

# LES LÉSIONS CARTILAGINEUSES, MÉNISCALES ET LIGAMENTAIRES DANS LE PRONOSTIC DES FRACTURES DES PLATEAUX TIBIAUX

M. KOHUT, P.-F. LEYVRAZ

Cent quarante-six cas de fractures des plateaux tibiaux ont été revus avec un recul moyen de 7,9 ans. L'analyse des données cliniques et radiologiques a permis de définir pour chaque cas un score fonctionnel et un score anatomique dont la relation s'est avérée extrêmement étroite ( $p < 0,0001$ ). Le score fonctionnel et le degré d'arthrose à long terme sont significativement influencés par l'importance des lésions initiales (cartilagineuses, méniscales et ligamentaires) ainsi que par les altérations séquellaires (incongruence articulaire, défaut d'axe résiduel et instabilité du genou). La restitution exacte de l'anatomie dans ce type de fracture est par conséquent indispensable à l'obtention d'un résultat final satisfaisant.

**Keywords :** fracture ; tibial plateau ; knee ; ligament ; meniscus ; cartilage.

**Mots-clés :** fracture ; plateau tibial ; genou ; ligament ; ménisque ; cartilage.

## INTRODUCTION

L'importance qu'il faut accorder aux lésions cartilagineuses, méniscales et ligamentaires associées aux fractures des plateaux tibiaux reste encore aujourd'hui un sujet controversé.

La majorité des auteurs estime que la restitution de l'anatomie du genou est essentielle pour un pronostic fonctionnel favorable à long terme (1, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33), alors que d'autres auteurs, même récents, prétendent le contraire (2, 8, 9, 10, 12, 16, 18, 26).

Notre étude rétrospective tente de faire ressortir les facteurs traumatiques et post-traumatiques qui déterminent le résultat à long terme des fractures des plateaux tibiaux.

## PATIENTS ET MÉTHODES

Deux cent quarante-quatre patients souffrant de fractures des plateaux tibiaux ont été traités dans le service d'orthopédie et de traumatologie de l'appareil moteur de Lausanne entre le 1.1.1976 et le 31.12.1985. Six patients présentaient une fracture des deux genoux, ce qui porte le total des genoux lésés à 250. Cent quarante-trois patients (58,6% des 244 traumatisés) soit 146 genoux lésés ont été revus cliniquement et radiologiquement en automne 1990 avec un recul moyen de 7,9 ans (minimum 4 ans, maximum 14 ans). Cinquante-cinq patients étaient décédés au moment de la revue, 16 n'habitaient plus en Suisse et 30 n'ont pas pu être atteints.

Ont été définies comme fractures des plateaux tibiaux toutes les fractures déplacées ou non touchant la surface articulaire. Les arrachements osseux (épines ou marges tibiales) n'ont par conséquent pas été inclus dans l'étude.

L'analyse informatique des 244 dossiers cliniques et radiologiques au moyen de formulaires détaillés a permis de saisir sur ordinateur toutes les données intéressant le patient, les lésions associées éventuelles et le type de traitement. Les plus importantes sont présentées dans le tableau I.

L'âge moyen des patients au moment du traumatisme est de 49,7 ans. Cinquante-sept pour cent des patients sont des hommes et 43% des femmes ; 56% des fractures sont la conséquence d'accidents de la circulation, 30% résultent de chutes, 11% sont survenues lors d'accidents de sport et 3% sont dues à des chocs directs dans d'autres circonstances. Cinquante-quatre pour cent des

---

Service universitaire d'Orthopédie et de Traumatologie de l'appareil moteur, CHUV/HO, 1005 Lausanne, Suisse.

Correspondance et tirés à part : P.-F. Leyvraz, Hôpital Orthopédique, Av. Pierre Decker 4, 1005 Lausanne, Suisse.

