

RÉSULTATS DU TRAITEMENT DES FRACTURES DE LA ROTULE PAR HAUBANAGE PRÉ-ROTULIEN ANALYSE D'UNE SÉRIE DE 203 CAS

M. MEHDI¹, J. L. HUSSON², J. L. POLARD², A. OUAHMED¹, R. PONCER², J. LOMBARD²

SUMMARY : *Treatment of fractures of the patella by prepatellar tension band wire — Analysis of 203 cases.*

Two hundred three fractures of the patella in 200 patients were treated by tension band wire fixation using one or several wire loops and 2 longitudinally directed Kirschner wires. They were reviewed with a mean follow-up of six years (range 1 to 10 years). There were 143 men and 57 women. Age at operation averaged 36 years (range 18 to 83 years). The most frequent etiology was a road traffic accident. The fractures were simple in 35.5%, slightly comminuted in 37%, and very comminuted in 27.5% of cases. Thirty-four fractures were open, and there were other associated fractures in 35 cases (17%); 12 fractures (6%) were seen in polytrauma patients. The operation was performed on the first day in 63 cases (31.5%), between 2 and 8 days following trauma in 112 cases (56%), and after the 8th day in 25 cases (12.5%). The authors used 2 Kirschner wires in 81 cases (40%), 3 in 73 cases (36%), and more than 3 in 49 cases (24%). A single wire loop was used in 99 cases and a modified tension band wiring in 104 cases; passive mobilisation of the knee was started on the second day after operation, and weight bearing was allowed after five days, except when there were associated lesions. The complications were sepsis in 11 cases (5%), loosening of material in 20 cases (10%), malunion in 9 cases (4.5%), nonunion in 8 cases (4%), femoropatellar osteoarthritis in 17 cases (8.5%). The results were excellent or good in 169 cases (83%), and fair or poor in 34 cases (17%). The authors recommend this operative technique which allows good anatomic reconstruction of the patella, early mobilisation of the knee and early weight-bearing with a high rate of consolidation.

Keywords : patella ; fracture ; internal fixation ; prepatellar tension band wire.

Mots-clés : rotule ; fracture ; ostéosynthèse ; haubanage pré-rotulien.

INTRODUCTION

Les fractures traumatiques de la rotule sont habituellement transversales. Elles s'accompagnent d'une rupture de l'appareil extenseur du genou qui, en l'absence de traitement, entraîne un déficit permanent et sévère de l'extension (14). Un traitement incorrect expose à d'autres complications, notamment la raideur et l'arthrose fémoro-patellaire. Le but du traitement est de rétablir la continuité de l'appareil extenseur pour restaurer la fonction du genou. La plupart des auteurs s'accordent à traiter chirurgicalement ces fractures articulaires soit par patellectomie partielle ou exceptionnellement totale (6, 10, 15, 31), soit par ostéosynthèse selon différentes modalités (1, 2, 21, 24, 28, 32). L'ostéosynthèse doit permettre la réduction anatomique de la fracture et la mobilisation précoce du genou. Le haubanage pré-rotulien préconisé par Pauwels (27), défendu et amélioré par Müller *et coll.* (24), Maquet (21), Weber *et coll.* (32), et introduit en France par Delplace et Hussenstein (9) répond à ces objectifs. Le but de ce travail est de rapporter les résultats obtenus dans 203 fractures de rotule traitées par haubanage pré-rotulien entre 1974 et 1993 (180 cas) dans le Service de Chirurgie Orthopédique de l'hôpital Aïn-Nadja du CHU d'Alger (Pr. M. Mehdi), et de 1994 à 1995 (23 cas) dans le Service

¹ Service de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice, Hôpital Aïn-Nadja, Kouba, CHU d'Alger.

² Service d'Orthopédie-Traumatologie A, Hôtel-Dieu, CHU de Rennes.

Correspondance et tirés à part : M. Mehdi, Service d'Orthopédie-Traumatologie A (Pr. J. L. Husson), Hôtel-Dieu, 2 rue de l'Hôtel-Dieu, 35033, Rennes Cedex 9, France.

d'Orthopédie-Traumatologie A du CHU de Rennes (Pr. J. L. Husson), avec un recul moyen de 6 ans et des extrêmes de 1 à 10 ans. De notre étude sont exclues les fractures de fatigue, les ruptures de l'appareil extenseur au niveau de la patella par hyper-sollicitation d'origine sportive (16, 17, 28), les décalottements de la base de la rotule au niveau de l'insertion du quadriceps, et les fractures de la pointe de la rotule.

MATERIEL D'ÉTUDE

Notre série comprend 203 fractures de rotule chez 200 blessés, dont 3 avaient une lésion bilatérale. Il s'agissait de 143 hommes (71,5%) et de 57 femmes (28,5%). L'âge moyen était de 36 ans avec des extrêmes de 18 et 83 ans. L'étiologie était dominée par les accidents de la voie publique retrouvés 105 fois (52,5%); 87 fois, il s'agissait d'un accident domestique (43,5%), et 8 fois d'un accident sportif (4%). Ces fractures ont été classées selon Ricard et Moulay (30) en trois types (tableau I) :

- le type I correspondant à une fracture transversale simple a été noté 72 fois (35,5%)
- le type II avec comminution d'un des deux fragments a été retrouvé 75 fois (37%)
- le type III réalisé par une fracture totalement comminutive a été retrouvé 56 fois (27,5%).

