

## Analyses bibliographiques commentées

### Epaule

#### Stabilisation arthroscopique antérieure de l'épaule chez les athlètes exposés aux contacts et aux collisions

**Mazzocca AD, Brown FM, Carreira DS, Hayden J, Romeo AA**

Arthroscopic anterior shoulder stabilization of collision and contact athletes.  
*Am J Sports Med* 2005 ; 33 : 52-60.

Dix-huit athlètes pratiquant des sports violents (football américain) à haut niveau ont été opérés sous arthroscopie de leur instabilité antérieure de l'épaule par l'équipe du Rush de Chicago. Il s'agit de patients de moins de 20 ans. Le recul moyen est de 5,7 ans avec un minimum de deux ans.

Tous les scores ont été améliorés. Tous les patients ont repris leur sport au même niveau malgré un léger déficit de mobilité.

Il est noté deux échecs : le premier athlète concerné présente des subluxations qui ne l'empêchent pas de pratiquer ; le second s'est relâché et se plaint de subluxations. La réinsertion a toujours été pratiquée avec au moins trois ancrés, en réalisant dans le même temps une plastie capsu-

laire inférieure. Une rétraction thermique de la capsule ou une fermeture de l'intervalle des rotateurs n'ont été réalisées qu'à deux reprises. La technique est bien détaillée, avec en particulier l'utilisation d'une voie instrumentale à 5 heures. Les contre-indications osseuses ont été respectées.

*Les contre-indications de la stabilisation sous arthroscopie de l'épaule sont en constante évolution. Pour ces sports « violents », il convient de rester prudent. Les bons résultats rapportés par cet article sont dus également à une technique irréprochable. La plastie capsulaire inférieure associée, de réalisation technique difficile, est probablement un facteur d'amélioration des résultats.*

**O. COURAGE**

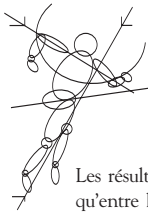
#### Courbe d'apprentissage (*learning curve*) et réparation arthroscopique de la coiffe

**Guttmann D, Graham RD, MacLennan MJ, Lubowitz JH**

Arthroscopic rotator cuff repair : the learning curve.  
*Arthroscopy* 2005 ; 21 : 394-400.

Partant de l'hypothèse que l'expérience d'un chirurgien peut être quantifiée par la diminution du temps opératoire, cette étude s'attache à répondre à la question de savoir combien de cas sont nécessaires avant d'effectuer une réparation arthroscopique de coiffe avec efficacité. En effet, la courbe d'apprentissage est souvent invoquée dans l'analyse des résultats des réparations arthroscopiques, mais la limite avec la maturité du geste n'est pas définie.

L'auteur analyse rétrospectivement ses 100 premiers cas de réparation arthroscopique effectuée depuis le début de son installation. Les ruptures, classées selon leur diamètre, sont toutes transfixiantes et toutes réparées par arthroscopie durant une période de 2 ans. La technique opératoire est inspirée de celle de Burkhart. Les temps d'installation, d'exploration, de décompression et de réparation sont mesurés par une personne extérieure et analysés statistiquement par groupe de 10 cas consécutifs comparés entre eux.



## Analyses bibliographiques commentées

Les résultats ne font apparaître une différence significative qu'entre le groupe des 10 premiers et le second groupe de 10 patients suivants pour le temps de réparation ( $p = 0,01$ ), de décompression ( $p = 0,01$ ) et le temps total ( $p = 0,02$ ). Cette étude est fondée sur l'hypothèse que la courbe d'apprentissage peut être mise en évidence par la réduction des temps opératoires ; mais la rapidité n'étant pas toujours synonyme de qualité de chirurgie, les conclusions sont limitées par l'absence de résultats qui seront collectés pour une prochaine étude, avec 2 ans de recul nécessaires à leur publication. Ce travail peut servir de point de repère aux chirurgiens qui souhaitent se faire une idée du temps nécessaire pour acquérir cette compétence technique difficile.

*Ce travail original est fondé sur une série consécutive rigoureuse et minutieuse ; il traduit la progression technique d'un jeune chirurgien préoccupé par la qualité de sa*

*pratique, en particulier par rapport à la technicité de l'arthroscopie. Mais le résultat est surprenant car la learning curve n'est significative qu'entre les 10 premiers cas et les suivants. Par ailleurs, l'étude se limite à la durée de l'intervention qui ne reflète pas réellement la qualité du geste chirurgical réparateur, mais plutôt la dextérité dans le maniement des instruments et le meilleur enchaînement des temps opératoires.*

*L'analyse de la courbe d'apprentissage doit tenir compte du fait que les progrès de l'opérateur s'accompagnent souvent d'objectifs de réparation plus élevés, utilisant des techniques plus sophistiquées et donc souvent plus longues.*

*Cette étude est encourageante pour tous ceux qui souhaitent commencer à effectuer leurs réparations de coiffe sous arthroscopie ; elle annonce par ailleurs une publication suivante intéressante sur la qualité des résultats qui devrait éclairer et renforcer cette analyse.*

P.-H. FLURIN

## Comparaison de la réparation arthroscopique et de la réparation à ciel ouvert de la coiffe

**Buess E, Steuber KU, Waibl B**

Open versus arthroscopic rotator cuff repair : a comparative view of 96 cases. *Arthroscopy* 2005 ; 21 : 597-604.

Cette étude se propose d'analyser l'évolution des résultats obtenus par un chirurgien passant consécutivement d'une technique de réparation ouverte de coiffe à une technique arthroscopique sur une période continue de 2 ans. Trente épaules opérées en chirurgie ouverte sont comparées à 66 épaules réparées par arthroscopie par le même chirurgien, après décision de changer de technique de réparation durant la période consécutive suivante.

Les résultats sont analysés à l'aide du score visuel analogique (VAS : *visual analog scale*) et du *simple shoulder test* (SST). Les deux groupes sont comparables en ce qui concerne la taille de la rupture, le profil du patient et l'intensité de la douleur préopératoire. Au dernier recul (15-40 mois), on retrouve une amélioration significative des résultats pour le groupe arthroscopique en ce qui concerne la douleur sur le VAS ( $p < 0,05$ ), mais l'amélioration n'est pas significative sur le score SST et sur l'indice de satisfaction des patients.

Les auteurs concluent que l'arthroscopie permet d'obtenir des résultats au moins aussi bons que la chirurgie ouverte dès le début de la courbe d'apprentissage, quelle que soit la taille de la rupture. Ces résultats les ont encouragés à

continuer la pratique des réparations arthroscopiques, malgré les pièges et les difficultés de cette technique qui s'améliore avec la standardisation et l'amélioration du matériel ainsi qu'avec l'entraînement du chirurgien.

*En comparant chirurgie ouverte et arthroscopique, cette étude aborde un sujet d'actualité qui préoccupe nombre de chirurgiens. Elle reflète l'évolution classique du praticien qui passe de la chirurgie ouverte à la chirurgie arthroscopique, tout en se posant la question de la qualité de sa pratique, en particulier lors de la phase d'apprentissage.*

*L'étude est rigoureuse sur le plan statistique, avec des populations comparables, mais un recul moyen faible et différent entre les deux groupes. Les paramètres cliniques sont limités, sans mesure de la mobilité et de la force et, en particulier, pas de score de Constant, ce qui est regrettable pour une étude européenne. De plus, pour réellement comparer les techniques de réparation, il paraît nécessaire d'analyser le résultat anatomique ; or, cette étude évalue surtout la satisfaction du patient.*

P.-H. FLURIN

## Réparations du subscapulaire

Edwards TB, Walch G, Sirveaux F, Molé D, Nové-Josserand L, Boulahia A, Neyton L, Szabo I, Lindgren B

Repair of tears of the subscapularis.

*J Bone Joint Surg Am* 2005 ; 87 : 725-30.

Cette étude rétrospective rapporte les résultats après réparation chirurgicale d'une lésion isolée du subscapulaire et détermine les facteurs pronostiques influençant ceux-ci.

Quatre-vingt-quatre patients, âgés de 53 ans en moyenne, ont été opérés entre 1988 et 1999 et suivis avec un recul minimal de 2 ans. Tous présentaient une rupture isolée du subscapulaire, traumatique (57 cas) ou dégénérative (27 cas), et intéressant leur côté dominant 3 fois sur 4. Après échec d'un traitement conservateur, l'indication d'une suture chirurgicale a été posée chez des patients motivés pour suivre le protocole de rééducation postopératoire. Le délai avant l'intervention était de 12 mois.

À la révision des patients, le score de Constant passe de 55 à 79,5 points, correspondant à 75 bons et très bons résultats subjectifs. L'arthrose glénohumérale a été observée chez 25 patients, mais elle restait modérée et sans lien direct avec le degré de tension de la suture tendineuse.

L'étendue de la rupture, supérieure au tiers du tendon, et l'importance de la dégénérescence graisseuse du muscle sont des facteurs péjoratifs : persistance d'un belly-press et d'un signe de Gerber positif après l'intervention. L'âge au moment de la chirurgie est un facteur déterminant, avec une corrélation inverse sur le score de Constant à la révision chez les patients les plus âgés. La durée du traitement

médical, supérieure à 15 mois, a aussi une influence négative sur le résultat clinique, avec un lien fort sur l'état du long biceps et la dégénérescence graisseuse musculaire. Le facteur pronostique le plus important est l'association d'un geste de ténotomie ou de ténodèse du long biceps lors de la réinsertion tendineuse. Ce geste a un effet bénéfique sur la douleur, le score d'activité, la mobilité, le résultat subjectif, et ce indépendamment de l'état préopératoire.

*Cette série comprend un nombre important de patients avec un recul moyen de 45 mois, autorisant une étude statistique fiable. Elle rappelle les spécificités des ruptures isolées du subscapulaire, survenant plus volontiers chez les hommes autour de la cinquantaine, après un traumatisme identifié, et intéressant les deux tiers supérieurs ou la totalité du tendon. L'examen clinique et l'arthroscanner permettent un diagnostic précis et précoce.*

*Les bons résultats après traitement chirurgical et le potentiel arthrogène des lésions non traitées confirment l'attitude chirurgicale qu'il faut adopter devant ces lésions particulières. La réalisation d'une ténotomie ou d'une ténodèse du long biceps est indispensable car elle améliore significativement le résultat final.*

A. VIDIL

## Résultat des réparations partielles des ruptures massives de la coiffe

Duralde XA, Bair B

Massive rotator cuff tears : the result of partial rotator cuff repair.

