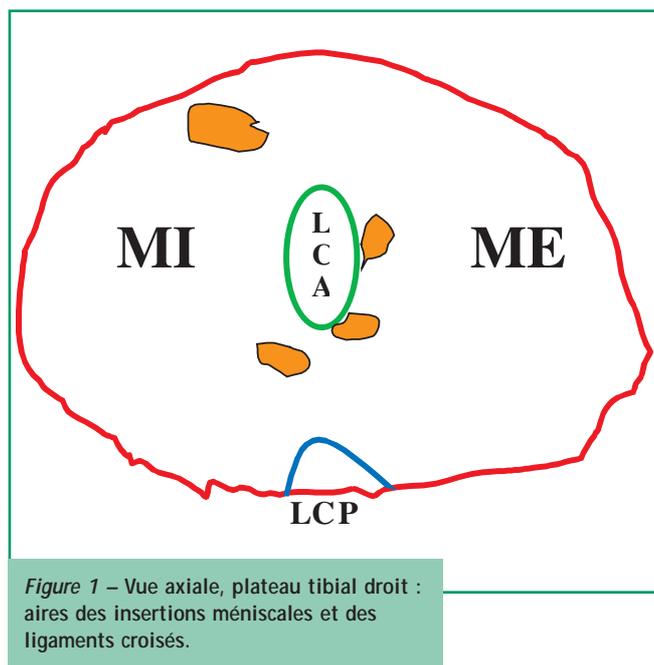


Figure 1 – Vue axiale, plateau tibial droit : aires des insertions méniscales et des ligaments croisés.

croisés ou le Hoffa lors d'une arthroscopie conventionnelle. Leur connaissance doit être maîtrisée lors d'une transplantation méniscale, car il a été démontré qu'une erreur de placement du greffon de 5 mm entraîne une augmentation anormale des contraintes biomécaniques, probablement à l'origine de certains échecs précoces. Le concept d'isométrie méniscale est donc né...

isométrie méniscale dans le placement des insertions ménisco-tibiales. Les méthodes usant de plots osseux permettent, en laboratoire, une fixation initiale bien supérieure aux techniques de sutures du ménisque isolé. Leur supériorité dans les séries cliniques n'est pourtant pas démontrée. Les greffes de ménisques sans plots permettent une tolérance plus importante des approximations sur la taille des ménisques. Rappelons que la fixation doit être solide et doit autoriser la mise en tension du tissu méniscal en particulier si un rôle stabilisateur de celui-ci est attendu (ménisque interne associé à une ligamentoplastie du ligament croisé antérieur). Enfin rappelons que la cicatrisation reste incertaine puisque 29 à 42 % des arthroscopies de contrôle réalisées dans les différentes séries montrent que le ménisque est partiellement détaché.

Une diversification de l'arsenal thérapeutique

L'addition de procédures chirurgicales (*i.e.* ligamentoplastie, greffe ostéochondrale, ostéotomie...) n'a pas semblé avoir d'influence péjorative sur le résultat, mais l'évaluation de l'efficacité propre de la greffe sera alors impossible.

Enfin, aucun protocole de rééducation n'a fait la preuve de sa supériorité dans la mesure où ils n'ont jamais été comparés. Cependant on peut retenir : peu ou pas d'appui pendant 2 à 6 semaines pour la plupart des auteurs et une mobilisation initiale 0-60 à 90° témoignent de la prudence affichée et de l'absence de réel consensus.

Le taux d'échecs des différentes études varie de 9 à 44 %. L'amélioration est nette sur la douleur et la fonction pendant 10 ans dans 70 % des cas. Une vie quotidienne normale et une reprise des activités sportives légères sont le plus souvent possibles. On ne peut pas conclure à un effet chondroprotecteur de l'allogreffe car les résultats à long terme font défaut.

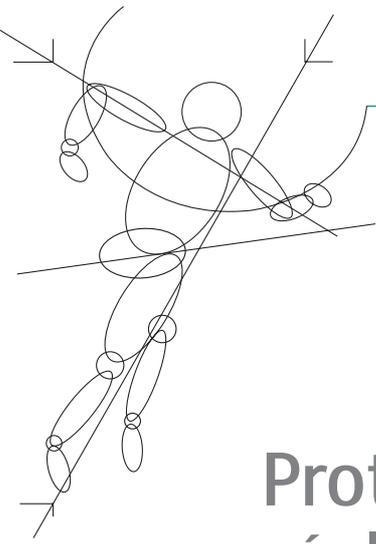
L'importance attachée au ménisque de nos jours a abouti à une diversification de l'arsenal thérapeutique (méniscectomie partielle, réparation méniscale, abstention de geste thérapeutique sur certaines lésions).

Une chirurgie encore embryonnaire

La chirurgie des greffes méniscales est encore à l'état embryonnaire, Peters estimant à 4 000 le nombre de greffes réalisées dans le monde en 2003 dont seulement 289 en Europe. En France, on peut considérer que cette chirurgie est naissante puisque très peu d'équipes en ont la pratique courante. La mise à disposition des implants n'est pas encore parfaitement organisée. Si les chirurgiens français veulent combler une part du retard que nous avons sur certains précurseurs, tout en assurant une sécurité maximale pour les patients, peut-être faudrait-il profiter du faible nombre de patients subissant cette intervention pour lancer un suivi national prospectif exhaustif sur des indications thérapeutiques très ciblées et ce sous la surveillance bienveillante des quelques experts qui ont une certaine expérience de ce type de chirurgie.

Gardons enfin à l'esprit que lorsque le ménisque n'a pu être sauvé, il est possible, sous certaines conditions, d'envisager de le remplacer.





N uméro spécial

Prothèses totales de cheville 2005 : réalités et interrogations

Thierry Judet
Garches



Arthrodèse ou prothèse ?

© DR

Résultats à moyen terme de la prothèse totale de cheville Salto

Bonnin M, Judet T, Colombier JA, Buscayret F, Graveleau N, Piriou P

Midterm results of the Salto Total Ankle Prosthesis. *Clin Orthop Relat Res* 2004 ; 424 : 6-18.

Révision d'une série continue de 98 prothèses dites de 3^e génération à dessin anatomique et à double revêtement et à resurfaçage optionnel de la malléole fibulaire.

La technique opératoire précise est détaillée ainsi que les gestes associés nombreux, en particulier dans les polyarthrites. Il faut noter la fréquence des allongements d'Achille (17 % dans les arthroses essentielles ou posttraumatiques, 45 % dans les arthrites). Le suivi prospectif s'est fait cliniquement selon les données du score AOFAS (*American Orthopaedic Foot and Ankle Society*), radiologiquement selon un protocole systématisé statique et dynamique en charge, toutes les radios étant examinées par un observateur indépendant.

Deux patients ont été perdus de vue, deux sont décédés et deux prothèses ont été retirées. L'analyse statistique succincte fait état d'une survie à plus de 90 %. Les résultats anatomiques montrent un bon positionnement des implants et les résultats fonctionnels font état au recul d'une amélioration de 32,3 à 83,1 points dans le score AOFAS.

Le bilan radiologique confirme le bon ancrage avec des liserés limités, en particulier aux zones non recouvertes d'hydroxyapatite. Les évolutions de la trame osseuse adjacente à la prothèse – remaniement trabéculaire et zones d'ostéolyse – sont décrites. Un composant malléolaire externe a été utilisé dans 20 cas. Soixante-douze patients n'ont aucune douleur ou des souffrances minimales. L'amplitude globale de mouvement passe de 22,6 à 32,9° au recul. Le taux de satisfaction des patients dépasse 80 %.

Série ayant l'avantage d'être détaillée, tant dans la technique que dans l'analyse avec une description soignée des gestes préalables ou simultanés à la prothèse en fonction des contextes pathologiques. L'optimisme doit en être nuancé par la brièveté du recul (de 2 à 5 ans et demi). Par ailleurs, dans les options innovantes de cette prothèse, certaines réponses sont apportées (précisions de la pose, qualité de l'ancrage

par double revêtement). En revanche, on aimerait avoir des réponses concernant l'intérêt du dessin anatomique du dôme talien, l'intérêt et les indications du resurfaçage fibulaire.

GRÉGORY SORRIAUX *Garches*

Arthroplastie de cheville : état actuel des réflexions

Gill LH

Challenges in total ankle arthroplasty. *Foot Ankle Int* 2004 ; 25 : 195-207.

Cet article de mise au point sur l'état actuel des prothèses de cheville s'appuie sur une bibliographie extrêmement complète sur le sujet.

Le rappel historique fait état, après l'optimisme des premières publications des années 1970 et début 1980 de déboires multiples qui ont conduit les mêmes auteurs à devenir d'ardents défenseurs de l'arthrodèse. Cet exemple de l'histoire mène l'auteur à proposer une analyse critique et documentée de tous les paramètres présidant à l'arthroplastie de cheville. Sont abordés successivement :

- les complications opératoires et la cicatrisation ;
- l'importance des territoires vasculaires et leur fragilité au niveau du segment jambier distal et de la cheville est rappelée ;
- le problème du support osseux tibial et talien de la prothèse est largement débattu : l'association d'une structure osseuse fragile et inhomogène, de contraintes importantes du fait du bras de levier de l'avant-pied et la création de pressions majeures due aux faibles surfaces portantes de la prothèse sont mises en exergue ;
- la fragilité du polyéthylène et son risque, comme au niveau de la hanche ou du genou sont analysés ;
- les modes d'ancrage sont passés en revue confirmant l'actuel consensus sur les doubles revêtements irréguliers et ostéo-inducteurs ;
- le cahier des charges du dessin de ces prothèses est défini et les choix des divers modèles sont décrits.

