

INFORMATIONS CLEFS

- La prise en charge d'une fracture du fémur distal est une urgence. La stabilisation chirurgicale doit être la règle. Elle doit être réalisée dans les 10h00 de l'admission.
- Les fractures articulaires unicondyliennes doivent faire l'objet d'une réduction anatomique par vis canulées et éventuellement d'une plaque de neutralisation. Les fractures sus- et intercondyliennes sont traitées de préférence par réduction anatomique des surfaces articulaires et par plaque pont pour le foyer supracondylien.
- Les fractures extra-articulaires font l'objet d'une ostéosynthèse à foyer fermé, par clou rétrograde ou par plaque à vis verrouillée sur le principe des plaques « pont ».
- La mobilisation doit être précoce, le résultat d'une synthèse trop tardive (2 semaines) conduisant à un mauvais résultat fonctionnel par enraidissement du genou.
- La non consolidation est observée dans les traumatismes ouverts, chez le fumeur, le patient diabétique, le patient obèse et lorsque le chirurgien réalise un montage trop court.

IMAGE CLEF

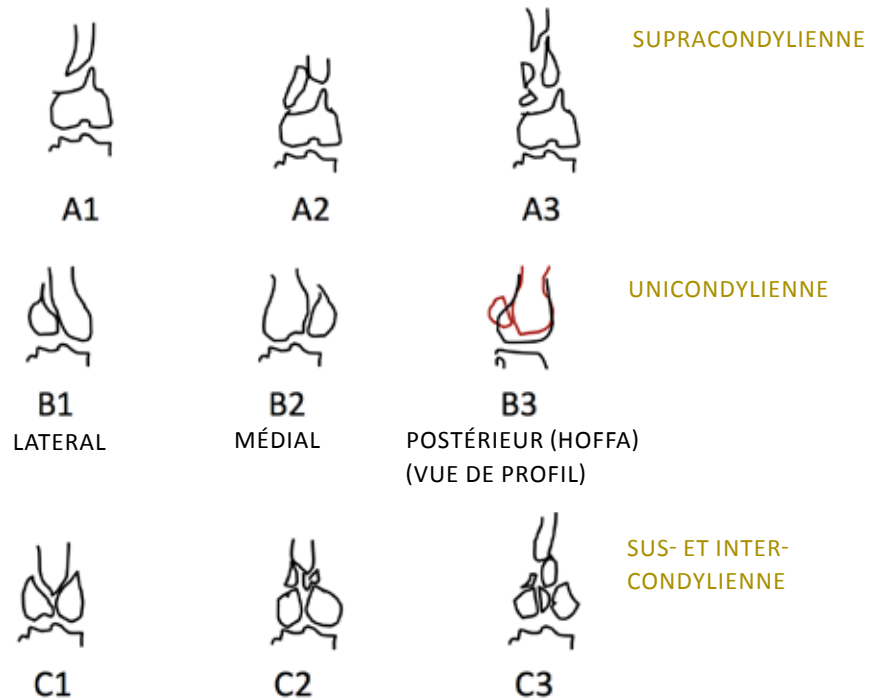


Figure 1 - Classification des fractures du fémur distal

DÉFINITION

Les fractures du fémur distal se distinguent sous trois types : les fractures unicondyliennes, dont les fractures de Hoffa et de Trélat, les fractures sus- et inter-condyliennes et les fractures supra-condyliennes extra-articulaires. Les fractures supra-condyliennes s'étendent jusqu'à la zone sous l'isthme fémoral (FIG.1).

La classification la plus appropriée est celle de l'AO. Elle identifie les fractures supracondyliennes extraarticulaires comme le type A, les fractures unicondyliennes comme le type B et les fractures sus- et intercondyliennes comme le type C. Les types A et C sont subdivisés et trois sous-types : 1 pour une fracture simple, 2 pour une fracture avec une comminution unilatérale, c'est-à-dire qu'une réduction anatomique reste possible sur une des deux corticales médiale ou latérale, et 3 pour une fracture comminutive où les repères sont perdus bilatéralement. Les types B unicondyliens sont également classés en 3 types : 1 pour un trait sagittal latéral, 2 pour un trait sagittal médial et 3 pour une fracture du condyle postérieur, avec un trait de fracture frontal. Les fractures de type B 1 et 2 correspondent aux fractures décrites par Trélat alors que la fracture B3 correspond à la fracture de Hoffa.

