

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

FACULTE DE MEDECINE, DE PHARMACIE ET D'ODONTOLOGIE



N° 747

ANNEE 2013

FRACTURES DE LA PATELLA

**Aspects épidémiologiques, diagnostiques,
thérapeutiques et pronostiques**

À propos de 34 cas

MEMOIRE

**Pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Spéciales de chirurgie orthopédique
et traumatologique**

Présenté et soutenu publiquement

Le 31/05/2013

Par le Docteur Salim ISSA ABDILLAH

MEMBRES DU JURY

Président :	M. Seydina Issa Laye SEYE	Professeur
Membres :	M. Abdoulaye NDIAYE	Professeur
	M. Charles Bertin DIEME	Maître de Conférences Agrégé
	M. André Daniel SANE	Maître de Conférences Agrégé
Directeur de mémoire :	M. André Daniel SANE	Maître de Conférences Agrégé
Co-directeur :	Ndeye Fatou COULIBALY	Maître-assistante

NOTE AUX LECTEURS

Ce document a été numérisé et mis en ligne par la Bibliothèque Centrale de l'Université Cheikh Anta DIOP de DAKAR



Bibliothèque Centrale UCAD

Site Web: www.bu.ucad.sn

Mail: bu@ucad.edu.sn

Tél: +221 33 824 69 81

BP 2006, Dakar Fann - Sénégal

ABREVIATIONS

A.C= Accident de la Circulation

A.D= Accident Domestique

A.T= Accident du Travail

A.S= Accident de Sport

A.V.P= Accident de la Voie Publique

AO= Classification alpha numérique

CHU= Centre Hospitalier Universitaire

HALD= Hôpital Aristide le Dantec

FQ= Force de traction du Quadriceps

FR= Force exercée par le ligament patellaire

R1= Résultante qui plaque la patella sur le fémur

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
ANATOMIE DE LA PATELLA	3
1. Ostéologie.....	3
2. Les moyens d'union de la patella.....	7
3. Les rapports anatomiques de la patella	7
3.1. Les haubans principaux	8
3.2. Les haubans secondaires.....	8
3.3. La peau.....	8
4. Vascularisation-Innervation	10
4.1. La vascularisation de la patella.....	10
4.2. L'innervation.....	12
BIOMECANIQUE	13
1. Biomécanique du genou.....	13
2. Biomécanique de la patella	14
FRACTURE DE LA PATELLA.....	17
1. Anatomie pathologique	17
2. Classifications	18
3. Diagnostic.....	20
3.1. Etiopathogénie	20
3.2. Examen clinique.....	20
3.3. Examen para clinique.....	22
3.4. Diagnostic différentiel.....	22
4. Évolution et complications.....	23
4.1. Évolution	23
4.2. Les complications	23
PRINCIPES THERAPEUTIQUES.....	26
1. But	26
2. Méthodes thérapeutiques.....	26
2.1. Principes de traitement orthopédique	26
2.2. Principes de traitement chirurgical	28

2.3. La rééducation.....	35
MATERIEL ET METHODE	36
1. Cadre d'étude	36
2. Patients	37
3. Méthode	38
RESULTATS	41
1. Les données épidémiologiques et anamnestiques.....	41
2. Les données anatomo-radiologiques	44
3. Les données thérapeutiques.....	46
4. Les données anatomo-fonctionnelles	48
DISCUSSION.....	52
1. Sur le plan épidémiologique.....	52
2. Sur le plan anatomopathologique.....	53
3. Sur le plan thérapeutique.....	54
4. Les complications.....	56
5. Évaluation thérapeutique et pronostique.....	57
Conclusion.....	58

Références

INTRODUCTION

La position sous cutanée expose particulièrement la patella, os sésamoïde inséré dans le système de l'appareil extenseur du genou, aux traumatismes. Les fractures de la patella sont des fractures articulaires, hormis les fractures de la pointe. Elles menacent la fonction du genou et par conséquent l'avenir socioprofessionnel et sportif du blessé.

Historiquement, la consolidation des fractures de la patella n'a pas été admise par tous les médecins [34]. Certains pensaient que la patella ne pouvait pas consolider. À ce sujet, on connaît l'anecdote de **Pibrac** qui défiait les chirurgiens admettant la consolidation osseuse en promettant cent louis d'or à celui qui lui montrerait une patella entièrement consolidée par un cal osseux. **Dupuytren** disait à un de ses patients chez qui il avait pu obtenir ce résultat qu'il donnerait à ces héritiers le poids en or de sa patella s'ils la lui présentaient. Tout cela pour dire que le traitement de ces fractures est resté longtemps complexe.

Les fractures de la patella étaient traitées jusqu'à la fin du XIXe siècle par une immobilisation plâtrée. Les résultats ont été le plus souvent médiocres car ils évoluaient vers la pseudarthrose. Au début du XXe siècle, les premières patellectomies totales ont été réalisées. En 1936, **Heineck** discute les indications par rapport à l'ostéosynthèse [40]. Il met l'accent sur la fonction de la patella dans la puissance d'extension du quadriceps et propose la patellectomie dans les fractures compliquées. Parallèlement au débat qui oppose les défenseurs de la patellectomie à ses détracteurs, de multiples techniques d'ostéosynthèse se développent, encouragées par les progrès de l'asepsie. **Pauwels** décrit une technique de cerclage qui utilise le principe du hauban. **Smillie, Cauchoix et Duparc** quant à eux, proposent le vissage et **Lamarque** le boulonnage.

L'objectif de tous ces auteurs est la recherche d'un montage suffisamment résistant pour permettre une mobilisation précoce du genou.

Ainsi Les fractures de la patella entrent dans le cadre plus vaste des interruptions de l'appareil extenseur du genou dont elles représentent la variété anatomique la plus fréquente. Les fractures de la patella surviennent

fréquemment chez l'adulte jeune. Elle représente 1% des fractures du squelette [28].

Sa gravité est liée aux complications fonctionnelles, sociales et professionnelles. Le diagnostic clinique et para clinique sont faciles. Les indications thérapeutiques sont nombreuses et basées principalement sur la notion d'interruption ou non de l'appareil extenseur à partir de la patella, mais également sur l'aspect du trait de la fracture. Les principales modalités thérapeutiques sont médicale, orthopédique, chirurgicale et la rééducation fonctionnelle. Le plus souvent le traitement est chirurgical par le haubanage.

L'évolution est le plus souvent favorable. Elle peut parfois être émaillée de complications (infection, raideur, douleurs résiduelles, démontage, cal vicieux et pseudarthrose).

Notre étude a deux objectifs :

- présenter les aspects épidémiologiques, diagnostics et évolutifs des différentes techniques thérapeutiques des fractures de la patella ;
- évaluer notre prise en charge dans ces fractures réalisées au service de Traumatologie-Orthopédie de l'hôpital Aristide le Dantec.

Notre travail va s'articuler sur deux parties :

- dans la première partie, nous allons faire des rappels sur l'anatomie et la biomécanique de la patella et du genou puis sur la fracture de la patella et ses principes thérapeutiques ;
- dans la deuxième partie, nous rapporterons à partir d'une méthodologie, les résultats de notre étude avant d'exposer nos recommandations dans une conclusion.

PREMIERE PARTIE

RAPPELS

ANATOMIE DE LA PATELLA

1. Ostéologie [4]

La patella est le plus grand os sésamoïde du corps humain. Elle est située à la face antérieure du genou et est incluse dans l'épaisseur du tendon quadricipital, en avant de la trochlée fémorale. Elle constitue un élément important de l'appareil extenseur de la jambe, composé du muscle quadriceps, le tendon quadricipital, la patella et le tendon patellaire (**Fig. 1**).

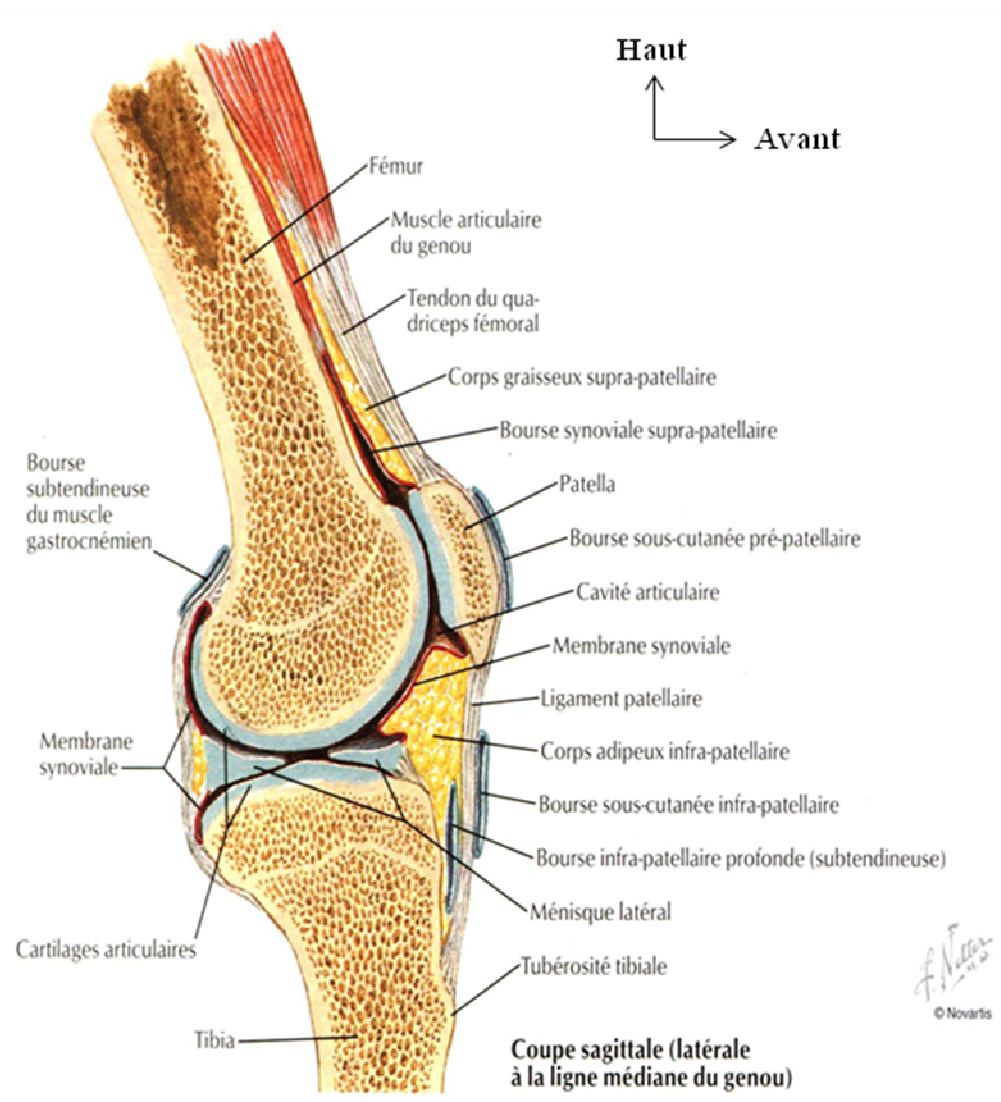


Figure 1 : Coupe sagittale à la ligne médiane du genou d'après Netter [15]

La patella est un os triangulaire dans son ensemble mais aplatie d'avant en arrière. Elle présente à décrire deux faces antérieure et postérieure, deux bords latéraux, une base et un sommet.

➤ **La face antérieure (Fig. 2 et 3) :** elle est convexe et présente à décrire de haut en bas :

- un champ supérieur rugueux, transversal, dont les deux extrémités s'effilent le long des bords latéraux donnant insertion au tendon quadricipital et particulièrement au muscle du droit antérieur ;
- un champ moyen rugueux, parcouru de stries verticales, recouvert par les fibres superficielles du droit antérieur qui glissent en avant de la patella sans s'y insérer et se continuent avec le tendon patellaire ;
- un champ inférieur où s'insère le tendon patellaire.

➤ **La face postérieure (Fig. 2 et 3) :** Il est à distinguer deux pôles :

- le pôle supérieur articulaire occupe les 2/3 et est divisé par une crête mousse verticale en deux facettes, la facette latérale et la facette médiale ;
- le pôle inférieur, extra-articulaire occupe le 1/3 du champ rugueux. Il est concave en haut en retrait avec la surface articulaire, donnant insertion au ligament patellaire.

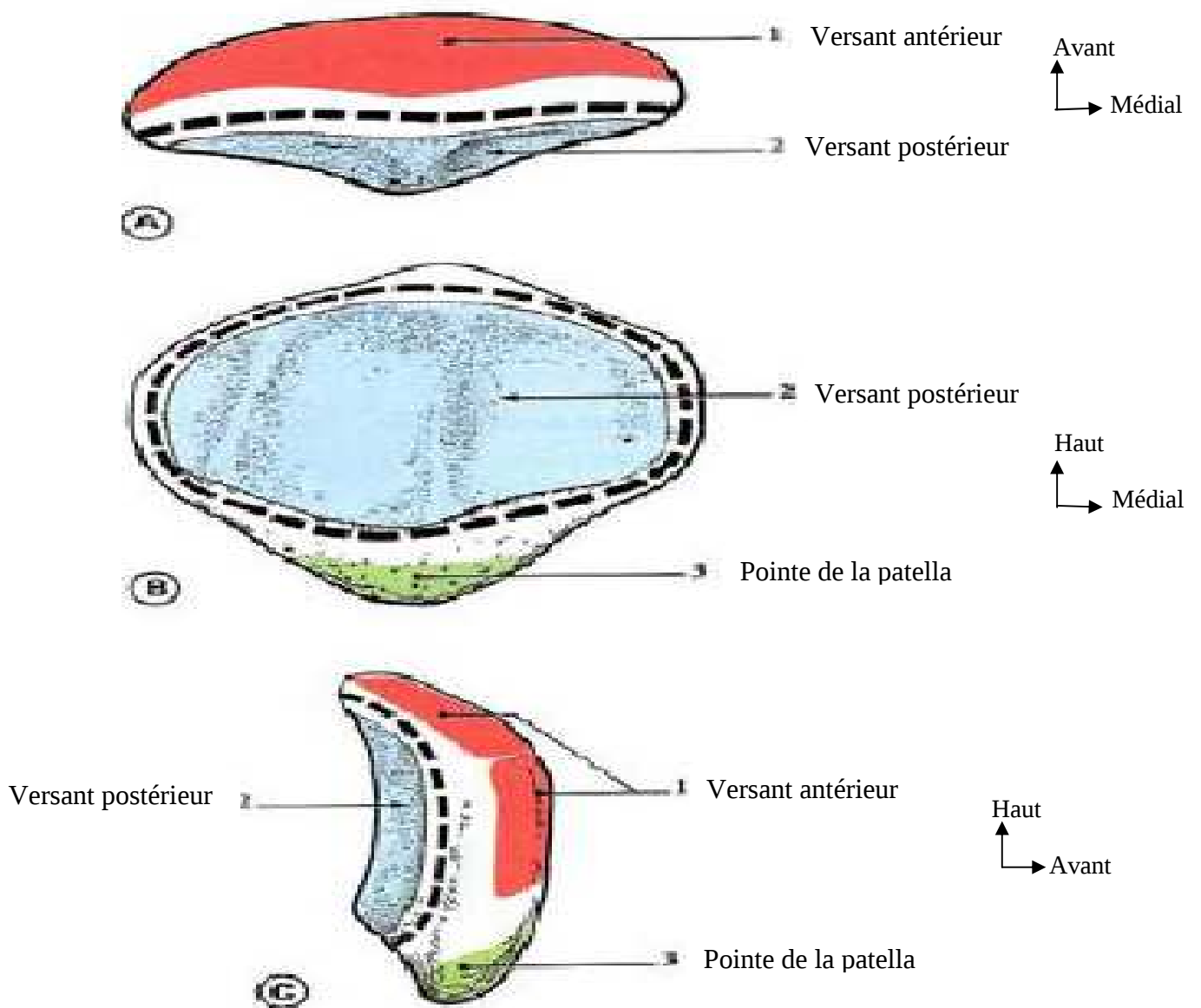


Figure 2: Vue de la patella d'après Kamina [19]