Les choix cinématiques, prothèses cylindriques ou asymétriques et les avantages des plateaux fixes ou mobiles sont exposés en détail.

L'article conclut sur la nécessité, premièrement d'études de laboratoire, deuxièmement d'évaluation de résultats à long terme.

Article intéressant car il fait un point complet de l'état actuel des réflexions sur l'arthroplastie de cheville. Beaucoup de données sont extrapolées de l'expérience et d'arthroplasties de hanche et de genou : c'est une démarche discutable, mais qui doit rester présente à l'esprit.

L'analyse bibliographique complète permet à l'auteur de confirmer la notion que, si une amélioration des résultats a été constatée ces dernières années, tous les problèmes ne sont pas pour autant résolus.

THIERRY JUDET *Garches*

Complications et échecs des prothèses totales de la cheville. À propos de 21 observations

Jardé O, Gavriou A, Meire P, Trinquier-Lautard JL, Vives P
Complications and failures of total ankle prosthesis. A propos of 21 cases.
Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1997 ; 83 : 645-51.

Dans cette étude rétrospective ont été comparés les résultats d'une série hétérogène de 21 prothèses totales de cheville avec un recul moyen de 37,3 mois. Les implants concernés étaient 4 Ramses, 8 New Jersey, 5 Star et 4 Freeman. Les étiologies étaient variées : arthrose post-traumatique dans la moitié des cas, polyarthrite rhumatoïde dans un tiers des cas, 2 arthroses idiopathiques, 1 hémochromatose et 1 séquelle de pied bot. L'âge moyen des patients au moment de l'intervention était de 57 ans + 11,8 avec des extrêmes allant de 31 à 72 ans. La pose des implants a nécessité des ostéotomies malléolaires dans 4 cas (3 bimalléolaires, 1 malléole externe), dans 7 autres cas, des fractures malléolaires ont été déplorées en peropératoire (1 bimalléolaire, 6 malléoles internes). Un tiers des implants ont été posés sans ciment, deux tiers cimentés bipolaires. Sur les 16 prothèses revues au recul moyen de 37,3 mois, 4 chevilles avaient un score excellent selon les critères de Bousquet, 5 bons, 3 moyens et 9 mauvais. Les 5 autres implants ont été retirés pour une arthrodèse secondaire dans des délais allant de 11 à 34 mois, en raison de descellements septiques dans 2 cas et aseptiques dans 3 cas. Sur le plan radiographique, il n'a pas été noté d'autres descellements et tous les implants avaient un positionnement correct. Les auteurs n'ont pas trouvé de corrélation entre la qualité des résultats et l'étiologie de la pathologie de la cheville.

En revanche, le jeune âge des patients, la présence d'une arthrose sous-talienne et d'un conflit sous-malléolaire semblent être des facteurs de mauvais pronostic. Les implants sans ciments de leur série semblaient apporter de meilleurs résultats que les implants cimentés.

Cette série a le mérite d'être une des premières séries françaises relatant des résultats des prothèses de cheville. Elle souligne les principales difficultés rencontrées avec l'arthroplastie totale de cheville : problèmes d'indication d'une part, difficultés dans la technique chirurgicale d'autre part, traduites ici par le recours aux ostéotomies malléolaires chez certains patients et par la présence de nombreuses fractures malléolaires en peropératoire. Cependant, cette étude est hétérogène car quatre types d'implants ont été posés, avec des dessins, des concepts et des modes de fixation différentes. D'autre part, ces résultats sont analysés à moyen terme sur une population inhomogène, tant dans l'étiologie de la pathologie de la cheville, que dans l'âge des patients et de leur demande fonctionnelle.

L'intérêt majeur de cette étude est de mettre en exergue les difficultés de cette chirurgie qui ne supporte pas les aléas de matériel, de concept ou de technique.

GRÉGORY SORRIAUX *Garches*

Complications et réinterventions après la pose d'une PTC Agility

Spirit AA, Assal M, Hansen ST
Complications and failure after total ankle arthroplasty
J Bone Joint Surg Am 2004 ; 86-A (6) : 1172-8.

Il s'agit d'une étude rétrospective d'une série consécutive de 306 prothèses de cheville, toutes des implants semi-contraints de deuxième génération type *Agility Total Ankle System* (Depuy), non cimentées, posées par un seul opérateur. L'objectif de cette étude était d'analyser les facteurs prédictifs cliniques d'échecs de ces implants, afin de mieux redéfinir les indications des prothèses totales de cheville. Les 303 patients concernés étaient âgés de 18 à 85 ans au moment de l'intervention avec une moyenne de 53,5 ans. L'étiologie principalement retrouvée était l'arthrose (80 % des cas).

Après un délai moyen de 33 mois, 85 patients (28 %) ont été réopérés dont 18 deux fois et 9 trois fois, soit un taux de réintervention de 54 % + 11,5 % à 5 ans. Les trois types de gestes les plus fréquemment réalisés (77 % des cas) étaient des ablations de calcifications, des réalignements d'axe jambier et des déposes ou remplacements de prothèses. Les autres gestes réalisés étaient des débridements pour infection, des synthèses du talus, des cures de pseudarthroses de la syndesmose. 31 prothèses ont été remplacées, 1 retirée pour une arthrodèse, une autre pour un spacer, soit une survie de l'implant à 5 ans de 80 % + 8,7. L'implant talien était toujours l'implant responsable de l'échec, qui se traduisait par un déplacement de la pièce talienne ou par la présence de géodes dans le talus.

L'analyse des résultats montrait que le taux de complication et de réintervention était assez important dans cette série. Le seul facteur influençant ces résultats était le jeune âge de certains patients de cette série. Ni l'étiologie, ni l'expérience du chirurgien ni la présence de gestes associés à l'arthroplastie de cheville n'influençaient les résultats.

La prothèse Agility non disponible en Europe, est pratiquement le seul implant utilisé outre-Atlantique. Cette importante série homogène de prothèse de cheville de 2^e génération montre que le seul paramètre corrélé aux résultats dans le cadre d'une chirurgie avec de nombreux gestes associés, est l'âge du patient.

Le taux de réintervention est très important dans cette série puisque plus de la moitié des chevilles sont réopérées dans les 5 ans. Les complications caractérisant ces implants à embase tibiale large sont les pseudarthroses de la pince malléolaire.

Les descellements constatés concernent exclusivement la pièce talienne.

GRÉGORY SORRIAUX *Garches*

Efficacité de la prothèse de cheville à patin mobile

Stengel D, Bauwens K, Ekkernkamp A, Cramer J
Efficacy of total ankle replacement with meniscal-bearing devices : a systematic review and meta-analysis
Arch Orthop Trauma Surg 2005 ; 125 : 109-19.

Il s'agit d'un article de type méta-analyse sur des séries de prothèses totales de cheville de 3^e génération. Les auteurs

ont fait une recherche bibliographique exhaustive. Sur 1 830 publications étudiées, 18 répondent aux normes de volume de cas, de recul et de critères méthodologiques qu'ils ont fixé. Ces 18 publications regroupent 1 086 cas, seules 10 d'entre elles font état de scores chiffrés, 7 donnent les mesures d'amplitude et leur évolution. Il existe une bonne homogénéité entre les résultats de ces articles.

Les résultats moyens retrouvent une augmentation de 45,2 points sur une classification de 100 et une augmentation de 6,3° dans la mobilité.

Les complications principales sont : 1,6 % d'infection, 14,7 % de conflit. Une chirurgie secondaire a été pratiquée dans 12,5 % des cas et une arthrodèse a été pratiquée dans 6,5 % des cas.

La courbe de survie est de 90,6 % à 5 ans.

Dans leur discussion, les auteurs justifient l'intérêt d'une méta-analyse pour évaluer les résultats d'une chirurgie encore confidentielle, mais ne peuvent pallier les insuffisances des séries rapportées, faible nombre, recul modeste, regroupement de cas différents d'arthroses posttraumatiques et polyarthrites rhumatoïdes... Ils concluent en déplorant le fait que les prothèses de cheville ne sont posées que par des gens qui sont convaincus par ce traitement. Qu'il faudrait, pour inscrire complètement cette technique opératoire dans l'arsenal thérapeutique des chirurgiens, prouver sa supériorité sur l'arthrodèse de cheville qui reste l'opération de référence par des séries comparatives prospectives et randomisées.

Méta-analyse extrêmement rigoureuse et documentée de la littérature concernant les prothèses de cheville à patin mobile. Les auteurs pointent le fait que le petit nombre de cas des séries retenues et surtout la méthodologie de révision et d'analyse ne permettent pas de faire ressortir de cette étude des conclusions fortes.

Par ailleurs, une seule série représente la moitié des cas ce qui peut apporter un biais. Néanmoins, il est intéressant de constater que l'ensemble des études analysées ont des résultats superposables. D'autre part, bien que le ratio bénéfice-risque de la prothèse de cheville à patin mobile paraisse acceptable et que la prothèse paraisse avoir sa place dans le traitement de la pathologie de cheville, une telle analyse éclaire bien le fait que les données actuelles de la littérature n'arrivent pas à convaincre le monde de l'orthopédie.