Tableau I. — Types de lésions et traitement dans 250 cas de fractures des plateaux tibiaux

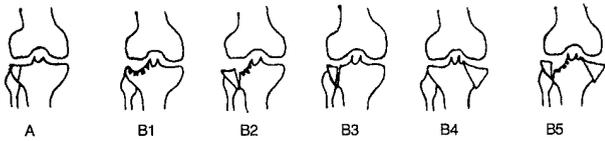
<b>A. Localisation de la fracture</b> (dont la proportion de cas opérés)		
— plateau externe	54,4%	(80,9%)
— plateau interne	15,6%	(53,8%)
— bitubérositaire	30,0%	(69,3%)
<b>B. Classification des fractures selon Hohl, 1967</b>		
— peu déplacées ( $\leq 3$ mm)	32,0%	(47,5%)
— déplacées ( $> 3$ mm)	68,0%	
— séparation	3,2%	(100,0%)
— séparation-impression	30,8%	(30,8%)
— impression	10,0%	(76,0%)
— séparation totale	2,4%	(50,0%)
— bitubérositaires	21,6%	(96,3%)
<b>C. Enfoncement maximal des fragments</b>		
— degré 1 (0-3 mm)	32,0%	(47,5%)
— degré 2 (4-10 mm)	35,6%	(79,8%)
— degré 3 (11-15 mm)	17,6%	(88,6%)
— degré 4 (16-20 mm)	8,4%	(90,5%)
— degré 5 ( $> 20$ mm)	6,4%	(100,0%)
<b>D. Lésions méniscales associées</b>		
— ménisque externe	16,8%	(100%)
— ménisque interne	15,2%	(100%)
— ménisque interne	2,8%	(100%)
<b>E. Lésions ligamentaires associées</b>		
— LCA	21,2%	(88,7%)
— LLI	13,2%	(90,9%)
— LCP	9,2%	(82,6%)
— LLE	4,8%	(100%)
— LLE	3,6%	(100%)
— LCA + LLI	4,8%	(91,7%)
<b>F. Traitement</b>		
— conservateur (mobilisation précoce) : n = 67		
— chirurgical (ostéosynthèse $\pm$ greffe) : n = 183		
— avec réparation ligamentaire	24,6%	
— LLI	7,8%	
— LLE	4,4%	
— LCA	12,6%	
— LCP	3,8%	
— avec réparation méniscale	16,9%	
— externe	13,1%	
— interne	3,8%	
— avec méniscectomie externe partielle	5,5%	

fractures intéressent le genou gauche et 46% le genou droit. Les lésions du plateau tibial externe représentent 54,4% des cas, celles du plateau interne 15,6% et les atteintes simultanées des deux plateaux 30%.

La classification des fractures retenue est celle de Hohl (14) (fig. 1) dont l'utilité clinique est largement reconnue. Notre série compte 32% de fractures peu déplacées et 68% de fractures déplacées de plus de 3 mm dont la moitié environ sont des fractures de type «séparation-impression». Nous avons également classé

les fractures selon le degré maximal d'enfoncement des fragments par rapport au niveau normal de la surface articulaire. Dans 67,6% des cas, l'enfoncement n'excède pas 10 mm.

Les explorations chirurgicales ont permis de mettre en évidence 42 lésions méniscales (38 du ménisque externe et 7 du ménisque interne). Parmi le collectif de patients traités conservativement, les signes méniscaux n'ont pas été recherchés immédiatement après le traumatisme. Nous avons cependant estimé que ces



**Fig. 1.** — Classification des fractures des plateaux tibiaux selon Hohl :

A. *Les fractures peu déplacées* sont définies comme celles dont le déplacement radiologique des fragments n'excède pas 3 millimètres, quel que soit le type morphologique.

B. *Les fractures déplacées :*

— B1. *les fractures-impression* présentent une comminution en mosaïque de l'os sous-chondral.

— B2. *les fractures séparation-impression* ou «mixtes» combinent une impression centrale du plateau tibial et une séparation d'un fragment périphérique.

— B3. *les fractures-séparation* présentent un clivage du plateau tibial net et sans impression.

— B4. *les fractures-séparation totale* dont le trait de fracture passe par la base de l'épine tibiale interne, épargnent le cartilage articulaire.

— B5. *les fractures bitubérositaires* sont des fractures complexes touchant les deux plateaux tibiaux.

patients ne souffraient pas de lésions méniscales car aucun n'a présenté de signes méniscaux à la reprise de la marche en charge totale. L'incidence des lésions méniscales pour le collectif entier est de 16,8%.

La stabilité des genoux n'a pas été testée principalement pour éviter de provoquer un déplacement supplémentaire de la fracture. L'incidence des lésions ligamentaires a été déterminée sur la base du status opératoire chez les patients opérés, sur celle de la laxité résiduelle et des signes indirects radiologiques (Pellegrini-Stieda) chez les patients traités conservativement. Des lésions ligamentaires ont ainsi été notées dans 21,2% des cas. Il s'agit surtout de lésions du LCA et/ou du LLI.

