



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2023

Thèse N° 155

Prise en charge des fractures du plateau tibial à l'hôpital Ibn Tofail Marrakech.

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 10 /03/2023

PAR

Mr. **Yassine NASSIRI**

Né Le 01/04/1996 à SALALAH SULTANAT D'OMAN

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Genou, Fracture, plateaux tibiaux.

JURY

Mr. **R. CHAFIK**

Professeur de traumatologie -orthopedie

PRESIDENT

Mr. **Y.NAJEB**

Professeur de traumatologie -orthopedie

RAPPORTEUR

Mme. **H. ELHAOURY**

Professeur de traumatologie -orthopedie

Mr. **M.MADHAR**

Professeur de traumatologie -orthopedie

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا
إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ



سورة البقرة الآية 31

اللهم إنا نسألك علما نافعاً وقلبا خاشعاً وشفاءً
من كل داء وسقم





Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948



*LISTE DES
PROFESSEURS*

**UNIVERSITE CADI AYYAD FACULTE
DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH**

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI

: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

doyen chargé de la pharmacie

: Pr. Said ZOUHAIR

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillofaciale	FAKHRI Anass	Histologie- embyologie cytogénétique
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
ADALI Imane	Psychiatrie	GHOUNDALE Omar	Urologie
ADMOU Brahim	Immunologie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	JALAL Hicham	Radiologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique	KADDOURI Said	Médecine interne
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KAMILI El Ouafi El Aoun	Chirurgie pédiatrique
ALJ Soumaya	Radiologie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AMAL Said	Dermatologie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KHOUCANI Mouna	Radiothérapie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	KISSANI Najib	Neurologie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie -Virologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique	LAKMICH Mohamed Amine	Urologie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale

BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAOUAD Inass	Néphrologie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie - générale
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BENALI Abdeslam	Psychiatrie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo- phtisiologie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	MOUFID Kamal	Urologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie - chimie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- Vasculaire	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOURRAHOUE Aïcha	Pédiatrie	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
BOURROUS Monir	Pédiatrie	NARJIS Youssef	Chirurgie générale
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
CHAKOUR Mohamed	Hématologie Biologique	OUBAHA Sofia	Physiologie
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	QACIF Hassan	Médecine interne
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- réanimation
DAHAMI Zakaria	Urologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	RADA Noureddine	Pédiatrie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SARF Ismail	Urologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillofaciale	SORAA Nabila	Microbiologie - Virologie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique

EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	ZOUHAIR Said	Microbiologie
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	ZYANI Mohammed	Médecine interne
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie- embryologie cytogénétique
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ALAOUI Hassan	Anesthésie - Réanimation	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
ALJALIL Abdelfattah	Oto- rhino- laryngologie	MESSAOUDI Redouane	Ophtalmologie
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	RHARRASSI Isam	Anatomie- pathologique
BELHADJ Ayoub	Anesthésie - Réanimation	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie - Réanimation
CHRAA Mohamed	Physiologie	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio- vasculaire	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique

EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	ZARROUKI Youssef	Anesthésie – Réanimation
EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique
ESSADI Ismail	Oncologie Médicale	BELGHMAIDI Sarah	OPhtalmologie
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie
Hammoune Nabil	Radiologie	FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique
ABDEFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	REBAHI Houssam	Anesthésie – Réanimation
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- vasculaire
FDIL Naima	Chimie de CoordinationBio- organique		

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
AABBASSI Bouchra	PédoPsychiatrie	ELJAMILI Mohammed	Cardiologie
ABALLA Najoua	Chirurgie pédiatrique	ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation
ABOUDOURIB Maryem	Dermatologie	EL-QADIRY Rabiyy	Pédiatrie
ABOULMAKARIM Siham	Biochimie	FASSI Fihri Mohamed Jawad	Chirurgie générale
ACHKOUN Abdessalam	Anatomie	GEBRATI Lhoucine	Chimie physique
AHBALA Tariq	Chirurgie générale	Hajhouji Farouk	Neurochirurgie
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	Hajji Fouad	Urologie
AKKA Rachid	Gastro – entérologie	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
AMINE Abdellah	cardiologie	HAZIME Raja	Immunologie
ARROB Adil	Chirurgie réparatrice et plastique	IDAENE Malika	Maladies infectieuses
AZAMI Mohamed Amine	Anatomie pathologique	JALLAL Hamid	Cardiologie
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chir maxillo faciale	KHALLIKANE Said	Anesthésie-réanimation
AZIZI Mounia	Néphrologie	LACHHAB Zineb	Pharmacognosie
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAHMINE Widad	Pédiatrie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LAMRANI HANCI Asmae	Microbiologie-virologie
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELLASRI Salah	Radiologie	MAOUJOURD Omar	Néphrologie
BENAMEUR Yassir	Médecine nucléaire	MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies métaboliques
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	MILOUDI Mohcine	Microbiologie – Virologie
BENCHAFAI Ilias	Oto- rhino- laryngologie	MOUGUI Ahmed	Rhumatologie
BENYASS Youssef	Traumatologie-	MOULINE Souhail	Microbiologie-virologie

	orthopédie		
BENZALIM Meriam	Radiologie	NASSIH Houda	Pédiatrie
BOUHAMIDI Ahmed	Dermatologie	OUERIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
CHAHBI Zakaria	Maladies infectieuses	RAGGABI Amine	Neurologie
CHEGGOUR Mouna	Biochimie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	RHEZALI Manal	Anesthésie-réanimation
CHETTATI Mariam	Néphrologie	ROUKHSI Redouane	Radiologie
DAMI Abdallah	Médecine Légale	SAHRAOUI Houssam Eddine	Anesthésie-réanimation
DARFAOUI Mouna	Radiothérapie	SALLAHI Hicham	Traumatologie-orthopédie
DOUIREK Fouzia	Anesthésie-réanimation	SAYAGH Sanae	Hématologie
DOULHOUSNE Hassan	Radiologie	SBAAI Mohammed	Parasitologie-mycologie
EL- AKHIRI Mohammed	Oto- rhino- laryngologie	SBAI Asma	Informatique
EL AMIRI My Ahmed	Chimie de Coordination bio-organique	SIRBOU Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale	SLIOUI Badr	Radiologie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	WARDA Karima	Microbiologie
EL GAMRANI Younes	Gastro-entérologie	YAHYAOUI Hicham	Hématologie
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie mycologie	YANISSE Siham	Pharmacie galénique
EL JADI Hamza	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
EL KHASSOUI Amine	Chirurgie pédiatrique	ZIRAOUI Oualid	Chimie thérapeutique
ELATIQI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique	ZOUITA Btissam	Radiologie

Liste arrêtée le 26/09/2022



DEDICACES



A celle qui m'a appris à aimer, ma mère Aïcha Laalam :

*Les mots ne pourront jamais exprimer mes sentiments d'amour et de gratitude que j'éprouve à ton égard ni pourrai-je te rendre tous les dons et les faveurs que tu m'as accordé. Je me suis toujours considéré comme enfant heureux, d'ailleurs j'ai cru que tout le monde l'était, en grandissant j'ai découvert que ce n'était pas toujours la règle et que je devais ma joie et mon épanouissement à toi chère
maman.*

Après tout, je sais très bien que j'ai user de ton inépuisable amour, ta grâce et ta bienveillance et de tout mon cœur j'espère que Dieu te garde.

Tu as toujours été indispensable non seulement pour moi mais pour toute la famille, et encore une fois que Dieu te protège.

A celui qui m'a appris à penser, mon père Abdelkrim Nassiri :

Mon premier enseignant mon père et mon maître ; tu m'as fait subir le plus beau des châtements, le savoir et son amour.

Tu m'as fait sortir du gouffre de l'ignorance, en me répétant toujours la phrase « la vie n'est pas là pour te faire plaisir » que je trouvais d'une injustice et d'une cruauté immense. Étant jeune et franchement imbécile, je t'ai attribué ces adjectifs, à toi, ma sentinelle, commettant l'un des plus grands délits, celui de mordre la main qui te nourrit. J'en étais pour longtemps embarrassé, sans ton indulgence et ta magnanimité, peut être que je l'aurais toujours rester.

Grand homme, grand professeur et meilleur des papas, merci pour tout.

A l'amour de ma vie, ma femme Nada Benlasri :

Oh mon amour, mon doux, mon tendre, mon merveilleux amour, je me suis prêté les mots de Brel pour pouvoir te rapprocher de la nature des sentiments d'amour et d'affection que je ressens envers toi. Un soleil pour mes journées et une pleine lune pour mes longues nuits, tu a su comment embraser les cendres de mes ambition et de faire rejaillir le feu de l'ancien volcan que je croyais trop vieux, les feux de l'amour de la joie et de la passion. Merci pour ton attention, merci de croire en moi et merci de me bénir de ton existence.

A mon frère Younes et ma sœur Yasmine :

Vous savez que l'affection et l'amour fraternel que je vous porte sont sans limite. Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour et des liens de sang qui nous unissent. Puissions-nous rester unis dans la tendresse et fidèles à l'éducation que nous avons reçue. J'implore Dieu qu'il vous apporte bonheur et vous aide à réaliser tous vos vœux.

À toute La famille :

Je vous dédie tous ce travail pour votre soutien, amour et encouragements. Vous trouvez dans ce travail, l'expression de mon amour en vous souhaitant beaucoup de bonheur.

A mes chers amis :

Quel plaisir que de vous avoir côtoyés ces quelques années. Des personnes à qui je rends grâce pour leur don de solidarité, de générosité et de bonté et qui ne sont pas toujours conscientes de ce que signifient leurs actions pour les autres. Je vous suis profondément reconnaissant pour ce que vous avez fait pour moi. Loïn ou proches vous êtes et serez toujours dans mon cœur.

A toute personne qui de près ou de loïn a contribué à la réalisation de ce travail



REMERCIEMENTS



MONSIEUR LE PROFESSEUR CHAFIK Rachid Professeur de l'Enseignement Supérieur en Traumatologie-orthopédie au CHU IBN TOFAIL de Marrakech.

Nous sommes très honorés de vous avoir comme président du jury de notre thèse. Votre compétence professionnelle incontestable vous vaut l'admiration et le respect de tous. Vous êtes et vous serez pour nous l'exemple de rigueur et de droiture dans l'exercice de la profession. Veuillez, cher Maître, trouver dans ce modeste travail l'expression de notre haute considération, de notre sincère reconnaissance et de notre profond respect.

A NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE MONSIEUR LE PROFESSEUR NAJEB Youssef Professeur de l'Enseignement Supérieur en Traumatologie-orthopédie

C'est avec un grand plaisir que je me suis adressé à vous dans le but de bénéficier de votre encadrement et j'étais très touché par l'honneur que vous m'avez fait en acceptant de me confier ce travail. Vous m'avez toujours réservé le meilleur accueil malgré vos obligations professionnelles. Je vous remercie infiniment, cher Maître, pour avoir consacré à ce travail une partie de votre temps précieux et de m'avoir guidé avec rigueur et bienveillance. J'espère avoir été à la hauteur de votre attente. Veuillez accepter, cher maître, dans ce travail l'assurance de mon estime et de mon profond respect.

***A NOTRE MAITRE PROFESSEUR MONSIEUR LE PROFESSEUR MADHAR
Mohammed Professeur de l'Enseignement Supérieur en Traumatologie-
orthopédie***

Nous vous remercions, cher professeur d'avoir accepté de nous joindre comme jury de ce travail. Votre bonté, votre modestie, votre compréhension, ainsi que vos qualités professionnelles ne peuvent que susciter ma grande estime. Vous êtes un exemple à suivre. Veuillez trouver ici, l'assurance de mon profond respect, ma profonde admiration et ma sincère gratitude.

***À NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE MADAME LA PROFESSEUR
ELHAOURY Hanane***

Vous avez accepté de juger ce travail avec une spontanéité et une simplicité émouvante. C'est pour nous un grand honneur de vous voir siéger parmi le jury de cette thèse. Nous tenons à vous exprimer nos sincères Remerciements et profond respect.



ABBREVIATIONS



LISTE DES ABREVIATIONS

AG	:	Anesthésie générale
AS	:	Accident de sport
ATB	:	Antibiotiques
ATCD	:	Antécédents
AVP	:	Accident de la voie publique
ES	:	Extrémité supérieure
ECG	:	Électrocardiogramme
HTA	:	Hypertension artérielle
LCT	:	Ligament collatéral tibial
LCF	:	Ligament collatéral fibulaire
LCA	:	Ligament croisé antérieur
LCP	:	Ligament croisé postérieur
LLE	:	Ligament latéral externe
LLI	:	Ligament latéral interne
MI	:	Membre inférieur
MO	:	Matériel d'ostéosynthèse
PAPL	:	Point d'angle postéro-latéral
PT	:	Plateau tibial
PV	:	Plaqué vissée
R.A	:	Rachi-anesthésie
SF	:	Signes fonctionnels
SP	:	Signes physiques
TDM	:	Tomodensitométrie
TEMI	:	Traumatisme étage du membre inférieur
TCA	:	Temps de céphaline active
TTA	:	Tubérosité tibiale antérieure
TVP	:	Thrombose veineuse profonde
TP	:	Temps de prothrombine
TFL	:	Tenseur du Fascia lata
VMO	:	Vaste médial oblique du quadriceps



PLAN



INTRODUCTION	1
MATERIEL ET METHODES	3
I. TYPE DE L'ETUDE :	4
II. CRITERES D'INCLUSION :	4
III. CRITERES D'EXCLUSION :	4
IV. METHODE DE L'ETUDE :	4
RESULTATS	5
I. Facteurs épidémiologiques	6
1. L'âge :	6
2. Le sexe :	6
3. Le coté atteint :	7
4. Les antécédents :	8
II. Etiologies-mécanismes	9
1. Etiologies :	9
2. Mécanisme :	9
III. Etude clinique	10
1. Signes fonctionnels :	10
2. Examen clinique :	10
3. Examen général :	13
IV. Etude paraclinique :	14
1. Radiographie standard :	14
2. TDM :	17
3. IRM :	18
V. La prise en charge :	18
1. Délai opératoire :	18
2. Traitement médical :	18
3. Traitement orthopédique :	19
4. Traitement chirurgical :	19
VI. Rééducation :	24
VII. Complications :	24
1. Complications précoces :	24
2. Complications secondaires :	24
3. Complications tardives :	25
VIII. Résultats et évolution :	25
1. Le recul :	25
2. Résultats globaux :	25
3. Résultats analytiques :	26
DISCUSSION	30
RAPPEL ANATOMIQUE :	31
I. Le tibia [4-11] :	31

1. Morphologie de l'extrémité supérieure du tibia [4-11] :	31
2. Morphologie des plateaux tibiaux [13]:	36
3. Architecture de l'épiphyse tibiale proximale [14,15] :	36
4. Vascularisation et innervation [8, 10, 16, 17,18] :	39
II. Articulation du genou [11] :	41
1. Surfaces articulaires :	41
2. Moyens d'union [11] :	42
3. Rapports [13] :	48
III. Biomécanique de l'articulation du genou [21,22] :	49
1. Mobilités [21,22] :	49
2. Stabilité [21,22] :	51
IV. Etude épidémiologique :	53
1. Age :	53
2. Sexe :	53
3. Côté atteint :	54
V. Etiologies et mécanismes :	55
1. Etiologies :	55
2. Mécanismes :	55
VI. Etude radio clinique :	59
1. Etude clinique :	59
2. Etude radiologique :	64
VII. Anatomopathologie et classifications :	68
1. Classification de DUPARC et FICAT :	68
2. Classification de l'AO [78] :	74
3. Classification de SCHATZKER [80] :	75
VIII. Traitement :	77
1. But du traitement :	77
2. Moyens thérapeutiques :	77
3. Indications :	108
4. Suites post-opératoires :	108
IX. Rééducation :	109
X. Complications [60, 98, 154, 161,162] :	112
1. Complications précoces :	112
2. Complications secondaires :	113
3. Complications tardives [164,165] :	114
XI. Résultats et évolution :	116
1. Résultats globaux :	116
2. Résultats analytiques :	117
XII. Pronostic :	119
1. Type de fracture :	119
2. De degré de comminution :	119
3. Lésions méniscales :	119
4. Lésions ligamentaires :	120
5. Rééducation :	120

CONCLUSION.....	121
RESUMES.....	124
ANNEXES.....	128
BIBLIOGRAPHIE.....	135



INTRODUCTION



Les fractures des plateaux tibiaux sont des fractures qui intéressent la surface articulaire de l'extrémité supérieure du tibia. Ce sont des fractures du bloc spongieux épiphyso-métaphysaire dont un trait au moins divise le cartilage articulaire. Elles constituent un archétype des fractures articulaires du membre inférieur. Elles s'observent à tous les âges, et se rencontrent tout particulièrement chez l'homme jeune [1].

Ces fractures restent fréquentes et graves, elles menacent la mobilité, la stabilité du genou et peuvent compromettre la marche ainsi que la station debout, d'où l'importance d'une prise en charge rapide et adéquate afin d'éviter l'évolution vers l'arthrose, qui reste la complication la plus redoutable à long terme.

Leur diagnostic et leurs classifications bénéficient grandement de la pratique croissante du scanner. Et leur traitement, largement chirurgical s'est développé par les techniques d'abord mini-invasives, et de l'arthroscopie.

Le but de ce travail est d'étudier la prise en charge des fractures plateaux tibiaux au service de traumatologie – orthopédie A de l'hôpital IBN TOFAIL du CHU Mohamed VI de MARRAKECH durant la période janvier 2018- décembre 2021 et de les comparer à ceux de la littérature.



MATÉRIEL
ET
METHODES

I. TYPE DE L'ETUDE :

Il s'agit d'une étude rétrospective de 50 observations colligées sur une période de 4 ans, de janvier 2018 au décembre 2021, qui a pour but d'étudier la prise en charge des fractures des plateaux tibiaux au sein du service de traumatologie – orthopédie A de l'hôpital IBN TOFAIL du CHU Mohamed VI de MARRAKECH. Les données ont été accueillies à partir d'une fiche d'exploitation (annexe).

II. CRITERES D'INCLUSION :

Nous avons inclus tous les patients qui ont des fractures récentes des plateaux tibiaux et suivis régulièrement au service de traumatologie A de l'hôpital IBN TOFAIL du CHU Mohamed VI de MARRAKECH.

III. CRITERES D'EXCLUSION :

Nous avons exclu de cette étude : les fractures décollement épiphysaires qui surviennent uniquement chez les enfants, les fractures des épines tibiales, les fractures apophysaires de la tubérosité antérieure du tibia, les fractures sous tubérositaires, les patients perdus de vue et les dossiers incomplets ou non retrouvés.

IV. METHODE DE L'ETUDE :

Nous avons établi une fiche d'exploitation afin de recueillir les différentes données épidémiologiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques, et évolutives de nos patients. Ceci nous a permis de comparer nos résultats avec les différentes séries de la littérature.

L'étude anatomopathologique de ces fractures a été effectuée sur une analyse radiologique, les fractures ayant été alors classées selon la classification de Schatzker [80].

Pour l'évaluation des résultats nous avons adoptés les critères de Palmer [2] qui ont été repris par Merle d'Aubigné et Mazas [3] (voir annexes).



RESULTATS



I. Facteurs épidémiologiques

1. L'âge :

La moyenne d'âge de notre série est de 41 ans, avec des extrêmes allant de 17 à 68 ans. La répartition par tranche d'âge montre que ces fractures surviennent à tous les âges avec néanmoins un pic de fréquence (32%) entre 35 et 44 ans.

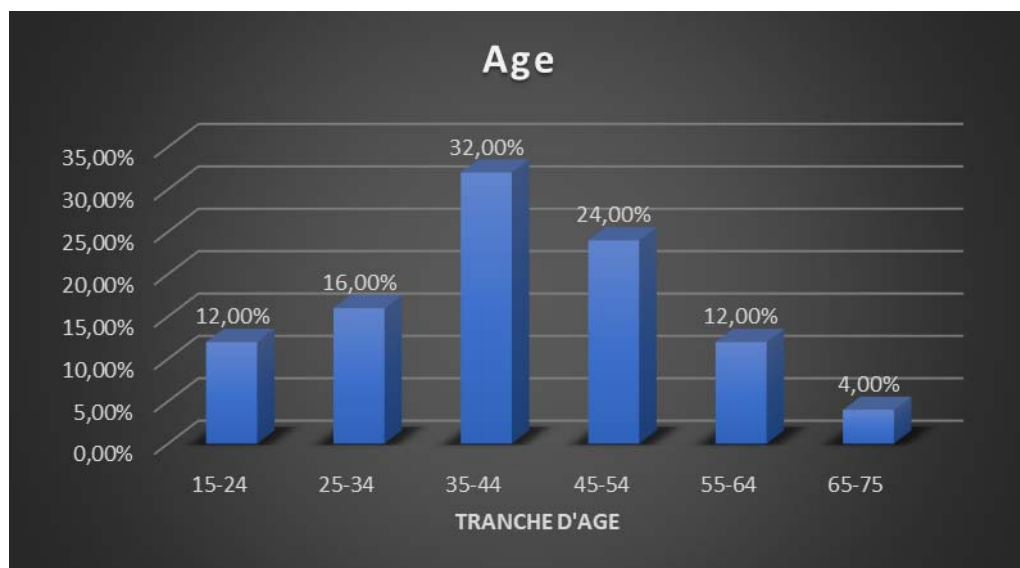


Figure 1: Répartition de la série selon les tranches d'âges.

2. Le sexe □:

Notre série est faite de 32 hommes soit 64% des cas et de 18 femmes soit 36% des cas.

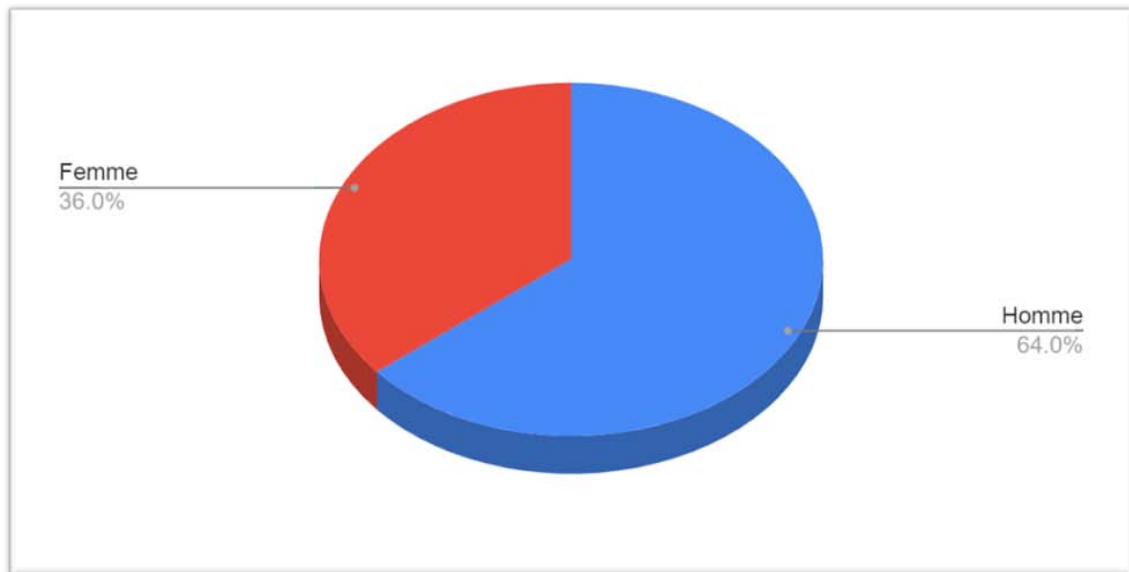


Figure 2: Répartition de la série selon le sexe.

3. Le coté atteint :

Nous avons recensé 30 genoux gauches fracturés soit 60% des cas et 20 genoux droits fracturés soit 40% des cas.