Cette répartition correspond également à la classification de Duparc rapportée par Lajoie et Benkhattar (19), classification qui introduit la notion de tassement postérieur d'un des fragments fracturaires. L'analyse de nos fractures a été faite sur des radiographies de face et de profil du genou, complétées parfois par une incidence axiale à 30° de flexion. Ces clichés ont permis de noter le nombre de fragments et d'apprécier le diastasis inter-fragmentaire qui traduit la rupture des ailerons rotuliens. Ce diastasis a été observé 148 fois (78%). Les lésions cutanées ont été fréquentes : 34 fractures étaient ouvertes (17%), l'ouverture étant 31 fois de type I de Cauchoix, et 3 fois du type II.

Tableau I. — Répartition des 203 fractures de rotule selon Ricard et Moulay

Type I	72 cas	35,5%
Type II	75 cas	37,0%
Type III	56 cas	27,5%
TOTAL	203 cas	

Dans 49 cas (23%) la peau était contuse ou présentait des excoriations, ce qui a fait parfois différer l'intervention. Les fractures ouvertes étaient retrouvées dans 6% des cas, dans la série de Boström (5), et dans 8% pour Orengo (26). L'hémarthrose était importante 92 fois (45,5%). La fracture de rotule était associée 35 fois (17%) à des fractures du squelette jambier et / ou du fémur du même côté ; 12 fois (6%) il s'agissait d'un polytraumatisé, et l'on a noté 2 ruptures du ligament croisé postérieur.

MÉTHODE

Nous rappellerons succinctement le principe du haubanage et sa technique de réalisation.

1) Principe du haubanage

La rotule fracturée transversalement est soumise à d'importantes forces de traction qui, en flexion s'exercent sur sa face antérieure. Toute ostéosynthèse doit s'opposer à ces forces de traction, et agir donc sur la face antérieure de la rotule, ce qui est réalisé par le haubanage pré-rotulien, celui-ci réalisant une précontrainte en compression qui neutralise les contraintes en traction lors de la flexion.

2) Technique opératoire

L'intervention est menée sous anesthésie générale ou loco-régionale, en décubitus dorsal, avec un garrot pneumatique à la racine du membre. L'incision est habituellement médiane et verticale. La réduction du foyer fracturaire est maintenue par deux broches de Kirschner de 2 mm de diamètre introduites verticalement, parallèles entre elles et parallèles à la face antérieure de la rotule. Un fil d'acier de 1,5 mm de diamètre permet de réaliser un haubanage pré-rotulien en huit de chiffre. Celui-ci peut être complété par un cerclage en cadre (fig. 1) comme l'ont conseillé Müller *et coll.* (24). Quand la fracture est comminutive, la réduction est assurée par plusieurs broches et parfois par plusieurs haubanages. Après fermeture, la mobilisation sur arthro-moteur débute dès le deuxième jour post-opératoire. La mise en charge protégée par des cannes est autorisée dès le cinquième jour.

3) Conduite du traitement

L'intervention a été réalisée 180 fois sous anesthésie générale et 23 fois sous rachianesthésie. Le garrot pneumatique a été utilisé 180 fois. L'incision a été

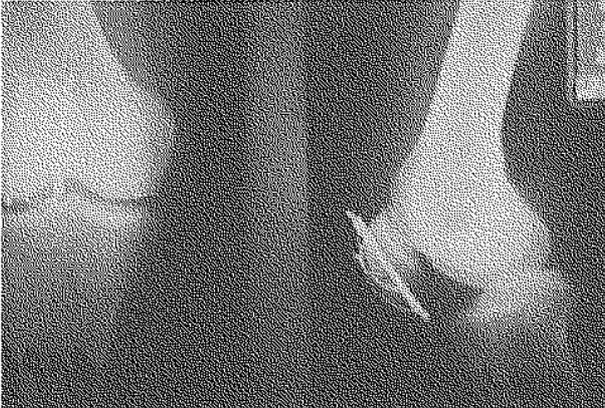
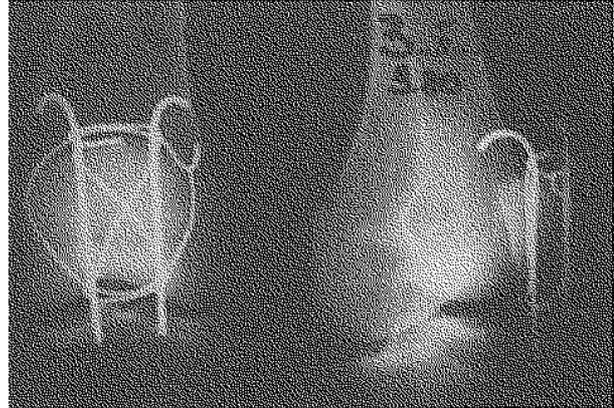
*Fig. 1a**Fig. 1b*

Fig. 1. — a) Fracture de rotule de type I traitée par haubanage simple.
b) Fracture de rotule de type II traitée par haubanage complété par un cerclage en cadre.