Les fractures fémorales survenant autour d'un implant prothétique sont abordées dans une autre section. La pathologie pédiatrique n'est pas non plus abordée dans ce chapitre.

PATHOGÉNIE – HISTOIRE NATURELLE

Comme les fractures diaphysaires du fémur, les fractures du fémur distal se présentent sous deux tableaux : chez l'adulte jeune suite à un traumatisme violent et chez la personne âgée dans le cadre de chutes banales, le plus souvent de sa hauteur. Dans le premier cas, le traumatisme le plus courant est celui du choc sur le tableau de bord, occasionnant une fracture comminutive sus et inter-condylienne ainsi qu'une contusion du cartilage artériel par transmission des contraintes à travers la rotule. Si le traumatisme survient au travers du genou fléchi, la transmission des contraintes portera davantage sur le condyle postérieur, et suivant l'axe de la contrainte en valgus ou varus, génèrera la fracture du condyle postérieur médial ou latéral. Les fractures sus et intercondyliennes plus simples sont davantage observées lorsque la victime verrouille son genou en extension et que l'énergie est transmise à travers l'impact des plateaux tibiaux sur un genou en extension.

Ces traumatismes sévères du sujet jeune peuvent générer un genou flottant, lorsque la fracture du fémur distal est associée à une fracture du tibia proximal

(FIG. 2A-B-C). Il faut être particulièrement attentif dans ce cadre aux lésions vasculaires. L'atteinte articulaire rend le pronostic plus sévère. Ce traumatisme est souvent associé à des lésions ligamentaires, particulièrement une rupture du ligament croisé antérieur.

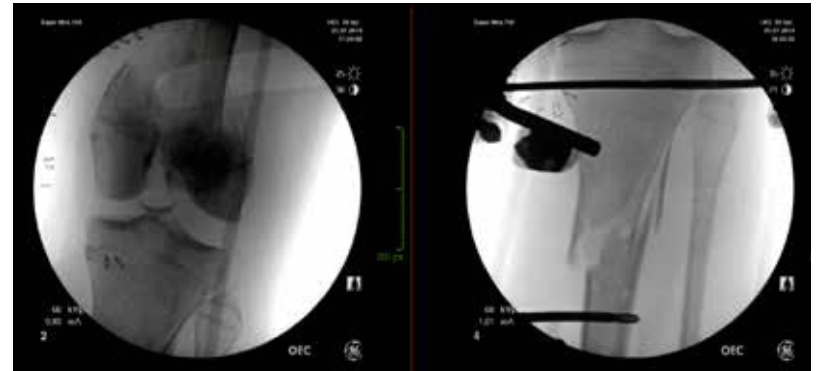


Figure 2A - Patiente de 16 ans victime d'un accident de voie publique, admise en choc pour une fracture sus- et inter-condylienne comminutive ouverte Gustillo 3C avec perte de substance médiale associée à une fracture du tibia proximal et un pied froid. Prise en charge vasculaire et orthopédique par fixateur externe pontant le genou.

Figure 2B
Fixation dans un second temps avec réduction anatomique des surfaces articulaires par double abord et plaque pont pour le fracas et la perte de substance médiale supracondylienne. Le tibia est stabilisé par plaque pont dans un troisième temps opératoire.