A - Vue supérieure de la patella

B - Vue postérieure de la patella

C - Vue de profil de la patella

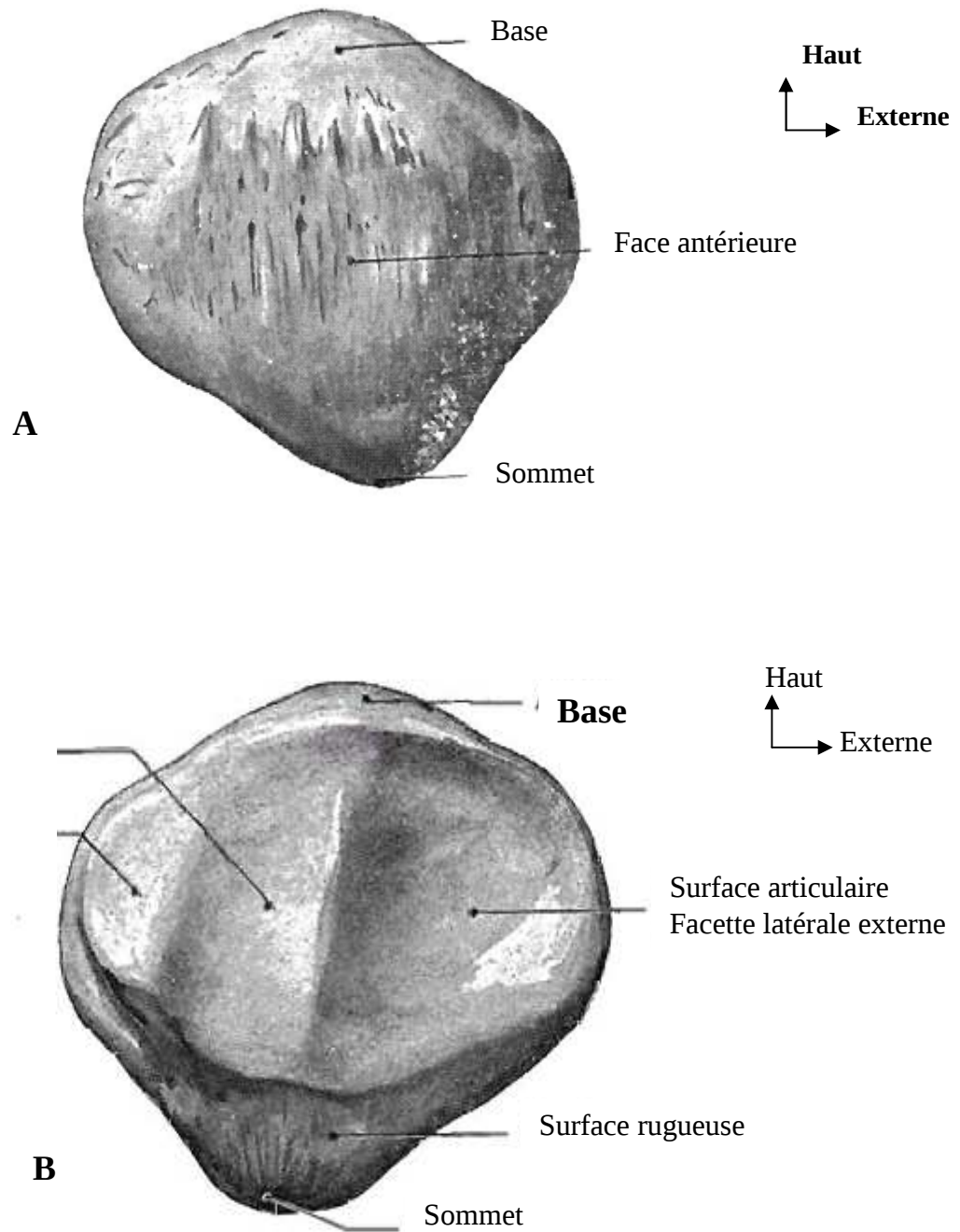


Figure 3 : Vue de la patella d'après Rouviere[37]

A : Vue antérieure

B : Vue postérieure

- **Les bords latéraux (Fig. 2) :** Ils sont plus épais en haut qu'en bas et convexes latéralement. Ils présentent :
 - un segment supérieur, articulaire, vertical où s'insère le réticulum patellaire (ailerons patellaires);
 - un segment inférieur, non articulaire, oblique en bas et vers l'axe de la patella.

- **Le sommet (Fig. 3) :** Il est arrondi et extra-articulaire; c'est le point de convergence des segments inférieurs des deux bords (médial et latéral). Il donne insertion au ligament patellaire.

2. Les moyens d'union de la patella

- **La capsule articulaire :** Elle s'étend de l'extrémité distale du fémur à l'extrémité proximale du tibia. Elle est interrompue en avant par la patella et comprend trois insertions qui sont fémorale, tibiale et patellaire.

- **La bourse synoviale :** elle tapisse la face profonde de la capsule articulaire et forme en avant le cul de sac quadricipital.

3. Les rapports anatomiques de la patella

La patella se trouve guidée dans son jeu articulaire fémoro-patellaire par un système à quatre haubans principaux et quatre haubans secondaires.

3.1. Les haubans principaux (Fig. 4) [12]

- **L'aileron interne** : C'est le ligament fémoro-patellaire interne qui s'insère sur les deux tiers supérieurs du bord interne de la patella ;
- **L'aileron externe** : C'est le ligament fémoro-patellaire externe qui s'étend de la patella jusqu'au tubercule condylien externe.
- **Le tendon quadricipital** : C'est celui qui amarre la patella ;
- **Le ligament patellaire** : Il se fixe en bas à son bord inférieur sur la tubérosité tibiale antérieure.

3.2. Les haubans secondaires [12] (Fig. 4)

Ce sont :

- **Le muscle vaste médial** ;
- **Le muscle vaste latéral** ;
- **Les ligaments ménisco-patellaires internes** ;
- **Les ligaments ménisco-patellaires externes.**

3.3. La peau

La patella est un os anatomiquement de surface. Elle est sous cutanée et exposée aux traumatismes du genou par conséquent aux fractures. Ces dernières peuvent être ouvertes ou fermées. Les fractures ouvertes sont des fractures graves car elles permettent la contamination microbienne de l'os qui se défend très mal contre l'infection quand il est atteint. La consolidation est retardée, car elle dépend de la présence de l'hématome fracturaire qui n'existe plus ici.

Classification de Cauchoux et Gustillo:

- **Type I**: lésions de dedans en dehors, l'os sort, pas trop grave ;
- **Type II**: de dehors en dedans avec perte de substance ;
- **Type III**: d'un côté ou de l'autre mais dont la peau nécrose: plus grave, 90% de chance d'infection.

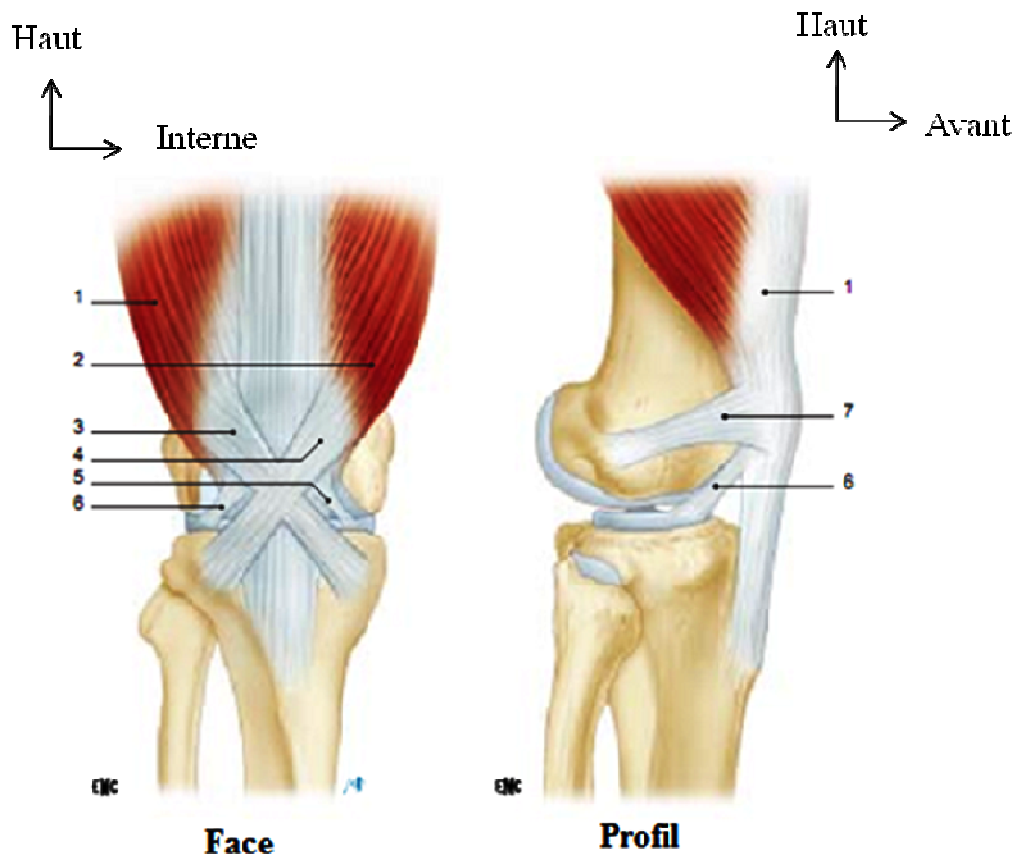


Figure 4 : Système d'amarrage de la patella d'après Coudane [12]

A : Vue de face

B : Vue de profil externe

- | | |
|---|--|
| 1- muscle vaste latéral | 2- muscle vaste médial |
| 3- faisceau oblique du muscle vaste latéral | 4- faisceau oblique du muscle vaste médial |
| 5- ligament ménisco-patellaire médial | 6- ligament ménisco-patellaire latéral |
| 7- aileron patellaire latérale | |

4. Vascularisation-Innervation

4.1. La vascularisation de la patella [12] (Figure 5 et 6)

Elle est assurée par des branches collatérales de l'artère poplitée, tibiale, fibulaire et fémorale. L'artère grande anastomotique est une branche constante de l'artère fémorale et elle aborde la base de la patella dans sa portion médiale. Toutes ces branches constituent un cercle péri patellaire à partir des artères géniculées dont la plus constante et la plus importante est l'artère latéro-proximale.

Au niveau de la pointe de la patella, le cercle péri artériel contribue à la vascularisation du ligament patellaire et du ligament adipeux. La vascularisation intra osseuse est assurée par plusieurs artères qui abordent la patella par la partie moyenne de sa face antérieure mais aussi par des branches multiples, mal systématisées, issues de tout le cercle péri artériel. Cette vascularisation intra osseuse est donc riche, pluri focale. Toutefois, la disposition du cercle anastomotique peut expliquer la menace que font courir les ostéosynthèses par cerclage péri patellaire.

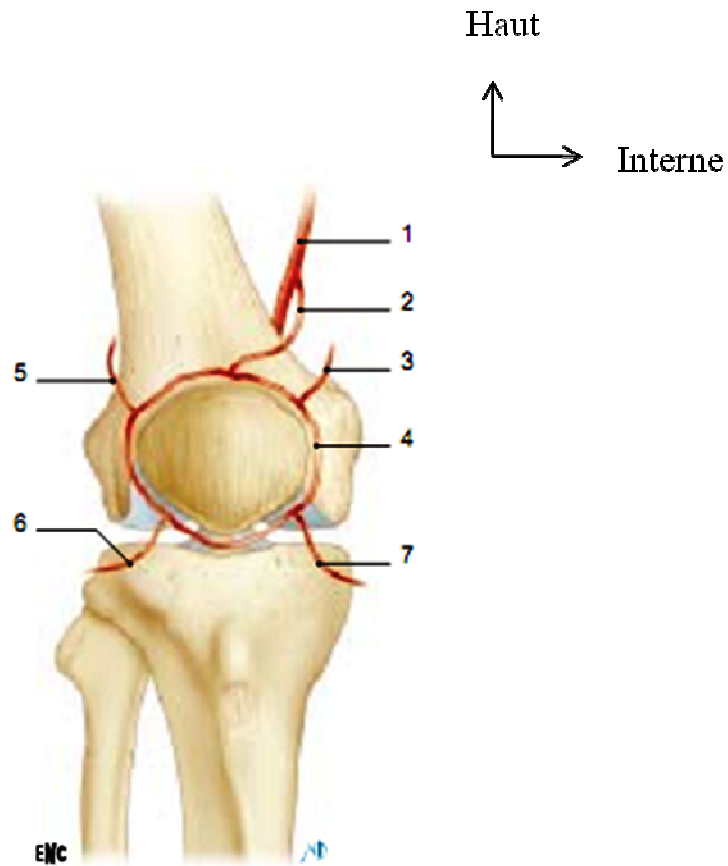


Figure 5 : Vascularisation schématique de la patella d'après Coudane [12]

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1- artère fémorale | 5- artère géniculée latéro-proximale |
| 2- artère grande anastomotique | 6- artère géniculée médio-distale |
| 3- artère géniculée médio-proximale | 7- artère géniculée latéro-distale |
| 4- cercle péri-artériel du genou | |

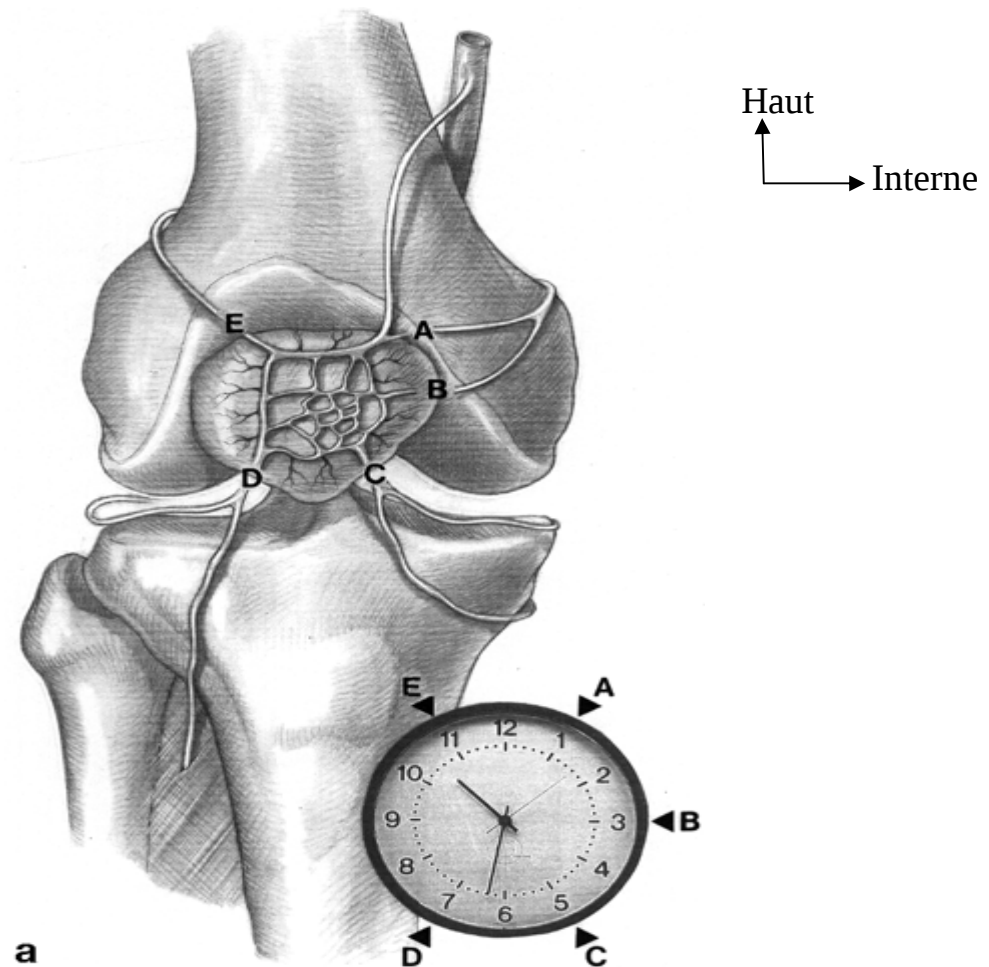


Figure 6 : Vascularisation de la patella d'après Kirshner [21]

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| A- artère grande anastomotique | B- artère géniculée médio-proximale |
| C- artère géniculée latéro-distale | D- artère géniculée médio-distale |
| E- artère géniculée latéro-proximale | |

La disposition du cercle anastomotique peut expliquer la menace que font courir les ostéosynthèses par cerclage péri patellaire.