Les fractures ont été traitées chirurgicalement dans 73% des cas ; 18,6% d'entre elles ont été opérées en urgence alors que 81,4% ont été opérées en moyenne 8 jours après l'admission ( extrêmes : 1 à 59 jours). L'indication opératoire était posée en fonction du degré d'enfoncement des fragments (tabl. I) et de l'âge des patients (âge moyen des patients opérés : 45,5 ans ; âge moyen des patients non opérés : 61,5 ans). La réduction a toujours été réalisée sous contrôle de la vue après arthrotomie sous-méniscale. Une autogreffe spongieuse a accompagné la fixation interne dans 53,5% des cas. Toutes les lésions ligamentaires et méniscales associées ont été réparées à part 7 cas où une lésion méniscale externe a nécessité une excision partielle du ménisque. En dehors des 27 genoux ayant nécessité une réparation ligamentaire intra-articulaire du LCA et/ou du LCP

et qui ont été immobilisés par plâtre durant 6 semaines, tous les autres ont été mobilisés dès le lendemain de l'opération. La marche en charge partielle a été autorisée en moyenne 12,3 semaines après l'intervention (extrêmes : 6 à 56 semaines) et la marche en charge totale dès la 16<sup>e</sup> semaine post-opératoire (extrêmes : 6 à 72 semaines). Le matériel d'ostéosynthèse a été enlevé dans 76% des cas après une période moyenne de 16,9 mois (extrêmes : 3 à 66 mois).

Sur l'ensemble du collectif nous avons déploré 5,6% d'accidents thrombo-emboliques, 2,8% d'algoneurodystrophies, 2,4% de troubles de la cicatrisation et 0,8% d'infections profondes. Tous ces cas ont évolué favorablement à part un cas d'algoneurodystrophie sévère qui a dû subir secondairement une arthrodèse du genou dans un autre centre.

À la revue, 143 patients (146 genoux lésés) ont été examinés cliniquement et radiologiquement par un seul examinateur (M. K.) n'ayant pas participé à leur traitement. Le bilan radiologique comprenait deux clichés du genou lésé couché, l'un de face en extension, l'autre de profil à 45° de flexion, et un cliché des 2 genoux de face debout.

Parmi les paramètres cliniques ont été retenus : la douleur, l'aptitude à la marche, la mobilité et la stabilité du genou. La mobilité du genou a été appréciée d'une part en fonction de la flexion maximale (définie en 4 stades) et d'autre part en fonction du déficit d'extension (défini également en 4 stades). Ces valeurs ont ensuite été intégrées de façon à obtenir 4 stades de mobilité globale du genou, ce qui nous paraissait plus significatif que la simple mesure de l'arc de mobilité articulaire. Dans l'appréciation des lésions ligamentaires, nous avons distingué la stabilité subjective de la laxité objective. Pour celle-ci, nous avons défini 3 degrés de laxité (0, +, ++), dans le plan frontal et dans le plan sagittal. L'addition des valeurs de laxité dans les deux plans a permis d'obtenir un index de la stabilité objective globale du genou (de 0 = laxité physiologique à +++ = laxité très importante).

Parmi les paramètres radiologiques, nous avons retenu le défaut d'axe séquellaire (différence entre l'angle fémoro-tibial frontal du genou accidenté comparé à celui du genou sain, mesuré sur la radiographie de face en charge), le degré d'enfoncement séquellaire de la surface articulaire et le degré d'arthrose post-traumatique selon les critères de Jonash et Mohring.

Un score fonctionnel et un score anatomique ont été calculés pour chaque cas en additionnant quatre résultats cliniques (douleur + marche + mobilité globale + stabilité subjective) et trois résultats radiologiques (défaut d'axe + enfoncement + arthrose).

Toutes les données ont été saisies sur ordinateur (MacIntosh™ SE/30, Apple™) et analysées au moyen d'un logiciel de statistique exploratoire (JMP™, Statistical Analysis Software™ Institute Inc., Cary, NC, USA). Les relations sont considérées comme significatives quand  $p < 0,05$  au test de Chi-carré.