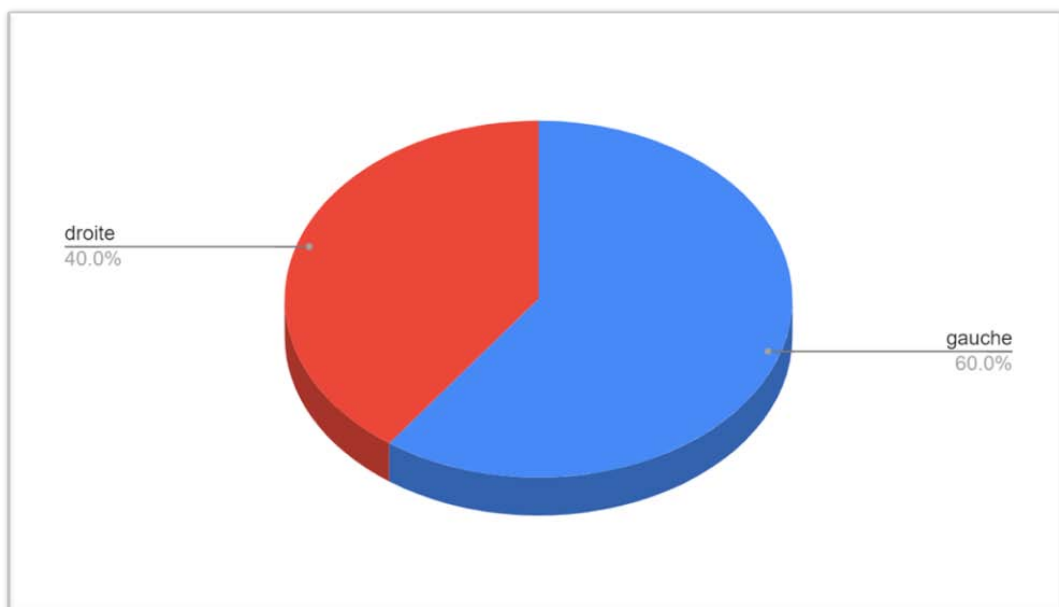


Figure 3: Répartition de la série selon le coté atteint.

4. Les antécédents :

Dans notre série, nous avons relevé des antécédents médicaux chez six patients (12 %) à savoir : le diabète, l'HTA et l'ostéoporose. Tandis que 44 patients (88%) n'ont aucun antécédent médical.

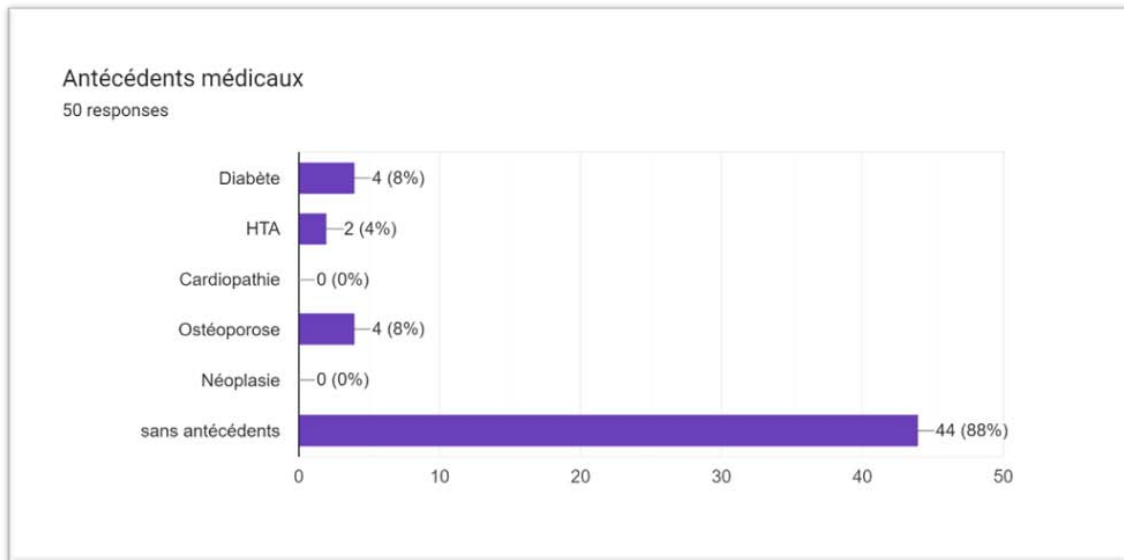


Figure 4: Répartition de la série selon les antécédents médicaux.

En ce qui concerne les antécédents chirurgicaux, 47 patients (94%) sont sans antécédents chirurgicaux alors que trois patients (6%) ont rapporté un antécédent chirurgical.

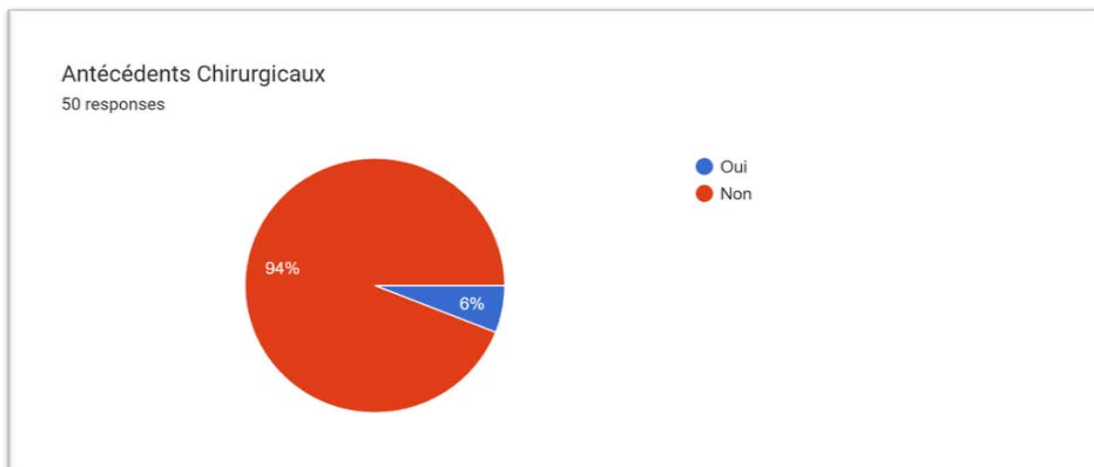


Figure 5: Répartition de la série selon les antécédents chirurgicaux.

II. Etiologies-mécanismes

1. Etiologies :

Les accidents de la voie publique dominent largement les étiologies des fractures des plateaux tibiaux, retrouvés comme cause chez 42 cas (84%) dans notre étude.

Suivie par les accidents de sport et les chutes, retrouvés respectivement chez trois cas (6%) Puis les accidents de travail chez un seul cas (2%) et les agressions chez un seul cas (2%).

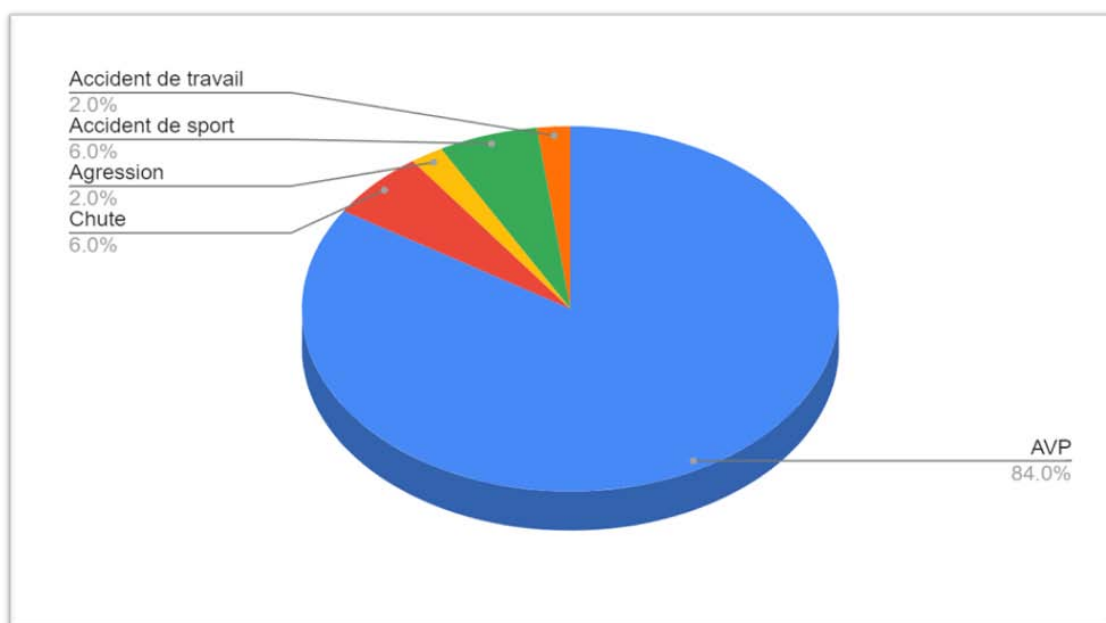


Figure 6: Répartition de la série selon les étiologies.

2. Mécanisme :

Dans notre série, nous avons objectivé :

- 25 cas de compression latérale (50%).
- 8 cas de compression axiale (16%).
- 17 cas de mécanisme mixte (34%).

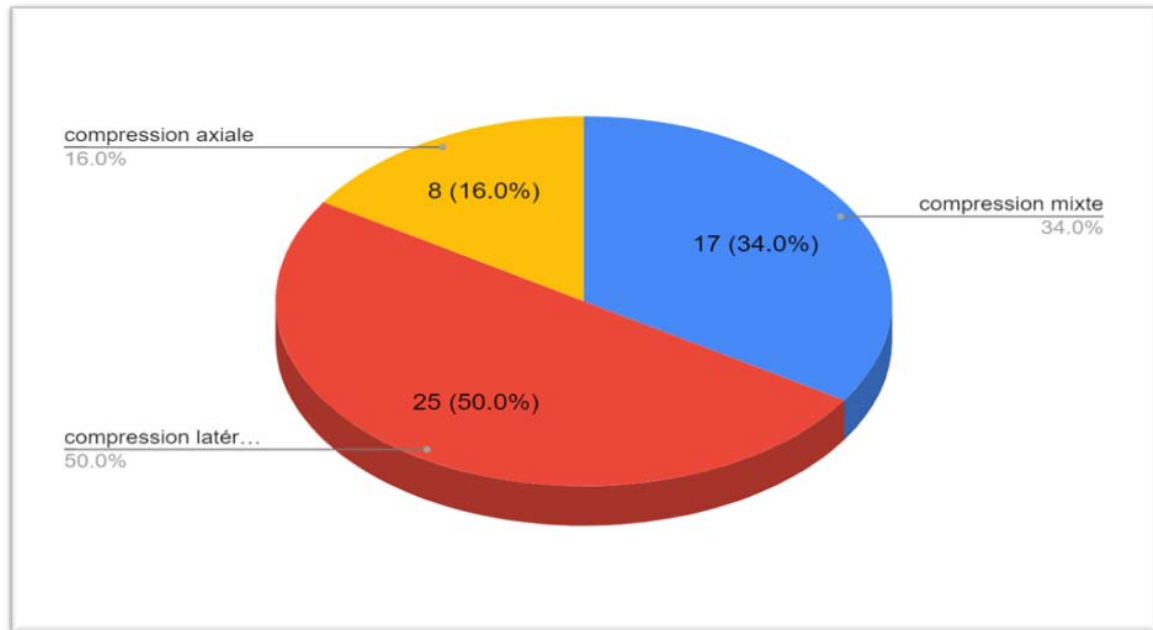


Figure 7: Répartition de la série selon le mécanisme.

III. Etude clinique

1. Signes fonctionnels :

Tous les patients de notre série (100%) ont présenté un genou douloureux et une impotence fonctionnelle du membre traumatisé.

2. Examen clinique :

2.1. Local :

L'examen local a retrouvé un genou augmenté de volume chez 45 patients, un genou déformé chez 35 patients et la présence d'un choc rotulien chez 30 patients.

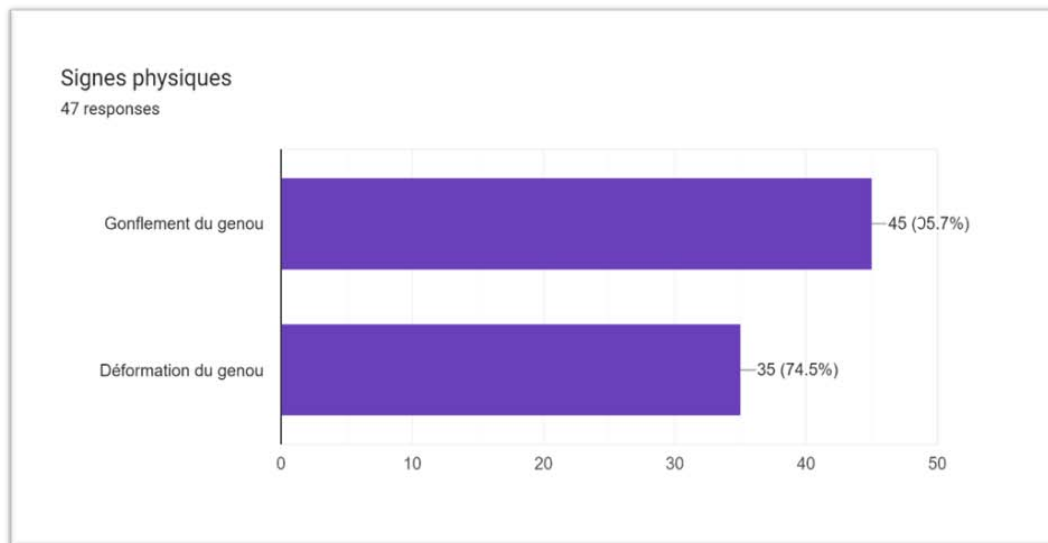


Figure 8: Répartition de la série selon les signes physiques.

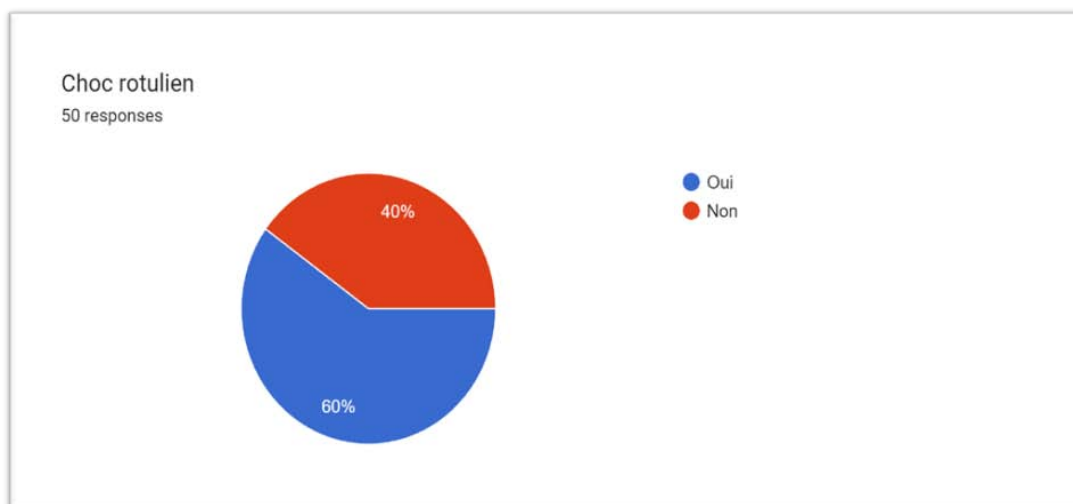


Figure 9: Répartition de la série selon la présence de choc rotulien.

2.2. Lésions associées :

a. Lésions cutanées :

L'ouverture cutanée, considérée comme une urgence thérapeutique est constatée chez six patients, soit 12% des cas, de gravités variables : écorchures dans un cas, phlyctènes dans 2 cas, plaies cutanées équivalent stade II selon la classification de Cauchoix et Duparc dans 2 cas, un délabrement cutané équivalent stade III de Cauchoix- Duparc dans un cas.

b. Lésions osseuses :

Rentrant dans le cadre d'un traumatisme étagé du membre inférieur (TEMI) ces lésions osseuses sont observées chez 17 malades soit 34% des cas. Une fracture de la tête du péroné est observée chez 13 patients, une fracture de la rotule chez deux malades et une fracture de la jambe dans deux cas.

c. Lésions ligamentaires :

Ces lésions sont décelées au cours de l'acte chirurgical. Après réduction et ostéosynthèse de la fracture, un testing ligamentaire est réalisé basé sur la recherche d'un mouvement de tiroir dont la présence témoigne d'une atteinte des ligaments croisés, d'une laxité externe et interne à la recherche d'une lésion du ligament latéral externe et interne.

Nous avons objectivé dans notre série, 5 cas soit 10 % d'atteinte ligamentaire se répartissaient ainsi :

- Lésion du ligament latéral interne dans un cas (2%)
- Lésion du ligament latéral externe dans un cas (2%)
- Lésion du ligament croisé antérieure dans trois cas (6%)

Ces patients ont bénéficié d'une ligamentoplastie après les gestes d'ostéosynthèse.

d. Lésions méniscales :

Dans notre série, nous avons recensé 4 cas soit 8% de lésions méniscales se répartissant comme suit :

- 3 cas de désinsertion du ménisque externe soit 6%.
- 1 cas de désinsertion du ménisque interne soit 2%.

e. Lésions vasculonerveuses :

Aucun cas de lésion vasculo-nerveuse n'a été observé dans notre série.

f. Autres lésions associées :

Dans notre série nous avons aussi noté :

- Une contusion pulmonaire associée à des fractures de cote.
- Une fracture mandibulaire.
- Fracture du toit de l'orbite.
- Fracture occipitale associée à une hémorragie méningée.

3. Examen général :

Dans notre série tous nos patients ont été stables sur le plan hémodynamique et respiratoire, deux patients (4%) ont eu des troubles de consciences et sept (14%) patients ont subi un polytraumatisme.

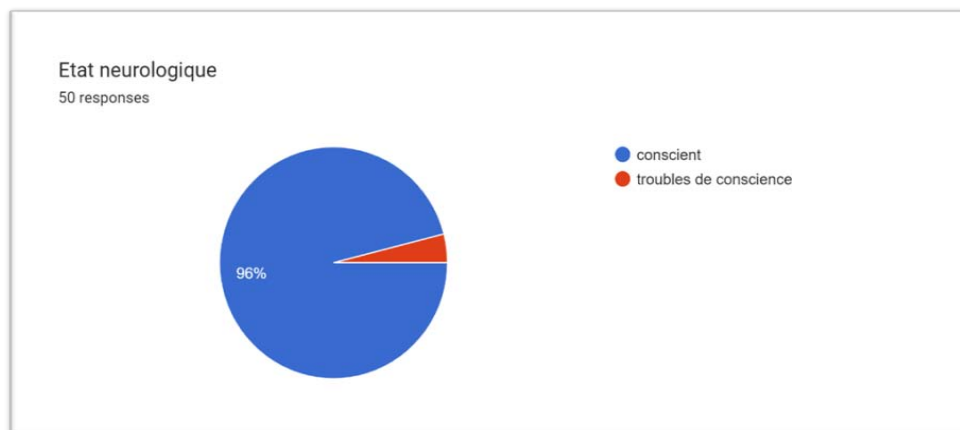


Figure 10: Répartition de la série selon l'état neurologique.

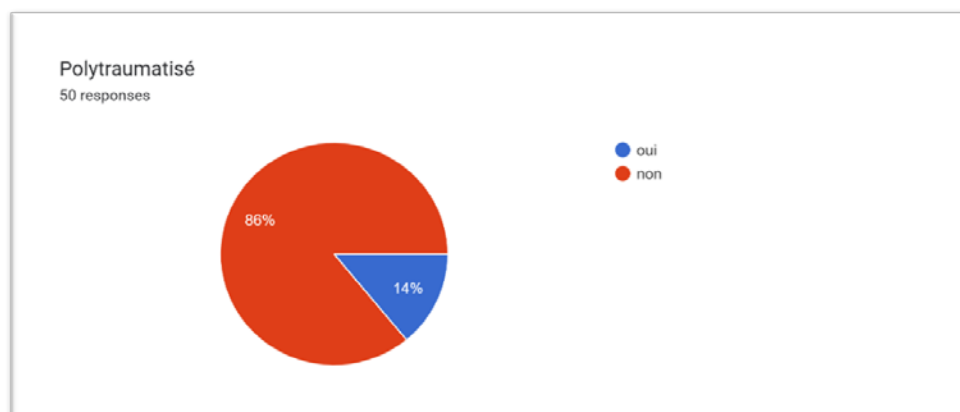


Figure 11: Répartition des polytraumatismes de la série.

IV. Etude paraclinique :

1. Radiographie standard :

1.1. Incidence :

Tous les patients de notre série ont bénéficié d'une radiographie standard du genou traumatisé. Les incidences de face et de profil ont été effectuées pour toute la série. L'incidence de $\frac{3}{4}$ externe et interne a été effectuée chez neuf malades soit 18% des cas.

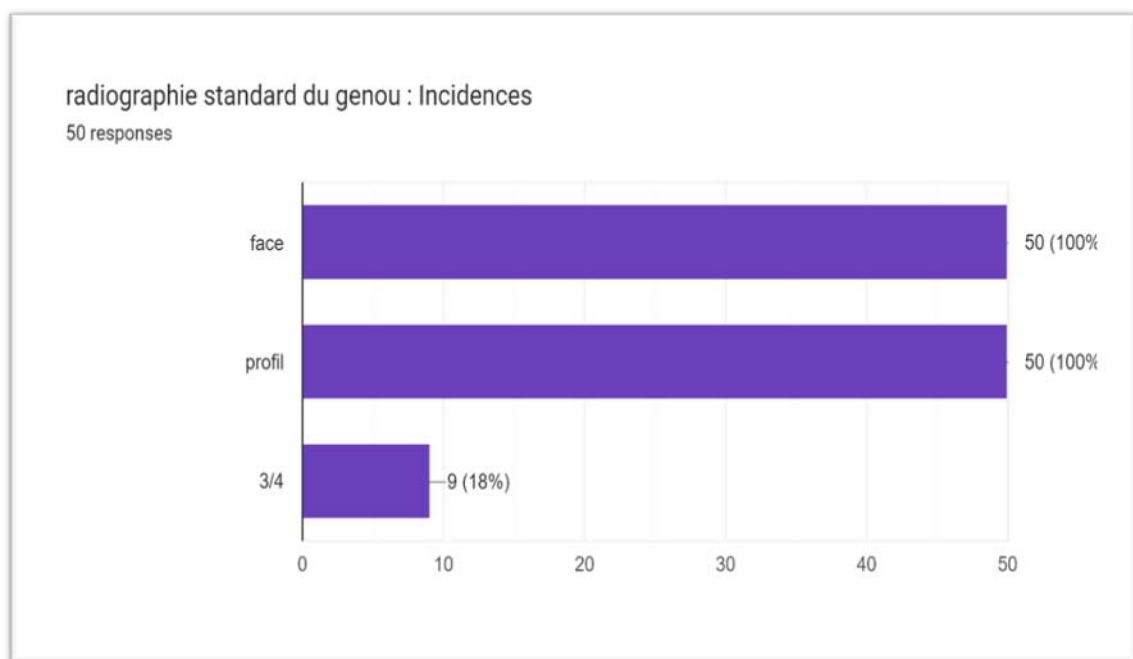


Figure 12: Répartition des incidences de la radiographie standard la série.

1.2. Lésion élémentaire :

Dans notre étude on a utilisé les lésions de base :

- Séparation : retrouvé chez 13 patients soit 26% des cas.
- Enfoncement : retrouvé chez 17 patients soit 34% des cas.
- Mixtes (séparation–enfoncement) : retrouvées chez 20 patients soit 40% des cas.