JEAN-BAPTISTE LEYMARIE ET MARK M. MULLINS (*ville ?*)

Étude prospective sur les prothèses totales de hanche Star

Wood PL, Deakin S

Total ankle replacement. The results in 200 ankles.
J Bone Joint Surg Br 2003 ; 85 : 334-41.

Il s'agit des résultats d'une étude prospective menée de 1993 à 2000 sur une série de 200 prothèses totales de cheville de type Star.

Le recul moyen est de 46 mois. Plus de la moitié des patients (112) présente une polyarthrite rhumatoïde. Cent quatre-vingt-six prothèses ont été revues (aucun perdu de vue, 14 décès). Il y a eu 14 échecs avec nécessité de changement de la prothèse ou arthrodèse (11 fois).

Cent quarante-six bons résultats clinique et radiologique ont été constatés, avec une augmentation de la mobilité de 4° (de 23 à 27° en postopératoire). L'auteur note que les progrès sont surtout importants chez les patients qui avaient une mobilité inférieure à 20° (de 11° avant la chirurgie à 26° en postopératoire). La dorsiflexion étant le secteur le plus difficile à obtenir.

Les autres complications ayant nécessité une reprise chirurgicale (8) sont une infection superficielle, 2 fractures de malléole, un descellement aseptique (sur 14 prothèses présentant des résorptions osseuses derrière l'implant tibial), une raideur, 3 ponts osseux autour du polyéthylène retrouvés lorsque les chevilles présentent un défaut d'axe préopératoire supérieur à 15° en valgus ou varus. Trois prothèses ont été déposées pour douleur sans défaut radiologique ou clinique. Le taux de survie à 5 ans est de 92,7 %.

L'auteur retrouve plus d'infection dans le groupe des polyarthrites rhumatoïdes et plus de tendance à la raideur dans le groupe de l'arthrose posttraumatique.

Le score « douleur » augmente de 0 à 35 points sur un total de 40 et le score fonction augmente de 28 à 35 sur un total de 60.

L'aspect radiographique à 2 ans peut revêtir deux aspects, soit des travées osseuses sur toute la surface de l'implant, soit la présence d'une ligne de sclérose osseuse séparée de l'implant tibial par une ligne claire de moins de 2 mm. Cet aspect était surtout vu avec les prothèses revêtues d'hydroxyapatite directement sur le chrome cobalt. Les prothèses avec un double revêtement, utilisées à partir de 1998, présentent 7,5 fois moins cet aspect. Par ailleurs, il est plus souvent retrouvé lorsqu'il existe en postopératoire immédiat une ligne claire entre la prothèse et l'os.

L'auteur conclut qu'il s'agit d'une opération satisfaisante, qu'il existe encore de nombreuses inconnues (douleurs inexpliquées, avenir de ces prothèses avec des « trous » sous le plateau tibial, importance du type de revêtement). Il note que, au cours de son expérience, il a augmenté ses indications sur des arthroses posttraumatiques.

Il déconseille cette procédure pour les patients ayant des activités contraignantes pour les chevilles, et des défauts d'axe supérieurs à 15°.

Il s'agit d'une belle étude où l'auteur pose l'ensemble des problèmes que se posent les chirurgiens pratiquant cette intervention. Il mentionne non seulement les complications explicables par la difficulté de réaliser le programme (prothèses sur désaxation par exemple), mais également celles qui ne le sont pas, telles les douleurs associées à des radiographies normales. Les résultats présentés, significatifs jusqu'à 5 ans de recul, sont inférieurs en termes de survie à ceux des promoteurs de la prothèse.

Il faut noter que depuis cette publication, l'auteur a changé de type d'implant.

JEAN-BAPTISTE LEYMARIE ET MARK M. MULLINS (ville ?)

Interrogations américaines sur la PTC Agility

Knecht SI, Estin M, Callaghan JJ, Zimmerman MB, Alliman KJ, Alvine FG, Saltzman CL

The Agility total ankle arthroplasty. Seven to sixteen-year follow-up.

J Bone Joint Surg Am 2004 ; 86-A : 1161-71.

Article rapportant la révision indépendante de l'expérience d'un seul chirurgien sur 132 prothèses de cheville de type Agility, posées de 1984 à 1994. Sur une cohorte de 132 prothèses, 33 patients (36 PTC) sont décédés. Il y a eu 14 déposes (dont 7 arthrodèses et 7 reposes) et 32 nouveaux gestes chirurgicaux sur des prothèses. Sur les 81 chevilles restantes, 69 ont été revues à plus de 9 ans.

Le principe de l'Agility est de réaliser une syndesmodèse entre le tibia et la fibula afin de caler l'implant tibial entre les deux malléoles

Utilisation de test subjectif avec des patients satisfaits dans 94 % des cas avec une diminution de la douleur dans 92 % des cas.

Néanmoins, 41 % des patients utilisaient des cannes ou un autre soutien. Parmi eux, 18 % utilisaient cette aide à cause de leur cheville.

L'étude des radiographies a montré qu'il existait une évolution dans la dégradation des autres interlignes (sous-astragalienne dans 19 % des cas et du médio-tarse dans 15 %).

Pour la syndesmosse, 51 % sont fusionnées à 6 mois, 41 % fusionnent plus tard et il existe 8 % de pseudarthrose.

L'arc de mobilité global est de 18° avec une difficulté à obtenir la dorsiflexion.

Soixante-seize pour cent des prothèses montraient des liserés radiologiques dont 15 % étaient évolutifs.

Ces liserés s'associent à des enfoncements des implants (16) et des patients plus douloureux. Le retard de la consolidation de la syndesmodèse s'associe plus souvent à une bascule de l'implant.

En conclusion, l'auteur note un certain nombre de problèmes (échec de la syndesmodèse, bascule de l'implant, liseré évolutif) mais il ne se sépare pas de son optimisme, pour lui la prothèse est un excellent moyen de protéger à long terme les autres interlignes du pied, et ses patients sont plutôt satisfaits.

Il s'agit d'un concept de prothèse complètement différent, avec des problèmes particuliers à cette prothèse. La série présentée est celle du concepteur avec un recul allant au-delà de dix ans. Il existe un nombre non négligeable de complications propres à cette prothèse (non disponible sur le marché français alors qu'elle est la référence et le seul implant en vente libre sur le marché américain). Ces complications spécifiques paraissent venir s'ajouter aux traditionnelles complications des prothèses de cheville, interrogations sur ces géodes non évolutives, échecs de fixation, nécessité d'obtenir une bonne dorsiflexion, etc.

JEAN-BAPTISTE LEYMARIE ET MARK M. MULLINS (ville ?)

Ratio coût/efficacité de la prothèse totale de cheville

SooHoo NF, Kominski G

Cost-effectiveness analysis of total ankle arthroplasty.
J Bone Joint Surg Am 2004 ; 86-A : 2446-55.

Les auteurs utilisent une méthode d'analyse complexe de l'évaluation de l'impact économique d'un traitement.

Ils tentent de mettre en parallèle et d'apprécier l'effet conjoint d'une arthroplastie totale de cheville ou d'une arthrodèse sur la durée et la qualité de vie en calculant les années de vie corrigées pour la qualité ou QALY (acronyme anglais de *Quality-Adjusted-Life-Years*) Ces QALY permettent de pondérer le nombre d'années de vie à vivre par le niveau de bien-être physique, mental ou social vécu au cours de ces années. Parallèlement à ces QALY, ils mettent le coût de l'intervention. On attribue la valeur 1,0 à un état de santé optimal et la valeur 0 à un état de santé le moins bon (décès).

Il a été réalisé un arbre décisionnel dont les deux possibilités initiales sont l'arthrodèse et la prothèse. Toutes les possibilités sont ensuite envisagées ; arthrodèse secondaire, reprise, arthrose secondaire, amputation. On associe ensuite chacune de ces possibilités à une valeur ; prothèse : 0,9 ; arthrodèse 0,8, amputation : 0,6.

À ces QALY, ils corrélerent le coût des différentes opérations et l'on projette ensuite ce rapport dans le temps.

Cette étude a du être réalisée avec un certain nombre d'extrapolations et notamment sur les résultats des PTC pour lesquelles les auteurs n'avaient que des résultats à court et moyen terme.

Il est admis qu'un coût de 50 000 dollars US par QALY est le fait d'une opération à ratio coût/efficacité peu intéressant, que sous la barre des 25 000 dollars US, il s'agit d'une opération ayant un ratio coût/efficacité très intéressant.

Un certain nombre de conclusions peuvent être tirés de cette étude :

- La PTC présente 3,8 % de supériorité par rapport à l'arthrodèse mais avec un coût initial plus élevé.
- Ainsi, pour que la PTC devienne une procédure plus intéressante que l'arthrodèse d'un point de vue économique, et donc d'investissement, il faut que les PTC aient une durée de vie supérieure à 9 ans. Aux alentours de 7 ans, le coût/efficacité d'une PTC est encore supérieur à 50 000 dollars US.
- La PTC est comparée à d'autres procédures chirurgicales, ainsi la PTC est à 18 419 dollars US par QALY gagné alors que la PTH est à 4 600 dollars US par QALY, un pontage coronarien est à 8 100 dollars US par QALY, la cure d'une hernie discale lombaire est à 29 200 dollars US par QALY.