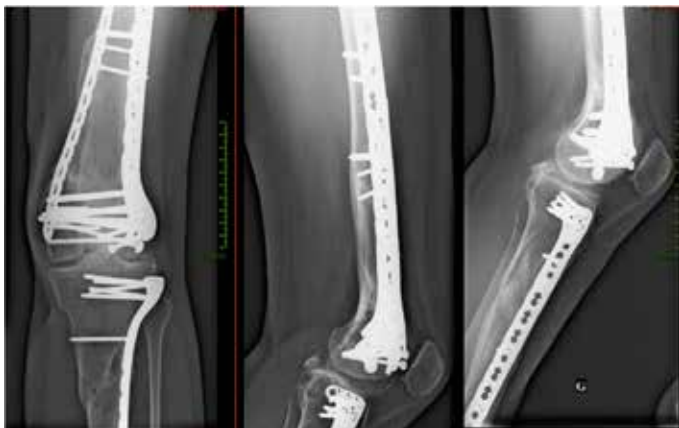


Figure 2C
Consolidation
acquise sans
apport osseux
complémentaire

La fracture chez la personne âgée est actuellement plus fréquente et prend davantage la forme d'une longue spire. Ces personnes peuvent également être victimes de traumatismes à haute énergie, la fragilité osseuse rendant dans ce cadre le traumatisme encore plus sévère.

Le fragment distal sera traditionnellement mobilisé en recurvatum sous l'effet de la contraction des muscles gastrocnémiens (FIG. 3).



Figure 3
Fracture supracondylienne stabilisée
temporairement par fixateur externe pontant le
genou chez un patient polytraumatisé instable.
La déformation en recurvatum induite par les
muscles gastrocnémiens est illustrée.

Plus le trait de fracture est distal, moins bonne sera la stabilité, en raison de l'im-

portant bras de levier jambier sur l'articulation du genou et le foyer de fracture tout proche. Le risque d'énraidissement du genou et de défaut de consolidation du foyer de fracture en sera accru.

Un défaut dans l'équilibre de la réduction des corticales médiale ou latérale, ou encore la création d'un trouble rotatoire dans la stabilisation des condyles sur le moignon fémoral proximal conduiront à une déviation axiale du genou.

Le résultat fonctionnel est extrêmement dépendant de la capacité à offrir une mobilisation rapide du genou. Les moins bons résultats sont observés lorsque le traitement chirurgical est différé au-delà de deux semaines. Cependant, en l'absence de traitement chirurgical, la longue période d'immobilisation, le cal vicieux articulaire et la perte de l'alignement anatomique souvent observés rendent le résultat fonctionnel également insatisfaisant.

ÉPIDÉMIOLOGIE

Ces fractures représentent 10 % des fractures du fémur. Elles sont plus rares en raison de l'amélioration des conditions de sécurité routière. L'accidenté de la voie publique présente fréquemment de nombreuses lésions associées, jusque dans la moitié des cas, intéressant le fémur diaphysaire, les ligaments du genou, la rotule ou le tibia proximal. Les lésions ligamentaires du pivot central et des ligaments collatéraux sont régulièrement observées dans les mêmes circonstances.

Chez la personne âgée, le risque de chute s'accroît avec l'âge et est estimé à 30 % au-delà de 65 ans et 40 % au-delà de 80 ans. Le risque que celle-ci occasionne une fracture est deux fois plus élevé chez la femme que chez l'homme, en raison de son espérance de vie et de l'ostéoporose post-ménopausique. Le risque de fracture chez la femme est supérieur à celui d'une néoplasie.

PRÉSENTATION CLINIQUE

Le patient est admis avec une impotence fonctionnelle complète et une douleur violente. L'examen clinique démontre une déformation importante du genou, avec raccourcissement et rotation externe. La saillie osseuse de l'extrémité distale

du fémur proximal est parfois visible. La palpation met en évidence une hémarthrose, traduite par un choc rotulien.

L'examen clinique du membre sera particulièrement attentif à rechercher les lésions cutanées, une ouverture étant retrouvée dans 20 % des cas, et des vaisseaux (lésion de l'artère fémorale superficielle ou de l'artère poplitée dans 0,5 à 1 % des cas). L'examen portera également sur la motricité et la sensibilité du pied, tout particulièrement la loge antéro-latérale, afin d'exclure un étirement du nerf sciatique poplitée externe (1,5 % des cas).