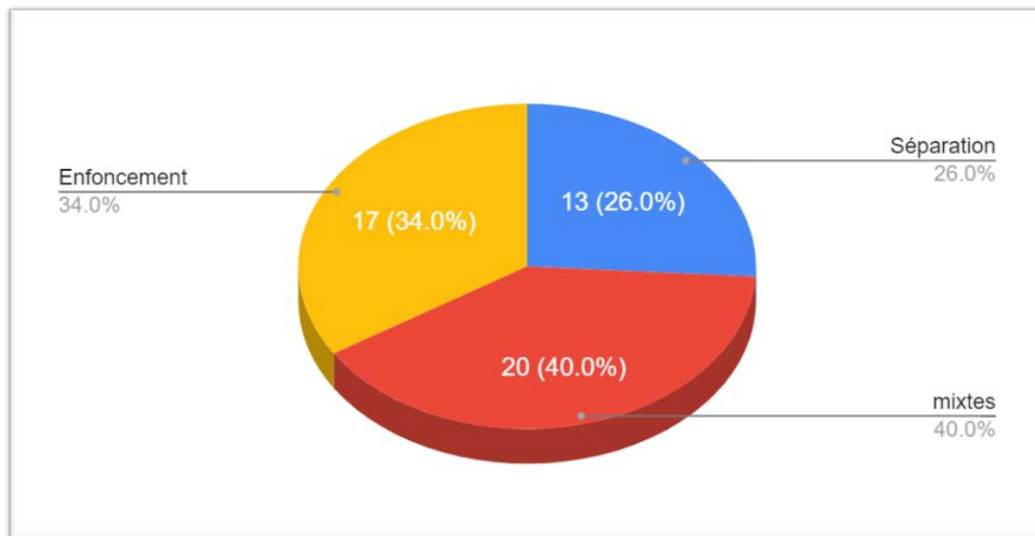


Figure 13: répartition de la série selon les lésions élémentaires.

1.3. Classification :

Une classification ne peut être utile que si elle est simple et permet de donner à chaque type de lésion une indication thérapeutique précise, dans notre étude nous avons utilisé la classification de Schatzker [80].

➤ La classification de Schatzker :

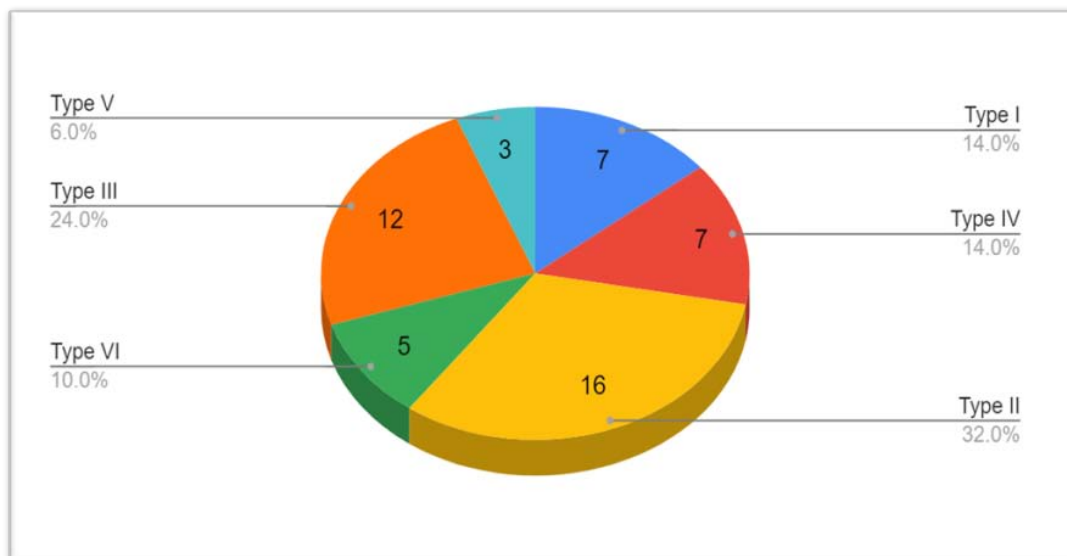


Figure 14 : Répartition de la série selon la classification de Schatzker.



Figure 15 : Radiographie standard du genou montrant une fracture stade II.



Figure 16 : Radiographie du genou face et profil montrant une fracture stade II avec un enfoncement important.



Figure 17 : Radiographie standard du genou montrant une fracture stade III.

2. TDM :

Une TDM du genou a été demandé chez la majorité de nos patients (37cas), elle a permis de préciser le type de fracture sa topographie, et mieux apprécier son degré d'enfoncement.

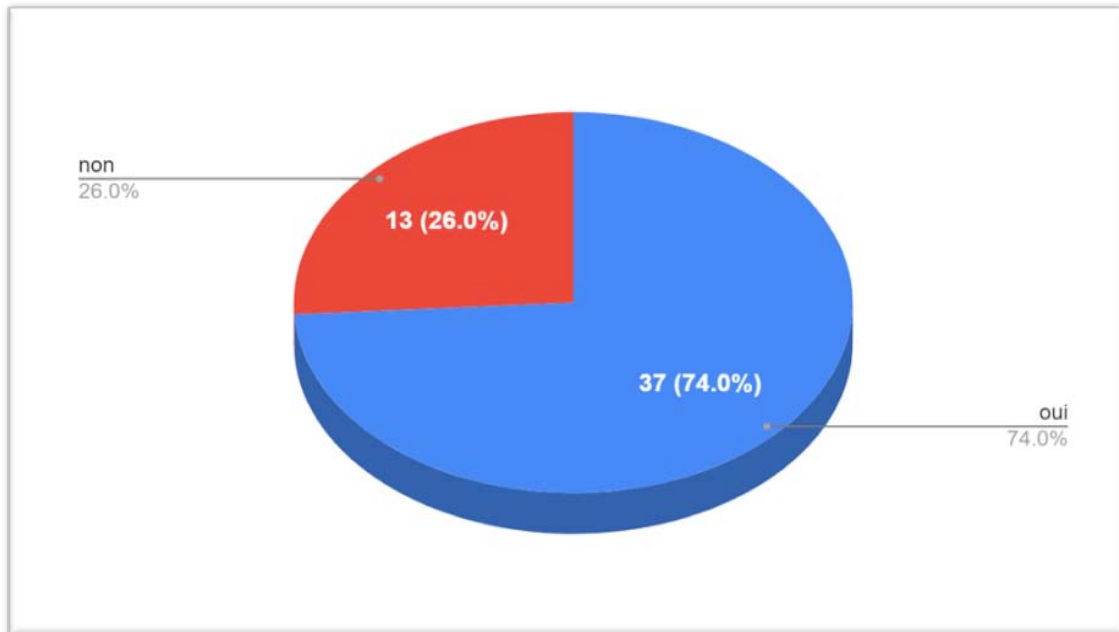


Figure 18 : Répartition de la série selon l'utilisation de la TDM

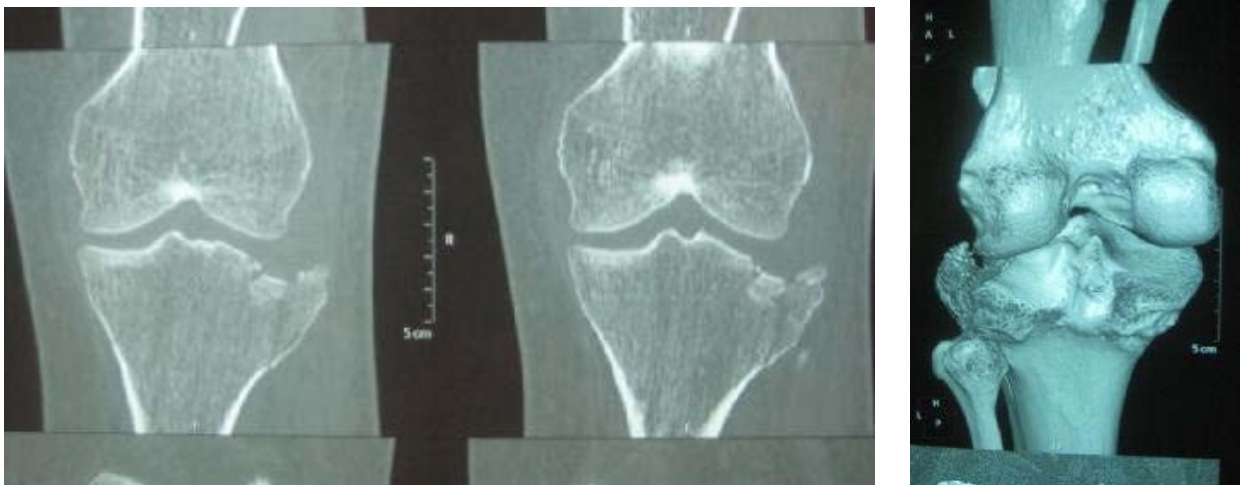


Figure 19 : aspect scannographique sur les coupes frontales et après reconstruction en 3D d'une fracture séparation enfoncement du plateau tibial externe.

3. IRM :

Dans notre étude six patients ont bénéficié de cette imagerie soit 12% des cas.

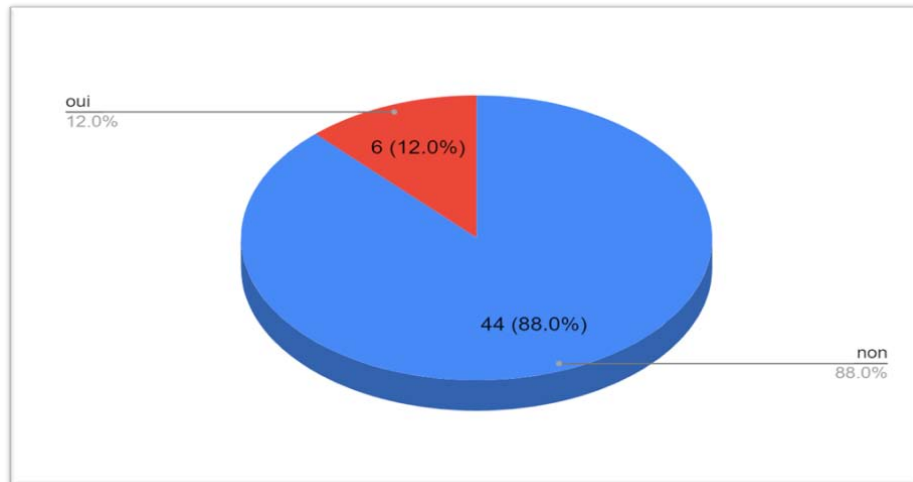


Figure 20 : Répartition de la série selon l'utilisation de l'IRM

V. La prise en charge :

1. Délai opératoire :

Dans notre série, le délai moyen est de six jours, avec des extrêmes allant du même jour à 20 jours.

2. Traitement médical :

Un traitement médical à base d'antalgiques et d'anticoagulants a été prescrit chez tous nos malades.

3. Traitement orthopédique :

3.1. Immobilisation :

Tous les patients ont bénéficié d'une immobilisation provisoire à titre antalgique par attelle cruro-pédieuse ou par orthèse du genou.

Cependant, trois malades soit 6% des cas ont été traités orthopédiquement par une orthèse armée du genou il a été indiqué chez :

- Deux malades présentant une fracture non déplacée stade I selon la classification de Schatzker.
- Une patiente de 55 ans qui a présenté une fracture uni-tubérositaire médiale du plateau tibial manipulé par Jabar

4. Traitement chirurgical :

On a traité chirurgicalement 47 patients soit (94%).

4.1. Préparation des patients :

Tous nos patients ont bénéficié d'un examen clinique complet, complété par les examens paracliniques et ceci afin d'éliminer toute contre-indication à l'acte chirurgical. Ce bilan comportait :

- Un examen somatique complet.
- Bilan biologique standard : hémogramme, ionogramme, TP/TCK.
- Groupage sanguin.
- ECG.

D'autres examens complémentaires, ainsi que des avis spécialisés ont été demandés en fonction de la nécessité.

4.2. Techniques chirurgicales :

a. Type d'anesthésie :

43 patients (91,5%) ont bénéficié d'une rachianesthésie et 4 patients (8,5%) sous anesthésie générale.

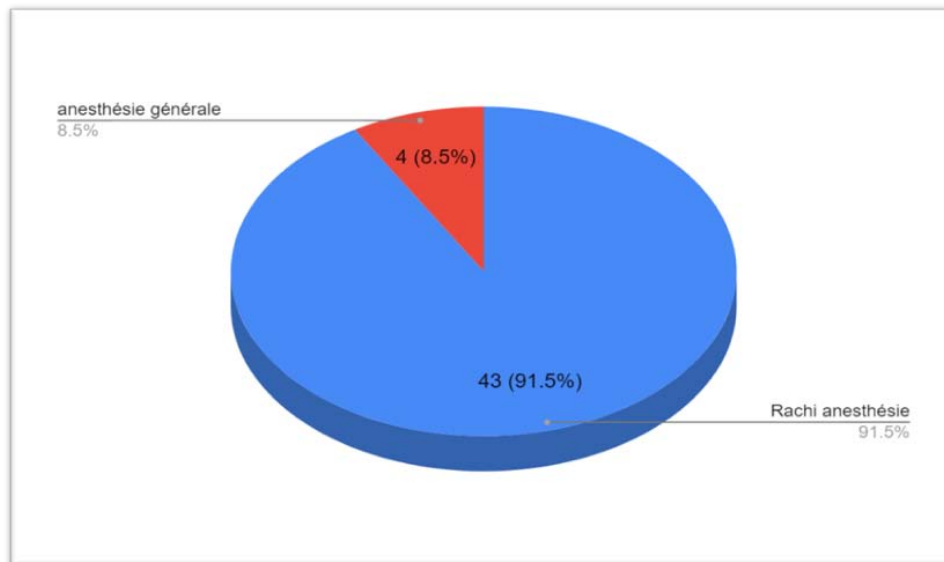


Figure21 : Répartition de la série selon le type d'anesthésie.

b. Installation du malade :

Le patient était installé en décubitus dorsal sur table ordinaire, garrot pneumatique placé à la racine de la cuisse avec un coussin placé sous la fesse homolatérale pour maintenir le membre inférieur en rotation indifférente, la préparation de la crête iliaque homolatérale en cas greffe cortico spongieuse et le control sous amplificateur de brillance était systématiquement réalisé.



Figure 22 : Installation et préparation du malade.

c. Voies d'abord :

Pour les fractures traitées par ostéosynthèse de type plaque vissée, on a procédé par une voie d'abord antérolatérale de GERNEZ « externe » chez 26 patients, deux malades sont abordés par voie de GERNEZ interne, et quatre malades via une double voie de GERNEZ.

Concernant les 15 patients avec des fractures ayant bénéficié d'une ostéosynthèse par vissage percutané, la voie d'abord est une mini-invasive externe.

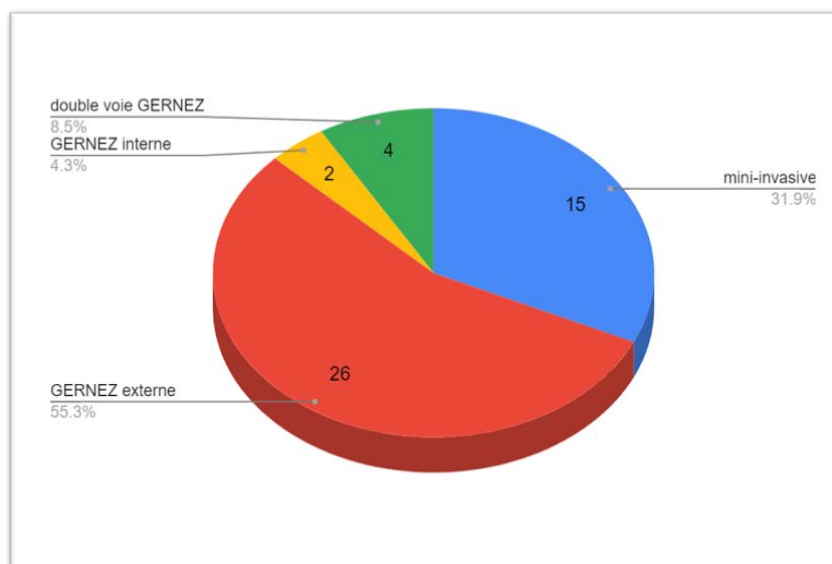


Figure 23 : Répartition de la série selon la voie d'abord.

d. Arthrotomie sous-méniscale :

L'arthrotomie sous méniscale a été réalisée chez 30 (63,8%) patients, elle a permis après évacuation de l'hémarthrose, de faire le bilan des lésions intra-articulaires, de vérifier l'intégrité des ménisques et contrôler la réduction des surfaces articulaires.

e. La réduction :

La réduction est assurée par l'assemblage des fragments séparés par manœuvres externes, ou par le relèvement des fragments tassés en bloc à l'aide d'une spatule. Lorsque la séparation est associée à un enfoncement, le relèvement de la surface enfoncée est facilité par l'écartement temporaire du fragment séparé ce dernier est remis en place éventuellement.

f. L'ostéosynthèse :

L'ostéosynthèse est assurée par :

- Vissage percutané : 15 cas, soit (31.9 %).
- Vissage à foyer ouvert : 4 cas, soit (8,5%).
- Plaque vissée : 18 cas, soit (38,3%) avec association de deux plaques dans 5 cas.
- Plaque vissée + vissage : 4 cas, soit (8,5%).
- Fixateur externe : 6 cas (12.8%)

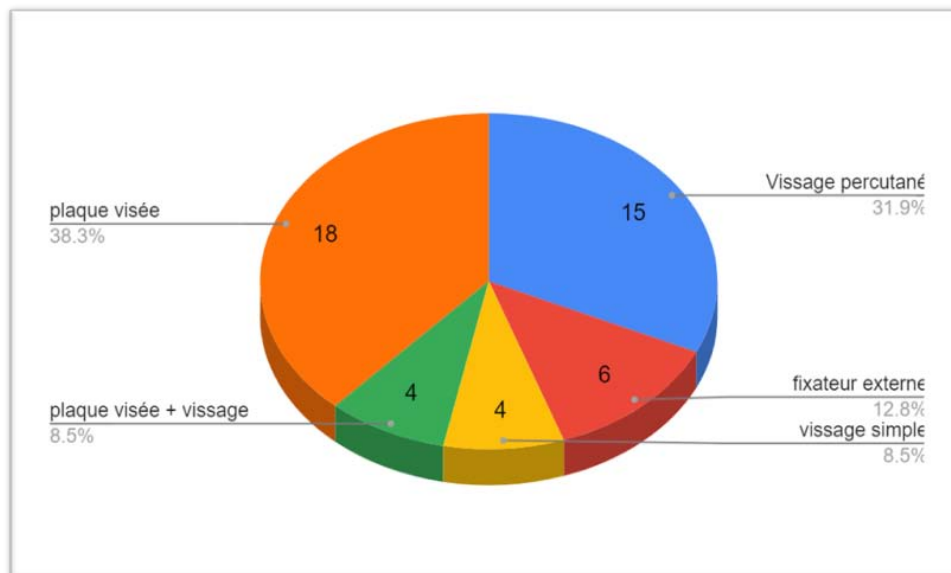


Figure 24: Répartition de la série selon le matériel d'ostéosynthèse utilisé.

Tableau I: La répartition des techniques chirurgicales de notre série en fonction de la classification de SCHATZKER.

	Vissage percutané	Vissage à foyer ouvert	Plaque vissée	Association de 2 PV	Plaque vissée + vis	Fixateur externe
Fractures uni-tubérositaires (Stade I, II, III)	14 cas	4 cas	13 cas	-	3 cas	1 cas
Fractures spino-tubérositaires (Stade IV)	1 cas	-	2 cas	1 cas	-	3 cas
Fractures bitubérositaires (Stade V)	-	-	1 cas	2 cas	-	-
Fractures épiphysométaphysaires (Stade VI)	-	-	-	2 cas	1 cas	2 cas

g. Greffe osseuse :

Le vide métaphysaire, secondaire au relèvement du plateau enfoncé, est comblé par l'utilisation d'un greffon cortico-spongieux prélevé au niveau de la tablette interne de la crête iliaque homolatérale.

La greffe osseuse est utilisée dans 15 cas (31,9 %) dans notre série.

h. Attitude vis-à-vis du ménisque :

On a noté quatre cas de lésions méniscales à type de fissuration ou de désinsertion dans notre série. Nous les avons traitées par méniscectomie partielle ou réinsertions méniscale.

i. Les soins post-opératoires :

- Chacun de nos patients a bénéficié d'une antibioprophylaxie et d'un traitement anticoagulant post-opératoire systématique afin d'éviter les complications infectieuses et thromboemboliques.
- Un changement de pansement régulier, puis une ablation du fils après 15 jours.

- Tous les patients opérés ont bénéficié d'un drainage par drain de Redon ramenant une quantité de liquide hématique < 200 cc dans tous les cas.
- Un traitement médical antalgique est prescrit chez tous nos malades.
- L'immobilisation est effectuée pour tous les patients par orthèse du genou ou une genouillère attelle, pendant une durée de 4 à 6 semaines en fonction de la stabilité du montage.
- Traitement d'éventuelles lésions associées.

VI. Rééducation :

La rééducation fonctionnelle postopératoire est indiquée de façon systématique chez tous les patients pour préserver les amplitudes articulaires et la force musculaire. L'appui partiel est différé au 45eme jour et l'appui total au troisième mois.

La rééducation est débutée le plus précocement possible, dès sédation des phénomènes inflammatoires et douloureux.

VII. Complications :

1. Complications précoces :

- Dans notre série nous avons noté trois cas (6%) de suppurations superficielles bien jugulées par une antibiothérapie et soins locaux.

2. Complications secondaires :

- Complications thrombo-emboliques :

On a trouvé un seul cas de phlébite jugulée par un traitement anticoagulant. L'évolution était bonne.

3. Complications tardives :

Sur les 50 cas de fractures des plateaux tibiaux, 06 cas (12%) ont présenté une complication tardive :

- 1 cas, soit 2% de cal vicieux.
- 4 cas, soit 8% de raideur articulaire avec une flexion limitée à 70° -90°.
- 1 cas, soit 2% d'arthrose.
- Aucun cas d'algodystrophie ni de nécrose épiphysaire ni de pseudarthrose n'a été noté dans notre série.

VIII. Résultats et évolution :

1. Le recul :

Le recul moyen est de 18 mois avec des extrêmes de 6 mois et de 3 ans.

2. Résultats globaux :

Nos résultats ont été évalués en se basant sur les critères fonctionnels de MERLE D'AUBIGNÉ et MAZAS (annexe II).

Les résultats constatés en fonction des critères fonctionnels et anatomiques sont les suivants :

Tableau II : Résultats globaux de notre série :

	Résultats fonctionnels		Résultats anatomiques	
Très bon	15	30%	17	34%
Bon	27	54%	27	54%
Moyen	5	10%	-	-
Mauvais	3	6%	6	12%

Dans notre série, nous avons noté 84% de bons et très bons résultats en se basant sur les résultats fonctionnels et 88% de bons et de très bons résultats en se basant sur les résultats anatomiques.

Si on considère, sur le plan fonctionnel, les très bons et bons résultats comme satisfaisants, alors que les moyens et les mauvais résultats comme non satisfaisants, on a :

- 42 cas de résultats satisfaisants soit 84%.
- Huit cas de résultat non satisfaisant soit 16%.

3. Résultats analytiques :

Nous avons effectué une analyse statistique des résultats fonctionnels pour pouvoir déterminer les facteurs influençant ces résultats :

3.1. En fonction de l'âge :

Tableau III : Résultats en fonction de l'âge

	Très bon	Bon	Moyen	Mauvais
< 55 ans	15	24	3	0
> 55 ans	0	2	4	2

On remarque que, pour les sujets âgés de moins de 55 ans, les résultats satisfaisants représentent 92,8% (39/42 cas) et les résultats non satisfaisants représentent 7,1% (3/42 cas).

Alors que pour les sujets âgés de plus de 55 ans :

- Les résultats satisfaisants représentent 25% (2/8cas).
- Les résultats non satisfaisants représentent 75% (6/8cas).

3.2. En fonction de la classification :

Tableau IV : Résultats selon le type de fracture

	SCHATZKER I	SCHATZKER II	SCHATZKER III	SCHATZKER IV	SCHATZKER V	SCHATZKER VI
Très bon	3	6	5	1	-	-
Bon	4	10	6	5	1	1
Moyen	-	-	1	-	2	2
Mauvais	-	-	-	1	-	2

Les fractures unitubérositaires Schatzker I, II, et III représentent 80.9% (34/42) de l'ensemble des résultats satisfaisants. Alors que les fractures bitubérositaires (Schatzker V) et épiphysométaphysaires (Schatzker VI) représentent 75% (6/8 cas) de l'ensemble des résultats non satisfaisants.