Les auteurs nous offrent une vision comptable, voire machiavélique de la chirurgie, mais qui est loin d'être inintéressante. La validité des conclusions doit néanmoins être nuancée par le fait que de nombreuses données ont du être extrapolées pour pallier les insuffisances de la littérature.

JEAN-BAPTISTE LEYMARIE ET MARK M. MULLINS (ville ?)

Synthèse

Thierry Judet

L'avènement des prothèses de cheville dites de 3^e génération a probablement largement amélioré les résultats des arthroplasties de cheville, mais a certainement relancé un débat qui reste passionnel et contradictoire. Contrairement aux autres grosses articulations des membres inférieurs, l'arthrodèse garde une place privilégiée dans le traitement des pathologies dégénératives posttraumatiques et inflammatoires invalidantes de la cheville. C'est dire l'intérêt majeur de l'analyse de la littérature.

Quels facteurs alimentent la controverse ?

- La faible incidence des destructions fonctionnelles de la cheville. L'arthrose y est le plus souvent post-traumatique et touche des patients jeunes chez qui un remplacement articulaire prothétique doit toujours être envisagé avec prudence. Les atteintes inflammatoires sont souvent noyées dans un contexte de destruction diffuse des articulations de l'arrière pied où la part de la sus-talienne est difficile à préciser.
- La mauvaise définition des chirurgiens auxquels « appartient » la cheville, chirurgiens des grosses articulations des membres inférieurs rodés à la chirurgie prothétique, ou chirurgiens du pied volontiers plus enclins à traiter des problèmes d'avant-pied. Quelle que soit l'op-

tion retenue, il semble hautement souhaitable que la prothèse de cheville soit prise en charge dans des centres de référence supprimant l'effet « courbe d'apprentissage » et aptes à assurer un suivi prospectif.

- Les difficultés cliniques d'évaluation des résultats : la cheville, ou articulation sus-talienne, n'est que le premier élément d'un complexe articulaire étendu à l'arrière et au médio-pied : à laquelle des articulations est attribuable un bon ou un mauvais résultat ? Il est vain de rechercher dans la littérature une évaluation prospective et randomisée comparant les résultats des prothèses et des arthrodèses. Sans remettre en cause l'impérative nécessité d'un tel travail, Il est probable qu'il ne saurait apporter formellement les réponses attendues !

- Au plan radiologique, l'analyse sémiologique des prothèses est en cours de défrichage et bien des images restent sujettes à interprétations.

- Si les travaux d'analyse de la marche tendent à prouver l'efficacité des prothèses dans le rétablissement d'un déroulement normal du pas, l'analyse de la survie des prothèses dites de troisième génération fait état de chiffres au-delà de 90 % à 5 ans, mais n'autorise aucune conclusion au-delà de ce délai.

Au-delà des articles d'enseignement et des articles conceptuels, l'évaluation de séries cliniques est néanmoins le seul moyen de progresser. À ce jour, l'intérêt d'*Index Orthopédie-Traumatologie du Sport* pour ce sujet brûlant permet de faire une mise au point sur le niveau des incertitudes. Rendez-vous dans 5 ans.





Revue éditée par Interligne
avec le soutien de **LEO Pharma**

Directeur de la publication
Dr Gérard Kouchner

Rédacteur en chef
Dr Philippe Landreau

Coordination scientifique
Dr Jesus Cardenas

Secrétariat de rédaction
François Fonvieille

Maquette et mise en pages
Alain Constantin

Réalisation **Interligne**
21, rue Camille-Desmoulins
92789 Issy-les-Moulineaux cedex 9

Impression
IPPAC & Imprimerie de Champagne
ZI Les Franchises
52200 Langres

INNOHEP®

tinzaparine

FORMES ET PRESENTATIONS DU TRAITEMENT CURATIF : Solution injectable S.C. - Seringues préremplies verre : INNOHEP 10 000 UI anti-Xa/0,5 ml, INNOHEP 14 000 UI anti-Xa/0,7 ml, INNOHEP 18 000 UI anti-Xa/0,9 ml. Boîte de 2 et de 10 seringues.

FORMES ET PRESENTATIONS DU TRAITEMENT PREVENTIF :

Solution injectable S.C. - Seringues préremplies verre :
 INNOHEP 2 500 UI anti-Xa/0,25 ml, INNOHEP 3 500 UI anti-Xa/0,35 ml,
 INNOHEP 4 500 UI anti-Xa/0,45 ml. Boîtes de 2 et de 6 seringues.

COMPOSITION : Traitement curatif :

pour une seringue préremplie :

Tinzaparine sodique

Excipients : métabisulfite de sodium, hydroxyde de sodium, eau ppi qsp

<i>seringue 0,5 ml</i>	<i>seringue 0,7 ml</i>	<i>seringue 0,9 ml</i>
10 000 UI anti-Xa	14 000 UI anti-Xa	18 000 UI anti-Xa
0,5 ml	0,7 ml	0,9 ml
1 ml de solution injectable contient 20 000 UI anti-Xa.		

Traitement préventif :

pour une seringue préremplie :

Tinzaparine sodique

Excipients : acétate de sodium 3H₂O, hydroxyde de sodium, eau ppi qsp

<i>seringue 0,25 ml</i>	<i>seringue 0,35 ml</i>	<i>seringue 0,45 ml</i>
2 500 UI anti-Xa	3 500 UI anti-Xa	4 500 UI anti-Xa
0,25 ml	0,35 ml	0,45 ml
1 ml de solution injectable contient 10 000 UI anti-Xa.		

DONNEES CLINIQUES

Indications thérapeutiques : Cette héparine est une héparine de bas poids moléculaire (HBPM). Ses indications sont les suivantes : **TRAITEMENT PREVENTIF** : - Traitement prophylactique de la maladie thromboembolique veineuse en chirurgie dans les situations à risque modéré ou élevé, - Prévention de la coagulation du circuit de circulation extracorporelle au cours de l'hémodialyse (séance en général d'une durée \leq 4 heures). **TRAITEMENT CURATIF** : - Traitement curatif des thromboses veineuses profondes constituées. - Traitement curatif des embolies pulmonaires sans signes de gravité, en l'absence de pathologie cardiopulmonaire préexistante et à l'exclusion de celles susceptibles de relever d'un traitement thrombolytique ou chirurgical. Lorsque des signes d'instabilité hémodynamique sont présents, l'héparine non fractionnée et éventuellement la thrombolyse ou l'embolectomie chirurgicale doivent être préférés. Ce traitement n'est pas indiqué chez les patients ayant subi une intervention chirurgicale récente. **Posologie et mode d'administration :** VOIE SOUS -CUTANEE (en dehors de l'indication en hémodialyse). Cette présentation est adaptée à l'adulte. Ne pas injecter par voie IM. **Technique de l'injection sous-cutanée :** L'injection sous-cutanée de la tinzaparine doit être réalisée de préférence chez le patient en décubitus, dans le tissu cellulaire sous-cutané de la ceinture abdominale antérolatérale et postérolatérale, alternativement du côté droit et du côté gauche. L'aiguille doit être introduite perpendiculairement, et non tangentielle, sur toute sa longueur, dans l'épaisseur d'un pli cutané réalisé entre le pouce et l'index de l'opérateur. Ce pli cutané doit être maintenu pendant toute la durée de l'injection. **Recommandation générale** La surveillance régulière de la numération plaquettaire est impérative pendant toute la durée du traitement en raison du risque de thrombopénie induite par l'héparine (TIH) (cf. § Mises en garde et Précaution d'emploi). **TRAITEMENT PREVENTIF :** **Traitement prophylactique de la maladie thromboembolique veineuse en chirurgie :** Ces recommandations s'appliquent en règle générale aux interventions chirurgicales effectuées sous anesthésie générale. Pour les techniques de rachianesthésie et d'anesthésie péridurale, l'intérêt de l'injection préopératoire doit être évalué en raison du risque théorique accru d'hématome intra-rachidien (cf. § Précautions d'emploi). **Fréquence d'administration :** Une injection par jour. **Dose administrée :** Elle doit être fonction du niveau de risque individuel, lié au patient et au type de chirurgie. **Situation à risque thrombogène modéré :** Dans le cas d'une chirurgie à risque thrombogène modéré et lorsque les patients ne présentent pas de risque thromboembolique élevé, la prévention efficace de la maladie thromboembolique est obtenue par une injection quotidienne d'une dose de **2 500 UI anti-Xa**. Le schéma thérapeutique étudié comporte une première injection effectuée 2 heures avant l'intervention. **Situation à risque thrombogène élevé :** Chirurgie de la hanche et du genou : La posologie est de **4 500 UI anti-Xa**, à raison d'une injection quotidienne. Le schéma thérapeutique comporte une première injection de 4 500 UI anti-Xa effectuée 12 heures avant l'intervention. **Autres situations :** Lorsque le risque thromboembolique lié au type de chirurgie (notamment cancérologique) et/ou au patient (notamment antécédents de maladie thromboembolique) paraît majoré, une posologie de tinzaparine de **3 500 UI anti-Xa** semble nécessaire. **Durée du traitement :** Le traitement par HBPM, accompagné des techniques habituelles de contention élastique des membres inférieurs, doit être maintenu jusqu'à déambulation active et complète du patient. En chirurgie générale, la durée du traitement par HBPM doit être inférieure à 10 jours en dehors d'un risque thromboembolique veineux particulier lié au patient (cf. Précautions d'emploi, surveillance plaquettaire). Si le risque thromboembolique veineux persiste au-delà de la période de traitement recommandée, il est nécessaire d'envisager la poursuite de la prophylaxie, notamment par les anticoagulants oraux. Toutefois le bénéfice clinique d'un traitement à long terme par héparine de bas poids moléculaire ou par anti-vitamine K n'est pas évalué à l'heure actuelle. Coût de traitement journalier (1 seringue) : INNOHEP 2 500 UI anti-Xa/0,25 ml CTJ boîte 6 : 3,15 € - CTJ boîte 2 : 3,33 € - INNOHEP 3 500 UI anti-Xa/0,35 ml CTJ boîte 6 : 4,68 € - CTJ boîte 2 : 4,86 € - INNOHEP 4 500 UI anti-Xa/0,45 ml CTJ boîte 6 : 6,11 € - CTJ boîte 2 : 6,10 €. **Prévention de la coagulation du circuit de circulation extracorporelle/hémodialyse INJECTION PAR VOIE INTRAVASCULAIRE** (dans la ligne artérielle du circuit de dialyse) Chez les patients bénéficiant de séances d'hémodialyse itératives, la prévention de la coagulation dans le circuit d'épuration extrarénale est obtenue en injectant une dose initiale de 4 500 UI anti-Xa dans la ligne artérielle du circuit de dialyse en début de séance. Cette dose, administrée en bolus intravasculaire unique, n'est adaptée que pour les séances de dialyse de 4 heures ou moins. Elle est susceptible d'être modifiée ultérieurement, par pallier de 500 à 1 000 UI en raison de l'importante variabilité intra- et interindividuelle. Chez les patients < 45 kg ou > 90 kg, préférer une dose initiale de 75 UI anti-Xa/kg. Chez les patients présentant un risque hémorragique particulier, possibilité de réduire la posologie (2 500 ou 3 500 UI anti-Xa) à condition qu'il n'y ait pas de dépôt de fibrine important ou de coagulation du circuit d'épuration extrarénale. **TRAITEMENT CURATIF :** **Traitement curatif des TVP et de l'embolie pulmonaire non graves** Toute suspicion de thrombose veineuse profonde doit être confirmée rapidement par des examens adaptés. **Fréquence d'administration :** 1 injection par jour. **Dose administrée :** La dose par injection est de 175 UI anti-Xa/kg. La posologie des HBPM n'a pas été évaluée en fonction du poids corporel chez les patients d'un poids supérieur à 100 kg ou inférieur à 40 kg. Il peut apparaître chez ces patients une moindre efficacité des HBPM pour les patients de plus de 100 kg ou un risque hémorragique accru pour les patients de poids inférieur à 40 kg. Une surveillance clinique particulière s'impose. A titre