## RÉSULTATS

Les résultats à la revue pour chaque paramètre analysé sont présentés dans le tableau II. Il n'y a pratiquement plus de douleur chez 46,6% des patients ; 65,1% ont retrouvé une aptitude à la marche normale et 61,6% une excellente mobilité du genou (flexion-extension  $\geq 120-0-0$ ). Le genou accidenté est considéré par le patient comme stable dans 61% des cas alors qu'objectivement sa laxité n'est physiologique que dans 49% des cas. La laxité objective séquellaire est le plus souvent une laxité modérée en varus (33,1%) et/ou antérieure (14,5%). Cette laxité résiduelle peut être due aux lésions ligamentaires elles-mêmes mais également aux altérations séquellaires de la surface articulaire sans que l'on puisse déterminer leurs rôles respectifs. Les radiographies montrent que l'axe fémoro-tibial a été restitué dans 32,2% des cas, qu'une réduction anatomique du plateau tibial a

été obtenue dans 30,8% des cas et qu'aucun signe dégénératif ou seulement des signes discrets sont apparus dans 28,8% des cas.

Les scores fonctionnels et anatomiques sont résumés dans le tableau III. Le score fonctionnel est excellent ou bon dans 82,9% des cas alors qu'un score anatomique excellent ou bon n'a été retrouvé que dans 59,6% des cas. Nous avons obtenu une relation statistique très étroite ( $p < 0,0001$ ) entre les scores anatomiques et les scores fonctionnels (fig. 2), témoignant de ce que la restitution d'une anatomie «normale» est indispensable au bon résultat fonctionnel.

Nous avons par ailleurs recherché les facteurs traumatiques et post-traumatiques pouvant avoir une influence sur le score fonctionnel et le degré d'arthrose.

Parmi les facteurs traumatiques (tabl. IV), on remarque que le degré d'enfoncement initial des fragments influence le degré d'arthrose séquellaire mais ne pèjore pas significativement le score fonctionnel. Les lésions méniscales et ligamentaires associées favorisent chacune le développement de l'arthrose et pèjorent le score fonctionnel. L'arthrose n'est pas lié à un type précis de lésion ligamentaire. Par contre, le score fonctionnel semble plutôt lié aux lésions du LLI et/ou du LCA.

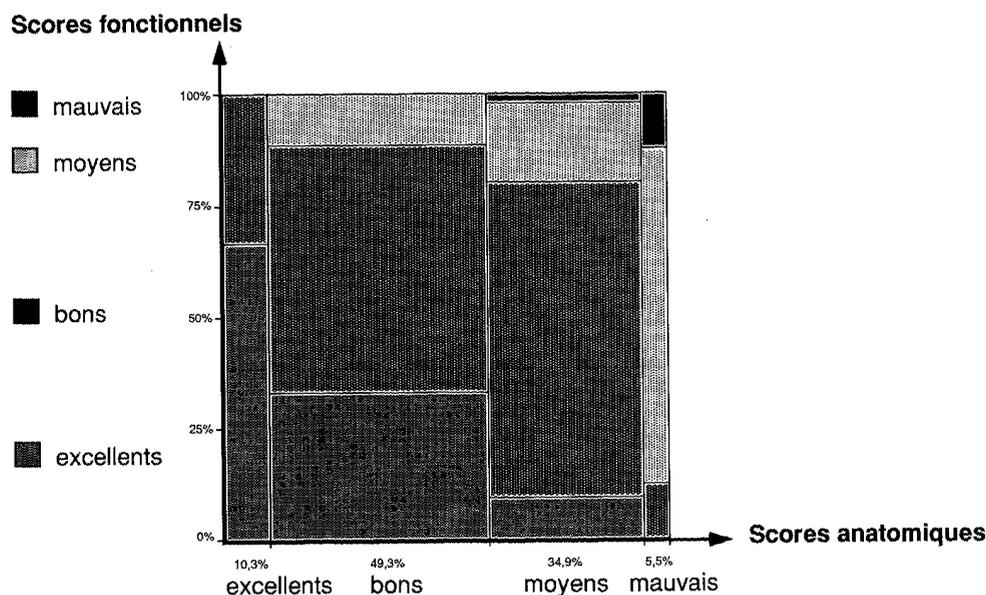


Fig. 2. — Relation entre les scores anatomiques et fonctionnels. Relation hautement significative ( $p < 0,0001$ ).