*J Shoulder Elbow Surg* 2005 ; 14 : 121-7.

L'article présente une série rétrospective de 24 réparations partielles de coiffe à ciel ouvert, avec un recul moyen de 43 mois, des patients d'âge moyen 61 ans, revus avec le score ASES (*American Shoulder and Elbow Surgeons*) incluant douleur, mobilités, force et fonction. La durée moyenne d'évolution préopératoire est de 17 mois.

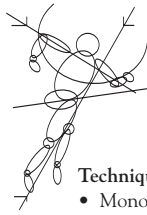
### Analyse préopératoire clinique

• Élévation antérieure active (EA) : 114°, rotation externe active (RA) : 44°

- Conflit sous-acromial : 72 %
- Rupture du long biceps : 25 %
- Arthrose acromio-claviculaire : 32 %

### Analyse préopératoire radiologique

- IRM : 64 %, arthrographie : 12 %, aucune exploration : 24 %
- Espace sous-acromial < 6 mm dans 56 % des cas
- Pas d'arthrose
- Dégénérescence graisseuse sévère : 44 %



## Analyses bibliographiques commentées

### Technique opératoire

- Mono-opérateur
- Réparation partielle avec points transosseux classiques
- Résection du quart externe de la clavicule : 48 %
- Ténodèse du biceps : 56 %
- Taille moyenne du défaut après réparation : 1,7 cm

### Classification des ruptures

- Sus-sous-épineux et petit rond : 28 %
- Sus- et sous-épineux : 52 %
- Sus-sous-épineux et sous-scapulaire : 16 %

### Résultats

- Revus par l'opérateur
- ASES : 67 % excellent et bon
- Douleur : chute de 5,8 à 1,7 (très actif sur la douleur)
- Score (*shoulder index*) : 41 à 80,1
- Mobilités : EA : + 40° ; RE : + 10°
- Force : 3,6 à 4,5
- Espace sous-acromial : inchangé
- Aucune complication
- Une rerupture posttraumatique : 4 %
- Un kyste acromio-claviculaire opéré

### Discussion

Les auteurs comparent leur série aux réparations complètes qui donnent de meilleurs résultats, et rappellent les indications des différentes techniques. Le débridement diminue sensiblement la douleur mais n'agit pas sur la force et la fonction ; il doit être réservé aux sujets âgés et inactifs en raison de la détérioration rapide des résultats. Les lambeaux et les avancements sont à réserver à des patients plus jeunes et plus actifs. Enfin, les auteurs rappellent la fameuse série de Burkhart de réparation partielle sous arthroscopie, dont les résultats sont meilleurs avec, entre autres, un gain en élévation antérieure de 90,8°.

### Conclusion

La fermeture de la coiffe n'est pas une nécessité absolue, mais il faut en revanche absolument restituer une cinématique stable du pivot huméral.

Cette série peut servir de référence comparative aux autres techniques. Les résultats sont supérieurs aux débridements, similaires aux transferts, inférieurs aux réparations partielles sous arthroscopie et aux réparations complètes.

*Cette série apporte une pierre de plus au concept récent de réparation partielle dans les ruptures massives irréparables de coiffe. Les résultats sont modestes et il manque l'index global de dégénérescence graisseuse ainsi qu'une analyse précise du statut arthrosique de ces épaules. Par ailleurs, l'espace sous-acromial est inférieur à 6 mm chez 56 % des patients, ce qui laisse à penser que nombre de ces patients auraient pu bénéficier, par exemple, d'une arthroplastie inversée. Il est surprenant de constater que seulement 12 % d'arthrographies préopératoires ont été réalisées ; dommage également qu'il n'y ait pas eu de contrôle arthroscannographique au recul, afin de juger la qualité de la réparation dans le temps, la dégénérescence graisseuse, le taux de rerupture corrélé à un bon résultat... Les résultats sont cependant meilleurs que les débridements (séries de Klínger [2004] et Kempf [1999]), mais restent inférieures à ceux de Burkhart (1994), dans laquelle le gain de mobilité en élévation antérieure active est de 90,8°, la force augmentant de 2,3 points en moyenne sur une échelle de 0 à 5, et le score UCLA augmentant de 9,8 à 27,6.*

*Le concept de réparation partielle de coiffe a toute sa place dans l'arsenal thérapeutique, de surcroît sous arthroscopie, mais souffre pour le moment d'un haut degré de technicité et d'un manque cruel de publications et de recul.*

F. KHIAMI

## Coude

### Mise en évidence des corps étrangers intra-articulaires du coude. Intérêt de l'IRM et de l'arthroscanner

Dubberley JH, Faber KJ, Patterson SD, Garvin G, Bennett J, Romano W, MacDermid JC, King GJW

The detection of loose bodies in the elbow : the value of MRI and CT arthrography.  
*J Bone Joint Surg Br* 2005 ; 87 : 684-6.

Le but de cette étude canadienne était d'évaluer la capacité de détection de corps étrangers (CE) du coude par deux techniques différentes d'imagerie, l'IRM et l'arthroscanner.

Elle a porté sur une série de 26 patients, d'âge moyen 36 ans (15-59 ans), présentant une symptomatologie de CE intra-articulaires (craquements, blocages...)

Tous les patients ont subi une imagerie préopératoire comprenant des radiographies standard, une IRM et un arthroscanner en technique double contraste (air + iode). Le nombre et le siège des CE étaient notés pour chacune de ces trois techniques d'imagerie par trois radiologues différents. Enfin, les résultats de ces trois moyens d'imagerie étaient corrélés aux constatations arthroscopiques en utilisant l'ICC (Intraclass Correlation Coefficient).

### Résultats

Aussi bien l'IRM que l'arthroscanner avaient une excellente sensibilité (Se : 92-100 %) dans la détection des CE dans la chambre postérieure, mais une spécificité plus modeste (Sp : 15-77 %). En revanche, ces examens étaient moins efficaces pour l'étude de la chambre antérieure pour l'arthroscanner (Se : 64-91 % et Sp : 33-67 %) pour l'IRM (Se : 46-91 % et Sp : 13-73 %).

Enfin, les résultats de ces deux techniques n'étaient pas supérieurs aux simples radiographies standard.

Les auteurs concluent qu'ils continuent à utiliser ces techniques, mais avec quelques améliorations à la lumière des résultats de cette étude. Pour l'arthroscanner, ils utilisent dorénavant le simple contraste à l'iode, avec des coupes plus fines et des reconstructions multiplanaires. En ce qui concerne l'IRM, ils ont opté pour des séquences haute résolution 3D, utilisant de meilleurs algorithmes de reconstruction.

*Un article qui souligne une fois de plus l'intérêt porté par les Nord-Américains à l'utilisation de l'IRM versus l'arthroscanner, afin de contourner les inconvénients des gestes invasifs, de l'irradiation... Dans nos contrées, l'arthroscanner semble toujours être le gold standard dans le bilan de corps étrangers intra-articulaires. En outre, c'est la technique en simple contraste qui est utilisée en pratique courante, le double contraste ayant été abandonné il y a plus de 10 ans. L'IRM semble cependant intéressante, comme par exemple dans le bilan de lésions d'ostéochondrite disséquante.*

F. JOUVE

## Poignet et main

### Traitement des fractures du scaphoïde par greffe corticospongieuse percutanée

**Bullens PH, Driesprong M, Lacroix H, Vegter J**

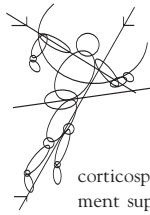
Treatment of scaphoid non-union with a percutaneous corticocancellous bone graft.  
*J Hand Surg Br* 2005 ; 30 : 365-8.

Présentation d'une série de 33 fractures du scaphoïde (31 hommes, 2 femmes) traitées par une technique originale percutanée. La série est homogène, avec deux opérateurs exclusifs. L'âge moyen des patients de cette série est de 34 ans (19-69 ans) ; l'ancienneté des lésions va de 6 mois à 6 ans ; le recul moyen de la série est de 3 ans. Sont exclues les fractures déplaçées (DISI – *dorsiflexed intercalary segment instability*), et les arthroses avancées. Les sites de fractures sont 6 pôles proximaux et 27 fractures du corps. L'évaluation des patients associe des critères objectifs radiologiques (radiographies ± scanner), de mobilité, de force (Jamar, *Pinch*) et des critères subjectifs de douleur

et de satisfaction (utilisation d'échelles visuelles analogiques [EVA]).

#### Technique opératoire

Abord palmaire de 1 cm en regard de la tubérosité du scaphoïde. Mise en place d'une broche guide contrôlée sous scopie au centre du pôle proximal. Alésage à l'aide d'une mèche canulée de 4,5 mm. Curetage si nécessaire du pôle proximal à l'aide d'une fraise « grain de mil ». Greffe spongieuse pure, tassée dans le pôle proximal. Prélèvement dans la crête iliaque d'une « cheville »



## Analyses bibliographiques commentées

corticospongieuse de 30 mm de long, de diamètre légèrement supérieur à l'alésage, cheville qui vient s'impacter dans le scaphoïde. Suture cutanée et immobilisation plâtrée pour 6 semaines, même en l'absence de signes radiologiques de consolidation.

### Résultats

Vingt-six consolidations primaires sur 33 fractures, puis 29 après reprise chirurgicale. Les auteurs rapportent un cas d'arthrose sévère associée à une pseudarthrose persistante, 18 arthroses débutantes, 14 absences d'arthrose. À la révision, les patients présentent 97 % de la force controlatérale et 92 % de la mobilité controlatérale ; la douleur est évaluée à 12 (0 = pas de

douleur, 100 = douleur maximale), la satisfaction à 89 (cotation de 0 à 100).

### Complications

Une migration de cheville et deux résorptions des greffons ont été constatées. Les trois ont été repris suivant la même technique avec des suites opératoires simples.

*Chaque technique a ses avantages ; celle-ci est une alternative pour des fractures non déplacées sans arthrose. Technique simple, sans interposition de matériel, aux résultats intéressants, à valider par une expérience personnelle.*

PH. TCHENIO

## Effets d'un déséquilibre psychologique sur les résultats du traitement chirurgical du canal carpien

**Hobby JL, Venkatesh R, Motkur P**

The effect of psychological disturbance on symptoms, self-reported disability and surgical outcome in carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Br* 2005 ; 87 : 196-200.