3.3. En fonction du traitement :

Tableau V : Résultats en fonction de type de fixation.

	Vissage percutané	Fixateur externe	Vissage a foyer ouvert	Plaque vissée	2 Plaques vissées	Plaque vissée + vissage	Traitement orthopédique
Très bon	6	1	2	4	-	-	-
Bon	9	3	2	8	1	3	2
Moyen	-	1	-	1	3	-	-
Mauvais	-	1	-	-	1	1	1

La comparaison des résultats en fonction du type de fixation n'est pas valable étant donné que chaque technique a ses propres indications mais prière de noter que le vissage qu'il soit en percutané ou bien à foyer ouvert donne des résultats satisfaisants.



Figure 25 : Radiographie standard face et profil d'une fracture traité par vissage.

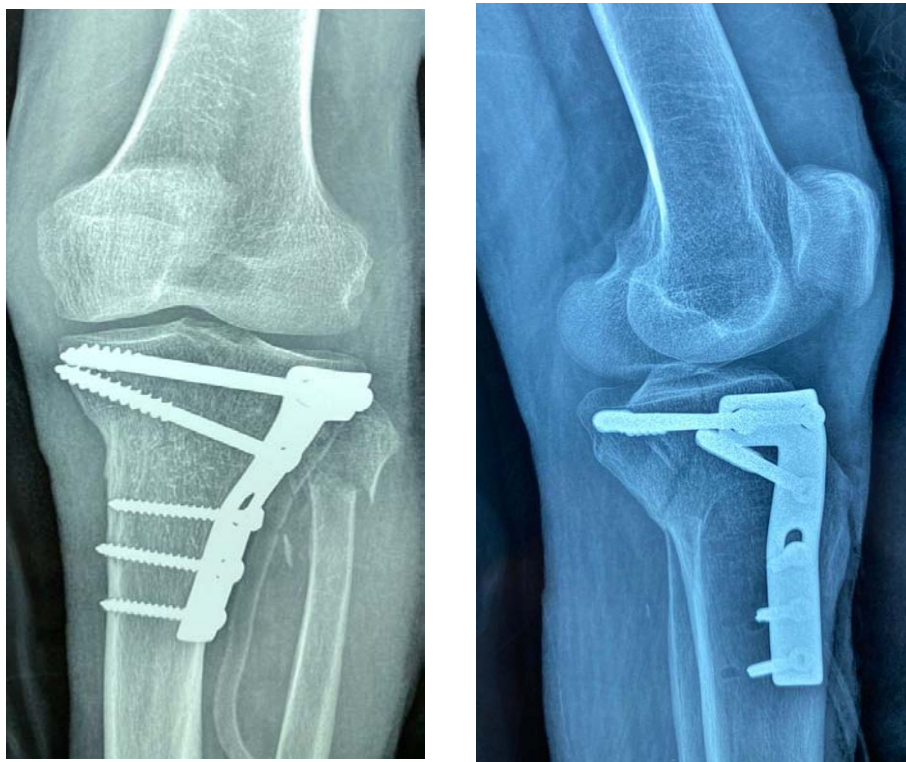


Figure 26 : Radiographie standard face et profil d'une fracture traité par plaque vissée .



Figure 27 : Radiographie standard face et profil d'une fracture traité par double plaque vissée.

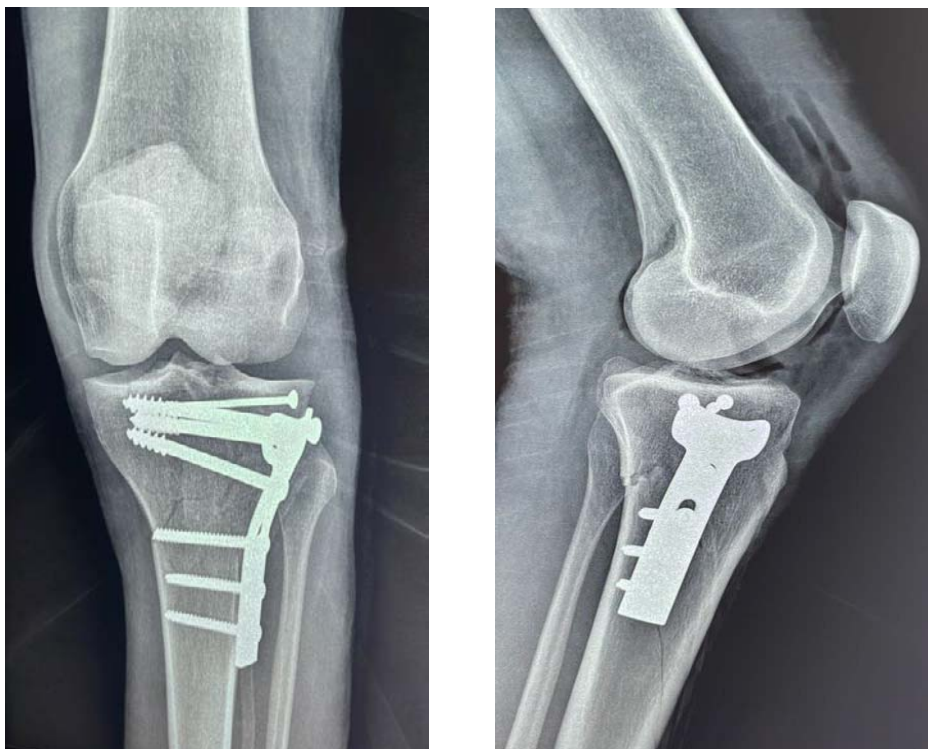


Figure 28 : Radiographie standard face et profil d'une fracture traité par vissage + plaque vissée.



DISCUSSION



RAPPEL ANATOMIQUE :

I. Le tibia [4-11] :

Le tibia constitue avec la fibula le squelette de la jambe. Il s'articule en haut avec le fémur et en bas avec l'astragale du tarse. Il est le plus gros os de la jambe.

1. Morphologie de l'extrémité supérieure du tibia [4-11] :

L'extrémité supérieure du tibia est une portion volumineuse de l'os, allongée transversalement et légèrement déjetée en arrière sagittalement.

Elle a grossièrement la forme d'une pyramide quadrangulaire à base supérieure, on lui décrit cinq faces :

- Une partie supérieure ou plateau tibial.
- Une partie antérieure.
- Une partie latérale ou externe.
- Une partie postérieure.

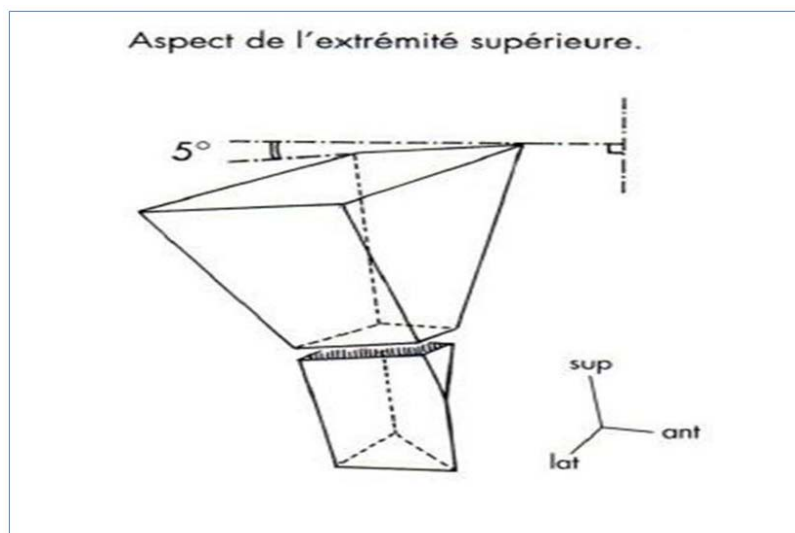


Figure 29/: Aspect de l'extrémité supérieur du tibia [12]

- Une partie médiale ou interne.

1.1. La face supérieure :

La partie supérieure est située dans un plan oblique en arrière et en bas d'environ 5° et est divisée en 3 parties : 2 condyles tibiaux séparés par une zone intercondyalaire.

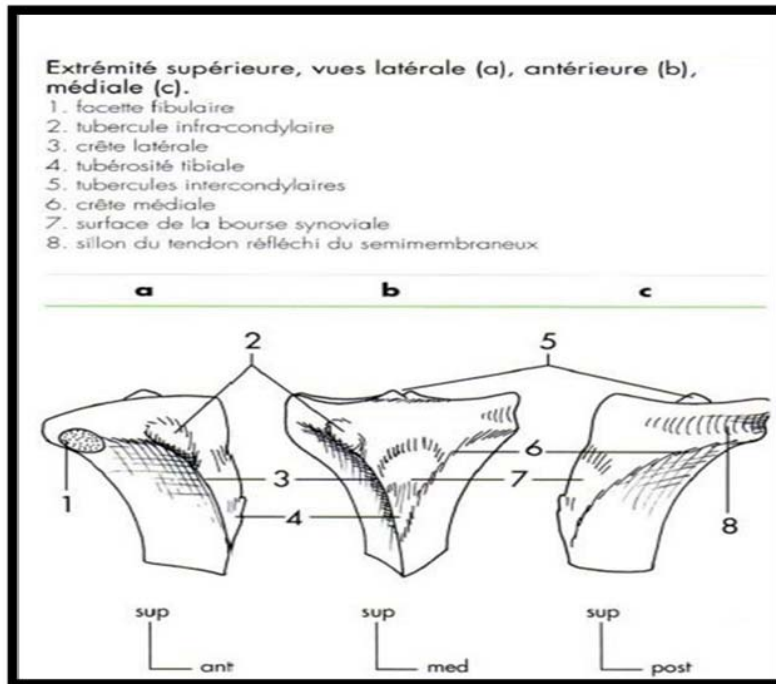


Figure 14: extrémité supérieure du tibia [12]

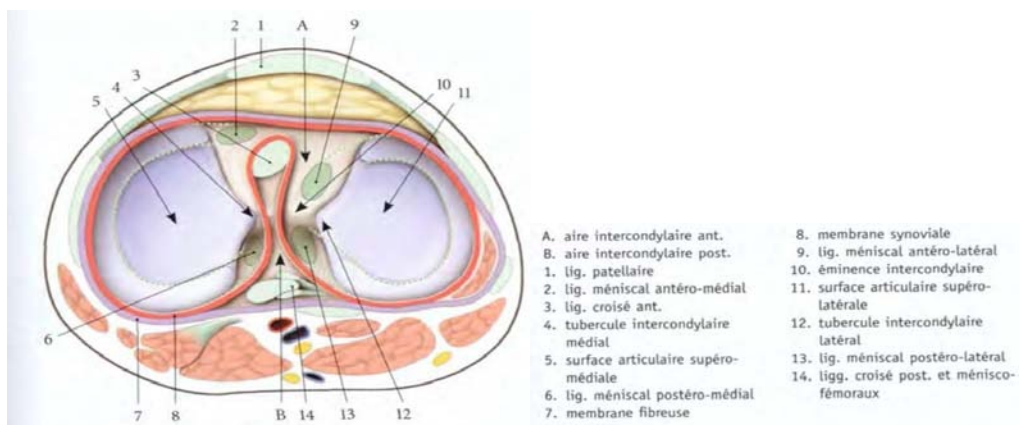


Figure 30 : Coupe transversale du genou : vue supérieure [11]

➤ Condyle latéral :

C'est une surface articulaire, située sur le plateau tibial, qui répond au condyle latéral du fémur (et périphériquement au ménisque). Elle est de type bicondyalaire, sa forme est ovalaire à grand axe antéropostérieur, légèrement convexe selon son grand axe et concave transversalement. Elle est encroûtée de cartilage hyalin.

➤ Condyle médial :

Il est grossièrement symétrique, à grand axe légèrement oblique en arrière et en dedans, plus allongé et plus étroit, légèrement concave en tous sens.

➤ Zone intercondyalaire :

Elle a la forme d'un sablier. On la divise en 3 parties :

- Aire intercondyalaire antérieure : Surface pré-spinale

Elle est triangulaire à base antérieure et située dans un plan horizontal. On y trouve des insertions, d'avant en arrière : la capsule, le frein de la corne antérieure du ménisque médial, le ligament croisé antérieur près du condyle médial et le frein de la corne antérieure du ménisque latéral.

- Aire intercondyalaire postérieure : Surface retro-spinale

Elle est triangulaire à base postérieure et située dans un plan oblique en arrière et en bas. On y trouve des insertions, d'arrière en avant : la capsule, le ligament croisé postérieur, le frein de la corne postérieure du ménisque médial, près du condyle médial et le frein de la corne postérieure du ménisque latéral près du condyle latéral.

- Zone intermédiaire : Elle est formée par le massif des 2 tubercules intercondyalaire : un latéral (un peu décalé vers l'avant) et un médial.

1.2. La face antérieure :

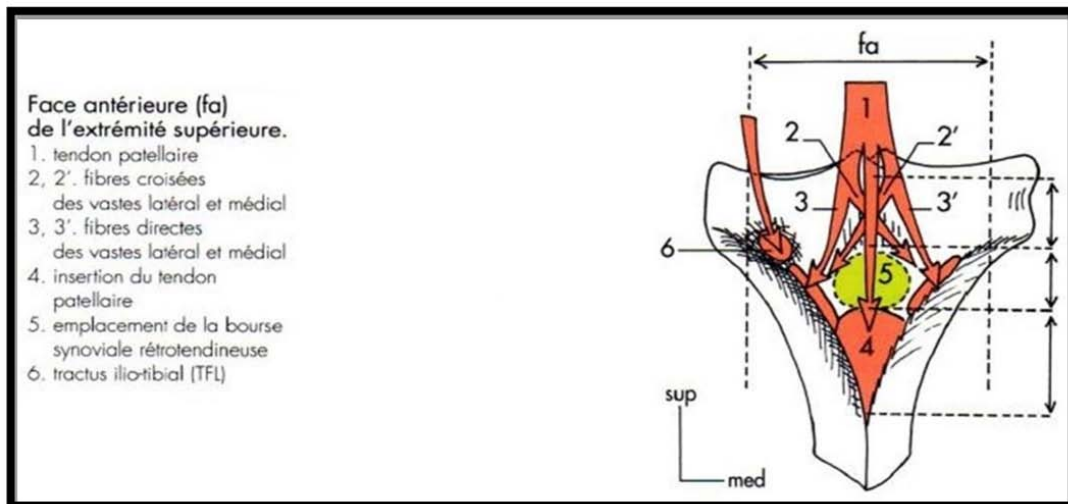


Figure 31 : Face antérieure de l'extrémité supérieure du tibia [12]

Elle est formée d'une saillie sous-cutanée, triangulaire à sommet inférieur, la tubérosité du tibia (Qui appartient à l'épiphyse proximale du point de vue embryologique). Elle sépare l'extrémité supérieure des faces latérale et médiale.

- Sur la tubérosité s'insère le ligament patellaire.
- Au-dessus de ses bords latéral et médial s'insèrent les rétinaculum patellaires correspondants.

1.3. La face latérale :

Cette face est convexe :

- En haut, sur le tubercule infracondyloire (Ancien : tubercule de Gerdy), s'insère le tractus ilio-tibial.
- En bas, s'insèrent d'avant en arrière le muscle tibial antérieur, le long extenseur des orteils, le long fibulaire et le biceps fémoral.

1.4. La face postérieure :

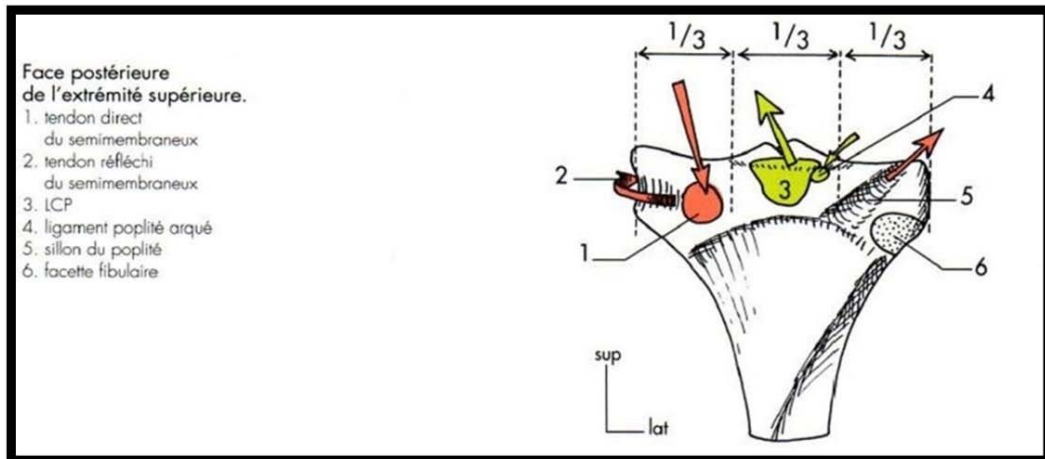


Figure 32: Face postérieure de l'extrémité supérieure du tibia [12]

Elle est très saillante :

- En haut, elle donne insertion à la capsule articulaire.
- Médialement, se fixe le tendon direct du muscle semi-membraneux.
- Latéralement, se situe la surface fibulaire, entourée de l'insertion de la capsule articulaire.

Ovale et excavée, elle regarde en bas, en arrière et latéralement. Elle répond à la surface articulaire de la tête fibulaire.

1.5. La face médiale :

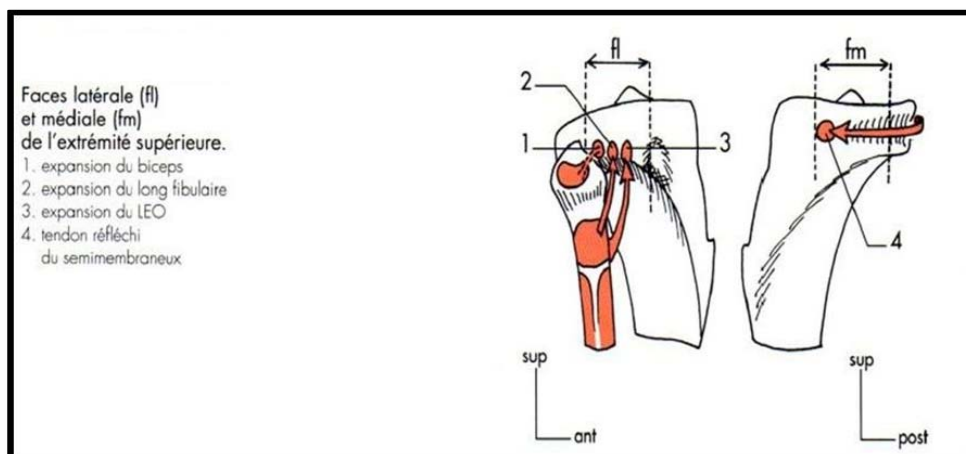


Figure 33 : Face latérale et médiale de l'extrémité supérieure du tibia [12]

Convexe, elle est creusée d'un sillon horizontal parcouru par le tendon réfléchi du muscle semi-membraneux qui s'insère en avant.

2. Morphologie des plateaux tibiaux [13]:

Les plateaux tibiaux représentent pour chaque tubérosité la surface articulaire et la zone épiphysaire sous-jacente, on distingue :

- Une zone centrale ou inter-glénoïdienne avec insertion des ménisques et des ligaments croisés.
- Une zone d'appui où le cartilage des cavités glénoïdes est directement en contact avec celui des condyles fémoraux.
- Une zone périphérique correspondant à la surface des cavités glénoïdes ne répondant aux condyles fémoraux que par l'intermédiaire des ménisques.

Le plateau tibial présente trois particularités :

- Une direction oblique en bas et arrière.
- L'existence possible à l'état normal d'une dénivellation entre le niveau du plateau tibial interne et celui de l'externe.
- La situation marginale du plateau tibial externe sous le condyle fémoral externe dont il déborde en dehors alors que le plateau tibial interne prolonge le bord interne du condyle interne.

3. Architecture de l'épiphyse tibiale proximale [14,15] :

L'épiphyse tibiale supérieure est formée d'un bloc spongieux entouré d'une corticale mince et fragile. Cet os spongieux est constitué de plusieurs systèmes trabéculaires entremêlés qui permettent, d'assurer la jonction entre la diaphyse triangulaire et le massif épiphysaire

quadrangulaire qui déborde la diaphyse latéralement et en arrière, et de pallier la fragilité d'un système à porte-à-faux.

La région épiphysaire tibiale proximale n'est constituée que de travées horizontales peu adaptées à s'opposer aux forces de pression verticales et obliques, cette région repose sur une ultrastructure constituée de faisceaux lamellaires :

- Horizontaux.
- Verticaux : Ce sont des travées périphériques qui forment latéralement les piliers verticaux glénoïdiens externes et internes, en avant les piliers antérieurs de la surface pré-spinale, en arrière les piliers postérieurs des épines tibiales et les piliers de la surface rétro-spinale. Ces derniers sont légèrement recourbés en arrière.
- Ogivaux : Ce sont des travées centrales qui naissent de la partie haute de la diaphyse et forment une ogive à sommet supérieur et à base diaphysaire, la terminaison des différentes travées permet leur individualisation en plusieurs groupes.

A partir de l'étude des différents groupes des travées, on peut diviser le quart supérieur du tibia en trois segments :

- Le segment apophysaire : Correspond à la surface d'insertion de la tubérosité antérieure du tibia, il présente une moindre résistance aux forces d'arrachement et les traits sont obliques et longs.
- Le segment sus-apophysaire : Correspond à la zone de transition entre les travées horizontales du massif épiphysaire et le sommet du système ogival métaphysaire, il sera vulnérable lors des chocs directs avec un trait horizontal.
- Le segment sous-apophysaire : Correspond à la jonction métaphyso-diaphysaire qui est également une zone de transition. On y trouve le système inférieur des travées ogivales dont la courbure se perd progressivement dans les travées horizontales diaphysaires. Il présente une faible résistance aux chocs directs avec des traits transversaux ou obliques courts.

Ainsi, la disposition de ces travées peut expliquer la direction des traits fracturaires pour la majorité des traumatismes.

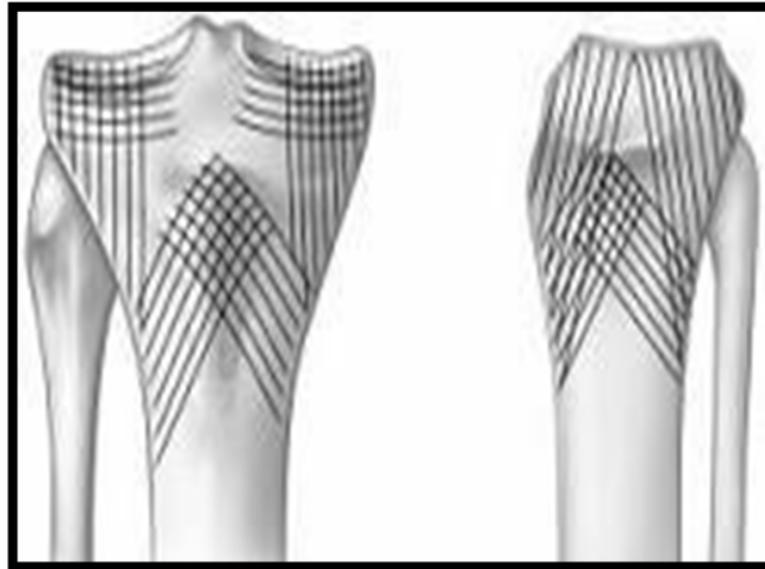


Figure 34: Ultrastructure des faisceaux de face et de profil [14]

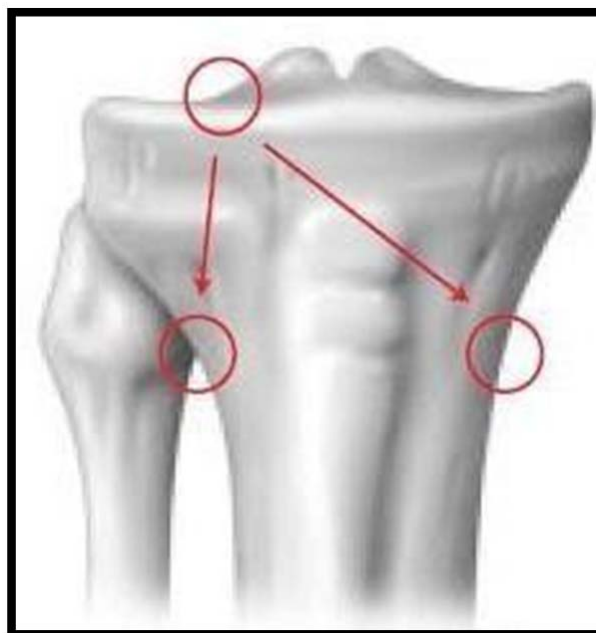


Figure 35 : Possibilité fracturaire prévisible d'après la structure Architecturale [14]

4. Vascularisation et innervation [8, 10, 16, 17,18] :

4.1. Artères :

La vascularisation comprend trois réseaux artériels d'apport :

➤ Le réseau épiphyso-métaphysaire :

C'est la voie d'apport la plus importante pour l'épiphyse. On distingue trois régions :

- La région postérieure : Où la vascularisation est assurée par une branche de l'artère articulaire moyenne qui pénètre l'épiphyse au niveau de la surface rétro-spinale.
- Les régions antéro-latérales : Vascularisées par les deux artères articulaires inférieures qui s'anastomosent en arrière du tendon rotulien au niveau de la tubérosité antérieure du tibia formant ainsi un cercle.
- Ce réseau émet à angle droit des branches collatérales qui pénètrent aussi tôt le massif osseux de manière radiaire. Il s'anastomose avec le réseau nourricier médullaire (sauf chez l'enfant).