4.2. L'innervation

La patella est innervée par le nerf crural qui donne quatre branches pour les quatre faisceaux musculaires du quadriceps. Le nerf grand ischiatique donne les rameaux articulaires du genou. Le nerf sciatique poplité externe donne aussi un rameau articulaire, et le nerf saphène externe avec sa branche patellaire participe à cette innervation.

BIOMECHANIQUE

1. Biomécanique du genou

Le genou est l'articulation intermédiaire du membre inférieur. C'est principalement une articulation à un degré de liberté (flexion / extension) qui lui permet de rapprocher ou d'éloigner plus ou moins l'extrémité du membre de sa racine, de contrôler la distance du corps par rapport au sol. Le genou travaille essentiellement en compression, sous l'action de la pesanteur. Accessoirement, l'articulation du genou comporte un deuxième degré de liberté : la rotation sur l'axe horizontal de la jambe qui n'apparaît que lorsque le genou est fléchi. C'est une articulation mobile, il doit concilier deux impératifs contradictoires :

- posséder une grande stabilité en extension complète, position dans laquelle le genou subit d'importantes contraintes dus au poids et à la longueur des bras de levier ;
- acquérir une grande mobilité à partir d'un certain angle de flexion, mobilité nécessaire à la course et à l'orientation optimale du pied par rapport aux inégalités de terrain.

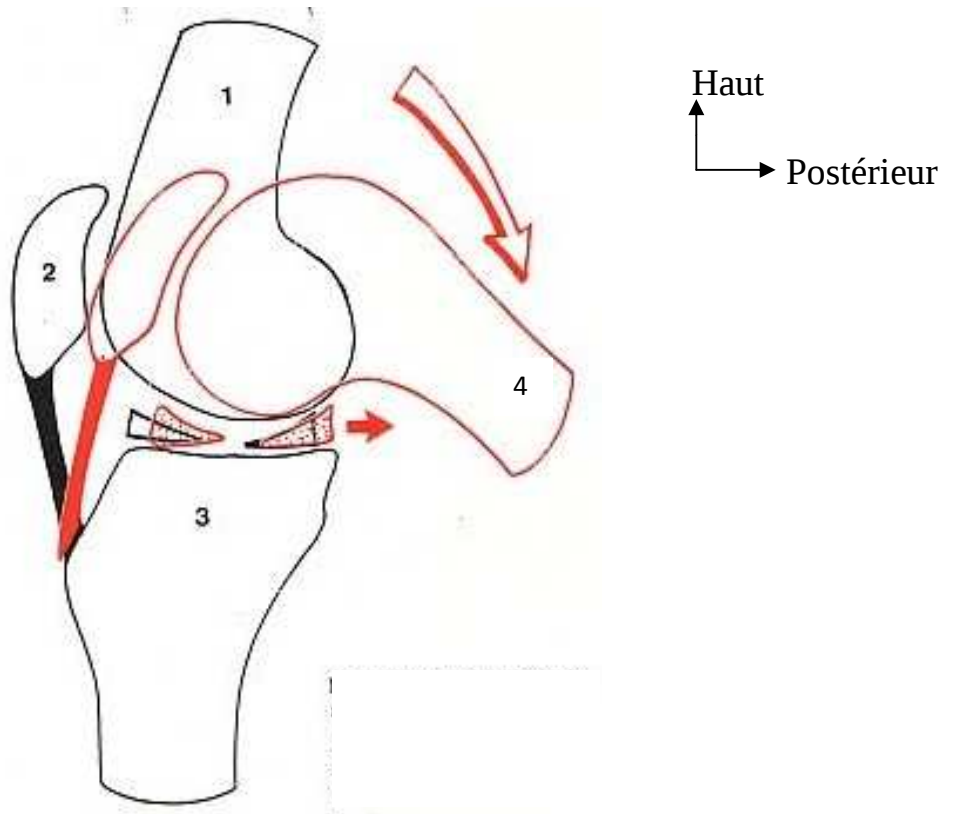


Figure 7 : Mobilité du genou d'après Kamina [19]

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1. Fémur (genou en extension) | 2. Patella |
| 3. Tibia | 4. Fémur (genou en flexion) |

2. Biomécanique de la patella

La patella comprend deux grandes entités biomécaniques qui sont les forces d'une part et les contraintes d'autre part :

- **Les forces :** La force biomécanique de la patella se distingue principalement à l'augmentation de l'efficacité biomécanique du muscle quadriceps en :
 - transmettant les forces de tension du muscle quadriceps au ligament patellaire ;
 - éloignant l'appareil extenseur de l'axe de rotation du genou [20] ;
 - augmentant le bras de levier du muscle quadriceps en le faisant agir à un plus grand angle.

Les activités quotidiennes génèrent des forces en compression sur l'articulation fémoro-patellaire équivalent à 3 fois le poids du corps et portées à plus de 7 fois lors de la montée d'escaliers et de l'accroupissement [35].

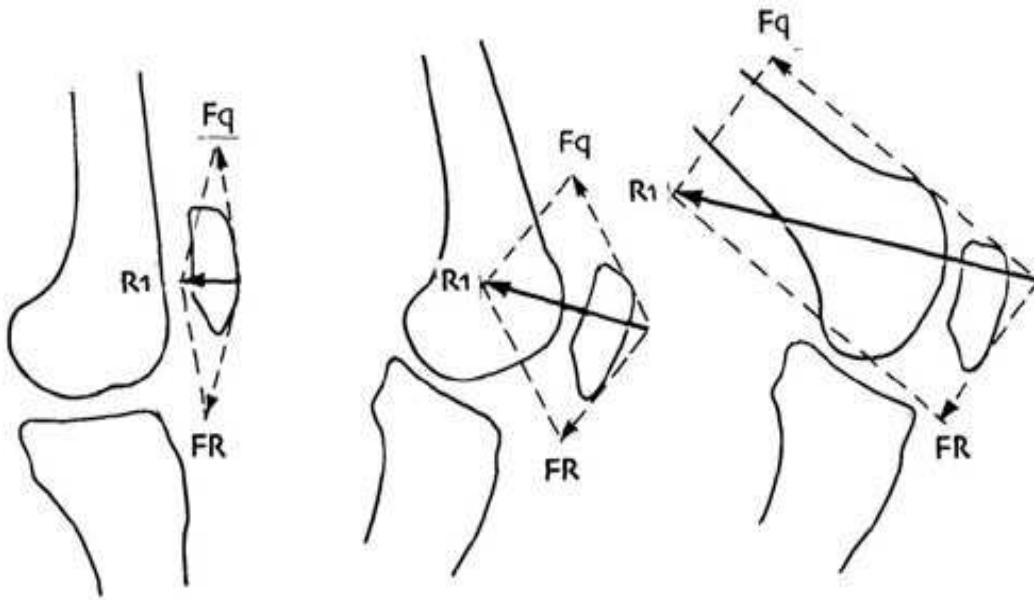


Figure 8 : Les forces dans le plan sagittal d'après Maquet [24]

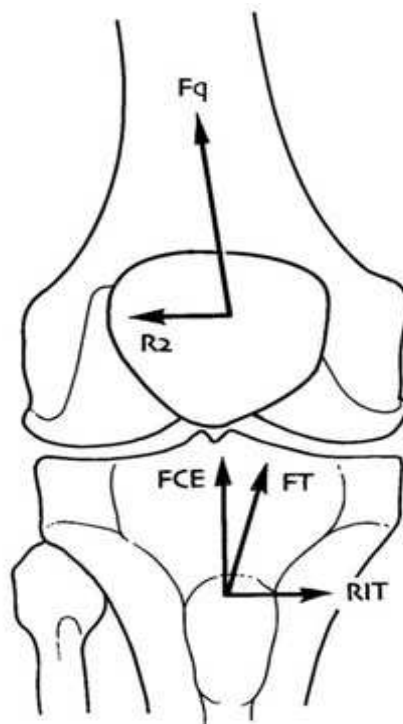


Figure 9 : Les forces dans le plan frontal d'après Maquet [24]

➤ **Les contraintes fémoro-patellaires [24] (Figure 10) :** La patella se caractérise par ses structures anatomique et biomécanique qui conditionnent les particularités du traitement.

Trente pour cent (30%) des contraintes nécessaires à l'extension du genou sont assurées par le surtout fibreux pré-patellaire et ses extensions latérales et médiales. C'est à MAQUET [24] que revient le mérite de les avoir analysées.

La résultante (R5) qui plaque la patella contre le fémur est la résultante de la force de traction du quadriceps sur la patella (F Q) et la force exercée par le ligament patellaire FR (P). Cette résultante tend à plaquer la patella sur la trochlée avec une pression d'autant plus élevée que la flexion augmente. Elle doit être orientée perpendiculairement aux surfaces articulaires portantes et passe par le centre de la courbure de ces surfaces articulaires ; celui-ci correspond au centre cinématique de l'articulation fémoro-patellaire.

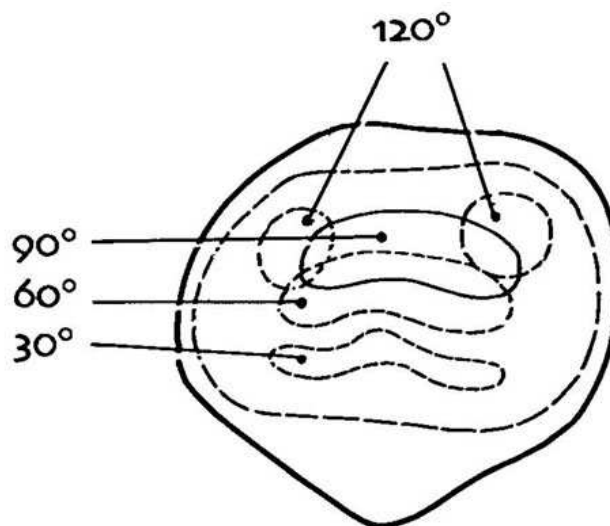


Figure 10 : Les surfaces de contact de la patella selon la flexion du genou d'après Maquet [24]

FRACTURE DE LA PATELLA

1. Anatomie pathologique

1.1. Mécanisme : il peut être direct, indirect ou combiné.

➤ **Mécanisme direct (figure 11) :** C'est lors des chocs directs que la patella va pouvoir présenter un degré d'impaction ostéocondrale variable selon l'énergie initiale du traumatisme.

Cette énergie peut être faible lors de la simple chute de sa hauteur avec réception sur la face antérieure du genou, ou au contraire très important, réalisant le traumatisme à haute énergie du classique syndrome du tableau de bord.

L'enfoncement cartilagineux est directement dépendant de la transmission de cette énergie au niveau de la surface de contact fémoro-patellaire.



Figure 11: Mécanisme d'un traumatisme direct de la patella [11]

➤ **Mécanisme indirect [40, 16] :** Beaucoup moins fréquent, il est essentiellement en rapport avec une extension contrariée du genou ou une flexion forcée alors que le quadriceps était contracté.

Enfin, il existe une combinaison des deux mécanismes car, lors d'un choc direct sur le genou, il est rare que le quadriceps soit totalement relâché.

D'autres circonstances lésionnelles ont été décrites:

- les fractures de la patella spontanées chez les patients atteints d'encéphalopathies spastiques ;
- les fractures chez le sportif, après des contractions prolongées ou flexion prolongée.

Dans ces cas le surtout fibreux pré-patellaire est respecté. La fracture du pôle inférieur de la patella doit faire suspecter une luxation patellaire chez le sujet jeune et actif.

2. Classifications

La classification des fractures de la patella doit permettre de répondre à deux questions essentielles afin de proposer une stratégie thérapeutique adéquate :

- la fracture interrompt-elle le système de l'appareil extenseur ?
- quel est le retentissement de la fracture sur la fonction de l'articulation fémoro-patellaire ?

Il existe plusieurs classifications. La classification de Duparc [13], la classification de Neyret [14], celle de Muller [28] adoptée par l'AO et la classification fonctionnelle respectant ou non la continuité de l'appareil extenseur.

♦ **La classification de Duparc [13] (figure 12) :** Elle se divise en trois types :

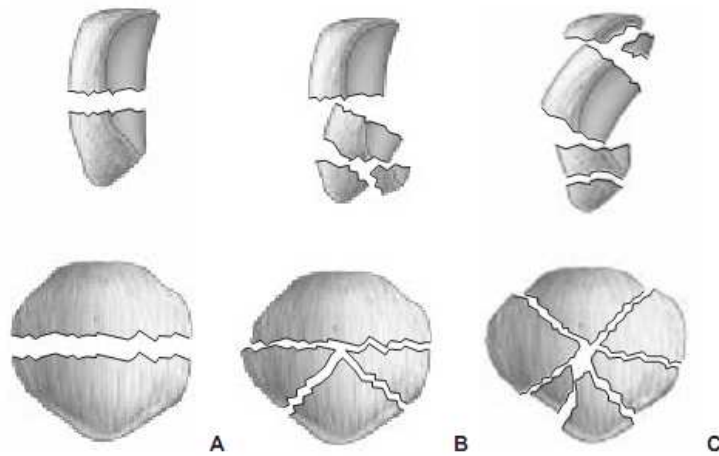


Figure 12: Classification des fractures de la patella d'après Duparc [13]

A : fracture à trait transversal simple

B : fracture du type A associée à une comminution du fragment inférieur

C : fracture étoilée.

Avantage : Classification simple.

Inconvénient : Classification ancienne méconnaissant certains types fréquents de fractures.

♦ **Classification de Neyret [14] (Figure 13) :** C'est une classification morphologique.

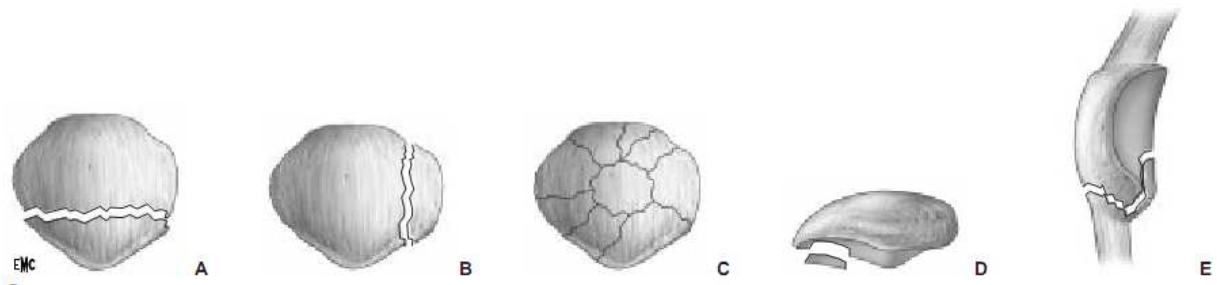


Figure 13 : Classification de Neyret [14]

A : fracture transversale non déplacée B : fracture verticale peu déplacée

C : fracture comminutive non déplacée D : fracture ostéochondrale

E : fracture décalotement de la pointe « sleeve fracture », fracture avulsion du pôle inférieur ou supérieur chez l'enfant ou « SLEEVE » fractures.