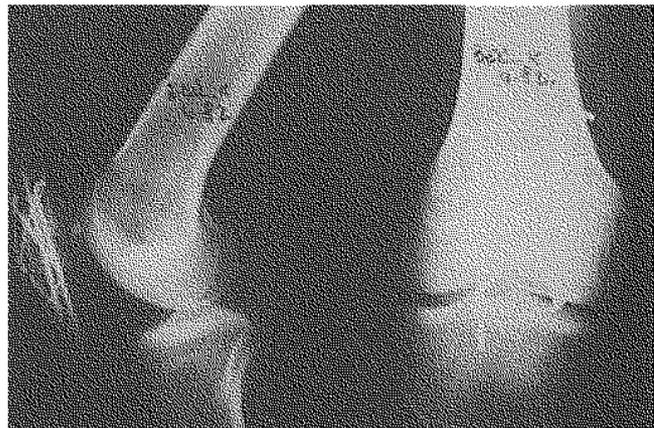
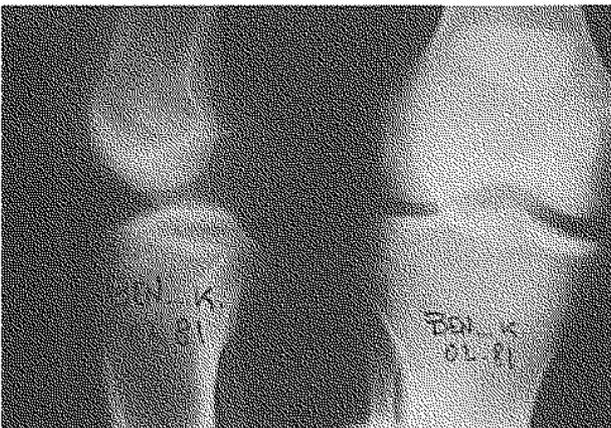


Fig. 2. — Fracture de rotule de type II traitée par haubanage multiple.

médiane verticale 189 fois (93%) et para-patellaire interne, externe ou arciforme 14 fois (7%). Le moment de l'intervention a varié en fonction de la gravité des lésions cutanées et des lésions associées : 63 patients (31,5%) ont été opérés en urgence, 112 patients (56%) entre le 2^e et le 8^e jour, et 25 (12,5%) après le 8^e jour. Le nombre de broches utilisées a varié selon la complexité de la fracture (tableau II). On a utilisé deux broches 81 fois (40%), trois broches 73 fois (36%), quatre broches et plus 49 fois (24%). Quarante-six pour cent des fractures de type I ont été fixées par

deux broches, alors que les fractures de type II ont nécessité trois broches et plus dans 84% des cas. Un haubanage simple a été utilisé 99 fois (49%), un haubanage double ou associé à un cadre 104 fois (51%). Le nombre de haubans a augmenté avec la complexité de la fracture, puisque 73% des fractures de type II et 71% des fractures de type III ont nécessité un hauban double ou un hauban associé à un cerclage en cadre (tableau III). Les ailerons rotuliens étaient rompus et ont été réparés 148 fois (73%). Toutes les fractures associées ont été traitées en un temps.

Tableau II. — Nombre de broches utilisées selon le type de fracture

Type de fracture	Nombre de broches			Total
	2 broches	3 broches	4 broches et +	
Type I	62 (86%)	10 (14%)	0	72
Type II	10 (13.5%)	46 (61.5%)	19 (25%)	75
Type III	9 (16%)	17 (30%)	30 (54%)	56
TOTAL	61(40%)	73 (36%)	49 (24 %)	203

Tableau III. — Nombre de haubans utilisés par type de fracture

Type de fracture	Type de hauban		Total
	Hauban simple	Haubans multiples	
Type I	63 (87.5%)	9 (12.5%)	72
Type II	20 (27%)	53 (73%)	75
Type III	16 (29%)	40 (71%)	56
TOTAL	99 (49%)	104 (51%)	203

RÉSULTATS

Ils sont disponibles pour 203 genoux chez 200 blessés, avec un recul moyen de 6 ans (1 à 10 ans).