Tableau II. — Résultats cliniques et radiologiques des 146 fractures des plateaux tibiaux revues

<p><b>A. Douleur</b></p>	<p>Valgus +</p>	<p>9,0%</p>
<p>1. aucune ou barométrique</p>	<p>Aucun</p>	<p>57,2%</p>
<p>2. faible, occasionnelle, positionnelle ou à l'effort</p>	<p>Varus +</p>	<p>31,0%</p>
<p>3. importante, fréquente ou à l'activité ordinaire</p>	<p>Varus ++</p>	<p>2,1%</p>
<p>4. importante, permanente, au repos ou nocturne</p>	<p>laxité dans le plan sagittal (genou fléchi à 20°)</p>	<p></p>
<p><b>B. Aptitude à la marche</b></p>	<p>Antérieure ++</p>	<p>2,8%</p>
<p>1. normale pour l'âge</p>	<p>Antérieure +</p>	<p>11,7%</p>
<p>2. boiterie à l'effort</p>	<p>Aucun</p>	<p>81,4%</p>
<p>3. limitée, boiterie ou 1 canne</p>	<p>Postérieure +</p>	<p>4,1</p>
<p>4. limitée au domicile ou 2 cannes</p>	<p>Postérieure ++</p>	<p>0%</p>
<p><b>C. Mobilité du genou</b></p>	<p>stabilité objective globale du genou</p>	<p>49,0%</p>
<p>a) flexion</p>	<p>1. laxité frontale + laxité sagittale = 0</p>	<p>37,9%</p>
<p>1. 120° et plus</p>	<p>2. laxité frontale + laxité sagittale = +</p>	<p>11,0%</p>
<p>2. 90° à 119°</p>	<p>3. laxité frontale + laxité sagittale = ++</p>	<p>2,1%</p>
<p>3. 60° à 89°</p>	<p>4. laxité frontale + laxité sagittale = +++</p>	<p></p>
<p>4. moins de 60°</p>	<p>D. Défaut d'axe séquellaire</p>	<p>32,2%</p>
<p>b) déficit d'extension</p>	<p>1. aucun</p>	<p>57,5%</p>
<p>1. aucun</p>	<p>2. 1° à 5°</p>	<p>8,9%</p>
<p>2. 1° à 5°</p>	<p>3. 6° à 10°</p>	<p>1,4%</p>
<p>3. 6° à 10°</p>	<p>4. 11° et plus</p>	<p></p>
<p>4. 11° et plus</p>	<p>G. Degré d'enfoncement séquellaire</p>	<p>30,8%</p>
<p>c) mobilité globale</p>	<p>1. 0 mm</p>	<p>43,2%</p>
<p>1. flexion et déficit ext = 1</p>	<p>2. 1 à 3 mm</p>	<p>21,2%</p>
<p>2. (flexion = 2 et déficit ext ≤ 2) ou (flexion ≤ 2 et déficit ext = 2)</p>	<p>3. 4 à 10 mm</p>	<p>4,8%</p>
<p>3. (flexion = 3 et déficit ext ≤ 3) ou (flexion ≤ 3 et déficit ext = 3)</p>	<p>4. 10 mm et plus</p>	<p></p>
<p>4. (flexion = 4 et déficit ext ≤ 4) ou (flexion ≤ 4 et déficit ext = 4)</p>	<p>H. Degré d'arthrose séquellaire (Jonash et Mohring)</p>	<p>28,8%</p>
<p><b>D. Stabilité subjective du genou</b></p>	<p>1. aucun signe dégénératif ou discrets ostéophytes marginaux, léger émoussement des bords articulaires, fin étirement des épines</p>	<p></p>
<p>1. genou stable</p>	<p>2. ostéophytes marginaux de moins de 5 mm, émoussement des surfaces articulaires, net effilement des épines</p>	<p>30,8%</p>
<p>2. moins sûr que l'autre</p>	<p>3. ostéophytes marginaux de plus de 5 mm sans pincement articulaire</p>	<p>25,3%</p>
<p>3. dérobements occasionnels</p>	<p>4. pincement de l'interligne articulaire quelle que soit l'importance des ostéophytes, sclérose sous-chondrale</p>	<p>15,1%</p>
<p>4. instabilité limitant la marche</p>	<p></p>	<p></p>
<p><b>E. Stabilité objective du genou</b></p>	<p></p>	<p></p>
<p>a) laxité dans le plan frontal (genou fléchi à 5°)</p>	<p></p>	<p></p>
<p>Valgus ++</p>	<p></p>	<p></p>
<p></p>	<p></p>	<p></p>
<p></p>	<p></p>	<p></p>

Tableau III. — Scores fonctionnels et anatomiques des 146 cas de fractures des plateaux tibiaux revus