EXAMENS COMPLÉMENTAIRES

Le bilan radiologique comprend des clichés de face et de profil du genou et du fémur. Il doit être associé à un cliché du bassin et de la hanche homolatérale. Il sera complété d'un examen scanner pour l'évaluation précise des traits de fracture et la planification opératoire (FIG. 4).



Figure 4
Reconstruction après scanner d'une fracture comminutive sus- et inter-condylienne. À noter la présence d'une broche et d'un étrier pour traction transtibiale temporaire.

En cas d'hématome anormalement important associé à une asymétrie ou une absence des pouls distaux, un angioscanner doit être réalisé afin d'exclure une lésion vasculaire ou d'en déterminer la nature et la localisation et permettre sa prise en charge.

PRINCIPES DE TRAITEMENT

La stabilisation osseuse doit se faire aussi rapidement que possible, idéalement dans les 10h00 de l'admission.

Une stabilisation par fixateur externe pontant le site fracturaire et le genou permet un traitement d'attente. Celui-ci est particulièrement recommandé devant une fracture comminutive, dont il ne faut pas négliger la complexité de la réduction. Il ne doit pas idéalement dépasser 2 semaines en raison de l'important bras de levier avec risque de déstabilisation de fiches, du risque de complication infectieuse sur les broches, particulièrement au fémur, et du risque d'enraidissement du genou.

Sauf situation exceptionnelle, il n'y a plus de place pour le traitement orthopédique par traction suspension au lit prolongée. Si l'on recourt tout de même à cette modalité, le chirurgien sera attentif dans le placement de la broche trans-tibiale, qui sera plus distale qu'à l'habitude, pour ne pas gêner une voie d'abord ultérieure, et positionnée dans l'axe du genou, en veillant à placer celui-ci en flexion de 20° environ.

En cas de lésion vasculaire associée, la levée du syndrome d'ischémie doit être réalisée dans les 6 heures en assurant un pontage temporaire, suivi de la stabilisation osseuse par une technique maîtrisée et rapide, avant de finaliser le pontage.

Le pronostic est dépendant de la qualité de la réduction articulaire et de la capacité à mobiliser rapidement le patient secondairement. Il convient dès lors d'appliquer le principe d'une réduction anatomique aux fractures articulaires et d'une réduction fonctionnelle aux traits extra-articulaires, en veillant autant que possible à préserver l'hématome fracturaire. Le traitement définitif doit être réalisé soit dès l'admission ou, à défaut, entre le 3^e et le 14^e jours.

Le caractère comminutif des fractures peut amener à considérer l'intérêt d'une greffe osseuse (FIG. 5). Une allogreffe congelée peut être utile pour accroître la stabilité des fragments articulaires lors de la recherche d'une réduction anatomique, particulièrement dans un contexte ostéoporotique. Nous ne recommandons pas de greffer la zone supracondylienne en première intention, afin de ne pas ouvrir le foyer de fracture et ne pas perdre l'hématome fracturaire. La greffe

peut être proposée secondairement, selon l'importance de la perte de substance, et en l'absence de signe infectieux. Elle combine l'apport d'un soutien mécanique par une allogreffe congelée, de facteurs ostéoinducteurs (poudre d'os déminéralisée) et de moelle osseuse comme source de cellules ostéoprogénitrices, ou, à défaut, l'usage d'une autogreffe iliaque. Exceptionnellement, un péroné vascularisé peut être justifié, particulièrement dans les défauts de consolidation et lorsque la stabilité de l'ostéosynthèse ne pourra être garantie sur une longue période, impliquant une consolidation rapide par un transfert vascularisé.



A (face-profil)

B (face-profil)

Figure 5 - Fracture comminutive stabilisée par vis et plaque pont avec renfort de la colonne médiale par une baguette corticale apposée fixée par deux vis (A). Consolidation acquise (B).

Chez la personne âgée, où la récupération rapide de la marche est vitale, devant une fracture comminutive difficile à ostéosynthésier ou une gonarthrose sévère associée, il faut garder en tête la possibilité d'un remplacement articulaire et fémoral par prothèse de genou avec remplacement du cortex osseux fémoral distal (FIG. 6).