➤ Le réseau médullaire :

Il est assuré par l'unique artère nourricière du tibia qui, en traversant le trou nourricier, donne deux branches, l'une ascendante l'autre descendante dont trois ramifications s'anastomosent en haut avec le réseau épiphyso-métaphysaire.

➤ Le réseau périosté :

Ce réseau provient de l'artère tibiale antérieure, s'anastomose avec le système épiphysodiaphysaire et donne naissance à des collatérales transversales dont chacune émet un rameau au bord externe et un autre au bord interne du périoste.

Le réseau périosté ne vascularise que le tiers externe de la corticale alors que le réseau médullaire vascularise les deux tiers restants. En cas de fracture le réseau médullaire est

interrompu. Il est donc nécessaire de respecter au maximum le réseau périosté lors des abords chirurgicaux pour assurer la meilleure consolidation possible.

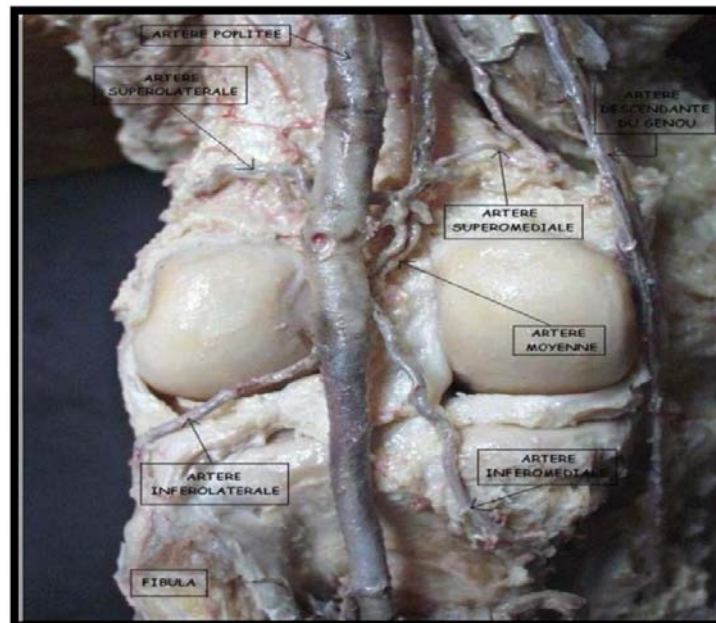


Figure 36 : Vue postérieure du cercle artériel du genou [12]

4.2. Nerfs :

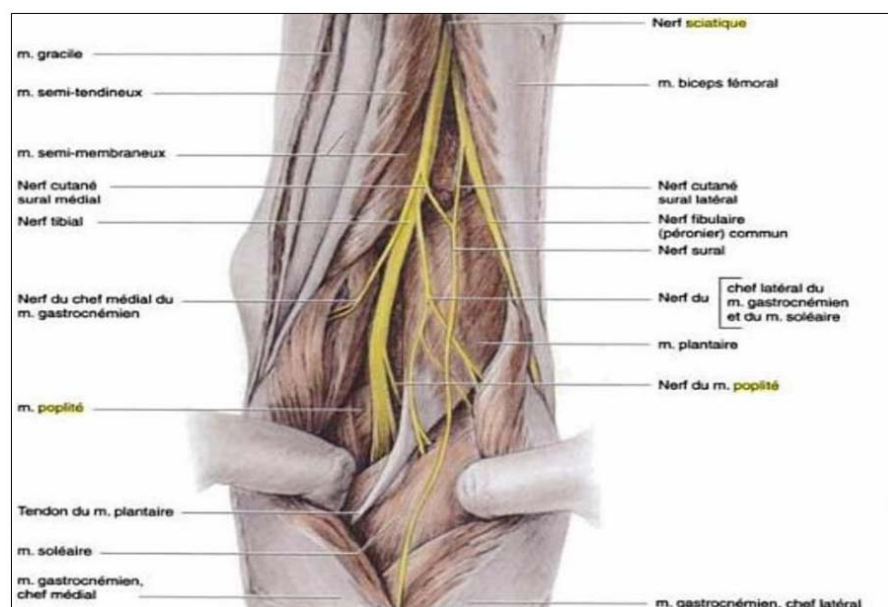


Figure 37 : nerf sciatique et ses rapports au niveau du creux poplité [19]

II. Articulation du genou [1 1] :

L'articulation du genou unit le fémur au tibia et à la patella. C'est une double articulation fémoro–patellaire et fémoro–tibiale.

- L'articulation fémoro–tibiale qui est une bicondyalaire.
- L'articulation fémoro–patellaire qui est un ginglyme. Elle doit allier une parfaite stabilité et une grande mobilité.

1. Surfaces articulaires :

- Les cavités glénoïdes :

Les cavités glénoïdes internes et externes répondent aux condyles fémoraux. La cavité glénoïde interne est plus concave, plus longue et plus étroite que l'externe.

- Les condyles fémoraux :

Ils sont convexes dans le sens transversal. Les condyles fémoraux sont les "agresseurs" des plateaux tibiaux. La diminution progressive d'avant en arrière de leur rayon de courbure leur confère une plus grande force de pénétration dans la surface tibiale au fur et à mesure que la flexion augmente.

- Les ménisques :

Le ménisque est un fibrocartilage semi-circulaire. Il existe deux ménisques, l'un médial (interne) et l'autre latéral (externe). Placés sur les cavités glénoïdes, ils augmentent leur surface articulaire et les rendent concaves.

Le ménisque externe presque circulaire en forme de "O", s'insère par ces deux cornes sur la cavité glénoïde latérale. Alors que le ménisque interne plus ouvert en forme de "C", se fixe par ses deux cornes sur la cavité glénoïde médiale. Donc seule la partie centrale des cavités glénoïdes reçoit directement la pression des condyles fémoraux.

2. Moyens d'union [11] :

2.1. Capsule :

C'est un manchon fibreux interrompu en avant par la patella et en arrière par les ligaments croisés et latéralement par la base des ménisques.

➤ Membrane fibreuse :

- Sur le fémur, elle s'insère à 15 mm environ au-dessus de la surface patellaire. L'insertion se rapproche du cartilage sur les côtés, puis s'en éloigne pour passer à 10mm au-dessus des condyles, avant de se perdre dans la fosse intercondyloire sur les ligaments croisés.
- Sur le tibia, elle s'insère à 5 mm environ des bords des surfaces cartilagineuses.
- Sur la patella, elle se fixe au contact du cartilage, sauf à la base où elle est éloignée de 1 mm environ.
- Elle est épaisse et résistante, surtout en arrière des condyles fémoraux, formant les « coques condylires ».

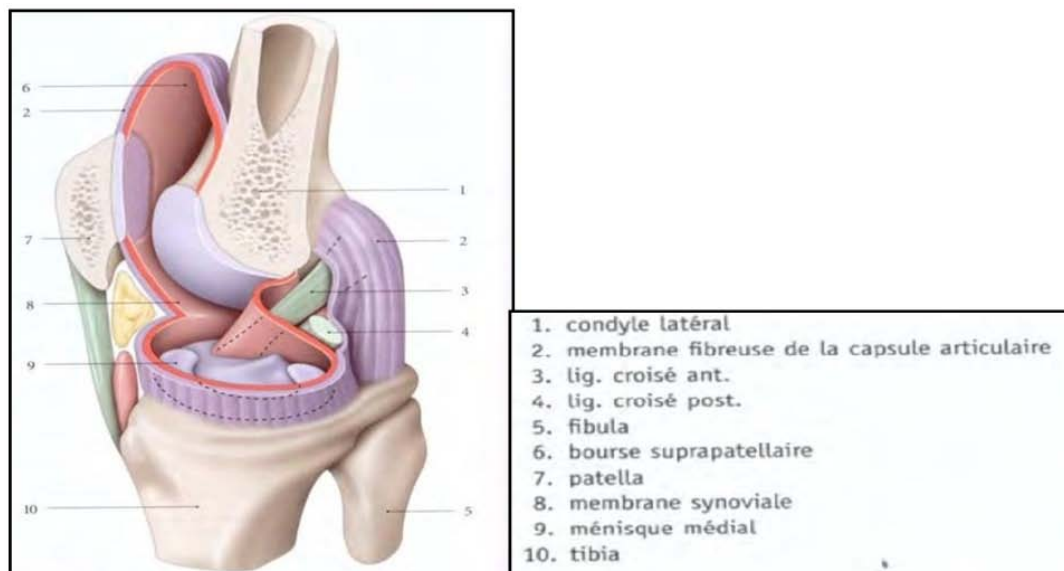


Figure 38 : Articulation du genou ; Aspect schématique de la capsule [11]

➤ Membrane synoviale :

Étendue et complexe, elle tapisse les surfaces osseuses intra-articulaires, le corps adipeux infra-patellaire formant le pli synovial infra-patellaire et les plis alaires.

Elle présente à sa partie supérieure un profond cul-de-sac, la bourse supra-patellaire. Chez l'embryon, il existe trois cavités synoviales, une patellaire et deux condylières.

La fusion des cavités au cours du développement laisse comme vestige le pli synovial infra-patellaire et les plis alaires.

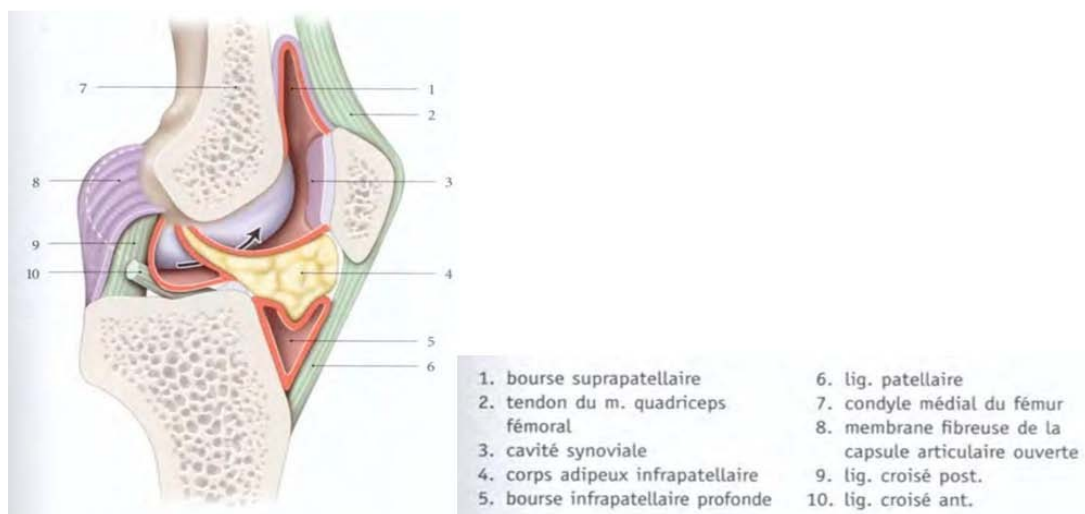


Figure 39: Coupe sagittale de la cavité articulaire médiale du genou [11]

2.2. Ligaments :

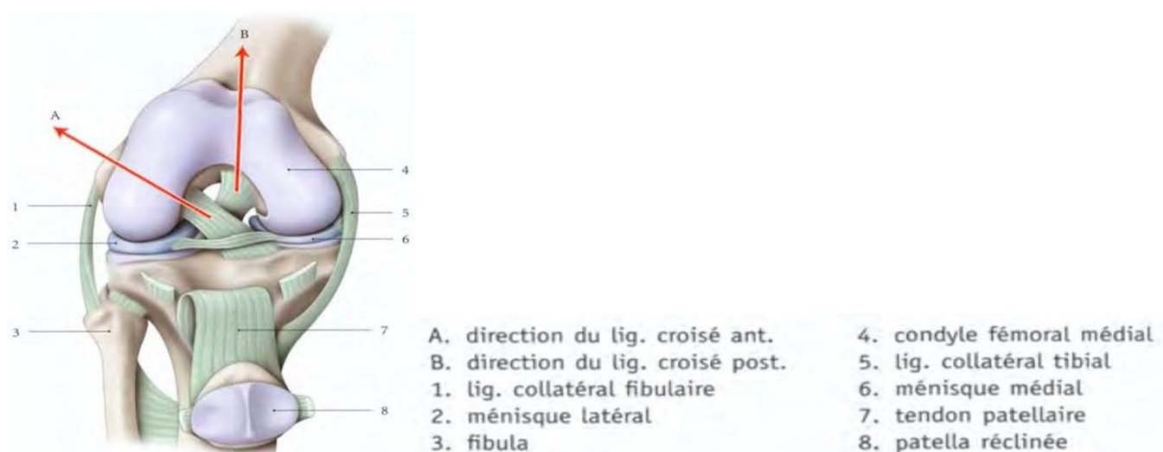


Figure 40 : Vue antérieure du genou ouvert [11]

a. Ligaments croisés :

Les ligaments croisés antérieur et postérieur sont des ligaments de la région intercondyloire du genou. Ils sont croisés entre eux dans les plans frontal et sagittal. Ils sont extrasynoviaux, mais intracapsulaires.

➤ Le ligament croisé antérieur :

Il naît sur le versant antérieur de l'aire intercondyloire antérieure. Presque horizontal, il se dirige obliquement en haut, en arrière et latéralement. Il se termine sur la partie postérieure de la face axiale du condyle latéral du fémur. Il est croisé avec le ligament collatéral tibial, dans le plan sagittal.

➤ Le ligament croisé postérieur :

Il naît sur la partie postérieure de l'aire intercondyloire postérieure. Presque vertical, il se dirige obliquement en haut, en avant et médialement. Il se termine sur la partie antérieure de la face axiale du condyle médial du fémur. Il est accompagné par les ligaments ménisco-fémoraux. Il est croisé avec le ligament collatéral tibial, dans le plan sagittal.

b. Ligaments latéraux :

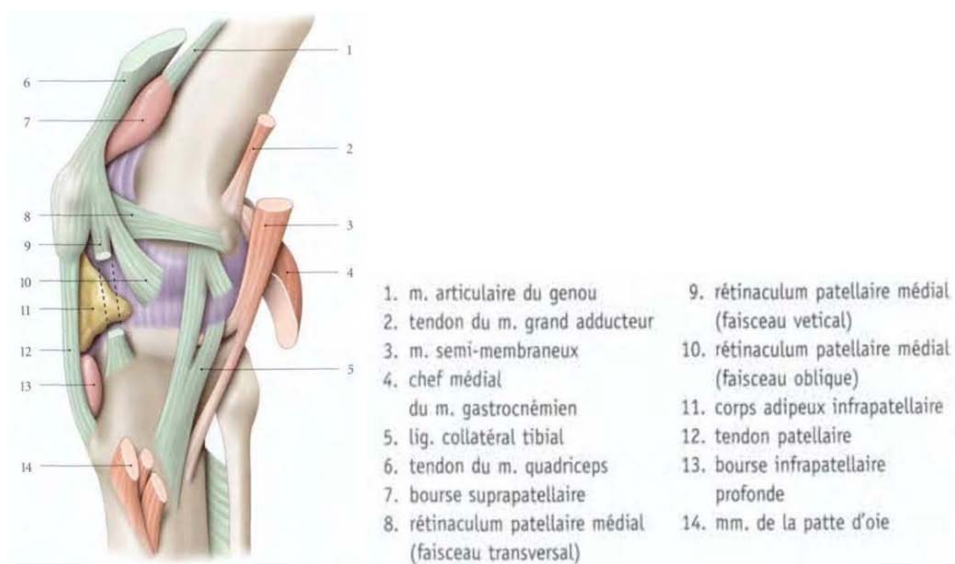


Figure 151: Vue médiale de l'articulation du genou [11]

➤ Le Ligament collatéral tibial :

C'est une longue bandelette fibreuse de 9 à 10 cm. Il naît de l'épicondyle médial. Il se porte obliquement en bas et légèrement en avant, et se fixe sur la partie proximale de la face médiale du tibia. Son bord postérieur se confond avec la capsule.

➤ Le Ligament collatéral fibulaire :

C'est un cordon épais, long de 5 à 6 cm. Il naît de l'épicondyle latéral, se porte obliquement en bas et en arrière, et se termine sur le versant antérolatéral de la tête fibulaire, séparé du tendon du muscle biceps fémoral par une bourse synoviale.

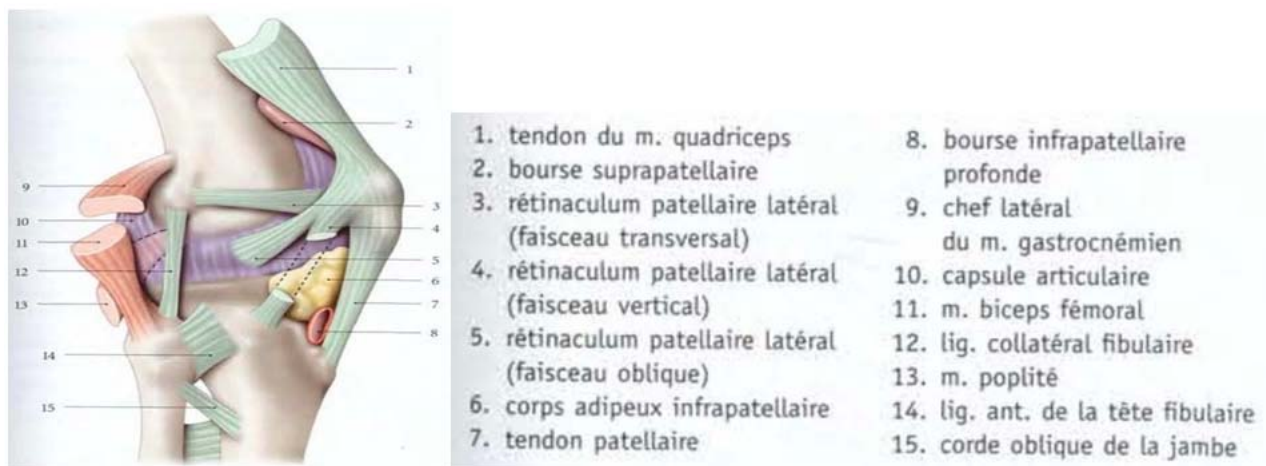


Figure 42 : vue latérale de l'articulation du genou [11]

c. Ligaments antérieurs :

➤ Le Ligament patellaire :

C'est une lame résistante, épaisse de 5 à 6 mm.

Il naît de l'apex de la patella et se dirige obliquement en bas et latéralement, formant avec l'axe fémoral un angle à sinus latéral.

Il se termine sur la tubérosité du tibia. Il est renforcé en avant, par des fibres superficielles du tendon du quadriceps.

Des bords de ce tendon et de la patella se détachent deux expansions, les rétinaculums patellaires latéral et médial.

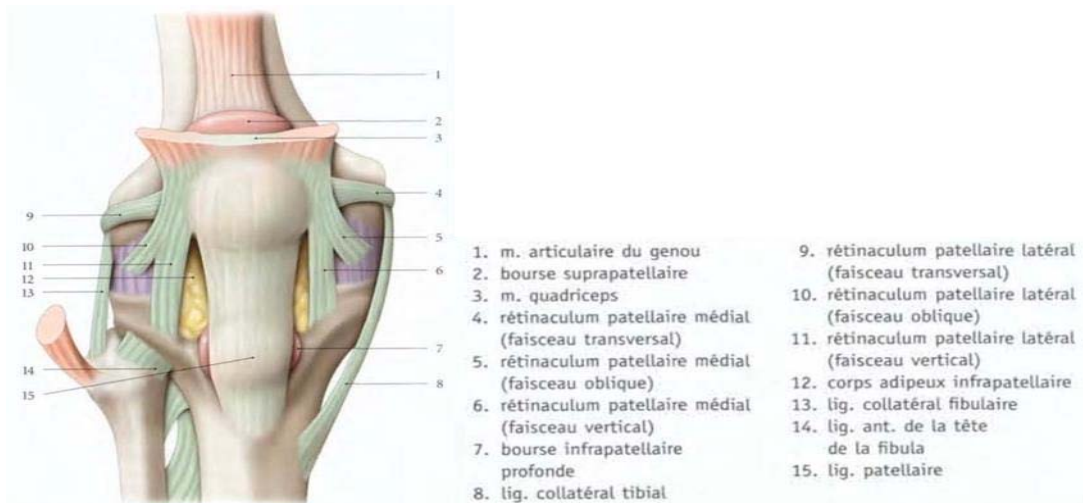


Figure 43 : Vue antérieure de l'articulation du genou [11]

➤ Le Ligament poplité arqué :

Il naît de l'apex de la tête fibulaire. Il se dirige en haut et se divise en deux faisceaux, vertical et arciforme :

- Le faisceau vertical : S'insère sur la coque condyloire latérale, la fabella, et la fosse intercondyloire.
- Le faisceau arciforme : Se fixe sur le tibia, en formant une arcade au-dessus du muscle poplité.

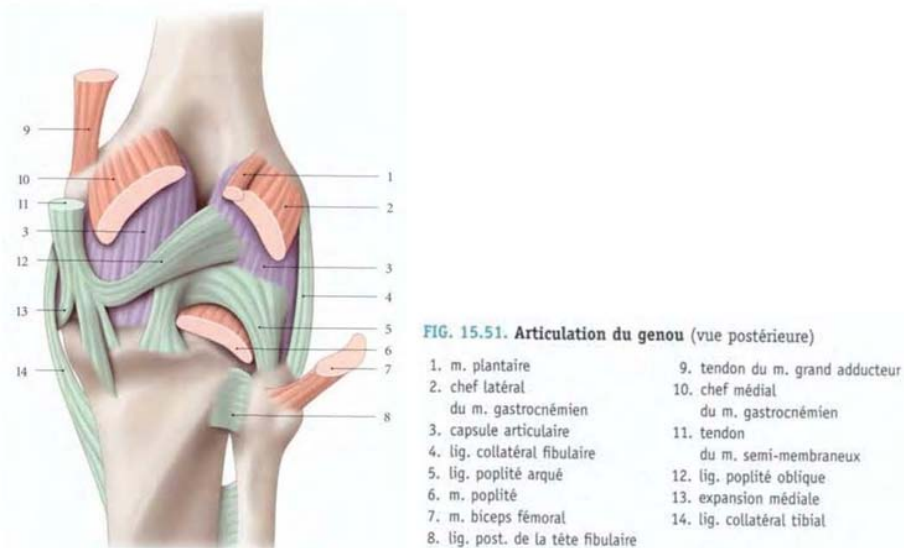


Figure 44 : Vue postérieure de l'articulation du genou [11]

➤ Le Ligament poplité oblique :

Il se détache du bord latéral du tendon du muscle semi-membraneux, se dirige obliquement en haut et latéralement en s'étalant et se termine sur la coque condyloire latérale, la fibula et la face postérieure voisine du fémur.