1) Complications

a) *Générales.* Douze phlébites (6%) et une embolie pulmonaire (0,5%) ont été relevées. Toutes ont eu des suites favorables sous traitement médical.

b) *Infections.* Onze infections (5%) ont été notées : 3 infections précoces et 8 tardives apparues après le troisième mois. Dans les 3 infections précoces, le tableau était celui d'une arthrite. Deux fois une arthrotomie avec ablation de matériel au dixième jour, suivie d'une immobilisation plâtrée a abouti à un mauvais résultat. Dans le troisième cas, l'arthrotomie avec toilette articulaire, conservation du matériel et antibiothérapie adaptée a donné un résultat moyen. Sur les 8 infections tardives, 7 étaient superficielles, localisées autour des pointes de broches, trop longues ou insuffisamment recourbées, et ayant secondairement fait saillie à travers la peau : l'ablation du matériel au

troisième mois a donné un bon résultat. Dans le huitième cas il s'agissait d'une infection profonde ; l'arthrotomie avec ablation de matériel a donné un bon résultat.

c) *Complications mécaniques.* Vingt montages (10%) ont été insuffisants : broches non parallèles entre elles, broches croisées, fils mal appuyés sur les broches et sur l'os, broches longues, réduction insuffisante (fig. 3). Ces montages défectueux ont donné lieu à 4 fractures itératives, 4 cals vicieux avec rotule basse, et 5 pseudarthroses. Sept fois la consolidation a été satisfaisante sur le plan anatomique.

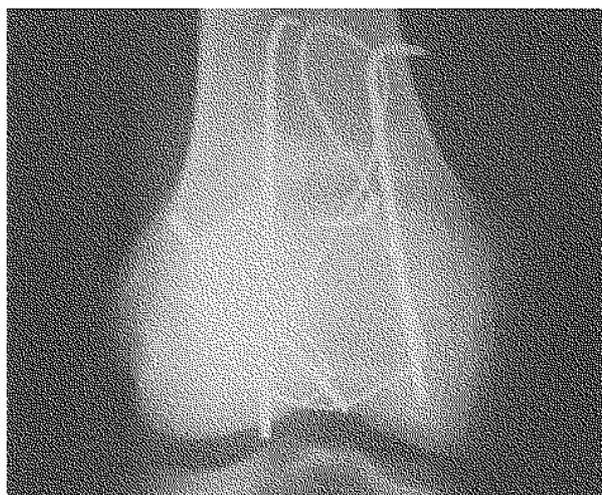


Fig. 3. — Fracture de rotule traitée par montage insuffisant.

d) *Algodystrophies.* Cinq algodystrophies ont été relevées. Toutes ont été améliorées par traitement médical (mise en décharge et calcitonine) dans un délai de 3 à 6 mois.

2) Résultats anatomiques

La consolidation a été obtenue en 60 jours en moyenne avec des extrêmes de 45 et 90 jours. Un certain nombre de complications a été relevé sur le plan anatomique.

a) *Cals vicieux*. Comme l'ont souligné Benoit et Ramadier (3), les fractures de la rotule traitées par ostéosynthèse aboutissent rarement à une pseudarthrose mais donnent de façon relativement fréquente un cal vicieux avec «grosse rotule». Nous avons relevé 9 cals vicieux (4,5%) dont 7 étaient consécutifs à une fracture comminutive, un à une fracture de type I, et un à une fracture de type II. Ces cals vicieux correspondent à 4 bons résultats et 5 mauvais avec arthrose fémoro-patellaire et rotule basse.

b) *Pseudarthrose*. Huit pseudarthroses (4%) dont 5 après montage insuffisant ont été relevées ; 6 d'entre elles ont été réopérées par haubannage après excision du tissu fibreux inter-fragmentaire. Dans 2 cas, il s'agissait d'une pseudarthrose serrée bien supportée. Dans 3 cas réopérés, l'évolution s'est faite vers une arthrose fémoro-patellaire.

c) *Arthrose fémoro-patellaire*. Dix-sept arthroses fémoro-patellaires (8,5%) ont été relevées dans cette série. Toutes étaient consécutives à un montage insuffisant, une réduction imparfaite, un cal vicieux ou à la décompensation d'une arthrose pré-existante surtout chez le sujet âgé. Dans la

plupart des cas il s'agissait d'une fracture comminutive.

d) *Ossifications hétérotopiques*. Des ossifications hétérotopiques ont été observées au niveau des ailerons rotuliens dans 4 cas (2%) et du tendon rotulien dans 3 cas (1,5%). Elles n'ont eu aucun retentissement sur le résultat fonctionnel.

3) Résultats fonctionnels

Nos résultats ont été appréciés selon les critères de Castaing *et coll.* (7) (tableau IV), voisins de ceux de Bosman *et coll.* (4). Les deux scores prennent en compte la douleur, l'amplitude de la mobilité, la stabilité, l'amyotrophie du quadriceps et la pratique des escaliers. Les résultats sur la marche ont été remarquables. Cent cinquante-six patients (78%) ont repris une marche normale dans un délai moyen de 45 jours avec des extrêmes de 21 et 180 jours. Quarante-quatre patients (22%) ont repris la marche après le sixième mois, délai en rapport le plus souvent avec des lésions associées. Quarante-vingt six pour cent des genoux (174 cas) n'avaient aucune douleur après le troisième mois. Seize fois (8%), les douleurs étaient modérées, et 13 fois (6%) elles étaient permanentes et intenses. Au troisième mois, 166 genoux (82%) avaient retrouvé un secteur de mobilité supérieur à 120°, 28 genoux (13,5%) avaient un secteur compris entre 90° et 120°, et 9 genoux (4,5%)