Figure 6
Fracture supracondylienne chez un patient âgé de 89 ans et souffrant d'une gonarthrose sévère. Remplacement du cortex fémoral distal par prothèse et rééducation à la marche immédiate en appui.

TRAITEMENT

FRACTURE TYPE A OU SUPRACONDYLIENNE

L'enclouage rétrograde

L'absence de trait articulaire conduit à un objectif de réduction fonctionnelle, visant à permettre une mobilisation précoce et une reprise d'appui. Une technique à foyer fermé permet de préserver l'hématome fracturaire. L'enclouage rétrograde est actuellement préféré à l'enclouage antérograde. L'installation se fait sur table conventionnelle sans traction, genou fléchi de 30°. L'abord est parapatellaire médial ou transpatellaire et permet dans une certaine mesure d'assurer la prise en charge par le même abord d'une fracture du tibia, dans le cadre d'un genou flottant. Le point d'entrée se situe au milieu de l'échancrure à l'aplomb de la ligne de Blumensaat. Le verrouillage dans les condyles fémoraux peut nécessiter la mise en place d'un contre-écrou chez des patients ostéoporotiques. Lors du verrouillage proximal antéro-postérieur, il faut être attentif à ne pas blesser le nerf crural. L'enclouage rétrograde semble davantage exposer à des douleurs résiduelles au genou (30 %) et davantage de raccourcissement, probablement en raison de l'absence de traction. Il peut être impossible ou difficile en présence

d'une ostéosynthèse proximale préalable, lorsque le canal médullaire est trop étroit ou, au contraire, trop large, offrant moins de stabilité à l'enclouage dans un os ostéoporotique que le système des plaques verrouillées.

L'enclouage antérograde

L'enclouage centromédullaire antérograde offre moins de stabilité pour les fractures du fémur distal. Il faut généralement compter sur une distance du trait de fracture par rapport à l'extrémité du clou au moins égale à la largeur des condyles pour assurer la stabilité. Le fémur s'évase en effet ne permettant pas au clou, malgré l'alésage, d'offrir la stabilité attendue (FIG. 7). Il faut par ailleurs s'assurer de disposer d'un verrouillage sous le trait, avec au minimum deux vis, et idéalement dans deux plans perpendiculaires pour accentuer la stabilité. L'usage de vis à côté du clou (« Pollerscrew ») représente une astuce pour améliorer la qualité de la réduction, maintenir le clou dans une position centrale et finalement accroître la stabilité. Cette technique permet de ne pas violer le genou.



Figure 7
Enclouage antérograde pour une fracture du tiers distal du fémur, sous l'isthme. Évolution vers la non consolidation avec bris du verrouillage distal.

La synthèse par plaque LC-DCP avec vis verrouillées

La réduction anatomique des fractures à foyer ouvert, visant la consolidation directe, n'est plus recommandée en raison du risque hémorragique accru, d'un taux supérieur d'infection postopératoire (9 %) et de pseudarthroses secondaires plus fréquentes (10 %). Les plaques permettent de recourir à une technique minimalement invasive, utilisant le principe de la plaque « pont », conservant l'héma-

tome fracturaire et ne s'appliquant qu'imparfaitement à l'os pour en préserver la vascularisation périostée. La plaque agit comme un fixateur externe-interne. La perte de stabilité induite par la réduction du contact entre la plaque et la surface osseuse est compensée par le caractère verrouillable des vis dans la plaque et le choix de plus longues portées, permettant une répartition des contraintes et un montage davantage élastique qui rejoint les principes de consolidation osseuse indirecte recherchée dans l'enclouage centromédullaire. Il convient dans ce cadre de ne pas positionner les vis trop près du foyer de fracture pour conserver le bénéfice de l'élasticité, tout en assurant un maintien des fragments. Il est recommandé que la longueur de la plaque dépasse le trait de fracture d'au moins 3 portées équivalentes à la largeur de l'os au trait de fracture. Le caractère anatomique des plaques vient en aide au chirurgien pour le rétablissement de l'axe mécanique.