Les auteurs ont étudié de façon prospective 110 patients sur une période de 10 mois et les ont suivis pendant 6 mois. Ils ont utilisé 3 questionnaires de classement, validés à J préopératoire, 45 jours et 6 mois :

- un questionnaire spécifique au canal carpien (BCTQ),
- un questionnaire général en chirurgie de la main (PEM),
- un questionnaire donnant un score hospitalier d'anxiété ou de dépression (HAD) : un tiers des patients étaient dépressifs ou anxieux (HAD +).

Une analyse statistique non paramétrique a permis d'affirmer que les patients HAD + étaient « plus graves » aux deux premiers questionnaires en préopératoire, mais que cette différence s'atténuait à 45 jours et disparaissait à 6 mois.

La conclusion est que l'on peut opérer du canal carpien un patient dépressif ou anxieux.

*La cure chirurgicale du canal carpien est une bonne opération (certainement la meilleure de la chirurgie de la main) ; les critères subjectifs de succès (disparition presque instantanée des paresthésies nocturnes) sont quasi constants et difficiles à ne pas discerner, même pour un patient anxio-dépressif. Les résultats de cette étude ne sont donc certainement pas transposables à des patholo-*

*gies moins « carrées », comme par exemple les arthroses intracarpiennes posttraumatiques... Le style de l'article est ardu, rempli de sigles et de descriptions statistiques, sans description clinique, sans description réelle de la série ni des complications. On s'interroge évidemment, entre autres, sur les taux d'algodystrophie.*

*Le choix de tests non paramétriques est un peu suspect : la série est de taille suffisante, chaque groupe fait largement 30 patients et comme le dit le théorème qui fonde toutes les statistiques : « Quelle que soit la distribution de valeurs dans une série, si la population est supérieure à 30, la moyenne des valeurs suit une distribution normale. »*

*Les auteurs ne parlent d'ailleurs ensuite que de valeurs moyennes. Les tests non paramétriques ne demandent aucune condition préalable, mais sont beaucoup moins puissants que les tests paramétriques (t de Student en général), et ne montrent que difficilement une différence qui existe. On peut s'interroger de savoir si les auteurs n'ont pas voulu masquer une différence qui n'allait pas dans le sens qu'ils souhaitaient.*

*On peut regretter le choix de cette pathologie pour prouver quelque chose ; le résultat aurait été sans doute plus intéressant sur une pathologie type De Quervain ou épicondylite.*

J.-R. WERTHER



## La tendinite de De Quervain chez le joueur de volley-ball

Rossi C, Cellocco P, Margaritondo E, Bizzarri F, Costanzo G

De Quervain disease in volleyball players.

*Am J Sports Med* 2005 ; 33 : 424-7.

La tendinite de De Quervain est une inflammation chronique du premier compartiment des extenseurs, incluant les tendons *abductor pollicis longus* et *extensor pollicis brevis*. La pratique du volley-ball implique des réceptions ainsi que des frappes du ballon sur le bord radial du poignet, susceptibles de favoriser cette pathologie.

Les auteurs ont réalisé une étude multicentrique sur 45 cas consécutifs de tendinite de De Quervain chez des joueurs réguliers de volley-ball, dont 27 professionnels, avec un recul moyen de 37 mois, évalués par examen clinique et questionnaire, et divisés en deux groupes selon l'importance des symptômes.

Les patients du premier groupe ont été traités médicalement ; les patients du deuxième groupe, avec les symptômes les plus importants, ont bénéficié d'une solution chirurgicale.

La reprise sportive a pu se faire entre 3 et 4 semaines après l'intervention.

Le calcul du niveau d'entraînement sportif a montré qu'il était le double dans le deuxième groupe, où se trouvent 24 des 27 professionnels, et dans lequel 3 cas de neuropathie radiale associée ont été observés.

La tendinite de De Quervain est donc, selon les auteurs, directement en rapport avec la pratique du volley-ball.

*Il s'agit d'une étude originale, la tendinite de De Quervain étant en général plutôt associée aux maladies professionnelles ou aux jeunes mamans.*

*Les auteurs ne proposent cependant pas de solution préventive particulière.*

PH. ROURE

## Hanche et bassin

### Étude de survie à 5 ans d'arthroplasties de resurfaçage de Birmingham

Treacy RBC, McBryde CW, Pynsent PB

Birmingham hip resurfacing arthroplasty. A minimum follow-up of five years.

*J Bone Joint Surg Br* 2005 ; 87 : 167-70.

L'analyse porte sur 144 arthroplasties de resurfaçage métal-métal hybride consécutives, implantées par un seul opérateur de août 1997 à mai 1998 chez 130 patients. La prothèse comprend un cotyle *press-fit* Cr-Co revêtu d'hydroxyapatite (HA) et une tête métal (munie d'une petite tige) cimentée. La voie d'abord est toujours postérieure.

L'indication repose sur l'âge, la qualité osseuse et le niveau d'activité. Sont surtout sélectionnés les hommes de moins de 65 ans et les femmes de moins de 60 ans, actifs, avec un os jugé normal sur la radiographie standard. Le diagnostic initial est essentiellement l'arthrose (87 %). Les deux tiers des patients sont des hommes. L'âge moyen est de 52 ans (17-76 ans) ; 4 patients sont décédés, aucun n'est perdu de vue. On note deux infections superficielles d'évolution favorable, aucune luxation, mais trois

reprises : 2 infections profondes avant 2 ans (résultant en un descellement fémoral et une fracture du col), toutes deux reprises par prothèse totale de hanche (PTH) en 1 temps, et une fracture non traumatique du col à 9 mois. Le taux de survie globale à 5 ans est de 98 % (92-100 %) et de 99 % (96-100 %) en excluant les reprises pour infection. Trente hanches sur 117 (28 %) présentent des ossifications (13 stade I, 7 stade II, 4 stade III). Aucun cas de descellement, migration ou ostéolyse n'est noté. Le score fonctionnel d'Oxford est de 2,1 % (0-10,4 %), 117 patients font du sport et 111 ont une activité professionnelle.

*Si l'on en croit les résultats en termes de survie et de fonction, la prothèse peut être considérée comme une*





## Analyses bibliographiques commentées

*alternative intéressante chez l'adulte jeune et actif. Néanmoins, l'enthousiasme quelque peu partisan des auteurs doit être modulé. D'une part, la série comprend 2 fractures du col (dont 1 septique) soit 1,4 %, c'est-à-dire un taux similaire à celui rapporté dans une étude multicentrique australienne (Shimmin, JBJS 2005, 87B). D'autre part, le recul moyen (d'ailleurs non précisé dans l'article) est court, l'analyse radiologique est succincte et l'étude de survie à 5 ans est critiquable (à cette date, le nombre de survivants est très faible : 21 hanches sur 144, soit 15,6 % !). Enfin, certains problèmes spécifiques tels que le taux sanguin de Co, les difficultés techniques à l'origine de malpositions, l'existence de claquements et de grincements, pourtant signalés dans un article australien récent portant sur le même implant (Black, JBJS 2005, 87B), ne sont pas mentionnés.*

P. BIZOT

## Inégalité de longueur après prothèse totale de hanche

Konyves A, Bannister GC

The importance of leg length discrepancy after total hip arthroplasty.  
*J Bone Joint Surg Br* 2005 ; 87 : 155-7.

Cette étude analyse la fréquence, les causes et les conséquences fonctionnelles des inégalités de longueur des membres inférieurs après prothèse totale de hanche (PTH). Elle porte sur 90 PTH sur hanches vierges avec atteinte unilatérale, réalisées par 26 chirurgiens utilisant soit une voie postérieure, soit une voie externe directe.

La différence de longueur entre les deux côtés était mesurée en pré- et postopératoire sur des radiographies de bassin de face, en utilisant comme repères la ligne unissant les U acétabulaires, les petits trochanters et le centre géométrique des têtes fémorales. L'évaluation fonctionnelle reposait sur le score de Oxford (OHS : *Oxford Hip Score*).

Avant l'intervention, le membre du côté de la hanche index était plus court dans 65 cas (71 %), en moyenne de 5,7 mm. Après l'intervention, le membre du côté de la prothèse était plus long chez 56 patients (82 %), en moyenne de 9 mm, et plus court chez 29 patients, en moyenne de 6,5 mm. Parmi les 56 patients rallongés, 24 (43 %) ressentait la différence trois mois après l'intervention et 18 (35 %) après un an. Une compensation stricte de la différence par semelle corrigeait cette sensa-

tion d'inégalité dans 100 % des cas, alors que la mise en place d'une compensation arbitraire de 5 mm ne la corrigeait que dans 84 % des cas.

Parmi les patients raccourcis, 21 % ressentait une différence de longueur après trois mois et 17 % après un an.

Les patients ressentant un rallongement avaient un score de Oxford significativement plus faible (de 27 %) que les autres (y compris ceux ayant une sensation de raccourcissement) à 3 mois et à 1 an de l'opération.

L'analyse radiographique montrait que 98 % des rallongements étaient liés au positionnement fémoral. L'inégalité de longueur moyenne était de 1,2 mm (-22 à 19) en cas de voie postérieure et de 6 mm (-18 à 18) en cas de voie externe.

*Cette étude souligne la moins bonne tolérance des rallongements par rapport aux raccourcissements en cas de prothèse totale de hanche, ainsi que l'influence de la voie d'abord sur le risque d'inégalité de longueur. Plusieurs points de méthodologie mériteraient d'être précisés : les mesures radiologiques et l'analyse fonctionnelle ont-elles été réalisées par un observateur indépendant ? Le coefficient d'agrandissement radiologique a-t-il été contrôlé ? Y a-t-il eu des mesures de variation intra- et interobservateurs ?*

M. BONNIN

## Fracture du col après prothèse de resurfaçage de Birmingham

Shimmin AJ, Back D

Femoral neck fractures following Birmingham hip resurfacing. A national review of 50 cases.  
*J Bone Joint Surg Br* 2005 ; 87 : 463-4.

Étude multicentrique australienne étudiant le taux de fracture du col après prothèse de resurfaçage de Birmingham implantée par voie postérieure. La prothèse de Birmingham est une prothèse de resurfaçage métal-métal hybride, comportant un cotyle *press-fit* Cr-Co revêtu d'hydroxyapatite (HA) et une tête métal (munie d'une petite tige) cimentée au Simplex.

Entre avril 1999 et avril 2004, 3 497 prothèses de Birmingham ont été implantées chez 3 429 patients (2 346 hommes, 1 151 femmes) par 89 opérateurs. Les données fournies par les opérateurs ont été recueillies par un organisme dépendant du fabricant de la prothèse et parallèlement par le registre australien, puis transmises et analysées par deux chirurgiens (un implanteur et un indépendant).