Tableau IV. — Critères d'appréciation des résultats selon Castaing

Résultats	Douleurs	Mobilité	Stabilité	Quadriceps	Escaliers	Total
Très bons	Nulles 4 points	Flexion à 120° et + 4 points	Excellente 4 points	Amyotrophie Nulle 4 points	Pratique normale 4 points	20 points
Bons	Modérées 3 points	Flexion 100 à 120° 3 points	Instable en terrain accidenté 3 points	Amyotrophie de moins de 2 cms 3 points	Pratique pénible 3 points	15 points
Moyens	Importantes 2 points	Flexion 90 à 100° 2 points	Dérobement 2 points	Amyotrophie de 2 à 4 cms 2 points	Pratique difficile 2 points	10 points
Mauvais	Permanent 1 point	Flexion de moins de 90° 1 point	Instabilité permanente 1 point	Amyotrophie de plus de 4 cms 1 point	Pratique impossible 1 point	5 points

Tableau V. — 203 fractures de rotule. Résultats globaux du traitement par haubanage pré-rotulien

Type de fracture	Résultats				TOTAL
	Très bons	Bons	Moyens	Mauvais	
Type I	64 (89%)	7 (10%)	1 (1%)	0	72
Type II	59 (78,5%)	7 (9,5%)	5 (6,5%)	4 (5,5%)	75
Type III	28 (50%)	4 (7%)	14 (25%)	10 (18%)	56
TOTAL	151 (74%)	18 (9%)	20 (20%)	14 (7%)	203

un secteur inférieur à 90°. Cent cinquante-huit genoux (78%) étaient parfaitement stables. Une instabilité en terrain accidenté a été notée 32 fois (16%), et 13 fois (6%) l'instabilité s'accompagnait de dérochement. Une amyotrophie du quadriceps a été notée 27 fois (13%) ; elle était comprise entre 2 et 4 centimètres dans 18 cas. Cent soixante-seize fois (87%) le quadriceps ne présentait aucune amyotrophie. La pratique des escaliers était normale 148 fois (73%), pénible 18 fois (9%), difficile 25 fois (9%) et impossible 12 fois (6%). La reprise de l'activité professionnelle s'est faite entre le 3^{ème} et le 12^{ème} mois avec un délai moyen de 4 mois dans 162 cas (81%) ; 38 fois (19%), il s'agissait de patients sans profession ou sédentaires. Dix-huit sportifs ont été recensés dans cette série, 6 de compétition et 12 de loisir. Quatre sportifs de compétition et 9 de loisir ont repris le sport au même niveau ; 4 ont perdu une classe et un a abandonné toute activité sportive. En tenant compte des critères d'appréciation de Castaing *et coll.* (7) nous avons relevé 169 résultats satisfaisants, soit dans 83% des cas, avec 151 très bons (74%) et 18 bons résultats (9%). Vingt fois (10%) les résultats étaient moyens, et 14 fois (7%) mauvais (tableau V). Ces résultats sont voisins de ceux rapportés par Fourati *et coll.* (12) avec 80% de résultats excellents ou bons, et 20% de résultats moyens ou mauvais.

DISCUSSION

La plupart des auteurs s'accordent à traiter chirurgicalement les fractures de la rotule et plus particulièrement celles qui entraînent une rupture de l'appareil extenseur du genou. Il reste à préciser la place de la patellectomie et celle de l'ostéosynthèse, et dans ce dernier cas le choix du type d'ostéosynthèse. La controverse entre les partisans de la patellectomie et ceux de l'ostéosynthèse dure depuis fort longtemps. Dès 1909 Heineck (13) rapporte les résultats de la patellectomie qu'il décrit comme le traitement moderne des fractures de la rotule. Brooke (6) en 1937 rapporte d'excellents résultats à propos d'une série de 30 fractures traitées par patellectomie. Dobbie et Ryerson (10) en 1942, Watson-Jones (31) en 1945, Horwitz et Lambert (15) en 1946, sont favorables à cette technique. Fairbank (11) en 1945 s'élève contre la patellectomie qu'il considère comme un véritable « désastre ». Castaing *et coll.* (7) en 1976 rapportent les résultats de 113 fractures de rotule et concluent à la supériorité de l'ostéosynthèse par haubanage prérotulien sur la patellectomie. Weber *et coll.* (32) en 1980 réalisent une étude sur le cadavre en cherchant quel est le meilleur montage permettant à la fois la mobilisation précoce du genou et la synthèse la plus stable. Ils concluent que le haubanage prérotulien appuyé sur broches