3. Diagnostic

3.1. Etiopathogénie

La fracture de la patella se traduit par une douleur associée à une impotence fonctionnelle le plus souvent complète de l'appareil extenseur du genou. Cette définition est clinique. Elle sera confirmée radiologiquement par la perte de continuité osseuse de la patella.

3.2. Examen clinique

➤ L'interrogatoire

♦ **Les motifs de consultation :** Le traumatisme du genou: il peut être violent en cas de choc par tableau de bord. Une impotence fonctionnelle; le plus souvent complète avec extension active du genou impossible alors que l'extension passive reste subnormale.

♦ **L'inspection et la palpation :** Elles permettent de détecter un écart inter fragmentaire de la patella. Un gros genou douloureux dans la plupart des cas en rapport avec une hémarthrose importante diffusant aux parties molles avoisinantes et surtout un *flessus* articulaire actif. La ponction de l'hémarthrose n'est pas indispensable. Si celle-ci est effectuée, une lipohémarthrose peut orienter le diagnostic vers une fracture ostéocondrale si la radiographie est normale.

➤ **Les lésions associées [8, 12, 22]**

Elles sont fréquentes et leur recherche doit être impérativement réalisée d'emblée.

♦ **Lésions cutanées :** Elles sont fréquentes, présentes dans environ 25% des cas et liées à la position sous-cutanée immédiate de la patella. Dans 6 % des cas, il s'agit d'une ouverture cutanée vraie imposant une intervention d'urgence. Dans 19 % des cas, il s'agit de simples dermabrasions qui peuvent faire différer éventuellement le geste chirurgical.

♦ **Les autres fractures :** Il faudra rechercher des lésions fracturaires du genou mais également de la hanche, dans le cadre d'un syndrome du tableau de bord. Les fractures étagées du même membre sont associées dans 12 % des cas.

♦ **Les lésions ligamentaires associées du genou :** Elles doivent être également recherchées et notamment la rupture du ligament croisé postéro externe qui s'associe dans 5 % des cas à la fracture de la patella.

♦ **Les lésions cartilagineuses fémorales :** Qu'elles siègent dans la gorge trochléenne ou sur les condyles fémoraux (lésions en « miroir »), elles sont dépistées systématiquement lors de l'intervention chirurgicale.

3.3. Examen para clinique

- **La radiographie standard:** Elle a pour but de confirmer la lésion et l'importance du déplacement de la fracture. Cet examen radiographique comporte systématiquement une radiographie du genou de face et de profil éventuellement une incidence fémoro-patellaire :
 - **l'incidence de face** permet d'étudier la direction des traits principaux ;
 - **le profil** pour bien juger de l'importance du déplacement et de la qualité de l'interligne fémoro-patellaire, c'est-à-dire de l'importance d'un éventuel tassement antéropostérieur du fragment distal ou proximal ;
 - **une vue axiale** de la patella en légère flexion du genou peut visualiser une fracture sagittale, un arrachement des ailerons patellaires interne ou externe.

Si l'on a un doute sur une patella bi partita, une radiographie du genou controlatéral peut être utile.

➤ **TDM – IRM - Arthroscopie**

Elles peuvent être proposées en cas de suspicion de lésion ostéochondrale isolée. Ces examens peuvent revêtir ultérieurement une valeur médicolégale dans les rares cas de fracture ostéochondrale isolée.

3.4. Diagnostic différentiel

- **Les autres ruptures du système extenseur :** Elles sont caractérisées par le signe capital qui est la présence du *flessum* actif :
 - ♦ le décalottement quadricipital ou sleeve fracture chez l'enfant ;
 - ♦ la rupture du tendon patellaire ;
 - ♦ la rupture du tendon quadricipital.

- **Patella bi partita :** Le trait radiographique séparant le fragment, en général latéro-proximal, est un trait régulier et la surface articulaire postérieure de la patella est normale. Cette particularité morphologique est le plus souvent bilatérale, d'où l'intérêt d'un cliché radiographique comparatif.
- **Ostéochondrite de la patella :** Il s'agit d'une lésion rare qui est le plus souvent confondue avec une fracture ostéochondrale.

4. Évolution et complications

4.1. Évolution

La consolidation est souvent rapide en quarante-cinq jours en moyenne, sauf en cas de fractures ouvertes. L'évolution est alors le plus fréquemment favorable.

4.2. Les complications

- **Les complications immédiates**
 - ◆ **L'ouverture du foyer de fracture :** Elle peut aller de la simple dermabrasion à la fracture ouverte.
 - ◆ **Les lésions ligamentaires :** C'est surtout la lésion du ligament croisé postérieur du fait du choc antérieur.
- **Les complications secondaires**
 - ◆ **Les infections :** elles sont rares après ostéosynthèse mais leurs conséquences fonctionnelles sont souvent très importantes.
 - ◆ **Les déplacements secondaires ou démontage d'une ostéosynthèse :** une insuffisance de fixation et une perte de la réduction peuvent causer des problèmes thérapeutiques car ils impliquent un arrêt de la rééducation, une période d'immobilisation et une surveillance

radiographique attentive et rapprochée. Éventuellement, une ré-intervention devra être discutée à partir d'un déplacement secondaire de plus de 3mm [5].

➤ **Les complications tardives**

- ◆ **La pseudarthrose de la patella :** elle se rencontre le plus souvent après une fracture négligée soit au moment du traumatisme, soit au décours de la surveillance du traitement. Le diagnostic est aisé. Les signes fonctionnels associent douleur et instabilité articulaire par défaut de verrouillage, avec difficulté à la montée et à la descente des escaliers ; les activités sportives sont impossibles. L'extension active est déficitaire et la palpation retrouve une dépression plus ou moins comblée.

Les radiographies montrent le diastasis osseux avec une ascension du fragment proximal et une rétraction du tendon patellaire [10].

- ◆ **Les cals vicieux :** Ce sont des consolidations en mauvaise position secondaire à une réduction initiale imparfaite ou à un déplacement secondaire. Les cals vicieux peuvent être :
 - des cals vicieux avec décalage ; la surface articulaire est le siège d'une marche d'escalier ;
 - des cals vicieux avec diastasis ; c'est le cas de fracture transversale ou verticale ;
 - des cals vicieux en forme de « banane » ; ils sont le plus souvent rencontrés après une fracture de type 3 avec un aspect allongé concave vers l'arrière.
- ◆ **Les douleurs séquellaires :** Elles sont fréquemment rencontrées dans les fractures de la patella même après retrait du matériel d'ostéosynthèse.

- ◆ **La grosse patella** : C'est la patella magna, qui correspond à un mode de consolidation hypertrophique.
- **La patella basse** : Elle survient aussi bien après un traitement orthopédique que chirurgical. Elle peut être causée par :
 - l'immobilisation en position d'extension du genou, soit en cas de traitement orthopédique, soit comme protection d'une ostéosynthèse précaire ;
 - un cadre métallique tibia-patella qui est trop rigide et trop tendu initialement.
- **La raideur du genou** : C'est une des complications les plus fréquentes des fractures de la patella quel que soit le type de traitement réalisé. Elle est caractérisée par un défaut de flexion, plus rarement de l'extension du genou. Malgré une réduction initiale correcte, une rééducation attentive n'écarte pas toujours la survenue d'une raideur, en particulier en flexion. Les facteurs favorisants sont l'immobilisation prolongée, les infections, les fractures articulaires du fémur ou du tibia, les adhérences du quadriceps accompagnant une fracture diaphysaire du fémur.

PRINCIPES THERAPEUTIQUES

1. But

- Rétablir la continuité de l'appareil extenseur et la surface articulaire de la patella.
- Restituer la fonction normale du genou.

Le principe est la recherche d'un montage suffisamment résistant pour permettre une mobilisation précoce de l'articulation.

2. Méthodes thérapeutiques

Au terme d'un diagnostic clinique et surtout radiographique d'une fracture de la patella, une décision thérapeutique doit être entreprise. Elle peut être un traitement orthopédique ou chirurgical et toujours complétée par la rééducation fonctionnelle.

2.1. Principes de traitement orthopédique

Avant d'opter pour un traitement orthopédique, il faut s'assurer du caractère stable de la fracture, c'est-à-dire du respect des ailerons patellaires et du tissu fibreux pré-patellaire. Il faut éventuellement compléter le bilan par une radiographie dynamique. Par ailleurs, il faut être sûr de l'absence de déplacement inter fragmentaire, qu'il n'existe pas d'incongruence articulaire.

- **Les indications :** Le traitement orthopédique des fractures de la patella sont indiquées dans :
 - les fractures longitudinales avec un écart inter fragmentaire inférieur à 1 mm ;
 - les fractures transversales sans retentissement articulaire, c'est-à-dire avec un diastasis inférieur à 1 mm et une marche d'escalier inférieure ou égal à 1 mm ;
 - les fractures en « étoile », non déplacées.

- **Les résultats :** Lorsque les critères de l'indication sont respectés, le traitement orthopédique donne des résultats tout à fait satisfaisants.
- **Les méthodes :** Il comprend classiquement une période d'immobilisation stricte de 4 à 6 semaines. Des travaux récents préconisent une mobilisation précoce et définissent un schéma thérapeutique comprenant [3, 25] :
 - une courte période d'immobilisation stricte de 3 ou 4 jours jusqu'à disparition des phénomènes algiques ;
 - une mobilisation passive précoce dès le quatrième jour avec une mobilisation douce de la patella et du quadriceps.

Le travail de la flexion se fait en passif pur, soit de façon manuelle, soit sur une attelle motorisée et ne dépasse pas 90° jusqu'à la sixième semaine. Éventuellement, une radiographie de profil dynamique en flexion à 30 ou 40° permet de juger de la stabilité du foyer fracturaire et d'adapter les modalités de la mobilisation. La verticalisation avec appui partiel est autorisée sous couvert d'une attelle d'extension et avec deux cannes de protection jusqu'à la sixième semaine. Entre les séances de mobilisation et de verticalisation, une attelle de repos inguino-malléolaire est confectionnée à 25-30 degrés de flexion afin d'éviter les patella basses.

Un contrôle radiographique régulier tous les 15 jours est effectué pour s'assurer de l'absence de diastasis secondaire. L'évolution se fait vers la consolidation, le plus souvent obtenue vers le 90^{ème} jour.

2.2. Principes de traitement chirurgical

➤ **Indications** : Elles sont en fonction du type anatomique de la fracture :

- les fractures déplacées ;
- les fractures instables à deux ou plusieurs fragments, qu'elles soient ouvertes ou non ;
- les fractures de la patella avec rupture de la continuité de l'appareil extenseur.

➤ **Installation [17] (Figure 14)** : L'installation doit permettre la mobilisation complète du genou. Sur une table ordinaire, le genou fléchi à 40° ou sur un support à genou, garrot pneumatique à la racine de la cuisse.

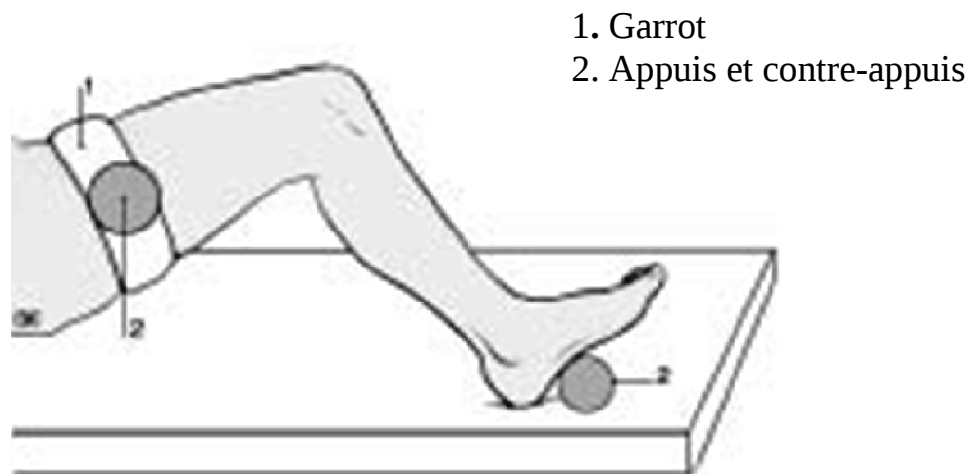


Figure 14 : Installation du malade d'après Dubrana [17]

➤ **Les voies d'abord :** La voie d'abord est faite par une incision longitudinale rectiligne, soit centrée sur la patella, soit para patellaire. Le plus souvent, la voie est imposée par la localisation des lésions cutanées.

Il est à distinguer :

◆ **La voie antérieure médiane [17] (Figure 15)**

- Avantage : abord large de la partie antérieure du genou ;
- Inconvénient : voie non esthétique.



Figure 15 : Voie antéromédiale. Incision cutanée d'après Honnart [17]

◆ **La voie para patellaire externe [17] (Figure 16)**

- Avantage : réparation capsulo-ligamentaire externe et ménisectomie externe.
- Inconvénient : risque de lésion du nerf sciatique poplitée externe par les écarteurs.

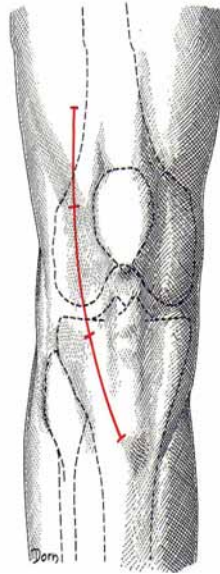


Figure 16 : Voie para patellaire externe d'après Honnart [17]

♦ **La voie para patellaire interne [17] (Figure 17)**

- Avantages :

- abord large du genou dans toutes les pathologies ;
- voie anatomique et esthétique ;
- pas de gêne de la flexion du genou.

- Inconvénients :

- risque de rares douleurs résiduelles au niveau du ligament patellaire.

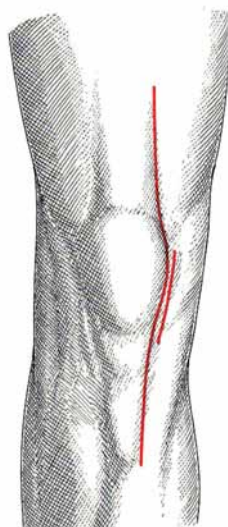


Figure17 : Voie para patellaire interne d'après Honnart [17]

- ♦ **Les techniques chirurgicales :** L'arthrotomie permet de contrôler la qualité de la réduction de la surface articulaire postérieure avant la mise en place d'une ostéosynthèse définitive. Elle doit être la plus courte que possible pour préserver la vascularisation patellaire. L'ostéosynthèse doit être stable et solide afin d'entreprendre une mobilisation précoce.

➤ **Le haubanage [18] (Figure 18) :** Le haubanage, selon Pauwels, transforme les forces de distraction en force de compression. Ainsi, le fil d'acier d'haubanage est situé en avant de la face antérieure de la patella, il est alors mis en tension lors de la flexion du genou, empêchant ainsi le diastasis antérieur. Il s'agit du montage le plus résistant aux forces de traction.