A. <i>Score fonctionnel</i> = douleur + marche + mobilité globale + stabilité subjective		
— excellent	= 4	26,7%
— bon	= 5-8	56,2%
— moyen	= 9-12	15,7%
— mauvais	= 13-16	1,4%
B. <i>Score anatomique</i> = défaut d'axe + enfoncement + arthrose		
— excellent	= 3	10,3%
— bon	= 4-6	49,3%
— moyen	= 7-9	34,9%
— mauvais	= 10-12	5,5%

Tableau IV. — Relations entre certains facteurs traumatiques et le score fonctionnel ou le degré d'arthrose

	Score fonctionnel	Degré d'arthrose
localisation de la fracture (int, ext, bitub.)	NS	NS
enfoncement initial des fragments	NS	p = 0,0045
lésions méniscales associées	p = 0,0043	p = 0,0033
lésions ligamentaires associées	p = 0,0238	p = 0,0158
type de lésion ligamentaire (LLI, LLE, LCA, LCP)	p < 0,03 pour LLI et/ou LCA	NS

NS = non significatif.

Tableau V. — Relations entre certains facteurs post-traumatiques et le score fonctionnel ou le degré d'arthrose

	Score fonctionnel	Degré d'arthrose
stabilité subjective	p < 0,0001	NS
stabilité objective globale	p = 0,0003	p = 0,0295
direction de la laxité (varus, valgus, ant., post.)	p = 0,0189	NS
enfoncement séquellaire de la surface articulaire	p < 0,0001	p = 0,0009
défaut d'axe séquellaire	p = 0,0098	p = 0,0386
direction du défaut d'axe (varus, valgus)	NS	NS

NS = non significatif.

Parmi les facteurs post-traumatiques (tabl. V), on remarque que la stabilité subjective n'est liée qu'au score fonctionnel, alors que la stabilité objective est liée à la fois au score fonctionnel et au degré d'arthrose. La direction de la laxité n'a d'influence sur le score fonctionnel que si elle est en varus. Il est probable que cette influence est plus le reflet de l'atteinte séquellaire du plateau tibial que de l'atteinte ligamentaire. L'incongruence séquellaire de la surface articulaire et le défaut d'axe résiduel favorisent chacun le développement de l'arthrose et péjorent le score fonctionnel. L'idée, généralement admise, que le varus a moins bon pronostic que le valgus ne se confirme pas dans notre série.

## DISCUSSION

Les éléments qui déterminent le pronostic fonctionnel et anatomique des fractures des plateaux tibiaux sont l'altération de la surface articulaire ainsi que la présence de lésions associées méniscales et ligamentaires.

L'importance de l'altération de la surface articulaire est bien représentée par le degré maximal d'enfoncement des fragments ainsi que par la morphologie de la fracture selon la classification de Hohl. La localisation de la fracture (interne, externe ou bitubérotariaire) a moins d'importance. À long terme, l'enfoncement séquellaire de la surface articulaire qui peut entraîner un défaut d'axe ou une laxité résiduelle du genou sont des facteurs de mauvais pronostic. Contrairement à d'autres séries (3, 9, 14, 24, 32), le défaut d'axe en varus ne semble pas moins bien toléré que celui en valgus.

Les lésions méniscales associées sont fréquentes (16,8%). L'incidence des lésions méniscales est liée au degré d'enfoncement de la fracture (p < 0,0001) (fig. 3) et contribue à péjorer son pronostic. Cependant, la faible incidence de signes méniscaux séquellaires (4,1% dans notre série) tend à confirmer l'idée souvent émise qu'une partie non négligeable des ménisques lésés guérit spontanément ou du moins n'occasionne pas de gêne spécifique (9, 21, 2).

Les lésions ligamentaires associées sont également fréquentes. L'incidence des lésions ligamen-

taires n'est pas liée au degré d'enfoncement de la fracture (fig. 3) ni aux lésions méniscales. La présence d'une lésion ligamentaire au moment du traumatisme est de mauvais pronostic. Les lésions du LLI et du LCA, isolées ou combinées, sont les plus fréquentes et diminuent significativement le score fonctionnel à long terme. L'instabilité résiduelle subjective ainsi qu'une laxité objective sont de mauvais pronostic. Les lésions ligamentaires n'affectent que partiellement cette laxité car l'altération de la surface articulaire y contribue pour une part significative.