de Kirschner constitue le montage le plus stable, permettant la mobilisation précoce du genou. Levack *et coll.* (20) en 1985 rapportent les résultats de 64 fractures de rotule traitées par patellectomie et diverses ostéosyntheses internes. Ils concluent eux aussi à la supériorité du haubanage pré-rotulien, la patellectomie étant réservée aux fractures multi-fragmentaires dont l'ostéosynthèse est impossible. En 1987 Fourati *et coll.* (12) étudient les résultats à long terme de 400 fractures de rotule : le haubanage a donné 80% de résultats satisfaisants, l'hémi-patellectomie 70%, et la patellectomie totale seulement 55%. L'un d'entre nous (23) avait rapporté 86% de résultats satisfaisants à propos d'une série de 180 fractures de rotule traitées par haubanage. D'autres types d'ostéosyntheses que le cerclage circonférentiel ou le haubanage ont été proposés. Ma *et coll.* (22) en 1984 ont proposé une ostéosynthèse à foyer fermé et sans réduction préalable par suture percutanée. Quan-Yi et Jia-Wen (29) en 1987 ont proposé une ostéosynthèse par deux broches parallèles transversales, passant le long des bords supérieur et inférieur de la rotule, la compression du foyer fracturaire étant assurée par des clamps latéraux. Appel et Seigel (1) ont proposé en 1993 un vissage du foyer de fracture assisté par arthroscopie. Ils procèdent à la réduction de la fracture sous contrôle arthroscopique, au moyen d'un davier à pointes positionné par voie percutanée. Deux vis introduites de bas en haut assurent la contention du foyer fracturaire. Il est évident que cette technique ne peut s'appliquer qu'à des fractures simples. Au terme de cette étude et à la lumière des résultats rapportés dans la littérature, il semble que l'ostéosynthèse des fractures de la rotule donne des résultats supérieurs à ceux de la patellectomie totale ou partielle. Deux techniques sont à retenir à notre avis dans le cadre de l'ostéosynthèse : le cerclage équatorial et le haubanage pré-rotulien. Dans le cerclage, le fil d'ostéosynthèse est appliqué au milieu des faces latérales de la rotule. Lors de la flexion du genou, il y a compression à la face postérieure du foyer fracturaire et baillement antérieur sous l'action des forces exercées par le quadriceps et le tendon rotulien. La technique du haubanage pré-rotulien dérive des travaux de Pauwels (27) repris par

Maquet (21). Le cerclage situé en avant de la rotule et prenant appui sur les insertions des tendons quadricipital et rotulien, ou mieux encore sur des broches de Kirschner comme l'ont recommandé Müller *et coll.* (24), et Weber *et coll.* (32), s'oppose aux forces de traction lors de la flexion du genou. Dans la conception actuelle, l'ostéosynthèse doit toujours être préférée, si elle est réalisable, que la fracture soit simple ou multi-fragmentaire, qu'elle soit ouverte ou fermée. Dans les fractures de type I, l'ostéosynthèse par haubanage appuyé sur deux broches de Kirschner donne constamment de bons résultats. Cependant, le traitement orthopédique peut exceptionnellement y trouver une indication, en particulier dans les fractures non déplacées. Dans les fractures de type II et III, partiellement ou totalement comminutives, l'ostéosynthèse par haubanage simple ou multiple peut presque toujours être réalisée. Cependant la comminution est parfois telle qu'il est illusoire d'espérer une reconstruction anatomique de la rotule. Le cerclage péri-rotulien peut trouver là sa place. En cas d'impossibilité, la patellectomie partielle ou exceptionnellement totale peut être discutée. A notre avis il faut s'efforcer de ne pas s'engager dans cette voie sans retour, et essayer toujours de sauvegarder la fonction du genou par la conservation de la rotule, ce que nous avons toujours fait.

CONCLUSION

Le traitement des fractures traumatiques de la rotule avec rupture de l'appareil extenseur du genou est presque toujours chirurgical. Le haubanage pré-rotulien appuyé sur broches de Kirschner peut à notre avis être réalisé dans tous les types de fractures, ce qui permet de conserver la rotule et de mobiliser le genou. Il s'agit d'une intervention difficile et qu'il faut réaliser avec la plus grande rigueur. Dans les fractures simples, deux broches et un seul haubanage suffisent habituellement à réaliser une excellente synthèse.

Dans les fractures complexes il ne faut pas hésiter à utiliser plusieurs broches et plusieurs fils de haubanage. La patellectomie partielle peut dans certains cas (fractures du tiers inférieur multi-fragmentaires, impossibles à synthésiser) trouver

quelques indications. La patellectomie totale qui engendre pour nous une véritable infirmité, ne peut se justifier que devant l'impossibilité technique de réaliser une synthèse, et elle doit rester exceptionnelle.