Poids corporel	Volume d'Innohep par injection (1 par jour) 1 ml de solution = 20 000 UI anti-Xa
45 kg	0,4 ml = 8 000 UI anti-Xa
55 kg	0,5 ml = 10 000 UI anti-Xa
70 kg	0,6 ml = 12 000 UI anti-Xa
80 kg	0,7 ml = 14 000 UI anti-Xa
90 kg	0,8 ml = 16 000 UI anti-Xa
≥ 100 kg	0,9 ml = 18 000 UI anti-Xa

d'exemple, et en fonction du poids du patient, les posologies à administrer sont les suivantes :

Coût de traitement journalier : INNOHEP 10 000 UI anti Xa/0,5 ml : 12,48 € (boîte de 2) - 10,92 € (boîte de 10) ; INNOHEP 14 000 UI anti Xa/0,7 ml : 15,44 € (boîte de 2) - 13,44 € (boîte de 10) ; INNOHEP 18 000 UI anti Xa/0,9 ml : 19,04 € (boîte de 2) - 16,92 € (boîte de 10). **Durée de traitement des TVP** : Le traitement par HBPM doit être relayé rapidement par les anticoagulants oraux, sauf contre-indications. La durée du traitement ne doit pas excéder 10 jours, délai d'équilibration par les AVK inclus, sauf en cas de difficultés d'équilibration (cf. § Précautions d'emploi : surveillance plaquettaire). Le traitement anticoagulant oral doit donc être débuté le plus tôt possible. **Durée de traitement dans l'embolie pulmonaire non grave** : La durée moyenne de traitement est de 7 jours. **Contre-indications** Quelles que soient les doses (curatives ou préventives) ce médicament NE DOIT PAS ETRE UTILISE dans les situations suivantes : - hypersensibilité à la tinzaparine, - antécédents de thrombopénie induite par l'héparine (ou TIH) grave de type II sous héparine non fractionnée ou sous héparine de bas poids moléculaire (cf. § Précautions d'emploi), - manifestations ou tendances hémorragiques liées à des troubles de l'hémostase (les coagulations intravasculaires disséminées peuvent être une exception à cette règle, lorsqu'elles ne sont pas liées à un traitement par l'héparine - cf. Mises en Garde et Précautions d'emploi : surveillance plaquettaire), - lésion organique susceptible de saigner. **A dose curative** ce médicament NE DOIT PAS ETRE UTILISE dans les cas suivants : - hémorragie intracérébrale, - en l'absence de données, insuffisance rénale sévère (définie par une clairance de la créatinine de l'ordre de 30 ml/min selon l'estimation de la formule de Cockcroft), en dehors de la situation particulière de la dialyse (pour le calcul de la formule de Cockcroft il est nécessaire de disposer d'un poids récent du patient, voir section Précautions d'emploi de la rubrique 4.4 Mises en garde et précautions particulières d'emploi. Dans ce cas utiliser l'héparine non fractionnée. - de plus, une anesthésie péridurale, ou une rachianesthésie ne doivent jamais être effectuée lors d'un traitement curatif par HBPM. **A dose curative** ce médicament EST GENELEMENT DECONSEILLE dans les cas suivants : - accident vasculaire cérébral ischémique à la phase aiguë, avec ou sans troubles de la conscience. Lorsque l'accident vasculaire cérébral est d'origine embolique, le délai à respecter est de 72 heures. La preuve de l'efficacité des HBPM à dose curative n'a cependant pas été établie à ce jour, quelles que soient la cause, l'étendue et la sévérité clinique de l'infarctus cérébral, - endocardite infectieuse aiguë (en dehors de certaines cardiopathies emboligènes), - insuffisance rénale légère à modérée (clairance de la créatinine > 30 et < 60 ml/min). **A dose préventive** ce médicament EST GENELEMENT DECONSEILLE dans les cas suivants : - insuffisance rénale sévère (clairance de la créatinine de l'ordre de 30 ml/min selon l'estimation de la formule de Cockcroft (cf. Rubrique 4.4 Précautions d'emploi), - dans les 24 premières heures qui suivent une hémorragie intracérébrale. De plus, ce médicament est GENELEMENT DECONSEILLE à dose préventive chez le sujet âgé de plus de 65 ans et quel que soit l'âge du patient à dose curative en association avec (cf. § Interactions médicamenteuses) : l'acide acétylsalicylique aux doses antalgiques, anti-pyrétiques et anti-inflammatoires, - les AINS (*voie générale*), - le dextran 40 (*voie parentérale*). **Mises en garde et précautions particulières d'emploi** Innohep 20 000 UI anti-Xa/ml (10 000 UI/0,5 ml, 14 000 UI/0,7 ml, 18 000 UI/0,9 ml) est réservé au traitement curatif des TVP et de l'embolie pulmonaire. Bien que les différentes spécialités d'héparines de bas poids moléculaire aient toutes des concentrations exprimées en unités internationales anti-Xa, leur efficacité ne se limite pas à cette activité anti-Xa. Il serait dangereux de substituer le schéma posologique d'une HBPM par celui d'une autre, chaque schéma ayant été validé par des études cliniques spécifiques. Il y a donc lieu d'être particulièrement vigilant et de respecter le mode d'emploi spécifique de chacune des spécialités. - **Mises en garde** : **Risque hémorragique** : Il est impératif de respecter les schémas thérapeutiques recommandés (posologies et durées de traitement). Dans le cas contraire, des accidents hémorragiques peuvent s'observer, surtout chez les sujets à risque (sujets âgés, insuffisants rénaux...). Les accidents hémorragiques graves ont notamment été observés : - chez le sujet âgé, notamment du fait de la détérioration de la fonction rénale liée à l'âge, - en cas d'insuffisance rénale, - en cas de poids inférieur à 40 kg, - en cas de traitement prolongé au-delà de la durée moyenne préconisée de 10 jours, - en cas de non-respect des modalités thérapeutiques conseillées (notamment durées de traitement et adaptation de la dose en fonction du poids pour les traitements curatifs), - en cas d'association à des médicaments majorant le risque hémorragique (cf. § Interactions médicamenteuses). Dans tous les cas, une surveillance particulière est indispensable chez les patients âgés et/ou insuffisants rénaux, ainsi qu'en cas de traitement prolongé au-delà de 10 jours. Pour détecter une accumulation, une mesure de l'activité anti-Xa peut être utile dans certains cas (cf. § Précautions d'emploi/Surveillance biologique). **Risque de Thrombopénie Induite par l'Héparine (TIH)** : Devant un patient traité par HBPM (à dose curative ou préventive) qui présente un événement thrombotique, tel que : - une aggravation de la thrombose pour laquelle il est traité, - une phlébite, - une embolie pulmonaire, - une ischémie aiguë des membres inférieurs, - voire un infarctus du myocarde ou un accident vasculaire cérébral ischémique, il faut systématiquement penser à une thrombopénie induite par l'héparine (TIH) et faire pratiquer en urgence une numération des plaquettes (cf. § Précautions d'emploi). **Utilisation chez l'enfant** : En l'absence de données, l'utilisation des HBPM chez l'enfant n'est pas recommandée. - **Précautions d'emploi** **Fonction rénale** : avant d'instaurer un traitement par HBPM, il est indispensable d'évaluer la fonction rénale et plus particulièrement chez le sujet âgé à partir de 75 ans, en calculant la clairance de la créatinine à l'aide de la formule de Cockcroft en disposant d'un poids récent du patient : Chez l'homme $Clcr = (140 - \text{âge}) \times \text{poids} / (0,814 \times \text{créatininémie})$ avec l'âge exprimé en années, le poids en kg, la créatininémie en $\mu\text{mol/L}$. Cette formule doit être corrigée pour les femmes en multipliant le résultat par 0,85. Lorsque la créatinine est exprimée en mg/ml, multiplier par un facteur 8,8. La mise en évidence d'une insuffisance rénale sévère (Clcr de l'ordre de 30 ml/min) contre-indique la prescription d'HBPM dans les indications curatives (cf. rubriques 4.3 Contre-indications). **Surveillance biologique** : * **Surveillance plaquettaire** : **Thrombopénie induite par héparine ou TIH** : Il existe un risque de thrombopénie grave, parfois thrombosante, induite par l'héparine (héparine non fractionnée et moins fréquemment héparines de bas poids moléculaire, d'origine immunologique dite de type II (voir aussi § Effets indésirables). En raison du risque de TIH, une surveillance de la numération plaquettaire est nécessaire, quelles que soient l'indication du traitement et la posologie administrée. Pratiquer une numération plaquettaire avant traitement ou au plus tard dans les 24 heures puis deux fois par semaine pendant la durée usuelle de traitement. Une TIH doit être suspectée devant un nombre de plaquettes < 100 000/mm³ et/ou une chute relative des plaquettes de 30 à 50 % sur deux numérations successives. Elle apparaît essentiellement entre le 5^e et le 21^e jour suivant l'instauration du traitement héparinique (avec un pic de fréquence aux environs du 10^e jour). Mais elle peut survenir beaucoup plus précocement lorsque des antécédents de thrombopénie sous héparine existent et des cas isolés ont été rapportés au-delà de 21 jours. De tels antécédents seront donc systématiquement recherchés au cours d'un interrogatoire approfondi avant le début du traitement. En outre, le risque de récurrence, en cas de réintroduction de l'héparine, pourrait persister plusieurs années voire indéfiniment (cf. § Contre-indications). Dans tous les cas, l'apparition d'une TIH constitue une situation d'urgence et nécessite un avis spécialisé. Toute baisse significative (30 à 50 % de la valeur initiale) de la numération plaquettaire doit donner l'alerte avant même que cette valeur n'atteigne un seuil critique. La constatation d'une diminution du nombre des plaquettes impose dans tous les cas : 1. un contrôle immédiat de cette numération, 2. la suspension du traitement héparinique si la baisse est confirmée voire accentuée lors de ce contrôle, en l'absence d'une autre étiologie évidente. Un prélèvement doit être réalisé sur un tube citraté pour réaliser des tests d'agrégation plaquettaire *in vitro* et des tests immunologiques. Mais, dans ces conditions, la conduite à tenir immédiate ne repose pas sur le résultat de ces tests d'agrégation plaquettaire *in vitro* ou immunologiques car seuls quelques laboratoires spécialisés les pratiquent en routine et le résultat n'est obtenu, dans le meilleur des cas, qu'au bout de plusieurs heures. Ces tests doivent cependant être réalisés pour aider au diagnostic de cette complication car, en cas de poursuite du