2.3. Rétinaculums patellaires :

Au nombre de deux, latéral et médial, se détachent des bords du tendon du muscle quadriceps et de la patella.

Ils renforcent la capsule articulaire et sont formés chacun de trois faisceaux :

- Un faisceau horizontal qui se fixe sur l'épicondyle latéral ou médial du fémur.
- Un faisceau oblique qui se perd sur la capsule articulaire du genou.
- Un faisceau vertical qui s'insère sur la tubérosité du tibia.

2.4. Ménisques :

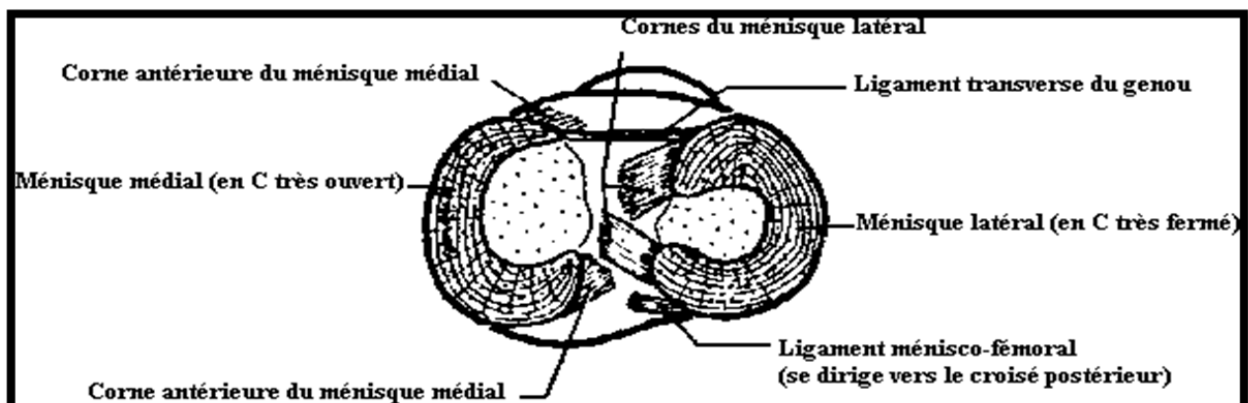


Figure 45 : Vue supérieure des ménisques du genou [20]

2.5. Eléments stabilisateurs :

Les muscles périarticulaires sont plaqués contre le plan osseux et forment des bandes tendineuses pratiquement toutes liées à la stabilité articulaire. Parmi eux, on note :

- Le poplité, en raison de son trajet très intime dans la capsule.
- Le semi-membraneux, en raison de son triple tendon stabilisateur.

- Les ailerons patellaires, formés des rétinaculum et des fibres croisées et arciformes qui passent en genouillère devant l'articulation (expansions du tenseur du fascia lata, du Sartorius, fibres croisées des vaste médial et latéral du quadriceps). Une mention particulière pour les fibres obliques du vaste médial (VMO), qui contrôlent plus spécialement le déplacement latéral de la patella.

3. Rapports [13] :

L'articulation du genou, flanquée en dehors par l'articulation tibio-peronière supérieure, elle est superficielle en avant et sur les côtés, profonde en arrière, où elle est masquée par la région poplitée.

- En avant :

La patella se mobilise facilement sur le genou en extension ; normalement au contact de la trochlée, elle s'en éloigne en cas d'épanchement intra articulaire, et son refoulement brusque contre la trochlée réalise le « choc rotulien ».

De chaque côté de la patella se creusent deux gouttières latéro-patellaires, qui se prolongent de part et d'autre du tendon patellaire (région patellaire).

- Latéralement :

L'articulation est encore plus superficielle et peut être facilement abordée :

- En dehors : l'examen en demi-flexion montre l'interligne articulaire, avec en arrière le cordon tendu du ligament latéral externe, et plus bas, la saillie de la tête du péroné, sur laquelle se termine le tendon du biceps.
- En dedans : l'interligne articulaire est également facile à sentir, et le point douloureux à ce niveau peut signifier une atteinte du ménisque interne. Seul le bord antérieur du ligament latéral interne peut-être perçu, avec en bas, les tendons de la « la patte d'oie ». A la partie postérieure, le tubercule du troisième adducteur est un repère important en chirurgie vasculaire.

- En arrière : L'articulation est difficile d'accès, car elle est recouverte par les parties molles du creux poplité.

III. Biomécanique de l'articulation du genou [21,22] :

Il s'agit d'une articulation complexe et en danger permanent :

- Complexe, vu qu'elle comprend 2 articulations de types différents au sein d'une même capsule. En plus chaque type est « atypique » : la ginglyme fémoro-patellaire est flottante et la bicondylaire fémoro-tibiale est asymétrique.
- Paradoxale, car elle est totalement incongruente, située au milieu du MI, entre deux énormes bras de levier (c'est le « valet soumis à deux maîtres » de B. Dolto).
- En danger permanent, car, contrairement à son homologue du MS, elle ne régit pas la mobilité du segment distal mais du proximal, c'est-à-dire celle en rapport avec le poids du corps en charge sur l'appui podal.

1. Mobilités [21,22] :

1.1. Fémoro-patellaires :

Elles président à la liberté du genou. Sans elles, la fémoro-tibiale est inopérante (d'où la nécessité du libre jeu des structures de glissement ; rétinaculum patellaires glissant sur la face périphérique des condyles fémoraux, cul-de-sac sous-quadricipital permettant le glissement axial de l'ensemble « quadricipito-sésamoïdien » formé du tendon quadricipital, de la patella et du ligament patellaire).

Des mouvements dits « spécifiques » sont présents sous forme de mobilités passives dans le plan frontal, en plus du plan sagittal. Ces petits mouvements s'accompagnent d'un minime pivotement axial dû au fait que la flexion du genou n'est pas strictement sagittale, mais qui induit une composante de rotation médiale retentissant sur le placement patellaire déviant légèrement du plan sagittal strict.

1.2. Fémoro-tibiales :

Elles sont bidimensionnelles et fonctionnellement associées, dans lesquelles la flexion régit le rapprochement du centre de gravité du corps vers le sol (pour s'asseoir ou s'accroupir) et les rotations régissent, non pas les rotations du segment distal comme c'est le cas au membre supérieur, mais les rotations du tronc en charge.

Le plan sagittal ne comprend que la flexion, l'extension n'étant qu'un retour de flexion, mis à part les quelques degrés de récurvatum éventuel. Lorsque, en chaîne fermée, les condyles fémoraux sont mobiles par rapport au tibia, leur surface convexe se déplaçant sur une surface presque plane, cela entraîne un roulement-glissement.

Les condyles fémoraux roulent vers l'arrière, ce qui doit être compensé par un glissement vers l'avant afin que les surfaces restent en vis-à-vis (lorsque c'est le tibia qui est mobile, seul un mouvement de translation circonférentiel est en jeu). Il faut noter que le mouvement angulaire de roulement est prédominant dans la première moitié du mouvement, alors que le glissement est prépondérant dans la seconde moitié du mouvement.

Par ailleurs, la flexion s'accompagne toujours d'une rotation médiale automatique de 20°, conditionnée par l'asymétrie des condyles fémoraux, par l'asymétrie des condyles tibiaux (le médial, concave en tous sens est favorable à la stabilité des surfaces en présence ; le latéral, concave frontalement mais légèrement convexe sagittalement, est favorable à la mobilité, ce qui crée une dissociation rotatoire au cours du jeu du roulement-glissement du fémur sur le tibia), par la détente plus rapide du ligament collatéral fibulaire au cours de la flexion et enfin par la suprématie des rotateurs médiaux vis-à-vis des latéraux.

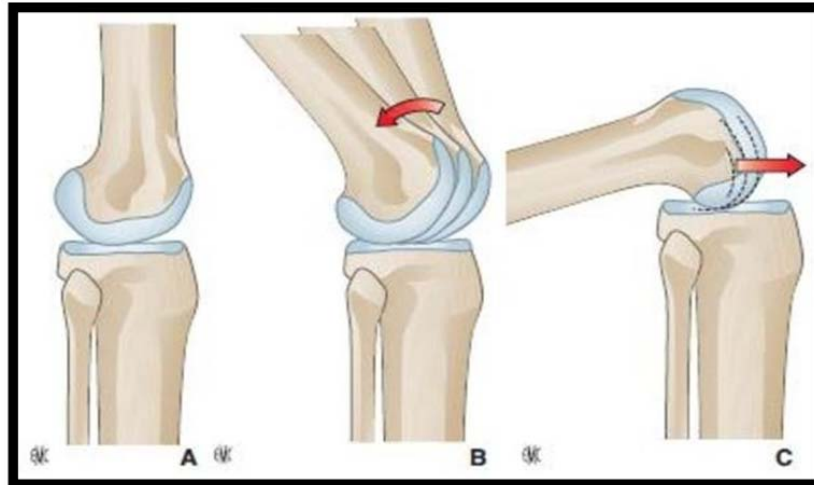


Figure 46 : Au genou (A), la flexion engendre un plus important roulement au début (B) et glissement à la fin (C) [12]

1.3. Fonctionnelles :

Il s'agit de combinaisons, non seulement entre les deux articulations constituant le genou, mais aussi dans l'aspect bidimensionnel. Il s'agit de flexion-rotation latérale (avec le risque de valgus forcé) et de flexion-rotation médiale (avec le risque de varus forcé).

2. Stabilité [21,22] :

2.1. Stabilité passive :

N'ayant aucune stabilité osseuse, si ce n'est l'élargissement des épiphyses (tant sagittalement que frontalement), la stabilité passive du genou repose sur un fort complexe ligamentaire bimodal : un système collatéral assisté d'un pivot central.

À ce système s'ajoute une capsule extrêmement épaisse en arrière, les coques condyliennes, qui assument passivement la rectitude (la ligne gravitaire passe en avant de l'articulation). Le compartiment médial, plus concordant et avec une moindre détente ligamentaire en flexion, est plus stable que le compartiment latéral.

Les ligaments collatéraux sont puissants, notamment le collatéral tibial qui protège le valgus physiologique. Il s'étale en deux plans superposés, le profond fortement amarré au plan

méniscal. Ce ligament est lui-même protégé par les trois muscles de la patte d'oie. Avec son homologue latéral, ils sont tendus en rectitude et, lors de la flexion, en rotation latérale.

Les ligaments croisés le sont dans les plans sagittal et frontal. Dans le plan transversal, ils sont parallèles et viennent au contact dans la rotation médiale, qu'ils limitent.

L'insuffisance passive se traduit par la présence de mouvements anormaux : Latéralités pour les collatéraux et tiroirs pour les croisés.

2.2. Stabilité active :

Elle complète efficacement le système capsulo-ligamentaire qu'elle plaque de toute part, les bras de levier musculaires étant minimes. Les muscles ont la caractéristique d'opérer dans les trois plans de l'espace, quelle que soit la position du genou. BONNEL a relevé que tous les muscles, pourtant axiaux, ont des fibres qui, au niveau du genou ont une obliquité proche de 45°, ce qui les prédispose à exercer un contrôle rotatoire.

On peut regrouper les muscles en 3 secteurs :

- Le secteur antérieur est sous la dépendance d'une genouillère musculo-tendineuse large, allant de la patte d'oie, en dedans, au tractus iliotibial, en dehors. Les fibres de l'ensemble sont entrecroisées verticalement, obliquement et transversalement, conférant ainsi un excellent contrôle tridimensionnel.
- Le secteur postéro-médial est sous contrôle du point d'angle postéro-médial associant des structures passives et actives (coque médiale, corne postérieure du ménisque médial, partie postérieure du LCT, tripletendon du semi-membraneux, gastrocnémien médial, patte d'oie).
- Le secteur postéro-latéral est sous contrôle du point d'angle postéro-latéral (PAPL) associant également des structures passives et actives (coque latérale, corne postérieure du ménisque latéral, ligament poplitéarqué et LCF, tendon intracapsulaire du poplité, biceps fémoral, gastrocnémien latéral).

L'interaction de toutes ces structures justifie les rééducations de la stabilité en flexionrotation en chaîne fermée (utilisation du banc à quadriceps, escarpolette de Dotte, kinédisc, skateboard, rouloplan, ballon de rééducation.)

IV. Etude épidémiologique :

1. Age :

Les fractures des plateaux tibiaux intéressent toutes les tranches d'âge mais elles surviennent surtout chez les sujets jeunes et actifs (selon de nombreuses séries de la littérature) qui sont plus exposés aux AVP. Avec une moyenne d'âge variant entre 36 et 52,6 ans.

L'âge moyen de nos patients est de 41 ans, ce qui concorde avec les résultats des autres séries.

Tableau VI: Étude de la moyenne d'âge

Séries	Nombre decas	Moyenne d'âge (ans)	Fréquence maximale (ans)	extrêmes d'âge(ans)
Bouaouad [12]	87	43	41-50	20-79
Admi [16]	92	41	31-40	23-61
P.Persiani et Al [23]	67	46	-	22-72
E. Rasmus et Al [24]	335	52,6	41 - 50	10 -90
Dereudre [25]	38	45,2	-	-
Mahajan [26]	25	36	-	-
Jakson [27]	35	42	-	-
Koulali [28]	100	43	-	-
Notre série	50	41	35-44	17-68

2. Sexe :

D'après les données de la littérature, ces fractures touchent beaucoup plus les sujets de sexe masculin que les sujets de sexe féminin, avec des proportions qui varient entre 60,5 et 88 % vu l'activité journalière plus intense et les accidents de travail et de sport à haute énergie.

Dans notre série les résultats retrouvés sont similaires à ceux rencontrés dans la littérature.

Tableau VII : Répartition selon le sexe dans les séries de la littérature

Séries	Masculin %	Féminin %
P.Persiani et Al [23]	72	28
Dereudre [25]	60,5	39,5
Mahajan [26]	88	12
Jakson [27]	65,7	34,3
Koulali [28]	70	30
Bove et Al [30]	92	8
Maniar P et Al [31]	85	15
Khan H et Al [32]	76	24
Notre série	64	36

3. Côté atteint :

Selon la littérature, l'atteinte du côté gauche est prédominante. Dans notre série il est atteint dans 55% des cas, ce qui conforme aux résultats de la littérature. Cette prédominance est expliquée par le fait que la circulation se fait à droite, et le côté gauche sans protection est le plus souvent lésé [33, 34, 35].

Tableau VIII : Étude du côté atteint

Séries	Côté Droit %	Côté Gauche %
E. Rasmus et Al [24]	43	57
Mahajan [26]	60	40
AFRAD.K [33]	44,74	55,26
Notre série	40	60

V. Etiologies et mécanismes :

1. Etiologies :

L'étiologie prépondérante des fractures du plateau tibial est les accidents de la voie publique [25,26, 27, 35] (84% dans notre série). Les accidents de sport ont aussi une place importante comme cause de fractures des plateaux tibiaux [36]. La fréquence des chutes causant des fractures du plateau tibial est variable selon les auteurs. Rarement sont incriminés les agressions et les accidents de travail.

En conclusion, ces résultats prouvent que les fractures des plateaux tibiaux sont les conséquences des traumatismes à haute énergie.

Tableau IX: Répartition selon l'étiologie dans la littérature

Séries	AVP (%)	Chutes (%)	Autres (%)
P.Persiani et Al [23]	61	25	14
Dereudre [25]	50	37	13
Mahajan [26]	68	24	8
Jakson [27]	80	11,4	8,6
Notre série	84	6	10

2. Mécanismes :

Les fractures de l'extrémité proximale du tibia peuvent être expliquées par trois mécanismes :

2.1. Compression axiale :

La compression axiale est réalisée par la chute sur les pieds, genou en extension ou légèrement fléchi, la force agit sur les deux glènes de manière identique, et entraîne une fracture bitubérotariaire. Ce mécanisme reste rare (11,6%) [7].

Le plus souvent elle est contemporaine à un varus ou valgus forcé, donnant une fracture spinotubérositaire.

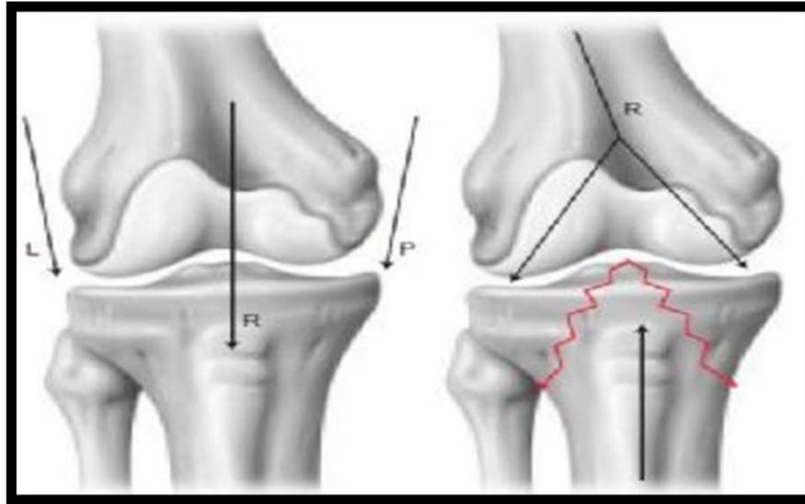


Figure 47 : Mécanisme par compression axiale [14]

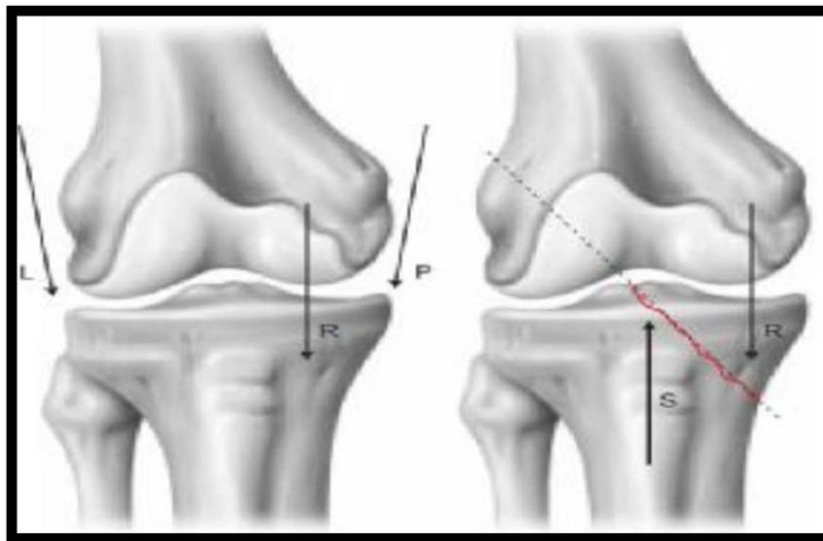


Figure 48 : Mécanisme par compression axiale avec varus forcé [14]

2.2. Compression latérale :

La compression latérale isolée représente le mécanisme le plus fréquent (55%)[37]. S'agissant principalement d'un choc latéral direct, survenant sur un genou verrouillé, pied bloqué au sol. Provoquant ainsi une fracture unitubérositaire du plateau externe ; cette dernière ne

pouvant avoir lieu qu'en cas d'intégrité du système capsulo-ligamentaire controlatéral aux fins de maintenir une compression sur le plateau [37].

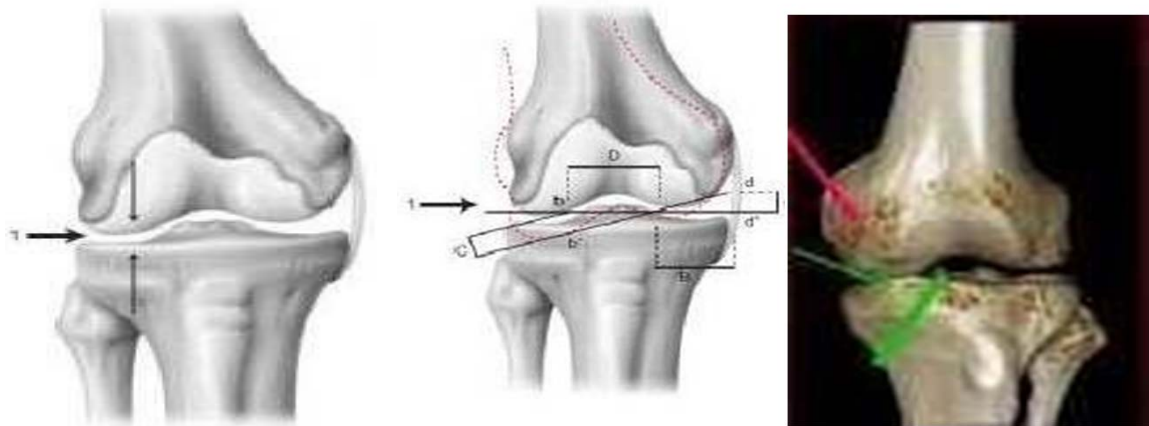


Figure 49 : Mécanisme du traumatisme direct latéral entraînant un valgus forcé, avec intégrité de l'appareil ligamentaire interne (mécanisme de casse-noix) [14]

2.3. Compression par choc sagittal :

Les traumatismes sagittaux analysés par HUSSON [2] qui a précisé la différence entre les traumatismes antéro-postérieurs (90%) et les traumatismes postéro-antérieurs (10%). L'hyperextension forcée associée à l'intégrité des coques en arrière entraîne une compression axiale antérieure avec tassement des tubérosités.

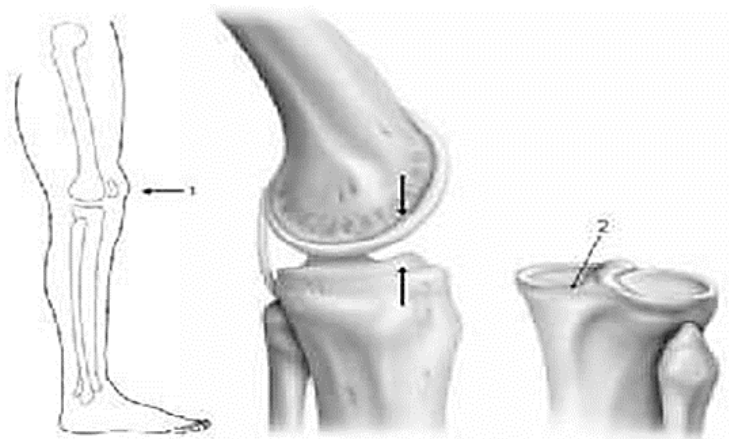


Figure 50 : L'hyperextension appuyée entraîne une fracture antérieure des plateaux si les coques condyliennes résistent [14]

2.4. Mécanisme mixte :

Toutefois, ces mécanismes sont le plus fréquemment intriqués, particulièrement dans les traumatismes à haute énergie (AVP) réalisant ainsi des lésions mixtes dont la classification est parfois relativement difficiles.

❖ La compression verticale dite axiale :

Pour LE HUEC [8], ce mécanisme est rare (15%).

Dans notre série, ce mécanisme est le moins retrouvé avec une fréquence de 16%.

❖ La compression latérale :

Il s'agit du mécanisme le plus récurrent : 55% chez CHAUVEAUX, et 55% chez le HUEC.

Il représente 50 % des mécanismes dans notre série, conformément aux résultats de la littérature.

❖ Compression par choc sagittal :

Ce mécanisme n'a pas été recensé dans notre série.

❖ Mécanisme mixte :

Les compressions mixtes sont loin d'être négligeables puisqu'elles représentent dans notre série 36% des cas.

VI. Etude radio clinique :

1. Etude clinique :

1.1. Interrogatoire :

Les deux symptômes majeurs des fractures des plateaux tibiaux, ainsi que les autres fractures des membres, sont la douleur et l'impotence fonctionnelle. Dans la littérature ainsi que dans notre série, ces 2 signes ont été révélés chez la totalité de nos malades.

1.2. Examen physique :

a. Examen local :

❖ Inspection

Retrouve un genou augmenté de volume, en légère flexion antalgique qui peut masquer la déviation axiale de la jambe en valgus ou en varus.

Dans notre série on a noté un gonflement du genou dans 45 cas soit 90%.