FRACTURES DE TYPE B OU UNICONDYLIENNES

Les fractures unicondyliennes sont des fractures articulaires et impliquent une réduction anatomique. Une voie d'abord de type Gernez permet, en relevant le vaste latéral ou médial, selon, d'aborder l'articulation et le cul de sac quadricepsal. La stabilisation du trait peut être réalisée par vis en compression avec filetage partiel mais il paraît préférable de disposer d'une plaque de neutralisation permettant de contrôler l'extension du trait sagittal métaphysaire et ainsi d'autoriser une rééducation précoce. La réduction d'une fracture de Hoffa se fait genou fléchi à 120°, en repoussant vers le bas le fragment de condyle postérieur ascensionné. La fixation est réalisée par des vis spongieuses canulées 6.5 (éventuellement 4.5) à filetage partiel pour mettre en compression le foyer de fracture. Il faut préparer le point d'entrée pour permettre l'enfouissement de la tête de vis et éviter un conflit articulaire. L'utilisation de vis de type HCS 4.5/6.5 (ou 2.4/3.0 pour les plus petits fragments) permet la mise en compression du foyer de fracture et d'enfourer la tête de vis en évitant tout conflit articulaire. Dans certains cas, l'insertion du ligament sur le condyle peut être libérée avec un fragment osseux, le temps de permettre la réduction puis le bloc osseux portant le ligament est refixé avec une vis et une rondelle. L'appui est généralement différé de 2 mois.

FRACTURES DE TYPE C SUS- ET INTER-CONDYLIENNES

La partie articulaire de ces fractures nécessite une réduction anatomique. Selon la complexité, elles sont adressées par une simple voie latérale ou une double voie d'abord permettant le rétablissement des surfaces articulaires. Le cartilage souvent contus par le traumatisme et endommagé secondairement par l'hémarthrose sera soigneusement irrigué et maintenu dans une atmosphère humide. La réduction des principaux fragments est assurée par des broches temporaires, remplacées par des vis canulées. Il convient de reconstituer le bloc articulaire de la manière la plus optimale. Nous ne recommandons pas l'utilisation de l'enclouage dans ce type de fracture, le point d'entrée du clou pénétrant généralement dans le trait de fracture et tendant à écarter le bloc articulaire reconstitué. Notre préférence va aux plaques à vis verrouillables, implantées sur le cortex latéral pour adresser la stabilisation du trait supracondylien, idéalement à foyer fermé. L'utilisation d'une deuxième plaque de neutralisation médiale ou d'une baguette corticale apposée n'est théoriquement plus nécessaire depuis l'usage des plaques à vis verrouillables. L'accroissement de stabilité que cette deuxième plaque apporte est en partie contrebalancé par la dévascularisation que son placement peut induire et le risque de non consolidation. Néanmoins, dans tous les cas, l'ostéosynthèse doit être suffisamment stable pour autoriser une mobilisation précoce. À défaut de stabilité, et particulièrement dans les pertes de substances ou les comminutions importantes, le contrôle de la colonne médiale doit être assuré.

ÉVOLUTION ET COMPLICATIONS

ÉVOLUTION

La prévention thromboembolique est recommandée pour 6 semaines.

La mobilisation doit être entreprise aussi rapidement que possible mais ne doit pas engendrer de syndrome douloureux régional complexe. Elle peut s'accompagner d'une gêne avec sensation de ressaut au passage de la bandelette ilio-tibiale sur l'extrémité de la plaque de synthèse lors des mouvements de flexion (syndrome de l'essuie-glace). Il convient dans ce cadre de travailler en dehors de

la piste de mouvement qui occasionne le conflit. Si la flexion n'atteint pas 90° au-delà de la troisième semaine, il faut envisager une mobilisation sous narcose.