traitement héparinique, le risque de thrombose est majeur, 3. la prévention ou le traitement des complications thrombotiques de la TIH. Si la poursuite de l'anticoagulation semble indispensable, l'héparine doit être relayée par une autre classe d'antithrombotique : danaparoiide sodique ou hirudine, prescrits suivant les cas à dose préventive ou curative. Le relais par les AVK ne sera pris qu'après normalisation de la numération plaquettaire, en raison du risque d'aggravation du phénomène thrombotique par les AVK. * **Relais de l'héparine par les AVK** : Renforcer alors la surveillance clinique et biologique (temps de Quick exprimé en INR) pour contrôler l'effet des AVK. En raison du temps de latence précédant le plein effet de l'antivitamine K utilisé, l'héparine doit être maintenue à dose équivalente pendant toute la durée nécessaire pour que l'INR soit dans la zone thérapeutique souhaitable de l'indication lors de deux contrôles successifs. * **Contrôle de l'activité anti-Xa** : La majorité des études cliniques qui ont démontré l'efficacité des HBPM ayant été conduites avec une dose adaptée au poids et sans surveillance biologique particulière, l'utilité d'une surveillance biologique n'a pas été établie pour apprécier l'efficacité d'un traitement par HBPM. Toutefois, la surveillance biologique par détermination de l'activité anti-Xa peut être utile pour gérer le risque hémorragique, dans certaines situations cliniques fréquemment associées à un risque de surdosage. Ces situations concernent essentiellement les indications curatives des HBPM en raison des doses administrées, quand il existe : - une insuffisance rénale légère à modérée (clairance estimée selon la formule de Cockcroft de l'ordre de 30 ml/min à 60 ml/min) : en effet, contrairement à l'héparine standard non fractionnée, les HBPM s'éliminent en grande partie par le rein et toute insuffisance rénale peut conduire à un surdosage relatif. L'insuffisance rénale sévère constitue quant à elle une contre-indication à l'utilisation des HBPM aux doses curatives (cf. Contre-indications) ; - un poids extrême (maigre voire cachexie, obésité) ; - une hémorragie inexpliquée. A l'inverse, la surveillance biologique n'est pas recommandée aux doses prophylactiques si le traitement par HBPM est conforme aux modalités thérapeutiques conseillées (en particulier pour la durée du traitement), ainsi qu'au cours de la dialyse. Afin de détecter une possible accumulation après plusieurs administrations, il est le cas échéant recommandé de prélever le sang du patient au pic maximal d'activité (selon les données disponibles) c'est-à-dire environ 4 heures après la 2^e administration. La répétition du dosage de l'activité anti-Xa pour mesurer l'héparinémie, par exemple tous les 2 à 3 jours, sera discutée au cas par cas, en fonction des résultats du dosage précédent, et une éventuelle modification de la dose d'HBPM sera envisagée. Pour chaque HBPM et chaque schéma thérapeutique, l'activité anti-Xa est générée différente. A titre indicatif, d'après les données disponibles, la moyenne observée (\pm écart type) à la 4^e heure pour Innohep délivrée à la dose de 175 UI/kg en 1 injection par jour a été de 0,87 UI \pm 0,15. Cette valeur moyenne a été observée au cours d'essais cliniques pour les dosages d'activité anti-Xa effectués par méthode chromogénique (amidolytique). * **Temps de Céphaline avec Activateur (TCA)** : Certaines HBPM allongent modérément le TCA. En l'absence de pertinence clinique établie, toute surveillance du traitement fondée sur ce test est inutile. **Réalisation d'une rachianesthésie/anesthésie péridurale en cas de traitement préventif par HBPM** : - Comme avec les autres anticoagulants, de rares cas d'hématomes intrarachidiens entraînant une paralysie prolongée ou permanente ont été rapportés lors de l'administration d'HBPM au décours d'une rachianesthésie ou d'une anesthésie péridurale. Le risque d'hématome intrarachidien paraît plus important avec la péridurale avec cathéter qu'avec la rachianesthésie. Le risque de ces événements rares peut être augmenté par l'utilisation postopératoire prolongée de cathéters périduraux. Si un traitement préopératoire par HBPM est nécessaire (alitement prolongé, traumatisme) et que le bénéfice d'une anesthésie loco-régionale rachidienne a été soigneusement évalué, cette technique pourra être utilisée chez un patient ayant reçu une injection préopératoire d'HBPM, à condition de respecter un délai d'au moins 12 heures entre l'injection d'héparine et la réalisation de l'anesthésie rachidienne. Une surveillance neurologique attentive est recommandée, en raison du risque d'hématome intrarachidien. Dans la quasi-totalité des cas, le traitement prophylactique par HBPM pourra être débuté dans les 6 à 8 heures qui suivent la réalisation de la technique ou l'ablation du cathéter, sous couvert d'une surveillance neurologique. Une attention particulière sera portée en cas d'association avec d'autres médicaments interférant avec l'hémostase (notamment anti-inflammatoires non stéroïdiens, aspirine). **Situations à risque** : La surveillance du traitement sera renforcée dans les cas suivants : - insuffisance hépatique, - antécédents d'ulcères digestifs ou de toute autre lésion organique susceptible de saigner, - maladie vasculaire de la chorioretine, - en période postopératoire après chirurgie du cerveau et de la moelle épinière, - la réalisation d'une ponction lombaire devra être discutée en tenant compte du risque de saignement intrarachidien. Elle devra être différée chaque fois que possible. **Interactions avec d'autres médicaments et autres formes d'interactions** : Certains médicaments ou classes thérapeutiques sont susceptibles de favoriser la survenue d'une hyperkaliémie : les sels de potassium, les diurétiques hyperkaliémisants, les inhibiteurs de l'enzyme de conversion, les inhibiteurs de l'angiotensine II, les anti-inflammatoires non stéroïdiens, les héparines (de bas poids moléculaire ou non fractionnées), la ciclosporine et le tacrolimus, le triméthoprim. La survenue d'une hyperkaliémie peut dépendre de l'existence de facteurs de risque associés. Ce risque est majoré en cas d'association des médicaments sus-cités. **1. Chez le sujet âgé (> 65 ans) quelle que soit la dose d'HBPM Associations déconseillées** : - Acide acétylsalicylique aux doses antalgiques, anti-pyrétiques et anti-inflammatoires (et, par extrapolation, autres salicylés) : augmentation du risque hémorragique (inhibition de la fonction plaquettaire et agression de la muqueuse gastro-duodénale par les salicylés). Utiliser un analgésique antipyrétique non salicylé (type paracétamol). - AINS (voie générale) : augmentation du risque hémorragique (inhibition de la fonction plaquettaire et agression de la muqueuse gastro-duodénale par les anti-inflammatoires non stéroïdiens). Si l'association ne peut être évitée, surveillance clinique étroite. - Dextran 40 (voie parentérale) : augmentation du risque hémorragique (inhibition des fonctions plaquettaires par le dextran 40). **Associations faisant l'objet de précautions d'emploi** : - Anticoagulants oraux : potentialisation de l'action anticoagulante. Lors du relais de l'héparine par l'anticoagulant oral, renforcer la surveillance clinique. **Associations à prendre en compte** : - Antiagrégants plaquettaires (autres que l'acide acétylsalicylique à doses antalgiques, antipyrétiques et anti-inflammatoires et AINS) : abciximab, acide acétylsalicylique aux doses antiagrégantes dans les indications cardiologiques et neurologiques, beraprost, clopidogrel, eptifibatide, iloprost, ticlopidine, tirofiban : augmentation du risque hémorragique. **2. Chez le sujet de moins de 65 ans aux doses préventives d'HBPM Associations à prendre en compte** : - L'utilisation conjointe de médicaments agissant à divers niveaux de l'hémostase majore le risque de saignements. Ainsi, quel que soit l'âge, l'association des HBPM à doses préventives aux anticoagulants oraux, aux antiagrégants plaquettaires (abciximab, AINS, acide acétylsalicylique quelle que soit la dose, clopidogrel, eptifibatide, iloprost, ticlopidine, tirofiban) et aux thrombolytiques doit être prise en compte en maintenant une surveillance clinique et éventuellement biologique. **Grossesse et allaitement Grossesse** : Les études effectuées chez l'animal n'ont pas mis en évidence d'effet tératogène de la tinzaparine. En l'absence d'effet tératogène chez l'animal, un effet malformatif dans l'espèce humaine n'est pas attendu. En effet, à ce jour, les substances responsables de malformations dans l'espèce humaine se sont révélées tératogènes chez l'animal au cours d'études bien conduites sur deux espèces. En clinique, il n'existe pas actuellement de données suffisamment pertinentes pour évaluer un éventuel effet malformatif ou fœtotoxique de la tinzaparine lorsqu'elle est administrée pendant la grossesse. En conséquence, par mesure de précaution, il est préférable de ne pas utiliser la tinzaparine pendant la grossesse. Une anesthésie péridurale ou une rachianesthésie ne doivent jamais être effectuées lors d'un traitement curatif par HBPM. Si une anesthésie péridurale est envisagée lors d'un traitement préventif, il convient dans la mesure du possible de suspendre le traitement héparinique au plus tard dans les 12 heures qui précèdent l'anesthésie pour un traitement préventif. **Allaitement** : La résorption digestive chez le nouveau-né étant *a priori* improbable, un traitement par une héparine de bas poids moléculaire n'est pas contre-indiqué chez la femme qui allaite. **Effets sur l'aptitude à conduire des véhicules et à utiliser des machines** Sans objet. **Effets indésirables** - Manifestations hémorragiques : elles surviennent essentiellement en présence : • de facteurs de risques associés : lésions organiques susceptibles de saigner, certaines associations médicamenteuses (cf. Contre-indications et Interactions médicamenteuses), âge, insuffisance rénale, faible poids ; • de non-respect des modalités thérapeutiques, notamment la durée de traitement et adaptation de la dose en fonction du poids (cf. Mises en garde/risque hémorragique). De rares cas d'hématomes intrarachidiens ont été rapportés lors de l'administration d'héparine de bas poids moléculaire au cours d'une rachianesthésie, d'une analgésie ou d'une anesthésie péridurale. Ces événements ont entraîné des lésions neurologiques de gravité variable dont des paralysies prolongées ou permanentes (cf. Précautions d'emploi). - L'administration par voie sous-cutanée peut entraîner la survenue d'hématomes au point d'injection. Ils sont majorés par le non-respect de la technique d'injection ou l'utilisation d'un matériel d'injection inadéquat. Des nodules fermes disparaissant en quelques jours traduisent un processus inflammatoire et ne sont pas un motif d'arrêt du traitement. - Des thrombopénies ont été rapportées. Elles sont de deux types : • les plus fréquentes, de type I, sont habituellement modérées (> 100 000/mm³), précoces (avant le 5^e jour) et ne nécessitent pas l'arrêt du traitement ; • rarement des thrombopénies immuno-allergiques graves de type II (TIH). Leur prévalence est encore mal évaluée (cf. rubriques Mises en garde et Précautions d'emploi) ; - Possibilité d'élévation asymptomatique et réversible des plaquettes. - De