❖ Palpation :

La palpation cherche un choc rotulien en rapport avec une hémarthrose, et une douleur élective à la palpation du plateau fracturé. Parfois, la fracture se limite à un enfoncement de l'un des plateaux tibiaux sans perte de continuité corticale et l'examen clinique peut faussement orienter le diagnostic vers une entorse grave du genou.

b. Examen locorégional :

Il a pour but de chercher les complications immédiates et les lésions associées :

❖ **Les Lésions cutanées :**

Les lésions cutanées sont d'une importance variable et peuvent aller de la contusion minime au grand délabrement.

Sous couvert d'un parage efficace et d'un traitement antibiotique prolongé de 2 à 3 semaines, les fractures ouvertes stade I et II de la classification de Cauchoix ne contre-indiquent pas la chirurgie [38,39].

❖ **Dans notre série, on a noté six cas d'ouverture cutanée :**

3cas soit (6 %) de type I, 2 cas de type II soit (4%) et un cas (2%) de type III (selon la classification de de Cauchoix et Duparc).

Cette fréquence est proche des fréquences retrouvées dans de la littérature.

❖ **En outre, nous avons objectivé deux cas de phlyctènes et d'écorchures.**

Tableau X : Fréquence des ouvertures cutanées dans la littérature

Séries	Ouverture cutanée (%)
Bouaouad [12]	4,6
Admi [16]	5
Bounabe [19]	12
STEVENS [40]	20
MESSAOUDI [41]	22,8
Lemouakni [42]	8,6
Notre série	12

❖ **Les Lésions osseuses :**

On note la fréquence relative de la fracture de la tête de la fibula, elle se voit en général dans le cas des fractures-séparations du plateau tibial externe et les fractures bitubérositaires, présentant un trait de séparation, sa proximité du nerf fibulaire commun lui donne une importance non négligeable avec risque d'atteinte de ce dernier [43].

D'autres lésions osseuses peuvent également accompagner les fractures de l'extrémité supérieure du tibia, certaines sont articulaires soit des condyles fémoraux, soit de la patella, D'autres sont associées dans le cadre de polytraumatisme [44,45].

Les lésions osseuses sont fréquentes dans notre série (34 %) ainsi que dans les autres séries de la littérature, vu la fréquence des accidents de la voie publique dans notre pays.

Tableau XI : Répartition des lésions osseuses dans la littérature

Auteurs	Les lésions osseuses%
Tarchouli [10]	36,11
Admi [16]	51
Koulali [28]	36,11
Lemouakni [42]	38,6
Yassari M. [46]	35,8
Notre série	34

On a trouvé dans notre étude 13 cas soit 26% de fracture de l'ES de la fibula. Cette fréquence est semblable à celle retrouvée dans les autres séries.

Tableau XII : Fréquence des fractures de l'extrémité supérieure de la fibula

Auteurs	Fractures de l'extrémité supérieure de la fibula(%)
AFRAD [33]	12,28
HRAGUA [36]	28
MESSAOUDI [41]	29,5
BASSLAM [47]	24
Murat [48]	30
Notre série	26

❖ **Les lésions méniscales :**

Les lésions méniscales sont fréquentes, et constituent ainsi un élément important du pronostic. Elles peuvent être sous forme d'une désinsertion périphérique avec luxation dans le foyer fracturaire, d'une désinsertion des cornes ou d'une rupture longitudinale ou transversale [49, 50].

Les ménisques sont des structures cartilagineuses en fer à cheval s'interposant entre le condyle fémoral et le plateau tibial ; ils assurent la stabilisation de l'articulation et l'absorption des chocs, avec répartition de façon homogène des forces de compression [51].

La plupart des auteurs considèrent la méniscectomie comme étant arthrogène. X.CASSARD [39], le traitement des lésions méniscales associées, doit être le plus conservateur possible : habituellement une simple abstention lorsque la lésion périphérique est peu étendue ; suture méniscale en cas de désinsertion étendue entraînant une instabilité du ménisque ; très rarement méniscectomie devant une lésion non suturable.

PH. BEAUFILS [52] appuie le concept de préservation méniscale en se référant à la biomécanique du genou, à la vascularisation du ménisque dont dépend la cicatrisation et aux résultats de méniscectomies témoignant d'un taux élevé de pincement secondaire de l'interligne. Les ménisques jouent un rôle important dans la prévention de l'arthrose post-traumatique. De ce fait, une suture méniscale est le traitement de choix pour les lésions périphériques. Toutefois, si cela s'avère impossible, et c'est souvent le cas, une résection minimale est préconisée. La conservation du ménisque est donc la règle chaque fois que cela est possible [53, 54, 55, 56].

La fréquence des lésions méniscales dans notre série (8%) est semblable à celle retrouvée dans les autres séries.

Tableau XIII : Fréquence des lésions méniscales selon les auteurs

Auteurs	Lésions méniscales %
Bouaouad [12]	8
HRAGUA [36]	12
MESSAOUDI [41]	11,4
Lemouakni [42]	7,1
PH BEAUFILS [52]	20
Notre série	8

❖ **Les Lésions ligamentaires :**

Les lésions ligamentaires ne sont pas rares, elles peuvent altérer gravement le pronostic fonctionnel, lorsqu'elles ne sont pas traitées. Leur existence est un élément péjoratif.

L'existence d'une laxité ligamentaire résiduelle, même si la réduction du foyer était anatomique, elle mène de façon invariable à une dégradation articulaire précoce, d'où l'intérêt

de tester le genou en per-opératoire immédiatement après l'ostéosynthèse, permettant donc de traiter immédiatement les lésions ligamentaires [57, 58,59].

En cas de lésion du LCA certains auteurs préconisent une reconstruction en un temps.

D'autres, préfèrent la réaliser ultérieurement [60, 61,62].

Les lésions du ligament croisé postérieur (LCP) sont plus rares (0 à 15,4%). Des auteurs proposent en vue des résultats de leurs études l'abstention thérapeutique [14, 63,64], d'autres proposent une ligamentoplastie différée [58, 59, 60].

Dans notre série cinq patients soit 10% ont présenté une lésion ligamentaire.

❖ Les Lésions vasculaires :

Elles sont beaucoup plus rares. Il convient de porter une attention toute particulière à cette lésion, à son diagnostic précoce et à son traitement.

Les déplacements importants et les luxations associées augmentent le risque de section artérielle [43,59].

Tableau XIV: Lésions vasculaires selon les différentes séries

Auteurs	Nombre de patients	Section de l'artère poplitée	Compression de l'artère poplitée
Admi [16]	92	0	0
Stevens [40]	45	0	2,22
Lemouakni [42]	70	0	0
Notre série	50	0	0

❖ Les Lésions nerveuses :

Les lésions nerveuses sont rares touchent le plus souvent le nerf fibulaire commun et qui peut être lésé directement au contact d'une fracture du col ou de la tête de la fibula, ou par un mouvement en varus forcé ou un déplacement majeur au moment de l'impact [65].

Aucun cas de lésion nerveuse n'a été observé dans notre série.

Tableau XV : Lésions nerveuses selon les différentes séries

Auteurs	Nombre de patients	Lésions nerveuses %
Admi [16]	92	0
Stevens [40]	45	2
Lemouakni [42]	70	1,4
Notre serie	50	0

2. Etude radiologique :

2.1. Radiographie standard :

Les clichés radiographiques de face et de profil ont été réalisés chez 100% des patients dans notre série et dans celles de la littérature. Les incidences $\frac{3}{4}$ interne et $\frac{3}{4}$ externe ont été effectuées chez 9 malades soit 18% des cas.

❖ De face [66] :

Cette incidence montre le trait de la fracture, sa direction et le déplacement. Il faut aussi chercher toute image de densité élevée dans le massif épiphysaire, toutes les opacités linéaires doivent faire suspecter un enfoncement.

Afin de visualiser l'importance d'un enfoncement, il est nécessaire d'incliner le faisceau de rayons X de 15° par rapport à l'horizontale, ceci peut être expliqué par le fait que le plateau tibialest incliné en bas et en arrière.

Devant tout arrachement osseux il faut suspecter une atteinte ligamentaire :

- Soit périphérique : Ligament latéral supérieur sur le condyle, ligament latéral externe inférieur et biceps sur la tête de la fibula, ligament ménisco-tibial sur le rebord glénoïdien.
- Soit au niveau des insertions inférieures du pivot central.



Figure 51: Radiographie standard de face : Fracture mixte du plateau tibial latéral associant un enfoncement du plateau et la séparation d'un fragment [67]

❖ De profil :

Les mêmes signes d'enfoncement se retrouvent sous cette incidence, en précisant lesiège antérieur et postérieur d'un enfoncement, en mettant aussi en évidence une fracture cunéiforme postérieure [7].

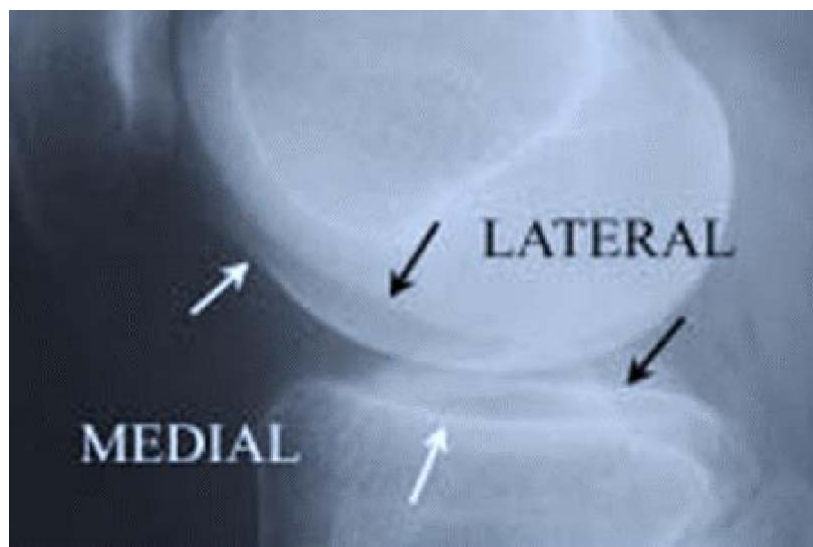


Figure 162: Différenciation des surfaces fémorotibiales sur une radiographie de profil du genou [19]

❖ $\frac{3}{4}$ Externe et Interne [68] :

Pratiqués sur un genou en rotation interne et externe. La rotation interne dégage le condyle externe et l'articulation tibio-fibulaire supérieure, la rotation externe dégage le condyle interne. Ces incidences sont utiles pour bien visualiser la console postéro-latérale.

Ce bilan radiologique standard permet de préciser le siège et le type de la fracture et de juger l'importance d'un éventuel enfoncement. Toutefois, il est nécessaire de rester très prudent après la réalisation des radiographies standards car on a souvent tendance à sous-estimer l'importance des lésions [14, 69]. En cas de situations douteuses, il est important de chercher la présence d'épanchements articulaires et de lobulés graisseux, signes indirects de fracture et surtout avoir recours aux moyens d'imagerie moderne.



Figure 53 : Cliché de $\frac{3}{4}$ identifiant une fracture séparation pure [67]

2.2. Tomodensitométrie :

Son emploi est de plus en plus large, elle est très efficace en vue de préciser l'orientation thérapeutique avec la reconstruction tridimensionnelle [69, 70, 71]. Elle permet de :

- Apprécier le type anatomique de la fracture de manière plus précise.

- Localiser et quantifier l'importance de l'enfoncement et donc de prévoir la nécessité ou non d'un comblement par greffe osseuse.
- Évaluer l'importance de la comminution.
- Confirmer ou infirmer le respect des zones d'insertion des ligaments croisés.
- Dépister les lésions ostéochondrales.

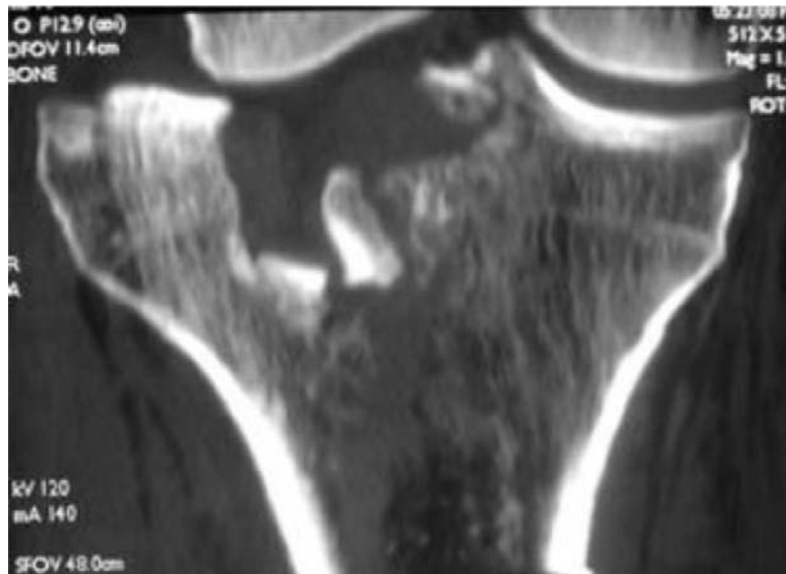


Figure 54 : TDM coupe frontale : fracture spinotubérosaite interne [60]

Dans notre série, la TDM du genou a été demandée chez 37 patients.

2.3. Imagerie par résonance magnétique :

L'intérêt de l'IRM pour le diagnostic des lésions ligamentaires et méniscales lors des fractures des plateaux tibiaux est indiscutable, néanmoins plusieurs auteurs remettent en question la nécessité de sa réalisation en se basant sur les délais d'attente jugés trop longset les difficultés d'interprétation [72, 73].

KODE [73] a prouvé que l'IRM a une place au moins similaire ou supérieure à la TDM en matière d'évaluation et de classification des fractures des plateaux tibiaux.

WANG et al [74] avaient noté 75,9 % de lésions ligamentaires et méniscales en utilisant l'IRM pour une étude de 54 fractures du plateau tibial.

Dans notre étude 6 malades en ont bénéficié soit 12% des cas.

VII. Anatomo-pathologie et classifications :

Plusieurs classifications ont été proposées basées sur les lésions élémentaires et les mécanismes. Une classification ne peut être utile que si elle est simple et permet de donner pour chaque type de lésion une indication thérapeutique précise.

Parmi les différentes classifications des fractures des plateaux tibiaux, on distingue :

1. Classification de DUPARC et FICAT :

La classification de DUPARC et FICAT [7] décrite en 1960, est toujours largement utilisée dans la littérature de langue française, faisant référence aux lésions élémentaires ainsi qu'à la localisation médiale, latérale ou mixte.

Secondairement simplifiée et complétée par les fractures séparation- postérieures (POSTEL et MAZAS en 1974) [75] et les fractures spinotubérositaires (DUPARC et FILIPE en 1975).

Avantages : Précise et individualise les variations lésionnelles. Elle est utilisée largement dans les pays francophones.

Inconvénients : Elle ne prend pas en considération les examens radiologiques récents (TDM avec ou sans reconstruction), et surtout qu'elle date depuis plus de 40ans.

Elle est Proposée par DUPARC et FICAT, repose sur le siège et le type des lésions élémentaires, en particulier les lésions capsulo-ligamentaires. Elle est toujours employée comme référence.

Elle permet de dénombrer un nombre important de formes cliniques, son emploi est facile relativement vu qu'elle utilise les lésions de base : séparation, enfoncement, séparation-enfoncement.

Son excellente reproductibilité intra et inter-observateur explique pourquoi elle est retenue par la majorité des auteurs.

On y retrouve 4 types de fractures :

1.1. Fractures unitubérositaires :

- ✓ **Externes** : Représentent 60% des fractures :
 - **Type I** : Fractures mixtes.
 - **Type II** : Fractures séparations.
 - **Type III** : Fractures tassements (rares).
- ✓ **Internes** : Représentent 10% des fractures :
 - **Type I** : Fractures mixtes.
 - **Type II** : Fractures séparations.
 - **Type III** : Fractures tassements.

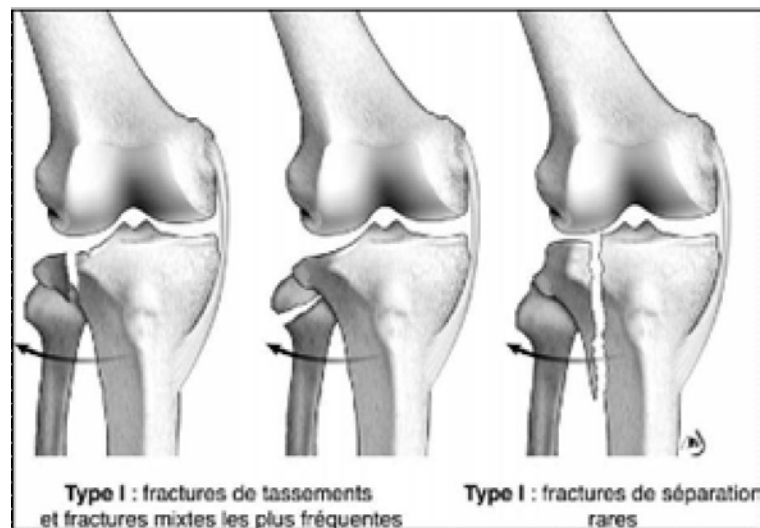


Figure 55 : Classification DUPARC ; Fractures unitubérositaires externes [76]

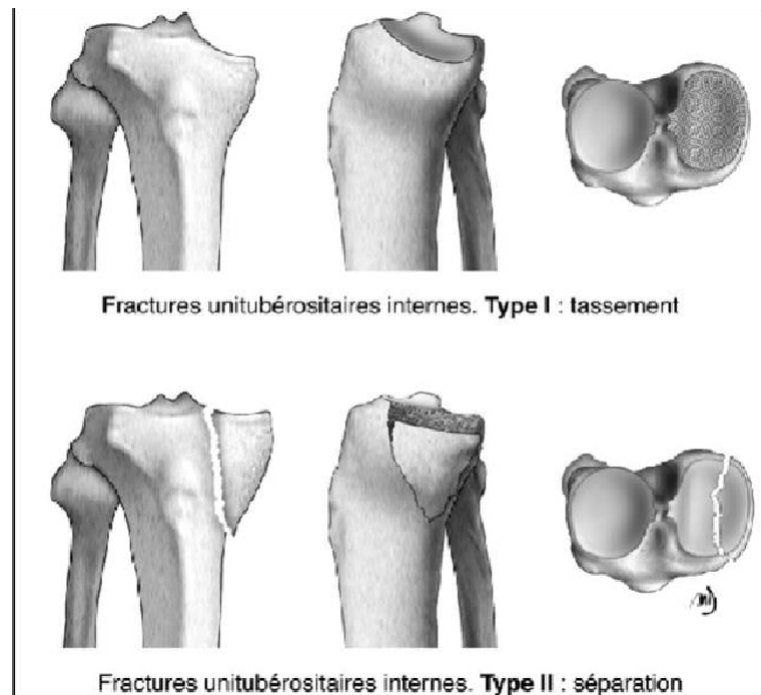


Figure 56 : Classification DUPARC ; Fractures unitubérositaires internes [76]

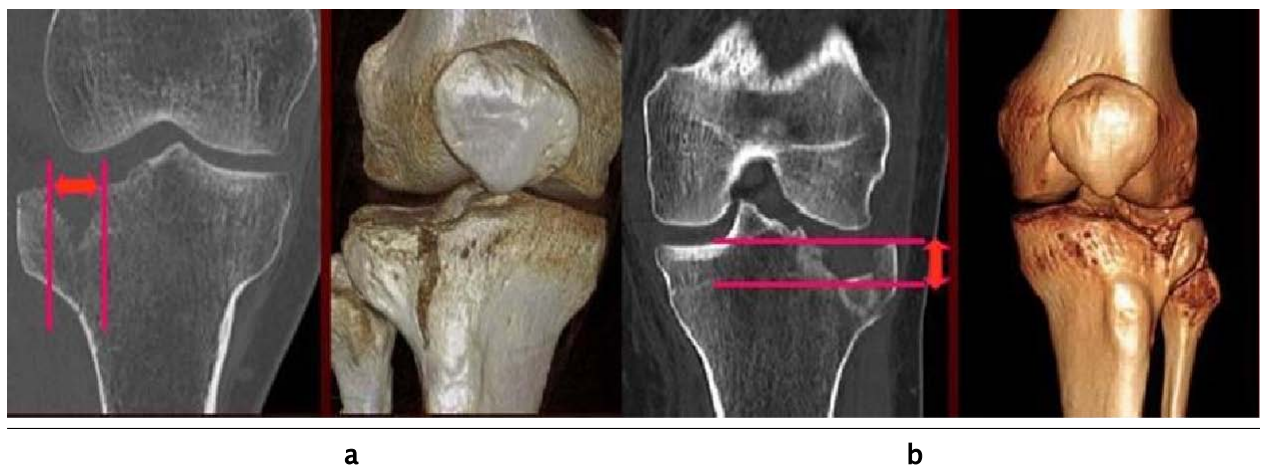


Figure 57 : (a) Fracture unitubérositaire externe : fracture séparation
(b) Fracture unitubérositaire interne : fracture tassement [77]

1.2. Fractures bitubérositaires : 30%

- Fractures simples en Y, V, ou en T inversé (4%).
- Fractures bitubérositaires complexes (11%), forme compliquée de la fracture de la tubérosité externe.

- Fractures bitubérositaires comminutives (14%) : échappent à tout classement.

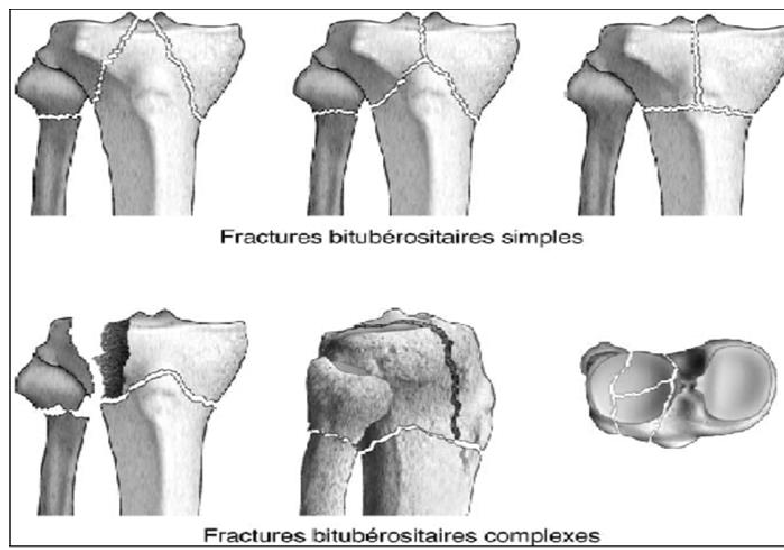


Figure 58 : Classification DUPARC : Fractures bitubérositaires [76]

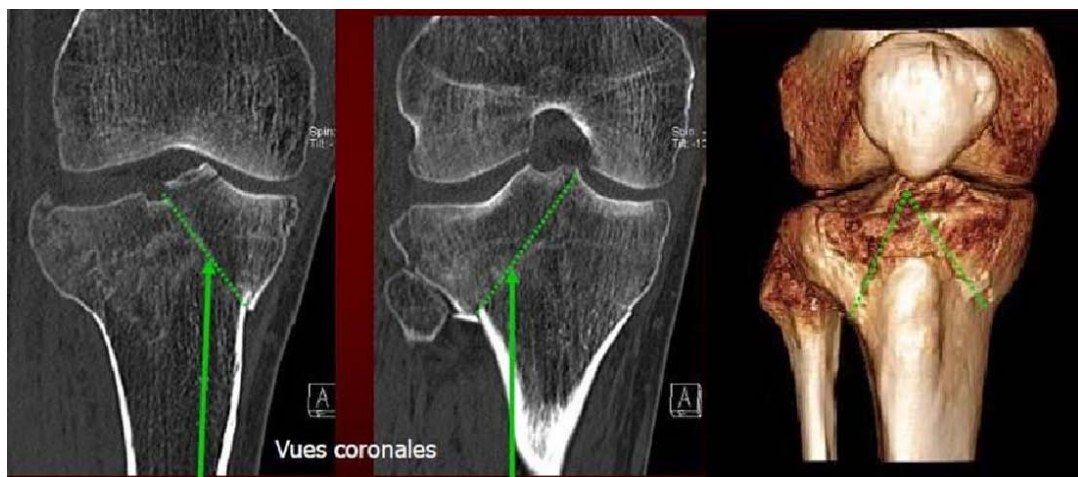


Figure 59 : Fracture bitubérositaire [77]

1.3. Fractures spinotubrositaires (5%) :

- **Type I** : Déplacement nul ou minime.
- **Type II** : Subluxation en haut et en dehors du fragment diaphyso-épiphysaire avec un débord minime du tibia par rapport au fémur.