Cinquante fractures du col sont rapportées sur 4 ans (toutes reprises par prothèse totale de hanche), soit une incidence de 1,46 %. Le taux est de 1,9 % chez les femmes et 0,98 % chez les hommes, soit un risque relatif femme/homme de 1,9, pour un âge moyen de 62 ans pour les hommes et 56 ans pour les femmes. Le délai moyen de survenue de la fracture est de 15,4 semaines (0-56) sans influence significative du sexe (femme = 18,5 semaines ; homme = 13,5 semaines). Sur 45 radiographies disponibles, 21 présentent initialement une échancre du bord supérieur du col (46,6 %), 32 un varus de la tige dans le col (71,1 %) et 38 patients ont repris un appui complet immédiat (84,4 %). Aucune corrélation n'est retrouvée avec l'expérience du chirurgien, la courbe d'apprentissage et le diamètre de la tête. Vingt-neuf patients ont présenté une fracture sans aucun signe annonciateur et 21 ont ressenti des douleurs précédant la fracture de 3 à 60 jours. Parallèlement, 19 reprises sont notées sur la période

d'étude : 12 pour malposition, 4 pour descellement aseptique, 2 pour infection et 1 pour allergie présumée au métal. Les auteurs insistent sur les critères de sélection des patients et la technique chirurgicale, et soulignent les facteurs de risque (femme obèse ostéoporotique, échancre du bord supérieur du col, varus de la tige, appui complet immédiat).

*L'article est synthétique, mais intéressant car il rapporte, sur une très importante série, une nouvelle complication grave des prothèses de hanche, dont le taux est loin d'être négligeable et qui peut manifestement survenir même entre des mains entraînées, chez des sujets très jeunes, souvent précocement mais parfois au-delà de la première année. D'autre part, si l'on prend en compte les autres causes de reprise, on obtient 69 reprises sur 3 497 prothèses, soit quasiment 2 % de reprise sur 4 ans. Prudence donc...*

P. BIZOT

## Taux d'ions métalliques après remplacement fémoral proximal à couple de frottement métal-métal : un suivi de 30 ans

Dunstan E, Sanghrajka AP, Tilley S, Unwin P, Blunn G, Cannon SR, Briggs TWR

Metal ion levels after metal-on-metal proximal femoral replacements : a 30-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 2005 ; 87 : 628-31.

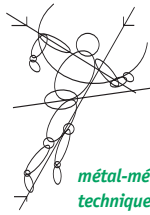
Les couples de frottement métal-métal sont actuellement implantés dans les hanches des patients les plus jeunes, avec pour conséquence une élévation inquiétante des niveaux d'ions métalliques potentiellement carcinogéniques. Le but de cette étude était de mesurer les concentrations d'ions cobalt (Co), chrome (Cr), titane (Ti) et vanadium (Va) dans les urines et le sang total d'une population de patients porteurs d'arthroplasties totales de hanche avec tiges de reconstruction en alliage de titane et à couple de frottement métal-métal ou métal-polyéthylène (PE).

De 1965 à 1979, 25 prothèses totales de reconstruction ont été réalisées afin de traiter une tumeur osseuse primaire fémorale proximale. Les 11 patients encore vivants après un recul moyen de 33 ans (26 à 38 ans) étaient âgés de 33 ans en moyenne (15 à 49 ans) lors de l'intervention. Cinq d'entre eux seulement étaient encore porteurs de leur arthroplastie métal-métal initiale (recul moyen de 32 ans), alors que les 6 autres avaient été révisés avec une articulation métal-polyéthylène après un recul moyen de 22 ans pour descellement aseptique principalement acétabulaire. Finalement, cinq groupes de patients ont été comparés : groupe 1, témoin sans implant (n = 4) ; groupe 2, métal-

PE (2) ; groupe 3, métal-métal révisés pour métal-PE (5) ; groupe 4, métal-métal radiologiquement stable (3) et groupe 5, métal-métal radiologiquement descellé (2).

Dans tous les groupes, les taux sanguins de Ti et Va (par corrosion et abrasion) et le taux urinaire de Cr étaient significativement élevés par rapport au groupe 1 témoin. Chez les patients porteurs de prothèses totales de hanche (PTH) métal-métal descellées (groupe 5), les taux sanguins et urinaires du Co étaient respectivement de 50 à 300 fois supérieurs par rapport au groupe 1 témoin. En revanche, les taux des PTH à couple métal-métal stables (groupe 4) étaient nettement moindres, non significativement supérieurs à ceux des groupes 1, 2 et 3. Les auteurs en déduisent que la survenue d'une élévation du Co dans le sang et les urines est un indicateur d'un descellement potentiel et peut contribuer à la prise de décision de révision.

*La population étudiée est assez particulière ; les groupes sont de petite taille et le niveau d'activité des patients, plutôt jeunes, n'a pas été évalué. Les auteurs reconnaissent aussi que les implants étudiés sont anciens, sans doute moins performants que les prothèses totales de hanche à couple*



## Analyses bibliographiques commentées

*métal-métal fabriquées actuellement. Ils insistent à juste titre sur les disparités des taux publiés dans la littérature du fait des techniques de dosage utilisées, complexes et plus ou moins sensibles. Ils insistent par ailleurs sur la meilleure évaluation des dosages du chrome dans le sang total plutôt que dans le sérum, étant donné l'affinité du chrome pour les globules rouges. La conclusion sur la valeur indicative de la surveillance des taux de cobalt sanguin et urinaire est logique, mais les auteurs n'évoquent pas la possibilité d'un phénomène d'impingement à l'origine également d'une élévation de ces taux, mais sans descellement. Dans ce cadre, la reprise de l'arthroplastie pour élévation isolée du taux de cobalt n'a pas été discutée.*

CH. DELAUNAY

## Traitement chirurgical de la synovite villonodulaire de la hanche

Vastel L, Lambert P, De Pinieux G, Charrois O, Kerboull M, Courpiéd JP

Surgical treatment of pigmented villonodular synovitis of the hip.  
*J Bone Joint Surg Am* 2005 ; 87 : 1019-24.

La synovite villonodulaire (SVN) est une maladie rare (1,8 cas/million/an) et les séries de plus de 10 patients sont rares. Le diagnostic clinique repose sur une limitation des mobilités et l'apparition de douleur. La radiographie standard met en évidence des érosions kystiques sous-corticales du cotyle, de la tête et du col fémoral. L'IRM est le meilleur examen complémentaire. Elle met en lumière des formations fibreuses riches en dépôts d'hémossidérine, une hypertrophie synoviale, des kystes sous-corticaux, une hydarthrose et une absence de modification de la densité osseuse. Le traitement le plus souvent conseillé est la synovectomie à ciel ouvert par trochantérotomie la plus complète possible.

Dans cette série, les auteurs ont rapporté 16 cas tous traités, par synovectomie isolée dans 8 cas et avec arthroplastie dans 8 autres cas (4 prothèses totales de hanche [PTH], 3 cupules, 1 hémiarthroplastie pour fracture du col associée).

L'âge moyen est de 35,5 ans et le délai entre le début des douleurs et le diagnostic est de 5,7 ans. Avant la chirurgie, le score PMA (Postel-Merle d'Aubigné) est de 13,6 points (10-15). Le recul moyen est de 16,7 ans.

En cas de synovectomie isolée, aucun des patients n'a développé de récurrence de la maladie, mais tous ont évolué vers une arthrose de hanche. Quatre de ces patients ont bénéficié d'une PTH dans un délai allant de 9 à 16 ans après le premier geste. Les 3 patients traités par cupule ont été repris par PTH. Un de ces 3 patients avait une récurrence de SVN à 14 ans, découverte lors de son changement de cupule par une PTH. Sur les 4 patients qui avaient eu une PTH d'emblée, 2 ont été révisées à 11 et 14 ans.

Les auteurs concluent que l'arthrose de hanche est presque constamment associée à la synovite villonodulaire et rend fréquemment nécessaire la pose d'une prothèse totale de hanche lors du geste de synovectomie. Si l'articulation n'est pas en trop mauvais état et que le patient est jeune, il peut être justifié d'envisager une simple synovectomie. La mise en place d'une PTH dans ces cas, même si elle est fréquente (50 %), ne surviendra qu'après de nombreuses années.

*Au total, excellent article sur un sujet rare et pas toujours connu. Les conclusions sont claires et didactiques.*

F. LAUDE

## Genou

### Ligament croisé antérieur double faisceau *in vitro*

Yamamoto Y, Hsu WH, Woo SLY, Van Scyoc AH, Takakura Y, Debski RE

Knee stability and graft function after anterior cruciate ligament reconstruction : a comparison of a lateral and an anatomical femoral tunnel placement.

*Am J Sports Med* 2004 ; 32 : 1825-32.

Depuis plusieurs années, la reconstruction du ligament croisé antérieur (LCA) remplaçait un seul des deux faisceaux : le faisceau antéro-médial. Récemment, plusieurs équipes ont proposé de reconstruire les deux faisceaux natifs du LCA. Le but de l'étude présentée dans cet article est de comparer deux types de reconstruction du ligament croisé antérieur ; il s'agit d'une étude réalisée par l'équipe du laboratoire de S.L.Y. Woo à Pittsburgh (États-Unis).

### Matériel et méthode

Dix genoux de cadavre ont été utilisés pour cette expérimentation. Les contraintes externes ont été appliquées grâce au robot UFS (*Universal Force-moment Sensor*) mis au point par S.L.Y. Woo. Il s'agissait d'un tiroir antérieur de 134 N, d'un moment valgisant de 10 N.m et d'un moment rotatoire de 5 N.m. Les contraintes ont été appliquées sur un genou avec LCA sain, LCA rompu et deux types de reconstruction. Ces reconstructions ont reproduit pour la première un LCA à double faisceau avec deux tunnels fémoraux et un tunnel tibial ; pour la seconde, seul le faisceau postéro-latéral a été reconstruit.

Les tests ont été faits en extension complète, à 15°, 30°, 60° et 90° de flexion. Les greffes ont été faites à partir d'ischio-jambiers médiaux. La fixation a été confiée à des endoboutons CL pour le fémur et à une vis et rondelle à picot pour le tibia.