Son efficacité suppose l'absence de defect osseux à la face articulaire postérieure. La réduction initiale est maintenue par deux broches verticales de 20/10^{ème} et le fil métallique en « 8 » de chiffre empêche le diastasis secondaire des fragments par un effet de rapprochement à condition qu'il soit placé à proximité des pôles supérieur et inférieur de la patella [18].

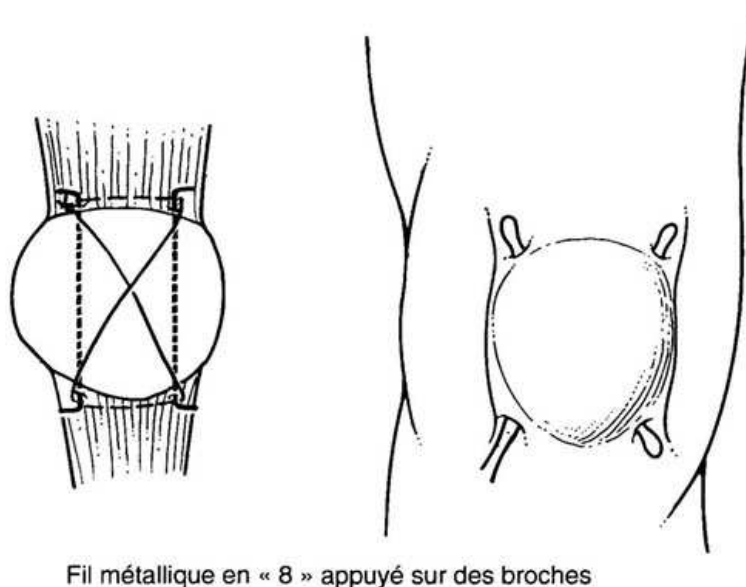


Figure 18 : Technique de hauban d'après Muller [27]

- **Le cerclage [18] (Figure 19) :** Il permet le rassemblement des fragments à la manière d'un fagot pour les fractures comminutives. Il peut être associé à une stabilisation par des broches. Cette technique est critiquée pour son effet ischémiant mais aussi sa faible résistance aux forces de la traction.

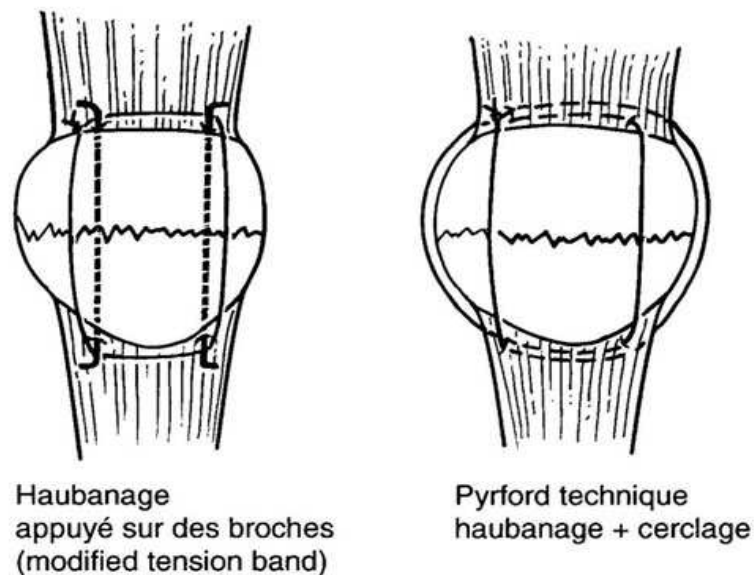


Figure 19 : Technique de hauban appuyé d'après Neyret [18]

- **Le vissage [18] (Figure 20) :** En cas de fractures transversales, l'ostéosynthèse par vissage est possible et a l'avantage de l'absence de migration sous la peau. L'inconvénient est le fait qu'il est moins solide et n'autorise pas une mobilisation précoce.

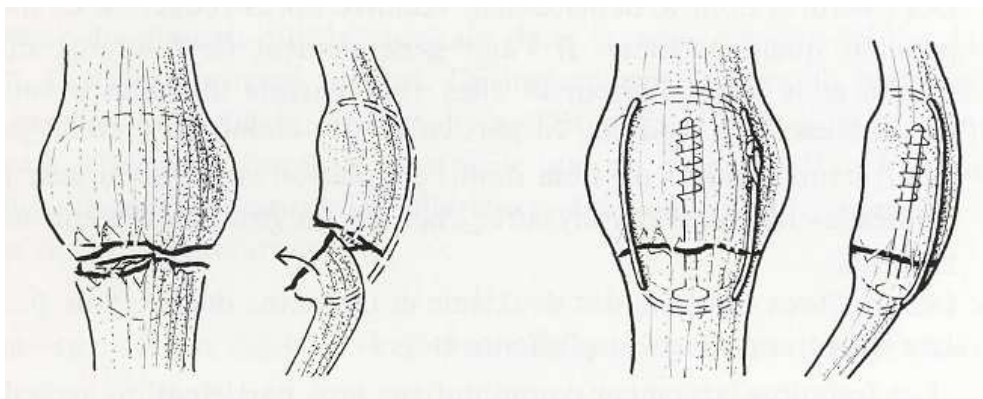


Figure 20 : Vissage d'après Neyret [18]

➤ **Fixateur externe [23] (Figure 21) :** Il est utilisé en cas de fracture ouverte avec délabrement cutané. Cette technique comprend un temps de réduction à ciel ouvert puis un temps de stabilisation par introduction de deux broches parallèles transversales passant le long des bords supérieur et inférieur de la patella. La compression inter fragmentaire est assurée par des clamps latéraux. Le principal avantage est l'absence de ré-intervention pour le retrait du matériel.

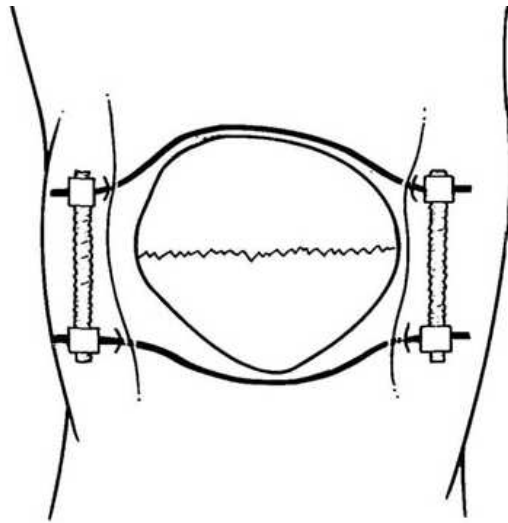
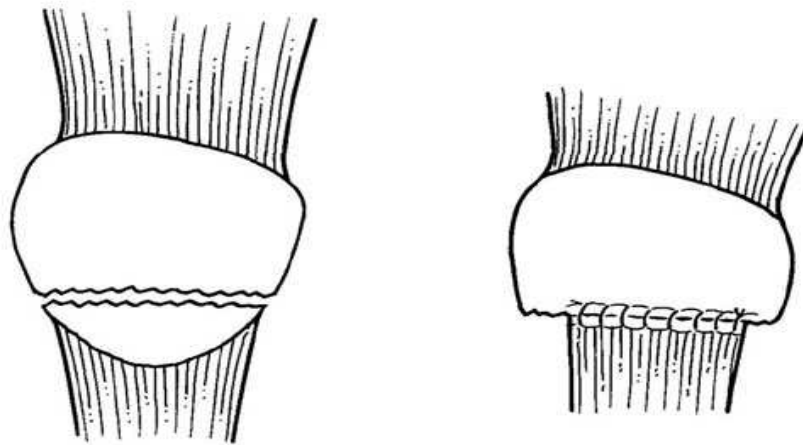


Figure 21 : Fixation externe d'après Liang [23]

➤ **La patellectomie partielle (figure 22) :** Une patellectomie partielle emportant le pôle supérieur ou inférieur de la patella pose le problème d'une réinsertion ligamentaire de qualité. La protection de la suture est assurée classiquement par un cadre métallique.



Patellectomie partielle

Figure 22 : Patellectomie partielle de la patella [39]

- **La patellectomie totale :** Elle doit être utilisée, en dernier recours, comme technique de sauvetage pour les fractures inaccessibles à une ostéosynthèse ou une patellectomie partielle. La patellectomie totale entraîne une perte plus ou moins importante de la force du quadriceps, essentiellement par diminution du bras de levier de l'appareil extenseur.

- **Ostéosynthèse assistée par arthroscopie :** L'avantage de l'ostéosynthèse assistée par arthroscopie est de pouvoir faire un bilan précis cartilagineux et ligamentaire du genou. L'ostéosynthèse assistée par arthroscopie permettrait dans le cas des fractures ouvertes de diminuer le taux de complications infectieuses postopératoires.

- ♦ **La fermeture :** Elle consiste à réparer les ailerons, à fermer la capsule articulaire, et les plans aponévrotiques au fil résorbable. Quant à la peau, terminer avec du fil non résorbable avec un drain aspiratif en place au préalable.

2.3. La rééducation

Indispensable, elle doit être débutée précocement dès le lendemain de l'intervention en fonction de la qualité du montage. Le montage chirurgical doit permettre une mobilisation jusqu'à 90°. La rééducation ne se fait pas «contre résistance».

Elle doit assurer une flexion complète du genou après le 45ème jour lorsque la consolidation est acquise. Une attelle de repos à 30° de flexion est mise en place pour limiter le risque de survenue de patella basse lorsque la synthèse ne permet pas de mobiliser précocement le genou.

DEUXIEME PARTIE

NOTRE ETUDE

MATERIEL ET METHODE

1. Cadre d'étude

Le service d'Orthopédie-Traumatologie de l'hôpital Aristide Le Dantec de Dakar a servi de cadre d'étude. Il s'agit d'un des trois hôpitaux de référence dans la prise en charge de la pathologie orthopédique et traumatologique du Sénégal et de la sous-région. Ce service comporte 44 lits d'hospitalisation répartis comme suit :

- trois salles d'hospitalisation pour hommes de 5 lits chacune ;
- trois salles d'hospitalisation pour femmes dont deux de 4 lits et une de 5 lits ;
- quatre cabines individuelles pour la chirurgie prothétique ;
- une salle de réveil de 4 lits ;
- une salle d'hospitalisation pour les malades présentant des affections septiques de 8 boxes séparés.

Par ailleurs, il existe une salle de 12 lits pour la mise en observation des patients reçus en urgence, commune pour les urgences d'Orthopédie-Traumatologie et de Chirurgie Générale.

Il existe également quatre salles d'opération réparties comme suit :

- une pour les urgences traumatologiques ;
- une pour le programme opératoire réglé ;
- une pour la chirurgie ambulatoire ;
- une pour la chirurgie septique, commune aux urgences d'Orthopédie Traumatologie, de Chirurgie Générale et de Chirurgie Pédiatrique.

Les consultations sont assurées dans 4 salles :

- une pour la consultation externe ;
- une pour la consultation des anciens malades ;
- une pour la consultation « main » ;

- une pour la consultation « plaies et bosses ».

Le service est également doté d'une unité de rééducation et de réadaptation fonctionnelle, d'une salle de plâtre et d'une salle de soins externes.

Le personnel médical se compose de huit chirurgiens dont deux Professeurs Titulaires, deux Maîtres de Conférences Agrégés, deux Maîtres-assistants et deux assistants hospitaliers.

Le personnel paramédical est composé de 14 infirmiers et aide-infirmiers, 7 instrumentistes, 2 brancardiers, 11 kinésithérapeutes et aide kinésithérapeutes.

Le personnel administratif comprend 3 secrétaires et un agent de renseignement et d'orientation.

Les activités quotidiennes sont représentées par le staff de la garde des urgentistes, les consultations, les interventions chirurgicales en urgence et en programme réglé et la prise en charge des patients hospitalisés.

2. Patients

Il s'agissait d'une étude rétrospective descriptive réalisée sur une période de 46 mois de Janvier 2009 à Octobre 2012.

Cette étude avait porté sur tous les patients reçus et suivis au service d'Orthopédie- Traumatologie du C.H.U Aristide Le Dantec pour une fracture de la patella régulièrement suivis et revus pour évaluation.

➤ Critères d'inclusion

- Tous les patients âgés de plus de 16 ans reçus au service des urgences d'Orthopédie-Traumatologie pour une fracture de la patella datant de moins de 21 jours ;
- Tous les patients suivis et évalués régulièrement avec des examens cliniques et radiographiques pendant six mois au moins après la prise en charge chirurgicale.

➤ **Critères de non inclusion**

- Les patients qui présentaient une fracture de la patella ancienne c'est-à-dire survenue au-delà de 21 jours ;
- Les patients perdus de vue dans les trois premiers mois post - opératoires ;
- Les patients qui ont été traité orthopédiquement ;
- Les patients qui présentaient une fracture de la pointe de la patella.

Au total nous avons colligé 38 dossiers et nous en avons retenu 34 pour cette étude.

3. Méthode

Pour chaque patient, les données épidémiologiques, étiologiques, cliniques, radiologiques, thérapeutiques et évolutives suivantes ont été recueillies :

➤ **les données anamnestiques ;** elles comprenaient :

- ◆ le sexe et l'âge du malade;
- ◆ la profession ;
- ◆ le membre atteint ;
- ◆ les antécédents ;
- ◆ le délai d'admission aux urgences ;
- ◆ la nature et la circonstance du traumatisme ;
- ◆ le délai de prise en charge après son admission aux urgences.

➤ **l'examen physique** apprécierait :

- ◆ le degré de l'impotence fonctionnelle du membre inférieur ;
- ◆ le volume du genou ;
- ◆ les mouvements actifs possibles du genou.

➤ **l'examen radiologique** permettrait :

- ◆ sur le cliché de face d'étudier la direction des traits de fractures principaux ;
- ◆ sur le cliché de profil, le plus important, de rechercher le déplacement et la qualité de l'interligne fémoro-patellaire ;
- ◆ Sur l'incidence axiale fémoro-patellaire en légère flexion du genou de visualiser une fracture sagittale, un arrachement des ailerons patellaires interne ou externe.

Pour classer la fracture, nous avons utilisé la **classification de DUPARC** [13] qui s'est basée sur des critères radiographiques.

➤ **Le traitement** était univoque, chirurgical et était planifié ainsi :

- ◆ **Le délai de prise en charge :**
- ◆ **L'anesthésie :** sous rachis anesthésique avec une antibioprophylaxie.
- ◆ **L'installation :** Le patient est en décubitus dorsal. L'installation doit permettre la mobilisation complète du genou. Sur une table ordinaire, le genou fléchi à 40° ou sur un support à genou, garrot pneumatique à la racine de la cuisse (Figure14).
- ◆ **Les voies d'abord :** elle était univoque, para patellaire interne.
- ◆ **Les gestes :** Une courte arthrotomie était réalisée pour préserver la vascularisation patellaire. L'ostéosynthèse doit être stable et solide afin d'entreprendre une mobilisation précoce. Le haubanage ; la réduction initiale est maintenue par deux broches verticales de 20/10^{ème} et le fil métallique en « 8 » de chiffre qui empêche le diastasis secondaire des fragments par un effet de rapprochement.
- ◆ **La fermeture**
- ◆ **Les soins post opératoires :** Le traitement à base d'anticoagulant et antalgique est toujours institué et complété avec une attelle postérieure

non systématique. Une radiographie de contrôle est par contre systématique après l'intervention.

- ◆ **La rééducation fonctionnelle :** Elle est débutée précocement à partir du 3^e jour de l'intervention. Elle consiste à réaliser d'abord, des contractions isométriques du quadriceps, ensuite de mouvements de flexion progressive ne dépassant pas 90° jusqu'à la sortie du patient soit une semaine d'hospitalisation. Des séances de kinésithérapie seront suivies en moyenne 20 fois.