RÉFÉRENCES

1. Appel M. H., Seigel H. Treatment of transverse fractures of the patella by arthroscopic percutaneous pinning. *Arthroscopy*, 1993, 9, 119-121.
2. Benjamin J., Bried J., McMurtry M. Biomechanical evaluation of various forms of fixation of transverse patellar fractures. *J. Orthop. Trauma.*, 1987, 1, 219-222.
3. Benoit J. et Ramadier J. O. Les fractures de la rotule et les ruptures de l'appareil extenseur du genou. *Rev. Prat.*, 1972, 22, 5, 643-680.
4. Bosman O., Kiviluoto O., Nirmano J. Comminuted displaced fractures of the patella. *Injury*, 1981, 13, 196-202.
5. Boström A. Fractures of the patella. A study of 422 patella fractures. *Acta Orthop. Scand.*, 1972, Suppl., 143, 5-80.
6. Brooke R. The treatment of fractured patella by excision ; a study of morphology and function. *Br. J. Surg.*, 1937, 24, 733-747.
7. Castaing J., El Hassar S., Burdin Ph., Plisson P. L. Etude de 113 cas de fractures de rotule (ostéosynthèse ou patellectomie ?). *Ann. Chir. de l'Ouest*, 1976, 8, 33-44.
8. Chatta G., Orengo P. Fractures de la rotule et lésions traumatiques de l'appareil extenseur du genou. *Encycl. Med. Chir. (Paris-France), Appareil Locomoteur*, 14081 A 10, 6-1985, 14 p.
9. Delplace J., Hussenstein J. Avantages de l'ostéosynthèse adaptée dans les fractures de la rotule. *Ann. Chir.*, 1972, 26, 1225-1234.
10. Doree R. P., Ryerson S. The results of treatment of fractured patella by excision. *Surg. Gynecol. Obst.*, 1942, 80, 389-393.
11. Fairbank H. T. Excision of patella. *Br. Med. J.*, 1945, 62-63.
12. Fourati M. K., Essadam H., Benhassine H., Braham F., Dargouth M. Résultats lointains du traitement des fractures de rotule. *Rev. Chir. Orthop.*, 1987, 73, 361-364.
13. Heineck A. P. The modern operative treatment of fractures of the patella. *Surg. Gynecol. Obstet.*, 1909, 9, 177.
14. Hohl M. Fractures of the patella. In : C. A. Rockwood Jr and D. P. Green, ed. *Fractures*, Philadelphia. J.B. Lippincott, 1975, 1148-1156 .
15. Horwitz T., Lambert R. G. Patellectomy in the military service. *Surg. Gynecol. Obstet.*, 1946, 82, 423.
16. Husson J. L., Certain J. L., Blouet J. M., Masse A. Fracture de stress de localisation exceptionnelle lors de la pratique intensive de ski de fond. *Pathologie et déductions thérapeutiques. Med. Sport.*, 1985, 59, 82-86.
17. Husson J. L., Certain J. L., Rochcongar P., Masse A. Troubles morphotypiques des membres inférieurs. responsabilité sur la survenue de certaines fractures patellaires de stress. Pp. 131-136. *Collection de Pathologie Locomotrice*, Paris, Masson, 1987.
18. Kelly M. A., Insall J. N. Patellectomy. *Orthop. Clin. North Am.*, 1986, 17, 289-295.
19. Lajoie D., Benkhattar D. Les fractures de rotule. XI^{ème} Journées de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique de l'Hôpital Bichat, 5-6 mai 1983, pp. 1-23.
20. Levack B., Flannagan J. R., Hobbs S. Results of surgical treatment of patellar fractures. *J. Bone Joint Surg.*, 1985, 67-B, 416-419.
21. Maquet P. Considérations sur le traitement des fractures de rotule. *Acta Orthop. Belg.*, 1987, 53, 25-33.
22. Ma Y. Z., Zhang Y. F., Qu K. F., Yeh Y. C. Treatment of fractures of the patella with percutaneous suture. *Clin. Orthop.*, 1984, 191, 235-241.
23. Mehdi M., Arama M. Traitement des fractures de rotule par haubanage prérotulien. A propos d'une série de 180 cas. *Revue Internationale des Services de Santé des Forces Armées*. 1989, LXII, 11-14.
24. Müller M. E., Allgöwer M., Schneider R., Willenegger H. *Manuel d'ostéosynthèse. Technique AO*. Deuxième édition, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New-York, 1980.
25. Neyret Ph. Les fractures de la rotule (Fractures sur prothèse exceptées). *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, Expansion Scientifique Française*, 1995, 52, 123-135.
26. Orengo P. A propos de 200 cas de fractures de la rotule. Thèse, Paris, 1973, Faculté de Médecine de Créteil.
27. Pauwels F. Ueberraschende Erfolge durch die Anwendung einer Zuggurtung bei der Patellarfraktur. *Langenbeck Arch. Klin. Chir.*, 1966, 316, 221-224.
28. Polard J. L., Husson J. L. Fractures de fatigue de la rotule. *Pathologie chirurgicale du genou sportif. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, Expansion Scientifique Française*, 1996, 59, pp. 185-187.
29. Quan-Yi L., Jia-Wen W. Fracture of the patella treated by open reduction and external compressive skeletal fixation. *J. Bone Joint Surg.*, 1987, 69-A, 83-89.
30. Ricard L. et Moulay A. Les fractures de la rotule. *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Expansion Scientifique Française, Edit.*, Paris, 1975, 1, 75-91.
31. Watson-Jones R. Excision of the patella. *Brit. Med. J.*, 1945, 2, 195-196.
32. Weber M. J., Janecki C. J., McLeod P., Nelson C. L., Thompson J. A. Efficacy of various forms of fixation of transverse fractures of the patella. *J. Bone Joint Surg.*, 1980, 62-A, 215-220 .
33. Wilkinson J. Fracture of the patella treated by total excision. A long term follow-up. *J. Bone Joint Surg.*, 1977, 59-B, 352-354.