### Résultats

#### Tests en tiroir antérieur

Lors du test en tiroir antérieur à 134 N, on peut constater que la laxité physiologique sur LCA sain augmente lors du passage de l'extension vers la flexion. La section du LCA augmente, bien entendu, de manière significative la laxité antérieure quel que soit le degré de flexion. Après reconstruction à double faisceau, la laxité antérieure après contrainte à 134 N n'est pas significativement différente de celle du genou sain. En revanche, la laxité antérieure après reconstruction du seul faisceau postéro-latéral n'est pas différente en extension, mais, en flexion, il existe une différence significative par rapport au genou sain et au genou reconstruit à deux faisceaux.

Les forces *in situ* dans le ligament reconstruit sont similaires, quel que soit le degré de flexion pour la reconstruction à deux faisceaux. Alors que dans la reconstruction à un faisceau, les forces *in situ* dans le ligament reconstruit augmentent de manière significative à 60° et à 90° de flexion.

#### Tests en rotation

Il n'y a aucune différence entre les deux types de reconstruction à 15° de flexion.

### Discussion et conclusion

La reconstruction à un faisceau est imparfaite. Elle semble reproduire le comportement du LCA natif seulement en extension et dans les premiers degrés de flexion du genou. Dès que le genou est fléchi à 30° et plus, la reconstruction simple faisceau est différente. Pour les auteurs, seule la reconstruction à double faisceau permet d'approcher le LCA natif.

*Excellente étude au laboratoire apportant des données très précises : en effet, le robot UFS a une précision de 0,2 N et de 0,01N.m pour les contraintes en rotation. Article à lire absolument...*

P. DJIAN

## Collagen meniscus implants

Steadman JR, Rodkey WG

Tissue-engineered collagen meniscus implants : 5- to 6-year feasibility study results. *Arthroscopy* 2005 ; 21 : 515-25.

Cette courte série continue rapporte les résultats à moyen terme de 8 patients suivis pendant 5,8 ans en moyenne après implantation de CMI (*Collagen Meniscus Implants*). Tous ces patients ont eu une implantation méniscale interne sur genou stable dans les suites d'une ménisectomie (7 cas) ou d'une lésion méniscale aiguë irréparable (1 cas). L'évaluation à 2 ans de recul moyen, puis à 5,8 ans de recul moyen, a fait appel à une révision clinique, radiographique, IRM et arthroscopique.

Aucun des patients ne présentait de symptomatologie méniscale clinique. Le score clinique de Lysholm était statistiquement amélioré entre l'évaluation préopératoire (75) et la révision clinique (88). Le niveau de pratique sportive (score de Tegner) et l'évaluation subjective montraient aussi une amélioration significative. L'évaluation par imagerie et arthroscopie ne montrait pas d'altération de l'état cartilagineux du compartiment fémoro-tibial interne. L'aspect arthroscopique du CMI ne montrait pas d'altération majeure et évoquait même une certaine « intégration » de la matrice. Trois patients ont eu une biopsie qui a retrouvé une matrice extracellulaire uniforme, les cellules ayant un aspect de fibro-chondrocytes méniscaux habituels.

L'objectif des remplacements méniscaux est de restituer une transmission et une répartition normales des contraintes dans le genou pour prévenir ainsi les lésions



## Analyses bibliographiques commentées

cartilagineuses dégénératives souvent observées à distance. Le matériel utilisable est soit une allogreffe méniscale dont les résultats ont déjà été publiés, soit l'utilisation d'une matrice acellulaire qui doit théoriquement se coloniser. L'intérêt de ces matrices est d'éviter les risques de transmission de maladies infectieuses par le greffon et de ne pas présenter les phénomènes de rejet qui ont pu être évoqués pour les allogreffes méniscales.

Par ailleurs, cette technique permet de réaliser des remplacements partiels du ménisque, contrairement aux allogreffes qui nécessitent une méniscectomie subtotale pour retrouver le mur méniscal ; elle permet enfin d'adapter la matrice à toute taille de genou. L'étude a été réalisée comme une étude de faisabilité clinique et l'échantillon est de faible taille puisque les patients ultérieurs ont, semble-t-il, été inclus dans une étude prospective de plus grande envergure. Techniquement, cette option semble viable avec des résultats intermédiaires qui ne montrent pas de complication majeure.

*Il est évident que seules des études sur des échantillons de plus grande ampleur et avec des reculs plus importants permettront de dégager l'intérêt respectif des implants et des transplants, en particulier en ce qui concerne la prévention de la survenue de la dégénérescence cartilagineuse.*

N. GRAVELEAU

## Cent allogreffes méniscales

Verdonk PCM, 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.

Cette étude rapporte les résultats, en termes fonctionnel et de survie actuarielle, des cent premiers patients opérés d'une allogreffe méniscale médiale ou latérale par l'équipe de Gand (Belgique) de R. Verdonk, avec un recul moyen de 7,2 ans. Les transplantations ont été réalisées chez des patients jeunes souffrant de douleurs modérées à sévères du genou, aux antécédents de méniscectomie médiale ou latérale, avec un genou aligné et stable (dans le cas contraire, un geste de stabilisation ou de correction des axes a été réalisé concomitamment).

Le transplant utilisé était une allogreffe fraîche prélevée au plus tard 24 heures après le décès du donneur et conservée en milieu de culture pendant 2 semaines. L'arthrotomie a toujours été pratiquée et les greffes ont été suturées sans fixation par bloc osseux. Le capital cartilagineux était de

grade II ou III d'Outerbridge dans la majorité des cas ; en cas de lésion plus sévère, des gestes cartilagineux ont été réalisés (n = 7). Trente-neuf allogreffes médiales et 61 allogreffes latérales ont été revues entre 0,5 et 14,5 ans de recul. L'évaluation a été clinique (score HSS [*Hospital for Special Surgery*] modifié), radiologique, et a fait appel au calcul des courbes de survie, en individualisant à chaque fois le groupe des ménisques médiaux et le groupe des ménisques latéraux. Le score douleur passe de 10 et 13,7 points à 45 et 39,4 respectivement sur un maximum de 50. Le score fonction passe de 60 et 60,1 points à 100 et 88,6 points respectivement pour un maximum de 100. Selon la courbe de Kaplan-Meier, le taux de survie cumulatif à 5, 10 et 14 ans était respectivement de 86 %, 74 % et 52 % pour les allogreffes de ménisque médial et de 90 %, 69 % et 69 % respectivement pour les allogreffes de ménisque latéral.

Vingt-huit des greffes médiales ont échoué à un recul moyen de 6 ans et 16 % des allogreffes latérales ont échoué à un recul moyen de 4,8 ans. L'analyse des échecs (21 cas) n'a pas permis de retrouver de facteur prédictif d'échec des greffes, si ce n'est l'importance des douleurs médiales préopératoires dans le sous-groupe des greffes de ménisque médial.

*Cette impressionnante série d'allogreffes méniscales fraîches confirme les résultats préalables qui concluaient au bénéfice attendu en termes de diminution de la douleur et d'amélioration de la fonction du genou. L'utilisation d'allogreffes fraîches semble permettre d'améliorer le taux de succès, si on compare les résultats obtenus à ceux des séries avec allogreffes congelées-irradiées ou lyophilisées. La survie des greffes médiales était superposable à celle des greffes latérales dans cette série qui comportait peu de sujets avec une instabilité antérieure associée. L'ostéotomie tibiale de valgisation ne peut être retenue de principe en cas de greffe méniscale si le membre est correctement aligné, mais elle est impérative en cas de genu varum associé.*

*Les limites de cette étude sont évidemment nombreuses, notamment en ce qui concerne l'analyse de l'influence des gestes associés à la greffe méniscale (ostéotomie, greffe cartilagineuse, ligamentoplastie...).*

*La lecture de cet article souligne le fait que cette option chirurgicale, qui a jusqu'alors été peu retenue dans l'Hexagone, peut être reconsidérée. Le choix qualitatif et quantitatif des greffons, leurs conditions de conservation, la surveillance des risques infectieux sont autant de problèmes que nous devons résoudre si nous voulons investiguer cette voie thérapeutique, si possible dans un cadre qui permettra d'affiner l'évaluation des résultats commencée il y a plus de 15 ans en Belgique.*

N. GRAVELEAU

## Greffes ostéochondrales pour perte de substance condylienne

Marcacci M, Kon E, Zaffagnini S, Iacono F, Neri MP, Vascellari A, Visani A, Russo A

Multiple osteochondral arthroscopic grafting (mosaicplasty) for cartilage defects of the knee : prospective study results at 2-year follow-up.

*Arthroscopy* 2005 ; 21 : 462-70.

Trente-sept greffes ostéochondrales ou *mosaic-plasties* ont été analysées à 2 ans de recul minimum. Tous les patients avaient moins de 50 ans (âge moyen : 29 ans), étaient sportifs (compétiteurs ou de loisirs) et présentaient une perte de substance condylienne, de grade IV, posttraumatique, de surface comprise entre 1,5 et 2,5 cm<sup>2</sup>. Vingt-trois patients ont eu un geste associé : ménisectomie (20) ou plastie du ligament croisé antérieur (LCA) (12). Toutes les greffes ont été réalisées sous arthroscopie ; 1 à 4 greffons de diamètre 4,5, 6,5 ou 8,5 mm ont été prélevés préférentiellement sur la trochlée externe par un abord direct de 15 mm de long. Si besoin, seule la zone centrale était couverte au détriment de la périphérie. Les patients restaient 4 semaines sans appui. Le sport initial était repris à partir de 6 mois.

Les résultats ont été bons ou excellents pour 78 % des patients ; seuls 5 d'entre eux n'ont pu reprendre une activité sportive. Il y a eu 3 échecs (classe D). Aucun patient ne s'est plaint d'un syndrome fémoro-patellaire.

Les facteurs significatifs de bons résultats ont été :

- la localisation sur le condyle externe ;
- l'âge inférieur à 30 ans ;
- le petit nombre de greffons ;
- l'association à un autre geste ;
- la bonne intégration marginale en arthroscopie.