➤ **L'évaluation des patients**

Elle se fait en moyenne 6 mois après leur traitement et par le score de BOSMAN [28]. Ce score tient compte de paramètres fonctionnels et cliniques : les amplitudes articulaires, la douleur, le travail, l'amyotrophie du quadriceps, l'aide à la déambulation, l'épanchement, le dérobage, la montée des escaliers.

Par ailleurs, nos résultats ont été analysés par le **logiciel SPSS 13.0 avec un seuil de significativité ($p < 0,05$).**

RESULTATS

1. Les données épidémiologiques et anamnestiques

L'âge et le sexe : il y avait 20 hommes et 14 femmes avec un sex ratio de 1,4. L'âge moyen des patients était de 41,5 ans avec des extrêmes de 20 ans et de 63 ans ; dont la répartition est illustrée sur la figure 23

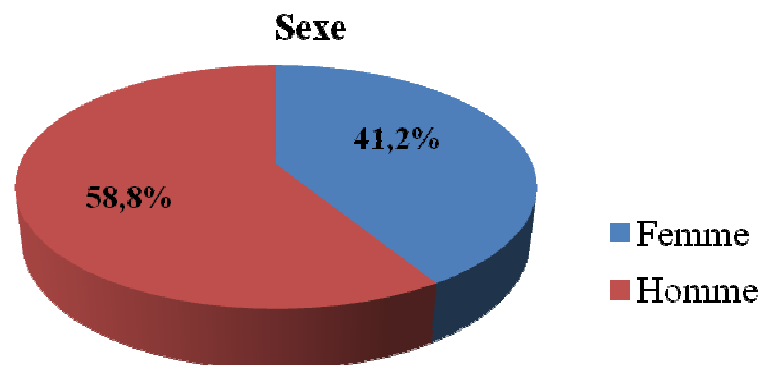


Figure 23 : Répartition selon le sexe

Les circonstances étiologiques

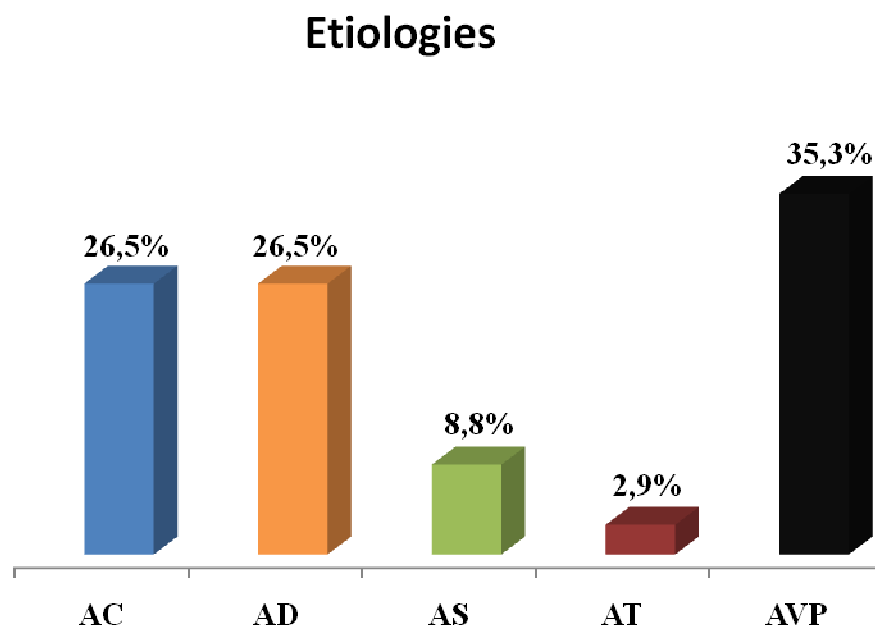


Figure 24: Répartition des patients selon les étiologies

- **Le coté atteint :** Le côté gauche était concerné chez 19 patients (55,9%) et le côté droit chez 15 patients (44,1%).

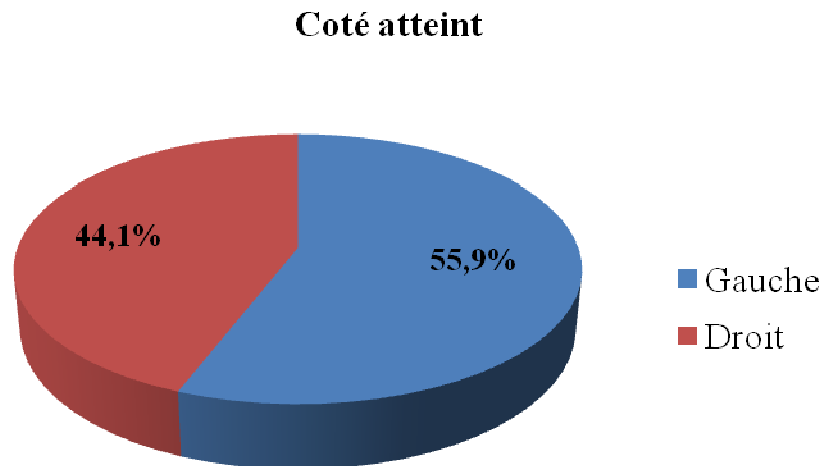


Figure 25 : Répartition des patients selon le coté atteint

- **La profession :** Le profil le plus rencontré était celui d'une femme au foyer dans 11 cas (31,6%) suivi de celui d'un marchand ambulant dans 7 cas (20,6%). Les autres professions étaient diverses et variées.

Tableau I : Répartition des patients selon la profession

Profession	Nombre de cas (N)	Fréquence (%)
Assureur	1	2,9
Boucher	1	2,9
Chauffeur	1	2,9
Marchand ambulant	7	20,6
Enseignant	2	5,9
Étudiant	1	2,9
Femme au foyer	11	32,4
Gardien	2	5,9
Hôtelier	1	2,9
Ingénieur télécom	1	2,9
Maçon	1	2,9
Plombier	1	2,9
Retraité	2	5,9
Sans emploi	2	5,9
Total	34	100

2. Les données anatomo-radiologiques

- **Le type radiologique de la fracture :** En fonction des lésions, les patients étaient répartis comme suit selon la **classification de Duparc** [13] :

- fracture de type I non déplacée : 01 patient soit (2,9%) ;

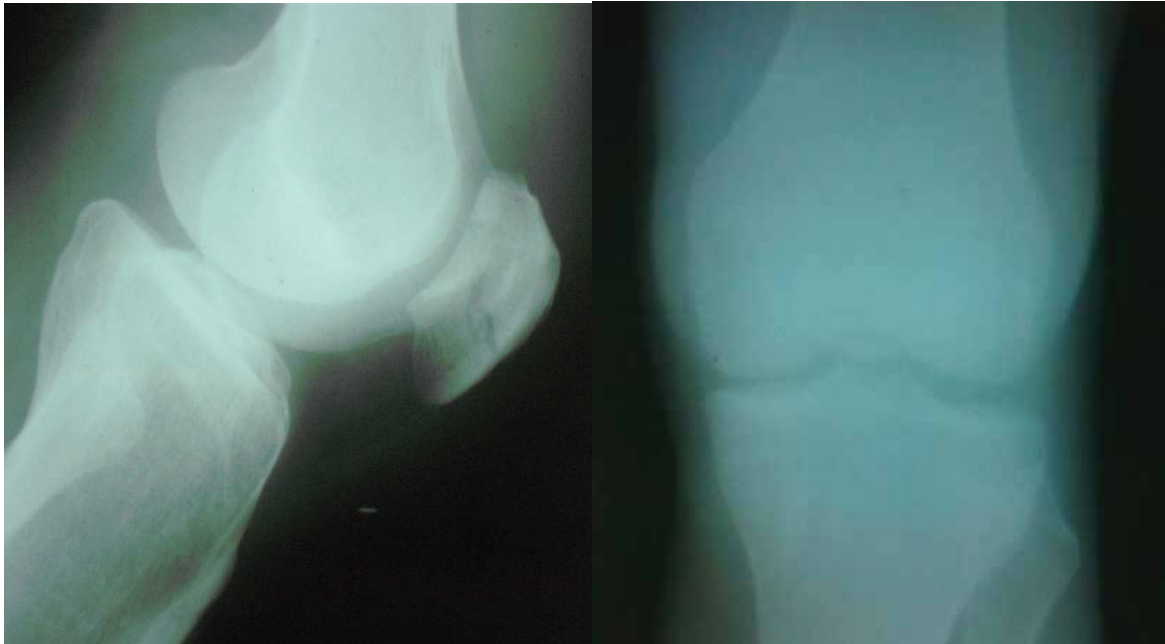


Figure 26 : Fracture type I non déplacée

- fractures de type I déplacée : 21 patients soit (61,8%);



Figure 27 : fracture type I déplacée

- fractures de type II : 09 patients soit (26,5%);



Figure 28 : fracture type II

- fractures de type III : 03 patients soit (8,8%) ;



Figure 29 : Fracture type III

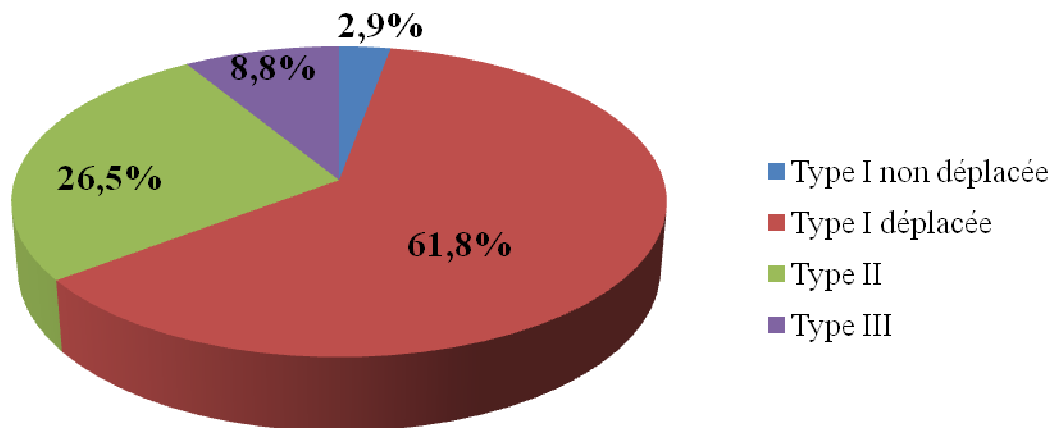


Figure 30 : Répartition des patients selon la classification de DUPARC

- **Les lésions associées :** Dans 4 cas, on notait une lésion associée. Il s'agit de 3 dermabrasions et d'une fracture fermée du tibia dans 01 cas.

3. Les données thérapeutiques

- **Les techniques chirurgicales :** La totalité de nos patients ont bénéficié un traitement chirurgical, suivi d'une rééducation fonctionnelle, soit dans 100% des cas. Plusieurs techniques chirurgicales ont été employées (figure 31).

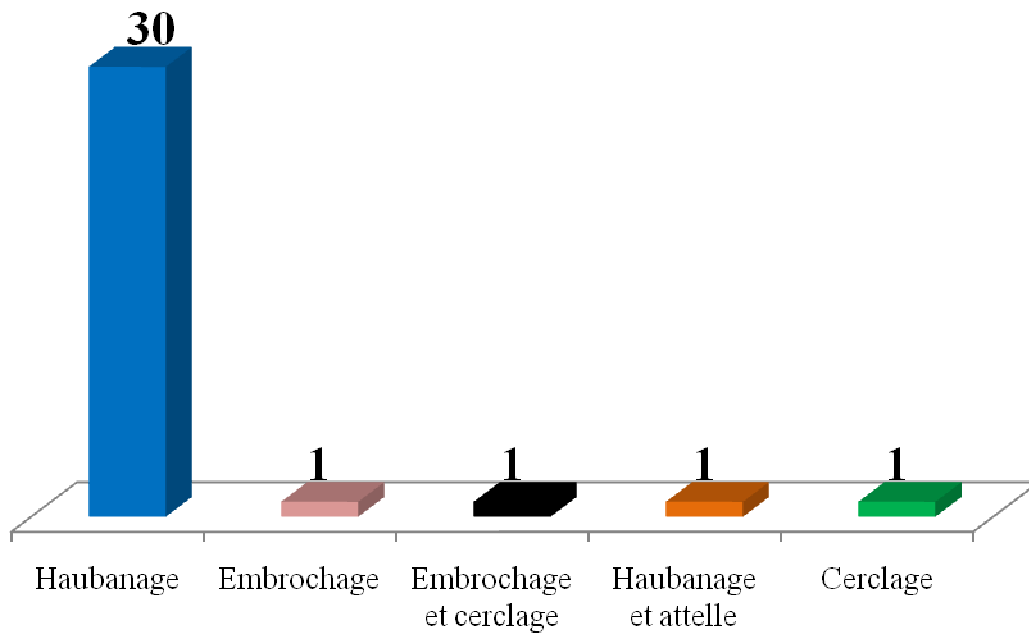


Figure 31 : Répartition des patients selon la technique chirurgicale

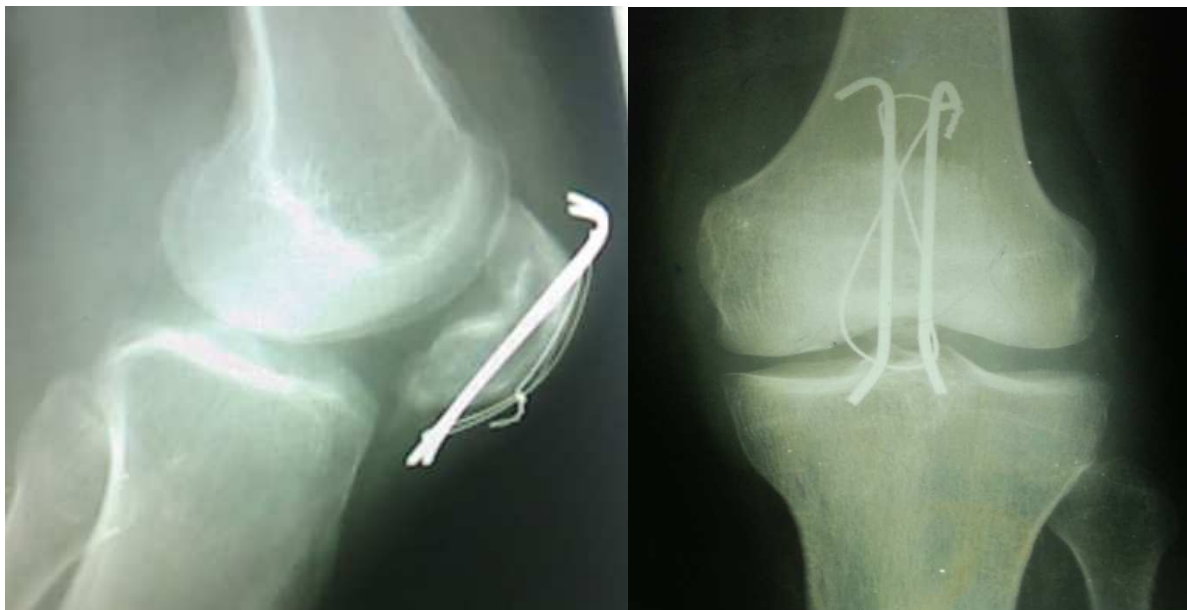


Figure 32 : Technique par haubanage

- **La rééducation fonctionnelle :** Les séances de rééducation fonctionnelle ont été débutées à partir du 3ème jour post opératoire. Il s'agissait d'une auto-rééducation au lit par des mouvements actifs de flexion /extension du genou avec des contractions isométriques du quadriceps.

La rééducation était poursuivie au service de rééducation fonctionnelle à partir de la 2^{ème} semaine post opératoire et comportait 12 séances en moyenne (extrêmes 10 et 32 séances).