La mise en charge sera entamée dès l'apparition des premiers signes radiologiques de cal osseux, soit après la 6^e semaine en général, avec un enclouage. Elle sera par contre différée à 12 semaines avec une ostéosynthèse par plaque. Le déroulement du pas sera cependant entamé entre la 6^e et la 8^e semaines. Il faut compter généralement avec un délai de consolidation radiologique de 5 à 6 mois, mais il n'est pas rare qu'il soit plus long, jusqu'à 9 à 12 mois après une ostéosynthèse par plaque et vis verrouillables. On sera particulièrement attentif aux signes évocateurs d'un défaut de consolidation, comme les douleurs de transfert lors des cycles de mise en charge et décharge du membre, aux signes de mobilité du matériel (lyse autour des vis).

COMPLICATIONS

Elles concernent jusqu'à un tiers des patients.

L'enraidissement articulaire est malheureusement fréquent. Précocement, une mobilisation sous narcose peut être efficace. Au-delà de 3 à 6 mois, elle doit souvent être associée à une arthrolyse ou une libération du quadriceps selon Judet.

Les défauts de réduction peuvent être articulaire entraînant une arthrose rapide par défaut de congruence ou extra-articulaire par déviation de l'axe anatomique, le plus souvent en varus et recurvatum (FIG. 8). Un trouble de rotation induit plus souvent une déformation en valgus du genou. Le défaut d'axe conduit à une arthrose secondaire. Le traumatisme initial entreprend souvent l'articulation fémoropatellaire. La contusion du cartilage lors du traumatisme conduit à une arthrose précoce également sur ce plan.

Le défaut de consolidation concerne principalement le trait supracondylien en raison des contraintes mécaniques et de la vascularisation endommagée par le traumatisme et la chirurgie dans cette zone. La pseudarthrose se traduit par des douleurs à l'appui, des signes de mobilité du matériel, des bris de vis ou de la plaque de synthèse. Trois quarts des bris de matériel surviennent après 3 mois et la moitié au-delà du 6^e mois. Les facteurs prédictifs de l'échec sont un trau-

matisme ouvert, le tabagisme, la surcharge pondérale, le diabète et une ostéosynthèse trop courte ! Le traitement doit adresser le problème biologique et mécanique. Elle peut être septique, particulièrement dans les suites d'une fracture ouverte. Dans ce cas, un traitement agressif doit être entrepris et une reconstruction par greffon vascularisé peut être envisagée si la fonction du genou reste satisfaisante. À défaut, il faut s'orienter vers une arthrodèse ou un remplacement artriculaire du genou en deux temps.



Figure 8

Ostéosynthèse par deux plaques courtes et montage rigide à foyer ouvert par abord de type Gernez externe et ostéotomie de la tubérosité tibiale antérieure. Tentative de réduction anatomique des surfaces articulaires mais cal vicieux en flessum supracondylien, évoluant vers l'enraidissement (-20°-40°) et la pseudarthrose supracondylienne.

RÉFÉRENCES

1. Chiron P. **Fractures de l'extrémité inférieure du fémur de l'adulte**. EMC (Elsevier SAS, Paris), Appareil locomoteur 14-080-A-10, 2009.
2. Henderson CE, Kuhl LL, Fitzpatrick DC, Marsh JL. **Locking plates for distal femur fractures: is there a problem with fracture healing?** J Orthop Trauma. 2011;25 Suppl 1:S8-14. doi: 10.1097/BOT.0b013e3182070127.
3. Ricci WM, Streubel PN, Morshed S, Collinge CA, Nork SE, Gardner MJ. **Risk factors for failure of locked plate fixation of distal femur fractures: an analysis of 335 cases**. J Orthop Trauma. 2014;28(2):83-9. doi: 10.1097/BOT.0b013e31829e6dd0.
4. Griffin XL, Parsons N, Zbaeda MM, McArthur J. **Interventions for treating fractures of the distal femur in adults**. Cochrane Database Syst Rev. 2015; 8:CD010606. doi: 10.1002/14651858.CD010606.pub2.
5. Feron JM, Bonnevalle P, Pietu G, Jacquot F. **Traumatic Floating Knee: A Review of a Multi-Centric Series of 172 Cases in Adult**. Open Orthop J. 2015;Suppl 1 M11:356-60. doi: 10.2174/1874325001509010356. eCollection 2015.