*Cet article vient confirmer les bons résultats des greffes ostéochondrales chez les sujets jeunes et sportifs, porteurs de petites lésions. Trois réserves doivent cependant être émises :*

- *il n'y a pas eu de corrélation entre la surface lésée et la surface couverte par les greffes ;*
- *l'association de 23 gestes associés sur 37 cas ne permet pas de conclure qu'il faut greffer systématiquement toute perte de substance profonde lors d'une ménisectomie ou d'une plastie ;*
- *si l'on met de côté les 14 greffes isolées (classe D) du score ICRS (International Cartilage Repair Society), les résultats cliniques (50 % de classe A et de classe B) sont moins bons que dans la série globale.*

H. ROBERT

## Greffe de chondrocytes : ACI-C versus MACI®

Bartlett W, Skinner JA, Gooding CR, Carrington RW, Flanagan AM, Briggs TW, Bentley G

Autologous chondrocyte implantation versus matrix-induced autologous chondrocyte implantation for osteochondral defects of the knee : a prospective, randomised study.

*J Bone Joint Surg Br* 2005 ; 87 : 640-5.

Il s'agit d'une étude prospective et randomisée comparant la greffe de chondrocytes sous un patch de collagène type I/III (ACI-C - *Autologous Chondrocyte Implantation*) et une matrice collagénique chargée en chondrocytes autologues (MACI® - *Matrix-induced Autologous Chondrocyte Implantation*). Ces évolutions cherchent à diminuer les hypertrophies périostées, et les délaminations décrites dans la première génération de greffe utilisant le périoste.

Les deux groupes (59 ACI-C et 53 MACI®) sont comparables selon les critères : symptômes, interventions préalables (2 en moyenne), âge (34 ans), surface (6 cm<sup>2</sup>), répartition

lésionnelle. Chaque patient a une arthroscopie pour la biopsie chondrale, puis une arthrotomie pour l'implantation. Si, dans l'ACI-C, une fixation par fil de Vicryl® est nécessaire, en revanche, dans le MACI®, le collage par du Tissucol® est suffisant. Tous les patients ont été immobilisés par plâtre sans appui pendant 10 jours, puis rééduqués.

Les bons et très bons résultats selon les scores de Cincinnati ou Stanmore sont significativement non différents dans les deux cohortes (59 % pour ACI-C, 72 % pour MACI®). Quatre patients dans le groupe ACI-C et 3 dans le groupe MACI® ont eu une hypertrophie



## Analyses bibliographiques commentées

périostée. Deux échecs sont à déplorer dans le groupe MACI®. Les scores arthroscopiques selon l'ICRS (*International Cartilage Repair Society*) sont bons et très bons dans 79 % des ACI-C et dans 67 % des MACI®. À 1 an, les tissus *hyaline-like* et *mixed hyaline/fibrocartilage* sont respectivement de 43 % et 36 % dans les groupes ACI-C et MACI®. Les facteurs de moins bons résultats sont les échecs d'une chirurgie préalable, l'âge > 35 ans, la surface > 5 cm<sup>2</sup>, la durée d'évolution > 1 an.

*Les auteurs concluent à la nécessaire poursuite des évaluations cliniques. Au Royaume-Uni, les greffes de*

*chondrocytes sont réservées aux échecs d'une autre technique (EBP 2000).*

*Travail très intéressant, comparant la 2<sup>e</sup> et la 3<sup>e</sup> génération de greffe de chondrocytes. La matrice MACI® apporte une simplification technique, mais un risque supérieur d'échec par avulsion. Les résultats cliniques et histologiques sont un peu inférieurs aux séries suédoises, mais voisins de la série française SFA publiée en 2004. Le recul de 1 an est sûrement insuffisant pour juger de ces techniques.*

H. ROBERT

## Cinématique des prothèses du genou conservant ou non le ligament croisé postérieur

Victor J, Banks S, Bellemans J

Kinematics of posterior cruciate ligament-retaining and -substituting total knee arthroplasty : a prospective randomised outcome study.

*J Bone Joint Surg Br* 2005 ; 87 : 646-55.

La conservation du ligament croisé postérieur (LCP) dans les arthroplasties du genou reste un sujet très discuté.

Une prothèse, Genesis II (Smith and Nephew), a été mise en place chez 44 patients ayant un LCP intact. Ces opérés ont été divisés en deux groupes de 22, suivant le modèle de la prothèse avec ou sans conservation du LCP. Dans tous les cas, la technique opératoire a été la même, effectuée par un seul opérateur : prothèses cimentées, prothèse rotulienne associée, *release* du ligament latéral interne (LLI) dans la moitié des cas.

Les résultats à 5 ans n'ont retrouvé aucune différence entre les deux groupes concernant les douleurs, la mobilité, la fonction, l'axe, les liserés, la pente tibiale.

Aucune révision chirurgicale n'a été nécessaire.

Quinze patients ont eu des explorations radiologiques particulières avec images 3D, numérisation, correction des distorsions et fluoroscopie dans des mouvements en charge, d'accroupissement et de montée de marches. Lors de la flexion, le déplacement postérieur fémoral (*roll back*), à la fois médial et latéral, avec un contact condylien plus postérieur, a été plus grand pour le groupe de prothèses ayant sacrifié le LCP. Il n'y a pas eu de différences de la rotation interne tibiale observée lors de la flexion du genou. Dans le groupe avec conservation du LCP, cette rotation interne était due à un glissement antérieur du

condyle interne, alors que, dans le groupe sans LCP, il s'est produit un glissement postérieur du condyle externe, correspondant à une cinématique plus proche de celle d'un genou normal.

Il n'y a pas eu de différence de la flexion maximale possible durant l'accroupissement, mais le gain obtenu par rapport à la flexion préopératoire était plus grand pour les prothèses sans conservation du LCP, probablement grâce à la plus grande translation postérieure du fémur sur le tibia. Il semble bien qu'il y ait une relation entre l'amplitude du glissement antéro-postérieur, plus importante sans LCP, et la flexion maximale du genou.

Les auteurs concluent que c'est la cinématique d'une prothèse sacrifiant le LCP qui se rapproche le plus de celle d'un genou normal.

*Cet article constitue une première étude randomisée et prospective sur les résultats cliniques et cinématiques in vivo de deux modèles de prothèses, conservant ou non le LCP. Mais le recul (5 ans) et le nombre de mesures (15 genoux) sont insuffisants. Il est donc difficile de préjuger des conséquences à long terme de la meilleure cinématique apportée par le sacrifice du LCP.*

V. CHASSAING

## Prothèse totale de genou sur genou raide après infection

Bae DK, Yoon KH, Kim HS, Song SJ

Total knee arthroplasty in stiff knees after previous infection.  
*J Bone Joint Surg Br* 2005 ; 87 : 333-6.

La réalisation d'une prothèse totale de genou sur un genou très raide est une intervention difficile, posant de nombreux problèmes – en particulier celui de la voie d'abord – et qui est généralement grevée d'un taux de complications important. La complexité est encore plus grande lorsque la raideur est d'origine infectieuse.

Les auteurs coréens de cet article ont déjà publié leur grande expérience de la chirurgie prothétique du genou sur genou très enraidé, ankylosé, voire arthrodésé et cet article traite plus particulièrement des raideurs du genou après arthrite infectieuse. Les auteurs ont effectué 32 prothèses totales de genou (PTG) chez 32 patients au genou partiellement ou totalement ankylosé secondairement à une arthrite infectieuse. L'arthrite initiale était tuberculeuse dans 18 cas, septique à pyogène dans les 14 autres cas.

Aucun de ces genoux n'avait d'infection évolutive lors de la chirurgie prothétique. Vingt-cinq femmes et 7 hommes, d'âge moyen 40 ans (de 20 à 63 ans), ont été suivis en moyenne pendant une période de 10 ans (de 5 à 13 ans) pour des genoux opérés sur une période également de 10 ans (1986 à 1996). Vingt genoux étaient complètement ankylosés et 12 partiellement, avec un arc de mobilité inférieur à 80°. Parmi les 20 genoux totalement raides, 9 étaient enraidis dans une position fléchie de plus de 15° (allant jusqu'à 90° de flexion). La mobilité moyenne des genoux partiellement ankylosés était de 49,5° (de 15 à 80°). L'âge de survenue de l'infection allait de 7 mois à 61 ans et l'intervalle moyen entre la guérison de l'infection et l'arthroplastie totale était de 18 ans (de 1 à 51 ans).

L'indication opératoire n'est pas le moindre problème soulevé par cette chirurgie et les auteurs insistent beaucoup sur l'invalidité entraînée par la restriction des amplitudes articulaires : 4 patients étaient confinés au fauteuil roulant et 28 avaient un périmètre de marche très limité (sans plus de précision !). Ils notent cependant que tous les genoux totalement raides et 7 des 12 genoux partiellement ankylosés étaient indolores en préopératoire.

### Technique opératoire

Les auteurs ont réalisé une incision médiane avec un abord parapatellaire interne sous garrot pneumatique. Dans 10 cas, ils ont dû avoir recours à une plastie du quadriceps en V-Y et, dans 3 cas, à une ostéotomie de la tubérosité tibiale antérieure (TTA). Les gestes de libéra-

tion ligamentaire latéraux et postérieurs sont cités, mais non décrits. Une prothèse conservant le ligament croisé postérieur a été utilisée dans 25 genoux et une prothèse postéro-stabilisée dans les 7 autres genoux. Au total, cinq modèles différents ont été implantés ; dans 4 cas, la rotule n'a pas pu être resurfacée.

Les patients ont reçu une antibiothérapie prophylactique de 2 semaines par céphalosporine et une antibiothérapie antituberculeuse pour 6 mois. Une rééducation intensive active et passive a été entreprise immédiatement en postopératoire, la durée moyenne d'hospitalisation variant de 2 à 4 semaines après l'intervention.

### Étude des résultats

La flexion postopératoire obtenue était de 75,3° (de 30 à 115°) dans les genoux complètement raides et de 98,7° (60 à 130°) dans les genoux partiellement ankylosés. L'amélioration moyenne postopératoire globale des amplitudes articulaires était de 65,6°.

Sur le plan fonctionnel, les auteurs ont utilisé le score HSS (*Hospital for Special Surgery*) : ce score est passé de 59,7 à 84,9 dans les genoux complètement ankylosés et de 52,1 à 86,7 dans les genoux partiellement enraidis.

Ce score HSS moyen était globalement meilleur chez les patients ayant bénéficié d'une ostéotomie de la TTA (87 points) que chez ceux qui a été réalisée une plastie du quadriceps en V-Y (81 points). Sept genoux ont présenté en postopératoire une contracture en flexion sévère qui s'est améliorée dans l'année postopératoire pour disparaître totalement lors de la seconde année. Aucune manipulation sous anesthésie n'a été nécessaire. Deux genoux (6,3 %) montrent des lésions radiologiques autour du composant tibial ; il s'agit de lésions incomplètes, non évolutives et asymptomatiques.