- **Les complications :** Dans les suites opératoires, nous avons noté :
 - une infection profonde chez 02 patients avec un staphylococcus aureus retrouvé lors du prélèvement bactériologique dans les 2 cas. Après lavage chirurgical et adaptation de l'antibiothérapie à partir de l'antibiogramme, nous avons obtenu une cicatrisation pour les 02 patients dans 04 semaines;
 - une raideur du genou pour ces 02 patients ayant connu une infection post opératoire. Ailleurs, aucun cas de pseudarthrose, de cals vicieux, ou de démontage de matériel n'ont été constaté. Aucune complication d'ordre général tel que la phlébite, l'embolie pulmonaire ou l'algodystrophie n'a également été retrouvée.

4. Les données anatomo-fonctionnelles

- **Anatomique :** La consolidation a été obtenue en 60 jours en moyenne avec des extrêmes de 45 et 90 jours. Tous nos patients ont eu une consolidation objectivée par des radiographies du genou de face et de profil.



Figure 33 : Résultats après consolidation et ablation du matériel d'ostéosynthèse

- **Fonctionnelle** : Au recul moyen de 3 ans, selon le score de Bosman [28], nous avons obtenu ces résultats illustrés sur la figure 25

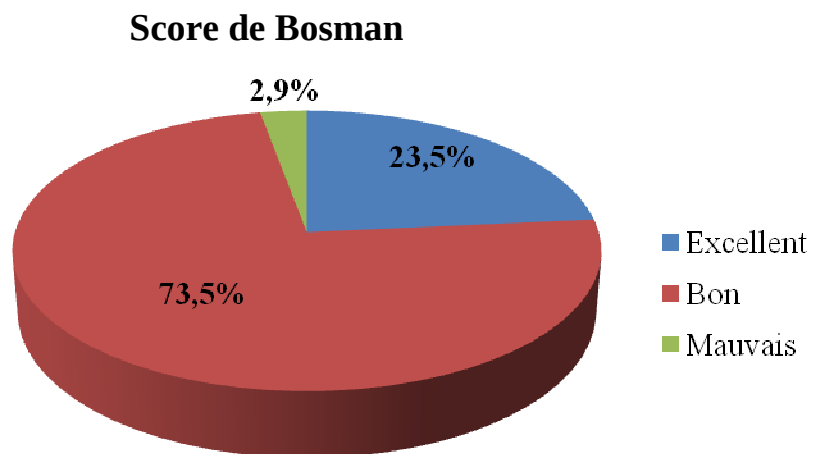


Figure 32 : Résultats selon le score de Bosman [28]

➤ **Analytique**

Tableau II : Corrélation entre le type de fracture (la classification de Duparc [13] et les résultats obtenus (score de Bosman) [28]

		Score de BOSMAN			Total
		Excellent	Bon	Mauvais	
Classification de Duparc	Type I non déplacé	0	1	0	1
	Type I	4	17	0	21
	Type II	4	5	0	9
	Type III	0	2	1	3
TOTAL		8	25	1	34

(p = 0,03)

Tableau III: Corrélation entre le type de traitement et les résultats obtenus (score de Bosman) [28]

		Score de BOSMAN			Total
		Excellent	Bon	Mauvais	
Type de Traitement	Chirurgical	8	25	1	33
Total		8	25	1	34

(p = 0,81)

Tableau IV : Corrélation entre les complications infectieuses et les résultats obtenus (score de Bosman) [28]

		Score de BOSMAN			Total
		Excellent	Bon	Mauvais	
Complications	0	8	24	0	32
Infectieuses	Infection	0	1	1	2
Total		8	25	1	34

(p = 0,01)

DISCUSSION

Les fractures de la patella représentent 1% des fractures de l'appareil locomoteur [28]. Leur retentissement peut altérer la fonction du genou et compromettre l'avenir socioprofessionnel et sportif du patient. Leur prise en charge dépend du type de fracture et surtout de la rupture ou non de la continuité de l'appareil extenseur du genou. Le traitement de choix est chirurgical par le haubanage. Les résultats sont fonction de la qualité de la prise en charge.

Ainsi, notre discussion portera d'abord sur les données épidémiologiques, anatomopathologiques, les principes thérapeutiques, les complications et enfin l'évaluation thérapeutique.

1. Sur le plan épidémiologique

Le travail effectué dans notre service a bien montré que les fractures de la patella sont relativement fréquentes. En effet, sur une période de 4 ans, nous avons colligé 38 cas de fractures de la patella. Parmi ces patients, 2 présentaient des fractures de la pointe de la patella que nous avons exclus de notre étude, de même que 2 pseudarthroses de la patella. Dans notre service, de Janvier 2009 à Octobre 2012, parmi les 38 dossiers recensés, 34 répondaient aux critères de notre étude, soit en moyenne 8,5 cas par an.

Dans le même service, le même travail avait été réalisé sur une période de 5 ans par Niang [30] qui a retrouvé 79 cas soit 10,1 cas par an.

Cette fréquence a légèrement baissée. Cette diminution peut s'expliquer par le recours fréquent aux tradipraticiens des patients qui ne viennent pas à l'hôpital et par le développement d'autres structures spécialisées en dehors de la nôtre pouvant prendre en charge cette pathologie. Konté [22] a retrouvé les mêmes résultats avec 28 cas en 3 ans soit 9,3 cas par an.

Dans notre étude, nous avons noté une prédominance de cette fracture chez l'adulte jeune de sexe masculin. Les fractures de la patella touchent majoritairement la population adulte jeune [1].

Les étiologies sont traumatiques et sont dominées par les accidents de la voie publique. Les sujets jeunes sont beaucoup plus exposés à ces traumatismes violents du fait de leurs activités qu'elles soient sportives, professionnelles ou de la vie courante. Par contre, chez les personnes âgées, les fractures de la patella sont plutôt dues à l'ostéoporose, notamment chez les femmes où elle constitue un facteur de risque de fracture au décours de traumatismes minimes. Chez l'enfant, c'est plutôt la fracture decalotement de la pointe de la patella « sleeve fracture » qui est observée [14].

La fracture de la patella est naturellement de cause traumatique. C'est d'ailleurs la seule cause retrouvée dans notre étude, avec en première place les accidents de la voie publique qui ont concerné 35,3% de nos patients. Ce constat a également été fait dans la série de Mehdi [25], de Walid [41] et Messoud A [26]. La patella, l'os sésamoïde le plus gros du squelette, est un os anatomiquement de surface [4]. Tout choc du genou en flexion expose à l'arrachement ostéo-ligamentaire et surtout à une fracture de la patella. Cette dernière joue un rôle de protection des condyles fémoraux lors d'un traumatisme en se « sacrifiant » [20, 36].

D'ailleurs cette fracture fait partie des lésions rencontrées lors des accidents de circulation avec choc du tableau de bord, bien que nous n'en ayons pas rencontré dans notre série.

2. Sur le plan anatomopathologique

Cliniquement, un traumatisé du genou se présente aux urgences avec un gros genou douloureux en rapport le plus souvent avec une hémarthrose importante diffusant aux parties molles avoisinantes et surtout un *flessum* articulaire actif. Le patient présente également une impotence quasi-absolue du genou avec une impossibilité de réaliser son extension active. Ceci est secondaire à la rupture des éléments capsulo-ligamentaires, parfois ménisco-ostéochondraux qui renferment l'articulation du genou associée à la solution de

continuité de la patella. Il faut aussi ajouter les lésions des ailerons patellaires qui rendent impossible l'extension active du genou.

Dans notre étude, le côté gauche était le plus concerné chez 19 patients (55,9%) contre 15 (44,1%) pour le côté droit. Par contre Messoudi A. et *coll.* [34] ont rapporté sur 201 cas de fractures de la patella que le côté droit était atteint 143 fois soit (71,1%) contre 58 fois à gauche soit (28,8%). Aucune explication n'a pu être retrouvée dans la littérature quant à la survenue, préférentielle de cette fracture d'un côté par rapport à l'autre. Le diagnostic de la fracture de la patella est souvent aisé. Le patient consulte pour un traumatisme du genou associé à une impotence fonctionnelle relative du membre avec une perte de l'extension active du genou. Un examen radiographique permet de confirmer et de classer la fracture. Neyret [14] en a individualisé deux types basés sur l'aspect fonctionnel : les fractures de la patella respectant la continuité de l'appareil extenseur et celles l'interrompant.

La classification de Muller adoptée par l'AO [28], elle, distingue 3 types de fractures : il s'agit de la fracture simple, de la fracture à coin et de la fracture complexe. Ces classifications permettent de poser les indications thérapeutiques et de planifier la surveillance.

Eu égard aux complexités des classifications sur les fractures de la patella, nous avons opté dans notre travail pour la classification de Duparc [13] pour sa simplicité.

3. Sur le plan thérapeutique

Dans notre série, le traitement est univoque et chirurgical.

- **Le traitement chirurgical :** la plupart des auteurs s'accorde à traiter chirurgicalement les fractures de la patella et plus particulièrement celles qui entraînent une rupture de l'appareil extenseur du genou [5].

Son objectif est la recherche d'un montage suffisamment résistant et indolore pour permettre une mobilisation précoce de l'articulation. Weber et *coll.* [31] en

1980 ont réalisé une étude sur des spécimens dont le but était de comparer différentes techniques d'ostéosynthèse afin de déterminer laquelle était la plus stable et permettait une mobilisation précoce du genou. Ils ont conclu qu'il s'agissait du haubanage para-patellaire appuyé sur broches de Kirshner[®]. Le haubanage sur broches utilise le principe de compression des haubans disposés en avant de la face antérieure de la patella. Il est mis en tension lors de la flexion du genou s'opposant ainsi à la tendance naturelle au diastasis antérieure lors de la flexion. Ceci permet la mobilisation immédiate du genou permettant ainsi d'éviter la raideur articulaire.

Différentes études [38,32] réalisées ont montré l'efficacité de ce montage dynamique. L'efficacité de la technique du haubanage a été prouvée par des études biomécaniques expérimentales. Sané et *coll.* ont réalisé une étude portant sur l'évaluation précoce du traitement chirurgical par haubanage. Ils ont constaté que les patients qui ont bénéficié de ce montage dynamique proposé par PAUWELS sont tous consolidés dans un délai de 6 à 8 semaines, sans raideur articulaire du genou [38]. Carpentier [6], à partir de spécimen, en comparant 3 systèmes de montage (haubanage, double vissage simple et double vissage avec des vis cannelées) a prouvé la grande stabilité du haubanage. Par contre Ndiaye, sur son étude qu'il a réalisé, a montré l'intérêt du double cerclage à effet hauban dans les fractures très comminutives dont les fragments ne peuvent être contenus par le hauban. Il a prouvé que le double cerclage a son rôle de sécurité du fait de la présence de deux fils d'acier d'une part, et d'autre part le cerclage situé en avant absorbe toutes les forces de traction et les transforme en force de pression [29]. Paradoxalement, la disposition du cercle anastomotique peut expliquer la menace que font courir les ostéosynthèses par cerclage péri patellaire (Figure 5) [21].

Liang [23] en 1987 ont proposé une ostéosynthèse par deux broches parallèles transversales passant le long des bords supérieur et inférieur de la patella, la compression du foyer fracturaire étant assurée par des clamps latéraux. Appel et Seigl [20] ont procédé en 1993 à un vissage du foyer de fracture assisté par arthroscopie. Ils procédèrent à la réduction sous contrôle scopique, au moyen d'un davier à pointe positionnée par voie percutanée.

4. Les complications

- **Les infections :** Elles sont assez rares. Elles sont l'apanage des fractures ouvertes reçues au-delà de six heures après le traumatisme. Ainsi, ces fractures ouvertes nécessitent un parage rigoureux et secondairement une ostéosynthèse. Mais il ne faut pas occulter les fautes d'asepsie et le mauvais suivi de certains patients. Une intervention chirurgicale très prolongée favorise également le processus infectieux. Le taux d'infection est certainement imputable en partie à des fautes d'asepsie, mais aussi à la striction des tissus en per opératoire.

Pour baisser la prévalence de ces complications infectieuses, des mesures aseptiques rigoureuses doivent être prises. Il faut une antibiothérapie préventive, une bonne hygiène corporelle, des soins locaux bien conduits.

- **La raideur du genou :** C'est la complication la plus fréquente et la plus redoutée. Les déficits d'extension du genou observés chez 02 de nos patients sont imputables à une rééducation tardive. La raideur est le plus souvent favorisée par une infection, une insuffisance de stabilité du montage de matériel d'ostéosynthèse. Tout ceci n'autorise pas une mobilisation précoce dans les premiers jours voire semaines de l'intervention. Le même constat a été fait par Niang [30]. Les données de la littérature sont également compatibles avec nos résultats [2, 3, 4].

La mobilisation précoce par la rééducation est indispensable chez tout patient opéré d'une fracture au niveau du genou qu'il s'agit des fractures articulaires

distale du fémur ou proximale du tibia. Cette raideur pourrait aussi s'expliquer par un simple cloisonnement post-hemarthrosique du cul de sac quadricipital ou par des adhérences du quadriceps accompagnant une fracture diaphysaire du fémur. Le traitement peut se faire par une mobilisation sous anesthésie générale dont les complications sont le démontage du matériel, les lésions cartilagineuses et la rupture de l'appareil extenseur. C'est la raison pour laquelle nous préférons l'arthrolyse du genou pour la libération des adhérences [10].

Aucun cal vicieux ni pseudarthrose n'ont été notés dans notre étude.

5. Évaluation thérapeutique et pronostique

De nombreuses études mettent en avant le succès de la technique d'haubanage [20,31]. Cependant cette technique est employée en cas de fractures de type I et II de Duparc [13]. Ceci diminuerait le risque de raideur, de pseudarthrose et parfois de cal vicieux.

Au vu de nos résultats, les résultats fonctionnels et anatomiques sont jugés satisfaisants dans leur ensemble notamment la récupération fonctionnelle du genou, l'absence presque complète de douleur, la reprise des activités habituelles et la consolidation parfaite des fractures, soit 97,05% de bons résultats.

La voie d'abord est médiane ou paramédiane patellaire mais elle est souvent imposée par la localisation de la lésion cutanée quand elle existe. C'est la voie para patellaire interne qui est la voie de choix de par son aspect esthétique, mais aussi elle permet de contrôler la qualité de la réduction de la surface articulaire postérieure avant la mise en place de l'ostéosynthèse définitive. Elle peut aussi dépister certaines lésions ostéochondrales.

L'évaluation thérapeutique est essentiellement basée sur la réduction à partir des radiographies de face, de profil et parfois de l'incidence fémoro-patellaire. Une réduction est anatomique s'il n'y a pas de marche d'escalier inter fragmentaire. Une réduction est acceptable s'il existe une marche d'escalier

inférieure ou égale à 1mm. Une réduction est non anatomique si on observe une marche d'escalier supérieure ou égale à 3mm.

La rééducation fonctionnelle est capitale pour vaincre la raideur post opératoire. Dans notre étude, et à l'instar de celle de Bosman [28], il existe une corrélation statistique entre le type de fracture [13], les complications infectieuses et les résultats obtenus (avec $p=0,1$).

- **La consolidation :** La hantise du chirurgien est la pseudarthrose. Son but est d'obtenir une consolidation anatomique de la fracture. Cette dernière est le « fruit » d'une meilleure prise en charge de la fracture allant de la classification, à l'indication thérapeutique notamment le choix du montage d'ostéosynthèse.

Historiquement, la fracture de la patella avait gardé une réputation de gravité jusqu'à ce que Pauwels [32] décrive le principe du haubanage. Grâce à un bon montage dynamique, solide et stable la consolidation était quasi- certaine.