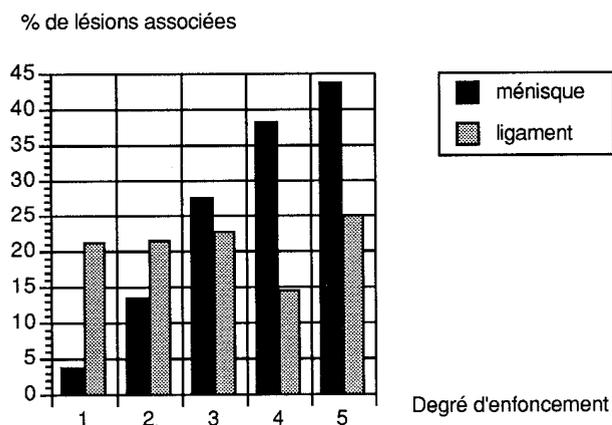


Fig. 3. — Incidence des lésions associées méniscales et ligamentaires en fonction du degré d'enfoncement de la fracture. Relation significative avec les lésions méniscales ( $p < 0,0001$ ) mais pas avec les lésions ligamentaires ( $p = 0,9311$ ).

### CONCLUSION

Les lésions de la surface articulaire, des ménisques et des ligaments sont toutes des facteurs déterminants pour le pronostic fonctionnel à long terme et le développement de l'arthrose dans les fractures des plateaux tibiaux.

La restitution exacte de l'anatomie du genou est à notre avis indispensable. Elle nécessite le plus souvent une réparation chirurgicale, sauf pour les fractures peu déplacées sans lésions ligamentaires associées.

### BIBLIOGRAPHIE

1. Anger R., Naett R., Wolff F., Copin G., Buck P. Étude critique du traitement des fractures articulaires de l'extrémité supérieure du tibia. *Rev. Chir. Orthop.*, 1968, 54, 259-274.
2. Apley A. G. Fractures of the tibial plateau. *Orthop. Clin. North Am.*, 1979, 10 (1) : 61-74.
3. Bakalim G., Wilppula E. Fractures of the tibial condyles. *Acta Orthop. Scand.*, 1973, 44, 311-322.
4. Baumann C., Ziegler A. Follow-up study of 44 surgically and conservatively treated tibial head fractures. *Helv. Chir. Acta*, 1976, 43, 443-445.
5. Blokker C. P., Rorabeck C. H., Bourne R. B. Tibial plateau fractures. An analysis of the results of treatment in 60 patients. *Clin. Orthop.*, 1984, 182, 193-199.
6. Burri C., Bartzke G., Coldewey J., Muggler E. Fractures of the tibial plateau. *Clin. Orthop.*, 1979, 138, 84-93.
7. Chaix O., Herman S., Le Balc'h T., Lamare J.-P. Ostéosynthèse par plaque épiphysaire dans les fractures des plateaux tibiaux : à propos de 111 cas. *Rev. Chir. Orthop.*, 1982, 68, 189-197.
8. Delmarter R., Hohl M. The cast brace and tibial plateau fractures. *Clin. Orthop.*, 1986, 242, 26-31.
9. Dovey H., Heerfordt J. Tibial condyles fractures. A follow-up of 200 cases. *Acta Chir. Scand.*, 1971, 137, 521-531.
10. Drennan D. B., Locher F. G., Maylahn D. J. Fractures of tibial plateau : treatment by closed reduction and spica cast. *J. Bone Joint Surg.*, 1979, 61-A, 989-995.
11. Duparc J., Cavagna R. Résultats du traitement opératoire des fractures des plateaux tibiaux (à propos de 110 cas). *Int. Orthop.*, 1987, 11, 205-213.
12. Duweliu P. J., Connolly J. F. Closed reduction of tibial plateau fractures : a comparison of functional and roentgenographic end results. *Clin. Orthop.*, 1988, 230, 116-126.
13. Hell K., Müller C., Rüedi T. Follow-up study of 50 operated fractures of the tibial head. *Helv. Chir. Acta*, 1975, 42, 27-29.
14. Hohl M. Tibial condylar fractures. *J. Bone Joint Surg.*, 1967, 49, 1455-1467.
15. Holz U., Welte G., Märklin H. M., Weller S. Results following the operative treatment of fractures of the tibial head. *Unfallchirurg*, 1985, 88, 519-527.
16. Jensen B. D., Rude C., Duus B., Bjerg-Nielsen A. Tibial plateau fractures : a comparison of conservative and surgical treatment. *J. Bone Joint Surg.*, 1990, 72-B, 49-52.
17. Jonasch E. *Das Kniegelenk*. De Gruyter, Berlin, 1964.
18. Marwah V., Gadegone W. M., Magarkar D. S. The treatment of fractures of the tibial plateau by skeletal traction and early mobilisation. *Int. Orthop.*, 1985, 9, 217-221.
19. Mohing W. *Die Arthrosis deformans des Kniegelenkes*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1966.
20. Muggler E., Huber D., Burri C. Results of surgical treatment of 225 tibial-head fractures. *Chirurg*, 1975, 46, 348-352.