Au total, quatre complications sont survenues (12,5 %) : 1 infection superficielle, 1 fracture supra-condylienne du fémur (à 6 ans postopératoire), 1 paralysie transitoire du nerf sciatique poplité externe et 1 infection profonde qui a nécessité une arthrodèse.

### Discussion

Il s'agit là de résultats excellents, comparés à ceux publiés dans la littérature et qui sont rappelés par les auteurs. La



## Analyses bibliographiques commentées

majorité des publications rapportent un taux de complication proche de 50 %, avec une amélioration des amplitudes articulaires bien moindre.

*Il s'agit d'une chirurgie difficile dont le taux de complication est important et dont l'indication opératoire doit être soigneusement pesée. Les auteurs ont éliminé les patients en surcharge pondérale et les travailleurs manuels lourds sans explication. Rappelons que 27 de leurs 32 patients étaient indemnes de toute douleur, et même s'ils ont évoqué les amplitudes articulaires nécessaires dans la vie quotidienne, leurs indications ne sont pas clairement détaillées.*

*Nous aurions aimé comprendre les indications relatives de la voie d'abord par quadricepsplastie ou par ostéotomie de la tubérosité tibiale antérieure.*

*Nous aurions également aimé connaître l'opinion des auteurs sur l'utilisation d'une prothèse postéro-stabilisée*

*ou conservant le ligament croisé postérieur, et les indications relatives en fonction de l'étiologie de la raideur, genou arthrodésé ou totalement ankylosé ou genou gardant encore quelques degrés de mobilité.*

*Les auteurs n'insistent pas assez sur la nécessité de devoir prévoir en préopératoire le type d'implant pour éviter toute surprise peropératoire, due en particulier aux libérations ligamentaires étendues que peut parfois exiger ce type de chirurgie conduisant alors à l'utilisation d'implants plus contraints (charnière ? implant sur mesure ?).*

*Il s'agit toutefois d'un excellent article auquel chaque chirurgien peut se référer en ce qui concerne les résultats, tout en sachant que, dans la pratique de tout un chacun, ce type d'indication ne se pose qu'exceptionnellement.*

G. BELLIER

## Cheville et pied

### Arthrodèse de cheville par abord transmalléolaire interne : à propos de 13 cas

Schuberth JM, Cheung C, Rush SM, Blitz N, Roling B

The medial malleolar approach for arthrodesis of the ankle : a report of 13 cases.  
*J Foot Ankle Surg* 2005 ; 44 : 125-32.

Sur une période de 2 ans (de 2002 à 2004), 13 patients ont eu une arthrodèse tibio-tarsienne par voie transmalléolaire interne, pour arthrose posttraumatique dans 10 cas et arthrite rhumatoïde dans 3 cas. L'âge moyen était de 49 ans ; il s'agissait de 6 femmes et 7 hommes.

La technique est caractérisée par un abord interne et une section de la malléole interne après protection du contingent neurovasculaire tibial postérieur. La malléole interne ensuite réclinée, le plafond de la mortaise tibiale est réséqué à la scie oscillante, de même que le dôme astragalien après correction des déviations d'axe. Une section de la malléole externe peut être réalisée pour corriger un valgus important (4 cas), par la voie interne ou par une courte contre-incision externe. La fixation est faite par un vissage en croix sur vis canulées et contrôle scopique peropératoire ou par fixation externe (1 cas). La surface articulaire de la malléole interne et la surface interne de l'astragale sont ensuite avivées et la malléole interne est vissée. Les patients sont alors placés

dans une botte plâtrée sans appui pour une durée de 8 à 10 semaines selon le délai de fusion osseuse.

Douze fusions ont été obtenues et, dans un cas, une pseudarthrodèse fibreuse, stable et indolore s'est produite. Il n'y a pas eu d'infection, ni de retard de cicatrisation.

*Les auteurs privilégient cet abord d'une part pour l'exposition complète qu'il procure, d'autre part par le meilleur taux de fusion articulaire obtenu, ce qu'ils expliquent par le respect de la vascularisation externe qui paraît prédominante.*

*Il est à noter que, dans la discussion, il n'est en aucun cas fait mention de l'abord antéro-externe « classique » ; seul est évoqué l'abord externe avec relèvement de la malléole externe, qui entraîne un taux de fusion moindre et des complications neurologiques « superficielles » fréquentes.*

*Par ailleurs, il faut remarquer que, par cet abord, il n'est pas fait de préparation du versant externe de*

*l'articulation, ce qui peut être préjudiciable à l'obtention de la fusion. On peut retenir cette technique, qui paraît sûre en cas de déformation importante pouvant nécessiter une large*

*résection des surfaces articulaires afin d'orienter le pied convenablement, ce qui pourrait ne pas être possible par la voie antéro-externe habituelle.*

N. LECORRE

## Rachis

### Prothèse discale cervicale

**Lafuente J, Casey AT, Petzold A, Brew S**

The Bryan cervical disc prosthesis as an alternative to arthrodesis in the treatment of cervical spondylosis. *J Bone Joint Surg Br* 2005 ; 87 : 508-12.

La discopathie cervicale est une affection fréquente responsable, outre la cervicalgie, de radiculopathie et de myélopathie. Le traitement chirurgical classique consiste, comme l'ont décrit Cloward et Smith et Robinson, en une discectomie par voie antérieure et greffe intersomatique. Des techniques plus récentes ont été décrites pour éviter les complications de la greffe : mise en place de cage intersomatique, de substituts osseux ou de spacer. Les résultats cliniques de la discectomie-arthrodèse à un an sont, pour la plupart des auteurs, bons dans 70 à 90 % des cas ; en revanche, ils sont moins bons à 10 ans, avec récurrences douloureuses dans près d'un tiers des cas par dégénérescence des disques adjacents à l'arthrodèse. La prothèse discale, en préservant la mobilité, devrait permettre d'éviter les reprises chirurgicales tardives.

Les auteurs présentent leur expérience de 46 patients opérés sur un niveau ; leur âge moyen est de 47,6 ans, la radiculopathie présente dans 80 % des cas, la myélopathie dans 20 % des cas. Trois patients avaient déjà une arthrodèse cervicale à un niveau. La prothèse de Bryan est implantée par voie antérieure ; le temps opératoire moyen est de 80 minutes et la perte sanguine de 90 mL. Les complications sont marquées dans un cas par une aggravation neurologique transitoire, dans trois cas par une dysphonie, dans un cas par un déplacement du plateau inférieur de la prothèse après une chute

sans complication neurologique, déplacement nécessitant une reprise chirurgicale avec cage intersomatique.

Les résultats radiologiques à un an confirment l'existence d'une mobilité moyenne intraprothétique de 7,72° (0° à 17°). Dans trois cas, il existe une fusion osseuse à l'étage opéré. La prothèse n'empêche pas la réalisation et l'interprétation d'IRM étudiant les racines et la moelle à l'étage opéré. Les résultats cliniques sont satisfaisants, avec une amélioration constante de la douleur et de la fonction. Cependant, les résultats sont significativement meilleurs chez les patients radiculaires. Ces résultats sont très proches des résultats préliminaires de l'étude européenne multicentrique concernant la prothèse discale de Bryan.

*La prothèse discale, en conservant la mobilité à l'étage opéré, devrait limiter le retentissement sur les disques sus- et sous-jacents. Cette étude, dont le recul n'est que de 12 mois, ne peut l'affirmer. En revanche, les résultats cliniques immédiats et le faible taux de complications rendent cette technique intéressante. Seuls les résultats à plus long terme permettront de savoir si elle est supérieure à la discectomie-arthrodèse dont les résultats sont excellents.*

P. PETCHOT

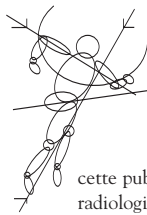
### Prothèse discale lombaire : 7 à 11 ans de recul

**Tropiano P, Huang RC, Girardi FP, Cammisa FP, Marnay T**

Lumbar total disc replacement. Seven to eleven-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 2005 ; 87 : 490-6.

L'arthrodèse, dans le traitement chirurgical de la dégénérescence discale lombaire symptomatique, a largement fait ses preuves. Ses limites sont principalement, à court terme

la survenue d'une pseudarthrodèse, à plus long terme l'évolution dégénérative des étages jonctionnels. Le remplacement discal ne présente pas ces inconvénients. Le but de



## Analyses bibliographiques commentées

cette publication est de présenter les résultats cliniques et radiologiques de l'utilisation de la prothèse Prodisc®, au décours d'un suivi de 7 à 11 ans (moyenne = 8,7 ans).

Entre 1990 et 1993, 64 patients dont 55 (30 hommes et 25 femmes) inclus dans la série, âgés en moyenne de 46 ans (25 à 65 ans), ont bénéficié d'un remplacement discal sur un étage (17 fois L4L5 et 10 fois L5S1) ou plusieurs étages (15 fois les 2 derniers et 3 fois les 3 derniers). Dans 6 cas, une prothèse L4L5 a été associée, dans le même temps opératoire, à une arthrodèse L5S1. Il s'agissait d'une première intervention pour seulement 27 patients. Tous souffraient de lombalgie sévère, malgré un minimum de six mois de prise en charge médicale.

L'implant utilisé, un modèle de prothèse Prodisc® de première génération, a été mis en place par voie rétro-péritonéale chez 45 opérés et 10 fois par voie transpéritonéale, préférée en cas d'obésité ou de chirurgie préalable. Tous les opérés ont été levés à J1, sans corset.

Globalement, on dénombre 60 % d'excellents résultats, 15 % de bons résultats et 25 % de résultats insuffisants (amélioration inférieure à 60 %). Le score modifié de Stauffer et Coventry passe en moyenne de 7/20 en préopératoire à 16,1/20 au dernier recul. Plus précisément, la lombalgie préopératoire, considérée comme sévère par 43 patients, a été jugée modérée ou absente par 50 opérés. La radiculalgie a été qualifiée de sévère dans 38 cas avant l'intervention et 2 cas après l'intervention. La vie quotidienne était très difficile pour 46 patients ; elle est devenue normale ou peu altérée pour 44 opérés.

Parmi les facteurs influençant le résultat, un âge supérieur à 45 ans est favorable et la notion d'antécédents chirurgicaux plutôt défavorable.

Aucune modification radiologique de la prothèse n'a été notée. Dans 17 cas (31 %), une impaction de l'implant (inférieure ou égale à 2 mm dans 15 cas) s'est produite sur le plateau vertébral supérieur et/ou inférieur, sans aucun retentissement clinique.