rare nécroses cutanées au point d'injection ont été signalées avec les héparines. Ces réactions peuvent être précédées d'un purpura ou de placards érythémateux, infiltrés et douloureux. La suspension du traitement doit être immédiate. – Rares manifestations allergiques cutanées ou générales susceptibles, dans certains cas, de conduire à l'arrêt du médicament. – De très rares cas de priapisme ont été rapportés sous tinzaparine. – Le risque d'ostéoporose ne peut être exclu, comme avec les héparines non fractionnées en cas de traitement prolongé. – Elévation des transaminases. – Quelques cas d'hyperkaliémie. – En raison de la présence de métabisulfite de sodium (traitement curatif 20 000 UI anti-Xa/ml), risque de réactions allergiques, y compris réactions anaphylactiques et bronchospasmes. **Surdosage** – Le surdosage accidentel après administration sous-cutanée de doses massives d'héparine de bas poids moléculaire pourrait entraîner des complications hémorragiques. En cas d'hémorragie, un traitement par sulfate de protamine peut être indiqué dans certains cas, en tenant compte des faits suivants : • Son efficacité est nettement inférieure à celle rapportée lors d'un surdosage par l'héparine non fractionnée. • En raison de ses effets indésirables (notamment choc anaphylactique), le rapport bénéfice/risque du sulfate de protamine sera soigneusement évalué avant prescription. La neutralisation est dans ce cas effectuée par l'injection intraveineuse lente de protamine (sulfate ou chlorhydrate). La dose de protamine utile est fonction : • de la dose d'héparine injectée (on peut utiliser 100 UAH de protamine pour neutraliser l'activité de 100 UI anti-XA de tinzaparine), • du temps écoulé depuis l'injection de l'héparine, avec éventuellement une réduction des doses de l'antidote. Néanmoins, il n'est pas possible de neutraliser totalement l'activité anti-Xa. Par ailleurs, la cinétique de résorption de l'héparine de bas poids moléculaire peut rendre cette neutralisation transitoire et nécessiter de fragmenter la dose totale calculée de protamine en plusieurs injections (2 à 4) sur 24 heures. – En cas d'ingestion même massive d'héparine de bas poids moléculaire (aucun cas rapporté), aucune conséquence grave n'est, *a priori*, à redouter, compte tenu de la très faible résorption du produit aux niveaux gastrique et intestinal. **PROPRIETES PHARMACOLOGIQUES Propriétés pharmacodynamiques** B01AB10 : ANTITHROMBOTIQUE. La tinzaparine est une héparine de bas poids moléculaire dans laquelle les activités antithrombotique et anticoagulante de l'héparine standard ont été dissociées. Elle est caractérisée par une activité anti-Xa plus élevée (90 UI/ml) que l'activité anti-IIa ou antithrombinique (50 UI/ml). Le rapport entre ces deux activités est **proche de 2**. Aux doses prophylactiques, la tinzaparine n'entraîne pas de modification notable du TCA. Aux doses curatives, au pic maximum d'activité, le TCA peut être allongé de 1,5 à 2 fois le temps du témoin. Cet allongement est le reflet de l'activité antithrombinique résiduelle de la tinzaparine. **Etudes cliniques relatives au traitement curatif : Etude de HULL** Une étude (de supériorité) multicentrique, randomisée en double aveugle a comparé l'efficacité de la tinzaparine administrée à la dose de 175 UI/kg/jour en une seule injection sous-cutanée par jour à l'héparine non fractionnée (HNF) en IV, chez des patients présentant un épisode aigu de thrombose veineuse profonde proximale (documentée par phlébographie). – L'héparine non fractionnée a été administrée sous forme de bolus de 5 000 UI suivi d'une perfusion continue, la dose étant adaptée de façon à obtenir un TCA compris entre 2 et 3 fois la valeur du témoin. La durée de traitement a été de 6 jours en moyenne, avec un relais précoce par antivitamine K poursuivi au moins 3 mois. 432 patients présentant une thrombose veineuse profonde proximale (TVP) ont été inclus dans l'étude. L'analyse principale a porté sur l'incidence des récurrences cliniques thromboemboliques à 3 mois. Une réduction significative du taux de récurrence a été observée sous tinzaparine, 9/213 (2,8 %) *versus* 15/219 (6,9 %) dans le groupe HNF (p = 0,049). L'incidence des saignements majeurs a été la suivante : 1 hémorragie majeure dans le groupe tinzaparine *versus* 11 dans le groupe HNF (p = 0,006). L'incidence des décès à 3 mois a été de 10 dans le groupe tinzaparine *versus* 21 dans le groupe HNF (p = 0,049). **Etude THESEE** Une étude multicentrique, ouverte, randomisée, avait pour objectif de démontrer la supériorité de la tinzaparine par rapport à l'héparine non fractionnée (HNF) dans le traitement de patients présentant une suspicion d'embolie pulmonaire (EP) symptomatique non grave (exclusion des embolies pulmonaires graves nécessitant une thrombolyse ou un geste chirurgical). Les patients inclus dans l'étude présentaient une suspicion d'embolie pulmonaire aiguë symptomatique dans les deux semaines précédant l'inclusion. Le diagnostic de EP devait être confirmé par l'un des critères suivants : – Haute probabilité de EP révélée par la scintigraphie pulmonaire (critère PLOPED) – Probabilité moyenne ou faible de EP révélée par la scintigraphie pulmonaire, associée à une thrombose veineuse profonde proximale ou distale confirmée par phlébographie ou échographie – Angiographie pulmonaire (dans ce cas, nécessité de confirmer le diagnostic par scintigraphie pulmonaire de perfusion dans les 48 heures). La tinzaparine a été administrée à la dose de 175 UI anti-Xa/kg en une seule injection SC. L'HNF a été administrée en bolus IV de 500 UI/kg (5 000 UI au maximum) suivi d'une perfusion à débit initial