SAMENVATTING

M. MEHDI, J. L. HUSSON, J. L. POLARD, A. OUAHMED, R. PONCER, J. LOMBARD. Behandeling van patella fracturen door prepatellaire cerclage.

Tweehonderd en drie fracturen van de patella bij 200 patiënten werden behandeld met prepatellaire cerclage met één of meerdere draden en met 2 longitudinale Kirschner draden. Ze werden nagezien met een gemiddelde follow-up van 6 jaar (1 tot 10 jaar). De leeftijd op moment van operatie was gemiddeld 36 jaar (18 tot 83). Er waren 143 mannen en 57 vrouwen. De meest voorkomende oorzaak was verkeersongeval. De fractuur was eenvoudig in 35,5%, licht communitief in 37% en ernstig communitief in 27,5% der gevallen. Vierendertig fracturen waren open, andere fracturen waren geassocieerd in 35 gevallen (17%) en 12 fracturen (6%) zag men bij polytrauma's. De operatie werd uitgevoerd dezelfde dag bij 63 (31,5%), tussen 2 en 8 dagen in 112 (56%) en na 8 dagen in 25 gevallen. Twee Kirschner draden werden 81 maal toegepast, 3 draden bij 73 en meer dan 3 bij 49 gevallen. Een eenvoudige cerclage werd toegepast in 99 gevallen en een gemodificeerde tension band in 104 gevallen. Passieve mobilisatie werd gestart de tweede postoperatieve dag en na 5 dagen was steunname toegelaten tenzij geassocieerde letsels. De complicaties waren: sepsis in 11 (5%), materiaal falen in 20 (10%), malunion in 9 (4,5%), nonunion in 8 (4%) en femoropatellaire arthrose in 17 gevallen (8,5%). De resultaten waren goed of uitstekend in 169 gevallen (83%) en matig tot slecht in 17% der gevallen. De auteurs raden deze techniek aan welke toelaat om een goede anatomische reconstructie van de patella uit te voeren met een hoge kans op consolidatie en die een snelle mobilisatie van de knie en een vroege steunname toelaat.

RÉSUMÉ

M. MEHDI, J. L. HUSSON, J. L. POLARD, A. OUAHMED, R. PONCER, J. LOMBARD. Résultats du traitement des fractures de la rotule par haubannage pré-rotulien — Analyse d'une série de 203 cas.

Deux cent trois fractures de rotule traitées par haubannage appuyé sur broches de Kirschner ont été revues avec un recul moyen de six ans (1 à 10 ans) chez 200 patients. Il y avait 143 hommes et 57 femmes, âgés de 18 à 83 ans (âge moyen : 36 ans). Sur le plan étiologique, les accidents de la voie publique (105 cas) étaient les plus fréquents. La fracture était simple dans 35, 5% des cas, partiellement comminutive dans 37% des cas et très comminutive dans 27, 5% des cas. La fracture était ouverte 34 fois (17%) et la peau était contuse 49 fois (23%). La fracture de rotule était associée à d'autres fractures du membre inférieur 35 fois (17%) et faisait partie d'un polytraumatisme 12 fois (6%). L'intervention a été réalisée en urgence 63 fois (31, 5%), entre le 2^{ème} et le 8^{ème} jour 112 fois (56%) et après le 8^{ème} jour 25 fois (12, 5%). Les auteurs ont utilisé 2 broches 81 fois (40%), 3 broches 73 fois (36%), 4 broches et plus 49 fois (24%). Un haubannage simple en 8 a été utilisé 99 fois, un hauban double ou associé à un cadre, 104 fois. La mobilisation sur arthro-moteur a débuté au 2^{ème} jour, et la mise en charge dès le 5^{ème} jour, sauf chez le polyfracturé ou polytraumatisé. Les principales complications ont été 11 infections (5%), 20 démontages (10%), 9 cals vicieux (4, 5%), 8 pseudarthroses (4%) et 17 arthroses fémoro-patellaires (8, 5%). Les résultats ont été jugés satisfaisants 169 fois (83%), moyens et mauvais 34 fois (17%). Pour les auteurs, la technique du haubannage pré-rotulien appuyé sur broches de Kirschner, montage qui permet la conservation de la rotule, la mobilisation précoce du genou, la mise en charge rapide, reste le traitement de choix en raison de la qualité de ses résultats.