Les cinq complications recensées ne sont pas en rapport avec l'implant lui-même : une thrombose veineuse profonde, une lésion d'une veine iliaque réparée, un cas d'éjaculation rétrograde et deux hernies pariétales. Cinq patients ont vu leur douleur radiculaire s'aggraver passagèrement en postopératoire, du fait de la distraction intervertébrale.

*Le remplacement discal lombaire comme alternative à l'arthrodèse n'est pas une idée nouvelle. Alors même que leurs avantages théoriques sont bien connus, les implantations de prothèses discales peinent à se traduire en pratique dans les faits. Les raisons en sont multiples (voie d'abord, taux de complications, incertitude à long terme) et pas seulement d'ordre médical. Le grand mérite de cet article bien documenté est d'apporter un nouvel éclairage sur ce concept, tenant compte en particulier du facteur temps et du comportement mécanique de ce type d'implant au fil des ans. Il n'y a aucun doute : ce type de publication contribue à ce que le remplacement discal trouve dans l'avenir la juste place qui lui revient.*

P. GARÇON

## Divers

### Enclouage centro-médullaire et fractures du quart inférieur de jambe

Nork SE, Schwartz AK, Agel J, Holt SK, Schrick JL, Winquist RA  
Intramedullary nailing of distal metaphyseal tibial fractures.  
*J Bone Joint Surg Am* 2005 ; 87 : 1213-21.

Trente-six fractures du quart inférieur de jambe (5 cm de l'interligne au maximum) ont été traitées par enclouage centro-médullaire verrouillé avec alésage, dans deux centres de Seattle (États-Unis), sur une période de 16 mois. Dix de ces fractures avaient un trait non déplacé articulaire, mais aucune fracture articulaire déplacée n'a été incluse dans l'étude. L'âge des patients variait de 18 à 82 ans (30 ans en moyenne), 14 fractures étaient

ouvertes et, dans 4 cas, un syndrome de loge était présent. Toutes les fractures articulaires ont bénéficié d'un examen tomodynamométrique de cheville préopératoire, puis d'un vissage percutané précédant l'enclouage. Les clous utilisés permettaient un verrouillage très distal dans deux plans et étaient associés, dans la moitié des cas, à une fixation de la fibula par plaque. D'autres artifices techniques ont été utilisés, telles des tractions transcalcaneennes temporaires

ou des fiches de fixateur permettant la manipulation de fragments osseux.

Dans 92 % des cas, l'alignement a été jugé satisfaisant, avec moins de 5° d'angulation, mais deux patients avaient une déformation de 5° en recurvatum et un patient avait 5° de valgus. Aucun déplacement secondaire n'a été observé. Les complications constatées ont été une infection du foyer fibulaire (fracture ouverte) et une fracture iatrogène du tibia lors de l'enclouage. La consolidation a été obtenue en 23 semaines en moyenne (13 à 57 semaines) et a nécessité, dans 7 cas, un appoort osseux secondaire.

**Cette étude montre que, dans les fractures de jambe très basses (y compris avec trait articulaire non déplacé), il est possible d'appliquer une technique de synthèse « à la carte » associant des vis percutanées à un enclouage centro-médullaire. La dévascularisation est moindre et les complications rares. Une TDM préopératoire est utile pour bien comprendre le trait articulaire, ainsi qu'un clou permettant un verrouillage très distal. Les fractures articulaires déplacées sont un critère d'exclusion de la technique.**

A. NOGIER

## Prévalence du jumper's knee en fonction du sport

Lian OB, Engebretsen L, Bahr R

Prevalence of jumper's knee among elite athletes from different sports : a cross-sectional study.  
*Am J Sports Med* 2005 ; 33 : 561-7.

Une équipe norvégienne a mené une étude croisée pour étudier la prévalence du jumper's knee dans différents sports et sa corrélation avec les contraintes imposées à l'appareil extenseur du genou.

Cinquante athlètes masculins dans chacune des 9 disciplines suivantes ont été examinés : athlétisme, basket-ball, hockey sur glace, volley-ball, course d'orientation, cyclisme, football, handball et lutte. Deux équipes féminines de football et handball, disciplines pratiquées en Norvège au même niveau de contrainte que leurs homologues masculins, ont également été examinées. La sévérité de l'atteinte a été évaluée selon le VISA score (Victorian Institute of Sport Assessment), indice algofonctionnel coté de 0 à 100.

Sur un total de 613 athlètes suivis, 87 d'entre eux ont présenté dans la période étudiée un jumper's knee, soit une prévalence de 14,2 %. L'interrogatoire a révélé des anté-

cédents de jumper's knee chez 51 d'entre eux, soit une prévalence de 8 %. Elle est de 45 % au volley-ball, 32 % au basket-ball, 23 % en athlétisme, 15 % au handball, 13 % au hockey sur glace et au football, 10 % à la lutte. Aucun cas n'est signalé dans la course d'orientation et le cyclisme. La durée moyenne des symptômes a été de 32 mois avec un VISA score moyen de 64.

La prévalence est plus élevée chez les hommes (13,5 %) que chez les femmes (5,6 %). Elle est également plus élevée chez les athlètes plus lourds, plus grands, ayant une charge d'entraînement aux sauts de musculation plus importante.

La revue de la littérature et l'analyse des données de cette étude incitent les auteurs à conclure que la prévalence du jumper's knee est plus importante dans les sports réclamant des sollicitations importantes en vitesse et en puissance de l'appareil extenseur du genou. Elle est plus élevée dans les sports réclamant un travail dynamique excentrique du quadriceps à vitesse rapide et répétée, comme le volley-ball et le basket-ball. La surface de jeu pourrait aussi jouer un rôle, comme le montre la prévalence plus basse au beachvolley.

**Le jumper's knee est une pathologie fréquente, touchant au moins un athlète de haut niveau sur cinq au cours de sa carrière, avec des répercussions importantes en termes de performance et de durée. On peut regretter dans cette étude l'absence d'évaluation de l'extensibilité du quadriceps, dont le défaut est souvent tenu pour responsable dans les pathologies tendineuses.**

Y. GUGLIELMETTI

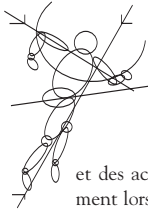
## Facteurs de risque traumatiques et rugby à XIII

Gabbett TJ, Domrow N

Risk factors for injury in subelite rugby league players.  
*Am J Sports Med* 2005 ; 33 : 428-34.

Cette étude épidémiologique prospective australienne, réalisée sur 4 ans (2000-2003) a pour but d'identifier les facteurs de risque des traumatismes pour 159 joueurs semi-professionnels de rugby à XIII.

Sur quatre saisons et 219 matches (3 341 heures de jeu), l'incidence globale des traumatismes est de 55,4 pour 1 000 heures de jeu. Cuisse, mollet et épaule sont les localisations les plus fréquentes, avec surtout des entorses



## Analyses bibliographiques commentées

et des accidents musculaires qui surviennent principalement lors des plaquages.

Sur l'ensemble des traumatismes, on retrouve une augmentation significative ( $p < 0,05$ ) du risque chez les joueurs les plus lents (course : 10 m – 40 m). Le risque est plus faible pour les joueurs les plus lourds (81-92 kg) et ayant moins de 15 ans de pratique.

Pour les traumatismes par choc direct, les joueurs des lignes avant, soumis au plaquage et à la confrontation physique, sont logiquement les plus exposés ( $p = 0,018$ ). Une VO<sub>2</sub> max estimée basse (inférieure à 42,8 mL/kg/min) augmente significativement le risque de blessure ( $p = 0,027$ ).

La gravité et donc la durée d'indisponibilité suivant un traumatisme conditionnent le taux de récurrence ( $p = 0,039$ ).

On note que le risque de nouveaux traumatismes est significativement supérieur ( $p = 0,024$ ) pour les joueurs avec un temps d'entraînement inférieur à

18 semaines avant l'accident initial (référence : 25 semaines au moins).

Au total, les résultats de cette étude montrent l'influence des performances de vitesse et de la puissance maximale aérobie sur les risques de blessures pour les joueurs de la Ligue de rugby australienne.

Ces conclusions soulignent l'importance de l'entraînement spécifique en vitesse et en endurance pour améliorer la performance et diminuer le risque traumatique.

*Cette étude épidémiologique prospective analyse de façon documentée, claire et précise, les risques traumatiques du rugby à XIII.*

*Les conclusions sur l'influence démontrée des performances de vitesse et de puissance maximale aérobie sur le risque traumatique, et surtout ses conséquences sur la gestion de l'entraînement, sont particulièrement intéressantes pour les médecins de club.*

E. LAPRELLE



## 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. Boîtes 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 .....

seringue 0,5 ml	seringue 0,7 ml	seringue 0,9 ml
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 3H<sub>2</sub>O, hydroxyde de sodium, eau ppi qsp .....

seringue 0,25 ml	seringue 0,35 ml	seringue 0,45 ml
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 ≤ 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 palier 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 d'exemple, et en fonction du poids du patient, les posologies à administrer sont les suivantes :



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

**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 préventive** 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  $Cl_{cr} = (140 - \text{âge}) \times \text{poids} / (0,814 \times \text{créatininémie})$  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 ( $Cl_{cr}$  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/mm<sup>3</sup> et/ou une chute relative des plaquettes de 30 à 50 % sur deux numérations successives. Elle apparaît essentiellement entre le 5<sup>e</sup> et le 21<sup>e</sup> jour suivant l'instauration du traitement héparinique (avec un pic de fréquence aux environs du 10<sup>e</sup> 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 ou cachexie, obésité) ; - une hémorragie inexplicable. 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<sup>e</sup> 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<sup>e</sup> 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 (aitement 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 choroïdite, - 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 hyperkaliémiques, 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 triméthoprime. 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-typhétiques 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, anti-typhétiques 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/mm<sup>3</sup>), précoces (avant le 5<sup>e</sup> jour) et ne nécessitent pas l'arrêt du traitement ; • rarement des thrombopénies immuno-allergiques graves de type II (TII). Leur prévalence est encore mal évaluée (cf. rubriques Mises en garde et Précautions d'emploi) ; - Possibilité d'**élévation asymptomatique et réversible des plaquettes**. - De rares **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. – Élévation 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<sup>ème</sup> 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. **Élimination** : 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

Ce document a été approuvé par le Pharmacien Responsable de

**LEO Pharma**