Cette dernière a été obtenue en 60 jours en moyenne dans notre série avec des extrêmes de 45 et 90 jours. Cela concorde avec la littérature [5].

- **Évaluation fonctionnelle :** Nos résultats ont été appréciés selon les critères du score fonctionnel de Bosman [28]. Ce score est voisin de celui de Casting [20]. Après un recul moyen de 6 mois, nous avons obtenu suivant le score de Bosman [28] 08 excellents résultats, 25 bons résultats et 01 mauvais. Soit 97% d'excellents et de bons résultats avoisinant ceux de Messoudi et *coll.* [26] et de Bostrom [40] qui en ont eu respectivement 92% et 95%.

Ces résultats sont obtenus grâce au montage solide et dynamique obéissant aux principes de haubanage proposé par Pauwels associés à la rééducation précoce post-opératoire.

CONCLUSION

Les fractures de la patella sont des fractures articulaires par excellence, excepté les fractures de la pointe de la patella. Il s'agit d'une solution de continuité ostéo-capsulo-ligamentaire intéressant l'appareil extenseur du genou pouvant compromettre la vie socioprofessionnelle du patient. Les fractures surviennent fréquemment chez l'adulte jeune soit 1% des fractures du squelette humain. La prise en charge est presque toujours chirurgicale. Elle vise à rétablir le profil articulaire du genou et une contention solide du foyer de fracture. Le haubanage pré-patellaire consiste à transformer la force de distraction en force de compression. Cela permet de conserver la patella et de mobiliser le genou précocement.

Pour apprécier les résultats de notre pratique, nous avons mené une étude prospective portant sur les fractures articulaires de la patella dans le service d'Orthopédie-Traumatologie du CHU ARISTIDE LE DANTEC de Dakar. Nous avons colligé 34 cas répondant à nos critères de sélection durant une période de 4 ans de janvier 2009 à octobre 2012.

La majorité des patients étaient de jeunes adultes actifs dont l'âge moyen était de 40,7 ans (extrêmes : 20 et 63 ans), soit 20 hommes et 14 femmes.

Le traitement était univoque et chirurgical. La voie d'abord était la voie para patellaire interne mini-invasive.

Le choix de la technique thérapeutique dépendait du type de fracture, avec ou sans rupture de l'appareil extenseur.

Ainsi, nous avons utilisé la classification de Duparc et nous avons retrouvé:

- fracture de type 1 non déplacée : 01 cas soit (2,9%) ;
- fractures de type 1 déplacée : 21 cas soit (61,8%) ;
- fractures de type 2 : 09 cas soit (26,5%) ;
- 03 fractures de type 3 : 03 cas soit (8,8%).

Concernant les modalités thérapeutiques, nous avons retrouvé:

- trente (30) cas traités par haubanage (90,8 %) ;
- un cas (01) par embrochage (3,03%) ;
- un cas (01) par embrochage plus cerclage (3,03%) ;
- un cas (01) par haubanage complété par une attelle (3,03%) ;
- un cas (01) par cerclage (3,03%).

Une rééducation fonctionnelle par une mobilisation précoce a été réalisée pour tous les patients, 20 séances en moyenne. Au terme de notre étude, nous avons eu deux patients qui ont présenté une raideur du genou secondaire à une infection post opératoire et une immobilisation prolongée.

L'évolution a été évaluée par des examens radiographiques et l'utilisation du score fonctionnel de Bosman [28] avec un recul moyen de 6 mois.

Nos résultats ont été classés comme suit :

- excellents pour 08 patients soit 23,5% ;
- bons pour 25 patients soit 73,5% ;
- mauvais pour 01 patients soit 02,9%.

Au vu de nos résultats et de la littérature, nous nous accordons à dire que le haubanage est la technique chirurgicale de choix des fractures de la patella. En effet, par son principe de transformation des forces de distraction en forces de compression, elle permet de réaliser un montage dynamiquement stable et solide permettant une rééducation fonctionnelle précoce et afin d'éviter la survenue d'une raideur.

REFERENCES

1. **Chekroun F.** Le traitement chirurgical des fractures de la patella (46 cas) [These]. Casablanca: Université Hassan II de Casablanca; 1994.
2. **Benjamin J, Bried J, Dohm M, McMurtry M.** Biomechanical evaluation of various forms of fixation of transverse patellar fractures. *Journal of orthopaedic trauma.* 1987;1(3):2
3. **Braun W, Wiedemann M, Rüter A, Kundel K, Kolbinger S.** Indications and results of nonoperative treatment of patellar fractures. *Clinical orthopaedics and related research.* 1993(289):197-201.
4. **Brizon J, Castaing J.** Les feuillets d'anatomie - fascicule 2 – ostéologie du membre inférieur. Maloine ed: Maloine; 1958.
5. **Carpenter JE, Kasman R, Matthews LS.** Fractures of the patella. *J Bone & Joint Surg.* 1993;75(10):1550-61.
6. **Carpenter JE, Kasman RA, Patel N, Lee ML, Goldstein SA.** Biomechanical evaluation of current patella fracture fixation techniques. *Journal of orthopaedic trauma.* 1997;11(5):351-6.
7. **Casting J, El Hassar S, Burdin P, Plisson P.** Etude de 113cas de fractures de la patella (ostéosynthèse ou patellectomie). *Ann Chir Ouest.* 1976;8:33-4.
8. **Chambat P.** Les ruptures du ligament croisé postérieur. 69ème réunion annuelle de la SOFCOT; 9 au 11 Novembre 1994; Paris.
9. **Chevallier J-M.** Anatomie. Paris: Flammarion; 1998.
10. **Coudane H, Huttin P.** Ruptures de l'appareil extenseur du genou. *Encycl med chir, Appareil locomoteur.* 1999;14-081-A10:12p.
11. **Drake R-L, Vogle A, Mitchell A.** Gray's anatomie pour les étudiants. 2e édition ed: Elsevier Masson; 2010. 1132 p.

12. **Dubrana F, Poureyron Y, Brunet P, Hu W, Lefevre C.** Voies d'abord du genou. Encycl Méd Chir, Techniques chirurgicales - Orthopédie - Traumatologie. 2001;44-720:14 p.
13. **Duparc J, Hutten D.** Classification des fractures ouvertes de jambe. Paris: Expansion scientifique Française; 1981.
14. **Fontaine C, Vannineuse A.** Fractures du genou. Paris: Springer; 2005. 452 p.
15. **Hansen JT, Kamina P.** Mémoires Anatomie Netter - Membres: Elsevier Masson; 2011. 362 p.
16. **Heckman JD, Alkire CC.** Distal patellar pole fractures. A proposed common mechanism of injury. Am J Sports Med. 1984;12(6):424-8.
17. **Honnart F.** Voies d'abord en chirurgie orthopédique et traumatologie: Masson; 1989. 174 p.
18. **Jacquot L, Gadeyne S, Ait Selmi T, Neyret P.** Les fractures de rotule. Maîtrise Orthopédique; 2004 5/1/2013.
19. **Kamina P.** Anatomie clinique : Tome 1, Anatomie générale, membres. 4e édition ed: Maloine; 2009. 577 p.
20. **Kaufer H.** Mechanical function of the patella. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1971;53(8):1551-60.
21. **Kirschner MH, Menck J, Nerlich A, Walser R, Bühren V, Hofmann GO.** The arterial blood supply of the human patella. Its clinical importance for the operating technique in vascularized knee joint transplantations. Surg Radiol Anat. 1997;19(6):345-51.

22. **Konté S.** Les fractures de la patella : Prise en charge dans le service de chirurgie orthopedique et traumatologique de l'Hopital GABRIEL TOURE au MALI, à propos de 28 cas [These]. Bamako: Universite de Bamako; 2006.
23. **Liang QY, Wu JW.** Fracture of the patella treated by open reduction and external compressive skeletal fixation. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1987;69(1):83-9.
24. **Maquet PGJ.** Biomécanique du genou: application à la pathogénie et au traitement chirurgical de la gonarthrose: Springer; 1977. 237 p.
25. **Mehdji M, Husson J, Polard J, Ouahmedi A, Poncer R, Lombard J.** Resultats du traitement des fractures de la rotule par haubanage pre-rotulien. Analyse d'une serie de 203 cas. Acta orthopaedica Belgica. 1999;65(2).
26. **Morrison JB.** The mechanics of muscle function in locomotion. J Biomech. 1970;3(4):431-51.
27. **Müller ME, Boitzky A, Bandi W, Willenegger H, Allgöwer M.** Manuel d'ostéosynthèse: Technique AO: Masson; 1970. 297 p.
28. **Nazarian S.** Épidémiologie, variétés anatomiques et classification des fractures de l'extrémité distale du fémur. Fractures du genou: Springer Paris; 2005. p. 27-36.
29. **Ndiaye A., SY M.H, Dansokho A.V, Sow C.M, Massiala G.**
Evaluation precoce du traitement chirurgical des fractures de la patella.
Dakar-Medical 1996. 41. 119- 123.

30. **Niang A.** Evaluation du traitement chirurgical des fractures de la patella : A propos de 79cas [Memoire]. Dakar: Universite Cheikh Anta Diop de Dakar; 2011.
31. **O'Donoghue DH, Tompkins F, Hays MB.** Strength of quadriceps function after patellectomy. West J Surg Obstet Gynecol. 1952;60(4):159-67.
32. **Pauwels F.** Surprising success with the use of a traction binding in patellar fracture. Langenbecks Arch Chir. 1966;316:221-4.
33. **Pillu M.** Biomécanique fonctionnelle: rappels anatomiques, stabilités, mobilités, contraintes: Elsevier Masson; 2006. 594 p.
34. **Raige-Delorme M, Dechambre A, Lereboullet L, Hahn L.** Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales: P. Asselin, Sr de Labé, V. Masson et fils; 1877. 846 p.
35. **Reilly DT, Martens M.** Experimental analysis of the quadriceps muscle force and patello-femoral joint reaction force for various activities. Acta orthopaedica Scandinavica. 1972;43(2):126-37.
36. **Rorabeck CH, Bobechko WP.** Acute dislocation of the patella with osteochondral fracture: a review of eighteen cases. The Journal of bone and joint surgery British volume. 1976;58(2):237-40.
37. **Rouvière H, Delmas A.** Membres, système nerveux central: Masson; 1991. 1460 p.
38. **Sané A.D, Diémé C, Niang A, Abiome R, Fall D, Coulibaly N, et al.** Evaluation précoce du traitement chirurgical par haubannage des fractures de la patella (ou rotule) A propos de 38 cas. Médecine d'Afrique Noire. 2008;5512:613-6.

39. **Steurer PA, Gradisar IA, Hoyt WA. Chu M.** Patellectomy: a clinical study and biomechanical evaluation. *Clinical orthopaedics and related research.* 1979(144):84-90.
40. **Teitz CC, Harrington RM.** Patellar stress fracture. *Am J Sports Med.* 1992;20(6):761-5.
41. **Walid S.** A propos des ruptures de l'appareil extenseur du genou par fractures de la patella (25 observations) [These]. Dakar: Universite Cheikh Anta Diop de Dakar; 1984.

ANNEXES

Fiche d'enquête : Fracture de la Patella

A) Identité :

- Service : urgence n°.....Hospitalisation :.....Code patient :.....
- Nom-prénom :.....
- Age :.....Sexe :.....Profession :.....

B) Antécédents

- Médicaux :...../Chirurgicaux :...../Autres :.....

C) Fracture de la patella

1) Admission :

- Date :...../...../..... ; Heure :..... Délai :...../...../.....
- Nature AVP/AC/AS/AT/AP/Autres :..... Coté : Droite / Gauche

2) Clinique :

- Locales :
 - Lésions cutanées :
 - Fermées :
 - Ouvertes : Classification cauchoix : 1, / 2,/3,
- Régionales :
 - Lésions vasculaires :
 - Lésions nerveuses :
- Générales :
 - Fracture :.....Luxation :.....TCE :.....Autres :.....

3) Radiologies (Image1) : classification selon Duparc

- Type I :...../Type II :...../Type III :.....

D) Traitement :

- Date :.....
- Méthode :
 - Chirurgicale :
 - Cerclage
 - Haubanage + cerclage
 - Embrochage

E) Evaluation (Score de Bosman) : Excellent :.... Bon:... Mauvais :

Score clinique de BOSMAN

Amplitudes articulaires	Extension complète et flexion >120° ou presque normale	6
	Extension complète mobilité entre 90° et 120°	3
Douleur	Aucune ou minime lors d'exercices	6
	Modérée lors de l'exercice	3
	Présente dans la vie quotidienne	0
Travail	Travail identique	4
	Travail différent	2
	Impossibilité de travail	0
Atrophie du quadriceps	< 1 mm	4
	12 – 15 mm	2
	> 25 mm	0
Aide à la déambulation	Aucune	4
	1 canne (parfois)	2
	1 canne (toujours)	0
Epanchement	Aucun	2
	Occasionnel	1
	Permanent	0
Dérobement	Jamais	2
	Parfois	1
	Dans la vie quotidienne	0
Montée des escaliers	Normale	2
	Anormale	1
	Impossible	0

28 – 30 points : excellent ; 20-27 points : bon ; < 20 points : mauvais

FICHE RECAPUTILATIVE DES PATIENTS

N°	Age	Sexe	Etiologies	DUPARC	Traitement	BOSMAN	Recul
1	27	F	AVP	type 2	haubanage	27 = bon	6 mois
2	35	F	AVP	type 1	haubanage	28 = excellent	8 mois
3	58	F	AD	type2	haubanage	25 = bon	12 mois
4	35	M	AC	Type2	haubanage	29 = excellent	6 mois
5	27	M	AC	Type1	haubanage	28 = excellent	8 mois
6	40	M	AD	type2	haubanage	25 = bon	10 mois
7	22	M	AS	type1	haubanage	27 = bon	9 mois
8	54	F	AVP	type2	haubanage	23 = bon	8 mois
9	35	F	AD	type2	haubanage	30 = excellent	14mois
10	30	F	AS	type1	haubanage	29 = excellent	12 mois
11	59	M	AVP	type2	haubanage	26 = bon	8 mois
12	54	M	AD	type2	haubanage	26 = bon	8 mois
13	52	M	AT	type2	haubanage	28 = excellent	16 mois
14	30	M	AC	type1 non déplacé	haubanage	29 = excellent	12 mois
15	58	F	AD	Type1	haubanage	25 = bon	8 mois
16	39	F	AVP	Type1	haubanage	26 = bon	9 mois
17	47	M	AC	Type3	embrochage	26 = bon	10 mois
18	21	M	AD	type1	haubanage	30 = excellent	18 mois
19	35	M	AVP	Type3	embrochage	25 = bon	11 mois
20	59	F	AVP	Type1	haubanage	24 = bon	9 mois
21	24	M	AC	Type2	haubanage	27 = bon	11 mois
22	28	M	AVP	Type1	haubanage	20 = mauvais	12 mois
23	20	M	AC	type3	embroche+cerclage	17 = mauvais	10 mois
24	32	M	AC	type1	haubanage	26 = bon	6 mois
25	33	F	AVP	Type1	haubanage	30 = excellent	15mois
26	45	M	AC	type 2	haubanage	27 = bon	11 mois
27	36	M	AC	Type1	haubanage	23 = bon	9mois
28	40	F	AVP	type1	haubanage	29 = excellent	15 mois
29	48	M	AVP	Type1	haubanage	24 = bon	12 mois
30	52	M	AVP	Type3	cerclage	27 = bon	10mois
31	56	F	AD	Type1	haubanage	27 = bon	9 mois
32	63	F	AD	Type2	haubanage	24 = bon	11 mois
33	50	F	AVP	Type2	haubanage	26 = bon	13 mois
34	50	M	AD	Type1	Haubanage	20 = mauvais	12 mois