de 500 UI/kg/j ajustée en fonction des valeurs de TCA maintenues entre 2 et 3 fois la valeur témoin. La durée de traitement a été en moyenne de 7 jours dans les deux groupes avec un relais précoce par antivitamine K poursuivi au moins 3 mois. A l'inclusion, parmi les 612 patients randomisés (304 dans le groupe Tinzaparine et 308 dans le groupe HNF), 423 patients (222 dans le groupe Tinzaparine et 201 dans le groupe HNF) ont reçu de l'héparine standard à dose efficace pendant les 24 premières heures. L'analyse principale a porté sur l'incidence d'au moins l'un des événements suivants à 8 jours : récurrence thromboembolique (thrombose veineuse profonde ou embolie pulmonaire) symptomatique et documentée, saignements majeurs et décès toutes causes. L'incidence observée à 8 jours a été de 9/304 (3,0 %) dans le groupe Tinzaparine et 9/308 (2,9 %) dans le groupe HNF. Ces résultats n'ont pas permis de démontrer la supériorité de la tinzaparine par rapport à l'HNF. La décision de transformer l'objectif de l'étude en démonstration de non-infériorité a été prise *a posteriori*, en évaluant le critère principal à 3 mois au lieu de 8 jours et en fixant une limite de non-infériorité à 3 % en valeur absolue. L'incidence observée à 3 mois a alors été de 18/304 (5,9 %) dans le groupe Tinzaparine et 22/308 (7,1 %) soit une différence de -1,2 % [IC 95 % (-5,1 %, +2,7 %)]. La non-infériorité a été admise après vérification de toutes les conditions requises par les recommandations européennes en vigueur. **Propriétés pharmacocinétiques** Les paramètres pharmacocinétiques sont étudiés à partir de l'évolution des activités anti-Xa plasmatiques. **Biodisponibilité** : après injection par voie sous-cutanée, la résorption du produit est rapide et proche de 100 % ; l'activité plasmatique maximale est observée vers la 4^e heure. **Métabolisme** : il s'effectue essentiellement au niveau hépatique (désulfatation, dépolymérisation). **Distribution** : après injection par voie sous-cutanée, la demi-vie **d'élimination** de l'activité anti-Xa est supérieure pour les héparines de bas poids moléculaire, comparativement aux héparines non fractionnées. Cette demi-vie est de l'ordre de 3 à 4 heures. Quant à l'activité anti-IIa, elle disparaît plus rapidement du plasma que l'activité anti-Xa avec les héparines de bas poids moléculaire. **Elimination** : elle s'effectue principalement par voie rénale sous forme peu ou pas métabolisée. **Populations à risque** : – **sujet âgé** : traitement préventif : la fonction rénale étant physiologiquement diminuée dans cette population, l'élimination est ralentie. Cette modification n'a pas d'influence sur les doses et le rythme des injections en traitement préventif tant que la fonction rénale de ces patients reste dans des limites acceptables, c'est-à-dire faiblement altérée. Traitement curatif : la fonction rénale est physiologiquement diminuée dans cette population. Il est indispensable d'évaluer systématiquement la fonction rénale des sujets âgés de plus de 75 ans par la formule de Cockcroft, avant l'instauration d'un traitement par HBPM (cf. rubrique 4.4 Précautions d'emploi). – **hémodialyse** : l'héparine de bas poids moléculaire est injectée dans la ligne artérielle du circuit de dialyse, à doses suffisantes pour éviter la coagulation du circuit. Les paramètres pharmacocinétiques ne sont en principe pas modifiés sauf en cas de surdosage où le passage dans la circulation générale peut donner lieu à une activité anti-Xa élevée, en rapport avec l'insuffisance rénale terminale. – **insuffisance rénale légère à modérée (Clairance de la créatinine > 30 ml/min)** : Dans le cadre d'un traitement aux doses curatives, il peut être utile dans certains cas de contrôler l'activité anti-Xa circulante pour éliminer un surdosage (cf. § Précautions d'emploi). **DONNEES PHARMACEUTIQUES Durée de conservation** 2 ans. A conserver à une température inférieure à 30 °C et dans son emballage jusqu'à utilisation. **INNOHEP EN TRAITEMENT CURATIF** : INNOHEP 10 000 UI anti-Xa/0,5 ml, AMM (1995) 339 723.9 : 2 seringues, 339 725.1 : 10 seringues - INNOHEP 14 000 UI anti-Xa/0,7 ml, AMM (1995) 339 726.8 : 2 seringues, 339 728.0 : 10 seringues - INNOHEP 18 000 UI anti-Xa/0,9 ml, AMM (1995) 339 729.7 : 2 seringues, 339 731.1 : 10 seringues. Prix : INNOHEP 10 000 UI anti-Xa/0,5 ml : 24,97 € (boîte de 2), 109,16 € (boîte de 10), INNOHEP 14 000 UI anti-Xa/0,7 ml : 30,89 € (boîte de 2), 134,37 € (boîte de 10), INNOHEP 18 000 UI anti-Xa/0,9 ml : 38,08 € (boîte de 2), 169,16 € (boîte de 10). **INNOHEP EN TRAITEMENT PREVENTIF** : INNOHEP 2 500 UI anti-Xa/0,25 ml, AMM (1991) 334 330.9 : 2 seringues, 335 824.5 : 6 seringues, - INNOHEP 3 500 UI anti-Xa/0,35 ml, AMM (1991) 334 332.1 : 2 seringues, 335 821.6 : 6 seringues, - INNOHEP 4 500 UI anti-Xa/0,45 ml, AMM (1996) 342 169.9 : 2 seringues, 342 170.7 : 6 seringues. Prix : INNOHEP 2 500 UI anti-Xa/0,25 ml : 6,67 € (boîte de 2), 18,91 € (boîte de 6) - INNOHEP 3 500 UI anti-Xa/0,35 ml : 9,73 € (boîte de 2), 28,11 € (boîte de 6) - INNOHEP 4 500 UI anti-Xa/0,45 ml : 12,80 € (boîte de 2), 36,57 € (boîte de 6). Remb. Séc. Soc. à 65 %. Agréé aux Collect. Liste I. Laboratoires LEO/LEO Pharma - BP 311 - 78054 SAINT QUENTIN YVELINES CEDEX. **DATE D'APPROBATION/REVISION** : Avril 2005. Rev.01



LEO Pharma Orthopédie : *partenaire par nature*

- formation continue
- partenariat congrès nationaux et régionaux
- inter-CHU
- livrets d'information des patients...



LEO Pharma - Siège Social : 6, rue Jean-Pierre Timbaud - BP311
F-78054 St Quentin-en-Yvelines Cedex
Tél. : +33 1 30 14 40 00 - Fax : +33 1 34 60 47 90 - internet : www.leo-pharma.com/fr