21. Nael J. F., Apoil A., Koechlin P., Lababidi A., Moinet P. Pathological anatomy and therapeutic indications of tibial condylar fractures. *Ann. Chir.*, 1982, 36, 5-12.
22. Porter B. B. Crush fractures of the lateral tibial table. Factors influencing the prognosis. *J. Bone Joint Surg. (Br.)*, 1970, 52, 676-687.
23. Rasmussen P. S. Tibial condylar fractures as a cause of degenerative arthritis. *Acta Orthop. Scand.*, 1972, 43, 566-575.
24. Rasmussen P. S. Tibial condylar fractures. Impairment of knee joint stability as an indication for surgical treatment. *J. Bone Joint Surg.*, 1973, 55-A, 1331-1350.
25. Rieuneau G., Ficat P., Utheza G., Chandeclerc D. Le traitement des fractures articulaires de l'extrémité supérieure du tibia. *Rev. Chir. Orthop.*, 1971, 57 Suppl. 1, 209-218.
26. Sarmiento A., Kinman P. B., Latta L. L. Fractures of the proximal tibia and tibial condyles: a clinical and laboratory comparative study. *Clin. Orthop.*, 1980, 145, 136-145.
27. Savoie F. H., Vander Griend R. A., Ward E. F., Hughes J. L. Tibial plateau fractures. A review of operative treatment using AO technique. *Orthopedics*, 1987, 10, 745-750.
28. Schatzker J., McBroom R., Bruce D. The tibial plateau fractures. The Toronto experience, 1968-1975. *Clin. Orthop.*, 1979, 138, 94-104.
29. Spring R., Magerl F., Freuler F. Late results of surgical therapy in tibial head fractures. *Helv. Chir. Acta*, 1976, 43, 437-438.
30. Trigo-Cabral A., Lortat-Jacob, Ramadier J. O., Benoit J. Les fractures fraîches des plateaux tibiaux. *Ann. Chir.*, 1978, 32, 273-283.
31. Tscherne H., Lobenhoffer P., Russe O. Proximal intra-articular tibial fractures. *Unfallheilkunde*, 1984, 87, 277-289.
32. Waddell J. P., Johnston D. W. C., Neidre A. Fractures of the tibial plateau: a review of ninety-five patients and comparison of treatment methods. *J. Trauma*, 1981, 21, 376-381.
33. Wagner H. E., Jakob R. P. Plate osteosynthesis in bicondylar fractures of the tibial head. *Unfallchirurg*, 1986, 89, 304-311.

## SAMENVATTING

*M. KOHUT, P.-F. LEYVRAZ. Belang van kraakbeen-, meniscus en ligamentletsels bij de prognose van tibia-plateau fracturen.*

Honderdzesenzeventig tibiaplateaufracturen werden onderzocht met een gemiddelde follow-up van 7,9 jaar. Aan de hand van de klinische en radiologische studie werd voor elk geval een functionele en een anatomische score bepaald; de relatie tussen deze 2 evaluaties was zeer sluitend ( $p < 0,0001$ ). De functionele score en de belangrijkheid van de arthrose op lange termijn worden opmerkelijk beïnvloed door de eerste letsels (kraakbeen, menisci en ligamenten) alsmede door de restletsels (articulaire incongruentie, residuele asafwijking en onstabieleit van de knie). Een behoorlijk eindresultaat kan bij deze fracturen uitsluitend bereikt worden wanneer de reconstructie strikt anatomisch is.

## SUMMARY

*M. KOHUT, P.-F. LEYVRAZ. Importance of lesions of cartilage, menisci and ligaments in the prognosis of tibia plateau fractures.*

One hundred forty-six fractures of the tibial plateau were reviewed with a mean follow-up of 7.9 years. A functional score and an anatomic score were defined for each case, by analysis of the clinical and radiological data; these 2 scores were closely related ( $p < 0.00001$ ). The lesions at injury (cartilage, menisci and ligaments) and the late condition (articular incongruity, axial abnormality and instability of the knee) influenced the functional score and the importance of late arthritis. An anatomical reconstruction of the fracture is essential for a good final result.