- **Type III** : Luxation en haut et en dehors du fragment diaphyso-épiphysaire avec rupture du plan capsulo-ligamentaire controlatéral.

Les fractures spino-tubérositaires sont eux-mêmes classées en :

- **Internes** : Où le fragment tubérositaire interne conserve ses rapports normaux avec le fémur vu l'intégrité de l'appareil ligamentaire

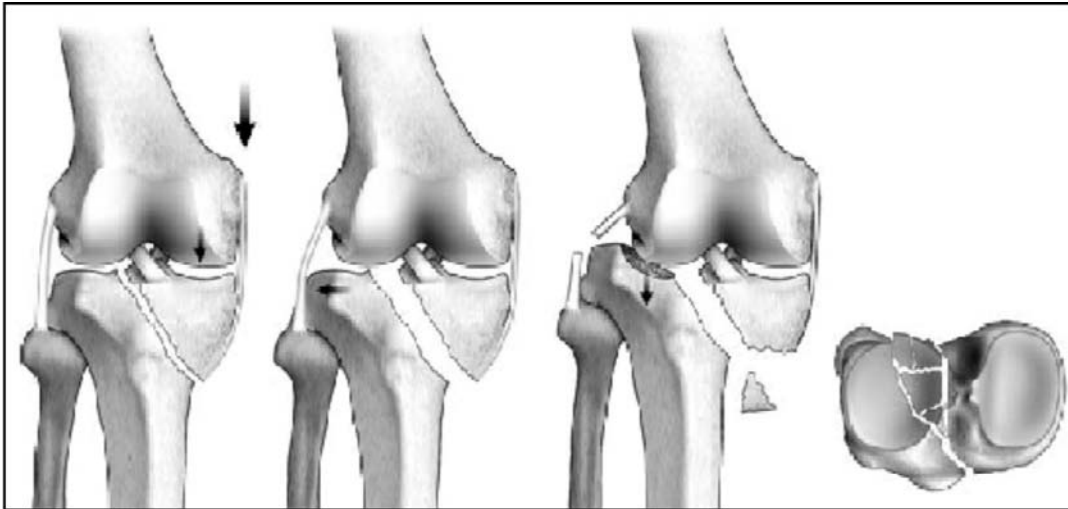


Figure 60 : Classification DUPARC : Fractures spino-tubérositaires internes[76]



Figure 61 : Fracture spino-tubérositaire interne [77]

❖ Externes :

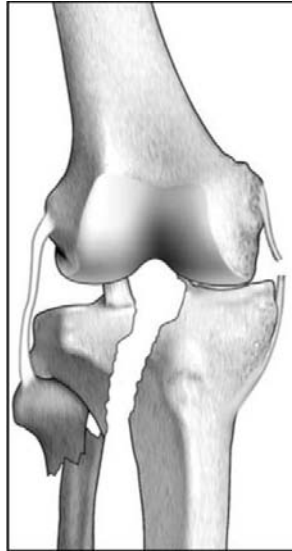


Figure 62 : Classification DUPARC ; Fractures spinotubérositaires externes [76]

1.4. Fractures séparations postérieures :

- Fracture séparation postéro-interne.
- Fracture séparation d'un plateau avec fracture spino-tubérositaire de l'autre plateau.

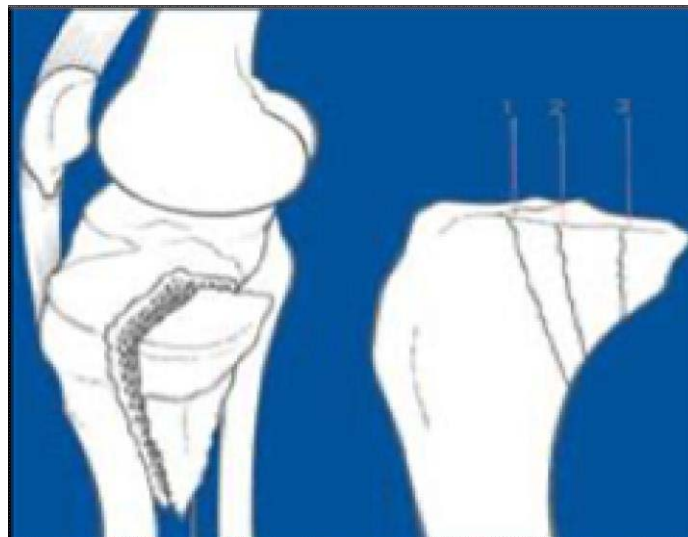


Figure 173: Classification DUPARC : Fractures séparation postéro-interne [76]

Selon les différents auteurs, les fractures unitubérositaires sont les lésions anatomopathologiques les plus fréquentes.

Le classement des fractures bitubérositaires et spinotubérositaires est différent selon les auteurs.

Tableau XVI : Etude du type anatomopathologique selon la classification de DUPARC et FICAT

Auteurs	Fractures Uni-tubérositaire%	Fractures bi-tubérositaires%	Fractures spino-tubérositaires%
DUPARC ET FICAT [22]	61	20	16
HUTEN D [89]	70	30	10
LE REBELLER [in18]	70	24	6
MESSAOUDI [19]	65,9	9,1	25
YASSARI [114]	60	20	16
HRAGUA [106]	63	12	24
Notre série	68	10	22

2. Classification de l'AO [78] :

Elle a été proposée par COURVOISIER en 1959. Il s'agit de la classification la plus complète. Très détaillée, elle rend la systématisation de chaque indication thérapeutique très difficile.

Elle classe les fractures en fonction de la gravité de la lésion osseuse.

On y distingue :

- **Type A1** : Fracture extra-articulaire, arrachement d'un segment.
- **Type A2** : Fracture extra-articulaire métaphysaire simple.
- **Type A3** : Fracture extra-articulaire métaphysaire multifragmentaire.
- **Type B1** : Fracture articulaire partielle, séparation pure.
- **Type B2** : Fracture articulaire partielle, avec tassement.
- **Type B3** : Fracture articulaire partielle tassement-séparation
- **Type C1** : Fracture articulaire totale, articulaire simple et métaphysaire simple.

- **Type C2** : Fracture articulaire totale, articulaire simple et métaphysaire multifrag- mentaire.
- **Type C3** : Fracture articulaire totale, plurifragmentaire.

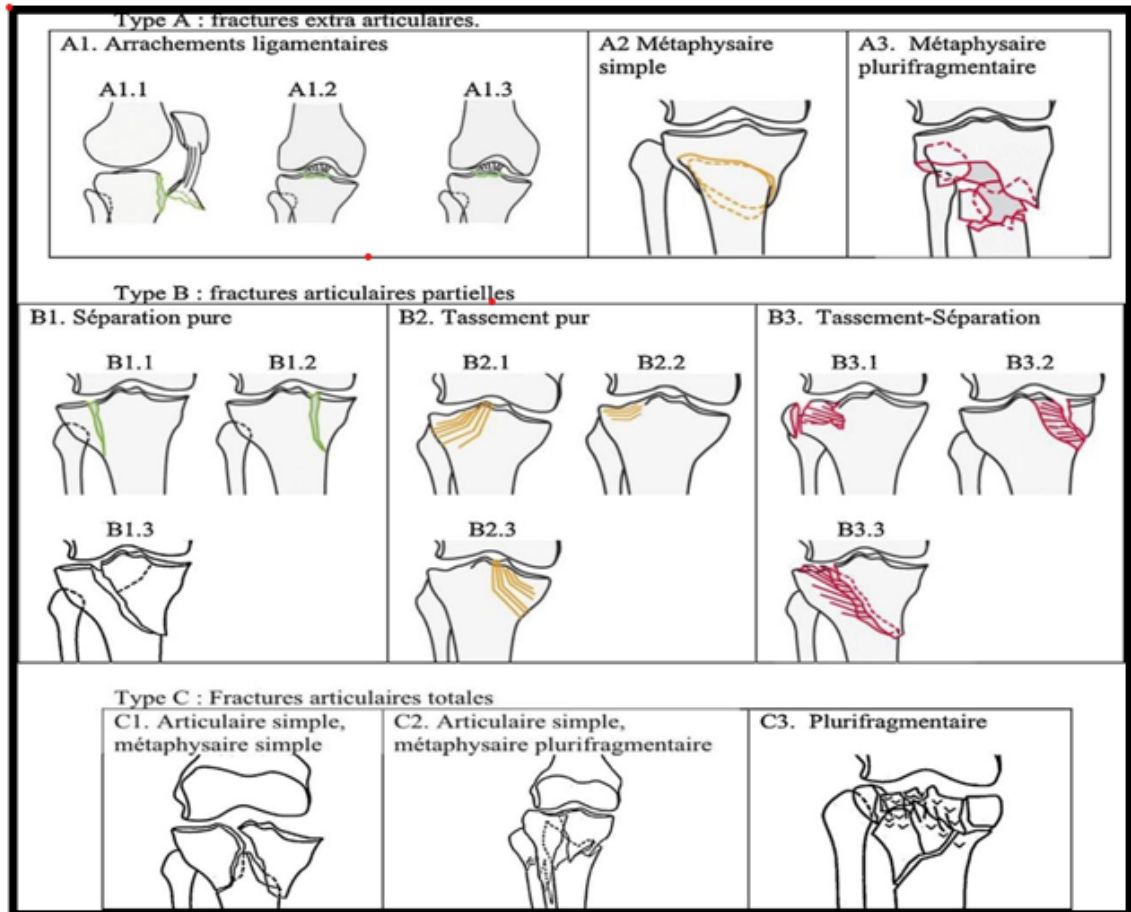


Figure 64 : Classification de l'AO [79]

3. Classification de SCHATZKER [80] :

Elle est d'apparition plus récente, établie par SCHATZKER en 1979, repose sur la topographie de l'extrémité supérieure du tibia, de plus en plus utilisée dans les pays anglo-saxons et d'utilisation aisée pour le classement des fractures les plus communes.

Inconvénients : Elle n'est pas utilisée dans les pays francophones où la classification de DUPARC est la plus utilisée.

Elle permet d'individualiser les fractures des plateaux tibiaux en 6 types :

- **Type I (6%)** : Fracture séparation pure du plateau externe.
- **Type II (25%)** : Fracture séparation enfoncement du plateau externe.
- **Type III (36%)** : Fracture enfoncement pure du plateau externe.
- **Type IV (10%)** : Fracture séparation du plateau interne associée ou non à une fracture du massif des épines.
- **Type V** : Fracture bitubérositaire.
- **Type VI (20%)** : Fracture tubérositaire associée à une fracture métaphysaire ou diaphysaire haute du tibia.

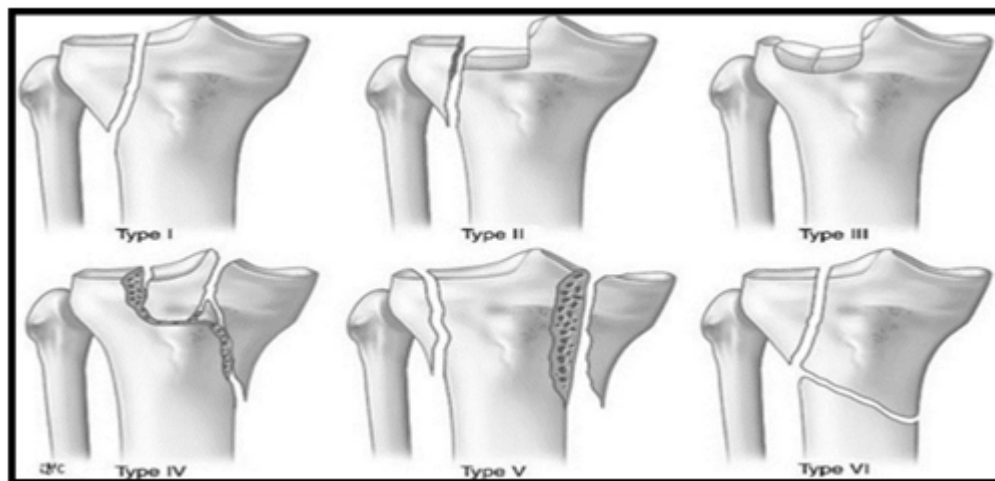


Figure65: Classification de SCHATZKER [80]

Dans notre étude, on a utilisé la classification de SCHATZKER :

Tableau XVII : Répartition selon le type anatomo-radiologique dans la littérature

classification série	Type I (%)	Type II (%)	Type III (%)	Type IV (%)	Type V (%)	Type VI (%)
Xiao-jun D et al [81]	10,3	30,8	23,07	30,8	5,03	-
Chan.YS et al [82]	2	39	7	19	14	19
Russell N et al [83]	9	29	3	8	5	6
Notre série	14	32	24	14	6	10

Les fractures type II sont les plus fréquentes dans la littérature [81, 82, 83] (Tableau XXI), ce qui est le cas pour notre étude. Alors que les fractures classées Schatzker V sont les moins fréquentes dans notre série à 6% ce qui concorde avec les séries de Xiao-jun D et al [81] et de Russell N et al [83].

VIII. Traitement :

1. But du traitement :

Les fractures des plateaux tibiaux sont une urgence thérapeutique car le mode évolutif de ces fractures vers la consolidation est très rapide.

Le traitement vise à rétablir une fonction normale ou subnormale du genou, à savoir ses qualités fondamentales : indolence, stabilité et mobilité.

Pour atteindre ce but, le traitement doit être basé sur quatre principes généraux [8,14] :

- La précocité thérapeutique vue la rapidité du vieillissement des fractures articulaires.
- La perfection de réduction réparant au mieux le profil articulaire.
- La solidité et l'efficacité de la compression, pour assurer une bonne consolidation.
- La précocité de la rééducation et de l'ensemble des moyens physiothérapeutiques.

2. Moyens thérapeutiques :

Il existe deux méthodes principales pour traiter les fractures des plateaux tibiaux :

- Le traitement orthopédique (non sanglant).
- Le traitement chirurgical (sanglant).

Le choix de la méthode thérapeutique dépend de plusieurs critères dont l'âge, l'état et le pronostic cutané, le type de la fracture, et l'état articulaire antérieur [14].

2.1. Traitement médical

a. Antalgiques :

Les antalgiques sont indispensables dans le traitement de la douleur, qui est souvent intense dans les fractures du plateau tibial.

b. Anticoagulants :

L'héparine de bas poids moléculaire pour prévenir les complications thromboemboliques.

c. Antibio prophylaxie :

Les antibiotiques (ATB) doivent être administrés systématiquement en cas d'indication chirurgicale en per et postopératoire.

2.2. Traitement orthopédique :

a. L'immobilisation plâtrée :

Employée dans le traitement des fractures non déplacées, elle nécessite une surveillance trop rapprochée dans les 6 à 8 semaines. Il est préférable de prendre le relais par une orthèse articulée afin de permettre une mobilisation du genou en décharge.

Dans notre étude nous avons traité trois malades par orthèse armée du genou :

- Deux malades présentant une fracture non déplacée stade I selon Schatzker.
- Une patiente de 55 ans qui a présenté une fracture uni-tubérotariale médiale du plateau tibial manipulé par Jabar

2.3. Traitement chirurgical :

Plusieurs études statistiques ont démontré les avantages indiscutables de cette technique [43, 61, 88, 89, 90] sur le traitement orthopédique [88, 91, 92]. L'immobilisation plâtrée après

réduction par manœuvres externes a été abandonnée du fait de la fréquence des raideurs, des déplacements secondaires et des cals vicieux [93]. L'indication thérapeutique dépend du type de fracture, des lésions associées et du terrain.

La chirurgie doit obéir à certains principes bien analysés dans le travail de DUPARC et FICAT[7] :

- La nécessité d'un bilan lésionnel complet grâce à une étude radiographique précise.
- L'utilisation de voies d'abord latérales donnant une excellente exposition des différentes lésions.

a. Ostéosynthèse à foyer ouvert :

Elle permet une fixation solide, et une réduction anatomique afin de permettre une mobilisation précoce, la voie d'abord devra garantir l'exposition de toutes les lésions et la possibilité de réaliser un montage fixe [61, 62, 64,94].

a.1. Délai opératoire :

Le plus tôt possible après un bilan préopératoire, les patients de notre série sont opérés dans un délai de 6 jours en moyenne avec des extrêmes allant de 1 jour à 20 jours.

Les autres séries de la littérature varie de 9 à 11 jours [95, 96].

a.2. Préparatifs à l'intervention :

Le MI fracturé est lavé, rasé (surtout la partie à opérer) et badigeonné avec une solution antiseptique. Selon JEFFREY [97], le parage et le lavage chirurgical est un temps primordial du traitement des fractures ouvertes afin de permettre d'éliminer les corps étrangers ainsi de diminuer la contamination bactérienne. Le lavage permet d'évacuer davantage de germes et de débris et de réduire la septicémie.

Une consultation pré-anesthésique est nécessaire chez les patients âgés ou ayant des comorbidités.

a.3. Anesthésie :

Le choix entre l'anesthésie générale et l'anesthésie locorégionale dépend en partie ou en totalité des facteurs suivants :

- Terrain.
- Préférences du patient.
- Expérience de l'anesthésiste pour la technique à utiliser.
- Site et durée du geste chirurgical.
- Les lésions associées.

Dans notre série, la rachianesthésie a été utilisée chez 43 patients soit 91,5%, et AG chez quatre patients soit 8,5%.

a.4. Installation du malade :

L'abord chirurgical se fait sur une table opératoire ordinaire sous anesthésie générale ou rachianesthésie. Le membre inférieur fracturé est lavé, rasé et badigeonné d'une solution antiseptique. La crête iliaque homolatérale doit être systématiquement préparée de la même façon pour un éventuel greffon osseux. Le patient est installé en décubitus dorsal strict au bord de la table de manière à pouvoir fléchir le genou au besoin, avec un garrot pneumatique placé à la racine de la cuisse [8, 61, 98].

Pour permettre un abord aisé en avant et en arrière, il est souhaitable de positionner soit un billot sous la cuisse, soit un appui permettant d'avoir le genou légèrement fléchi en permanence. Pour avoir un accès direct externe, la voie d'abord classique, il est également souhaitable de positionner un coussin sous la fesse [8,41].

Un amplificateur de brillance est préparé pour permettre des contrôles de face et de profil.



Figure 66 : installation du malade [16]

a.5. Voies d'abord :

De multiples voies d'abord sont décrites, le plus souvent antéro-latérales, pararoutuliennes, internes, externes voire mixtes.

La voie antéro-latérale est la plus souvent utilisée compte tenu de la fréquence des lésions du plateau latéral [18, 37, 39, 40].

Elle est pratiquée à 2 cm en arrière de la rotule et se prolonge sur l'extrémité supérieure du tibia, le fascia lata est incisé dans le sens des fibres jusqu'au tubercule de Gerdy, l'incision se prolonge sur l'aponévrose jambière le long de la crête tibiale. La libération de la face externe du tibia doit être prudente; la décortication se fait le long de la marge du tibia en ruginant au minimum les insertions supérieures du muscle tibial antérieur.

L'abord postéro-latéral des fractures séparation-postérieures du plateau tibial externe peut se faire par cette voie d'abord en prenant soin de repérer le nerf sciatique poplité externe pour ne pas l'étirer lors des manœuvres d'approche [37].

La voie d'abord interne, en cas d'atteinte du plateau médial, suit le même schéma que la voie antero-externe tibiale [22, 37, 41].

Dans les fractures complexes type bitubérositaires, un contrôle complet des lésions est nécessaire et il faut réaliser soit une double voie d'abord interne et externe [18, 37, 42], soit un relèvement de la tubérosité tibiale antérieure avec un abord sous méniscal des deux compartiments mais cette technique expose à un risque élevé de nécrose cutanée [18, 19, 37].

Enfin l'abord extra-articulaire est rarement indiqué, car ne permet pas d'avoir un contrôle intra-articulaire, ni de faire une fixation et ostéosynthèse satisfaisantes [19, 43, 44].



Figure 67 : voie d'abord antéro-latérale (GERNEZ externe).



Figure 68 : ouverture de l'aponévrose jambière et exposition du muscle tibial antérieur

Dans notre série la voie d'abord antéro-latérale (externe) est pratiquée chez 26 patients (55,3%), et la voie postéro-médiale (interne) est pratiquée dans 2 cas (4,3%). La voie d'abord double est pratiquée chez 4 patients (8,5%).

a.6. Arthrotomie et attitude vis-à-vis du ménisque :

L'arthrotomie permet l'évacuation de l'hémarthrose et de faire le bilan des lésions intra articulaires, d'explorer à nouveau les ligaments, de rechercher les lésions osseuses associées, de vérifier l'état du ménisque [44, 101, 104]. Si la majorité des auteurs s'accorde sur la nécessité de l'arthrotomie, les avis divergent quant à son mode.

Pour CHAIX l'arthrotomie est longitudinale dans le prolongement du trait de séparation (sauf si le ménisque est sain et le contrôle de la réduction est facile). Le grand inconvénient de cette technique et d'imposer une méniscectomie de principe, ce problème lui paraît secondaire vis-à-vis de la nécessité de reconstituer le plateau tibial, pour rétablir l'axe du genou et la meilleure surface articulaire possible [88] [105].

Moins agressif, PERRY, propose pour les fractures mixtes de détacher la corne antérieure du ménisque externe pour mieux contrôler la réduction de l'enfoncement. Il ouvre la séparation à la manière d'un livre et contrôle aussi mieux la réduction de l'enfoncement [44].

Actuellement, la plupart des auteurs utilisent plutôt la voie sous méniscale, bien qu'elle soit insuffisante et ne permet pas toujours un bilan précis des lésions surtout l'enfoncement postérieur, elle reste la voie d'abord la plus anatomique et la moins invasive [8, 106,107].

Dans notre série, on a adopté l'arthrotomie sous méniscale chez 30 patients soit (63,8%).



Figure 69 : Arthrotomie sous méniscale [16]

a.7. Réduction des lésions :

❖ **Fractures unituberositaires (type I, II, III de SCHATZKER) :**

La réduction chirurgicale se présente différemment suivant le type de fracture :

La fracture type I : la réduction est facilement obtenue par manœuvres orthopédiques et le traitement opératoire se limite alors à l'ostéosynthèse simplement par vis ou par plaque.

Cependant, une action directe sur un fragment marginal plus ou moins volumineux et légèrement déplacé peut s'avérer nécessaire.

Cette réduction est toujours aisée [108, 109].

La fracture type II et III : ces fractures siègent le plus souvent au niveau de la glène du plateau tibial externe. Les manœuvres orthopédiques sont vaines car elles tendent à rapprocher l'écaïlle externe mais n'ont aucune action sur les fragments enfoncés. Le fragment cortical externe est abordé au niveau du trait de fracture antérieure et est écarté comme un livre à charnière postérieure. Le fragment articulaire est alors remonté au niveau de la surface cartilagineuse et peut être maintenu à ce niveau par une fine broche déplacée en antéro-postérieur, légèrement oblique. Le fragment de corticale externe est alors remis en place et la fixation peut être assurée également par une broche temporaire avant la mise en place d'une ostéosynthèse par plaque externe vissée venant maintenir solidement la corticale externe et le fragment articulaire remonté. Avant de refermer totalement le fragment cortical externe, il est souvent nécessaire d'effectuer une greffe cortico-spongieuse ou par substitut osseux du vide laissé au-dessous du fragment remonté pour éviter son affaissement secondaire [38, 108].

Lorsqu'il s'agit de fracture comminutive, la réduction est toujours beaucoup plus difficile. Les manœuvres de réduction doivent être faites avec beaucoup de prudence pour ne pas aggraver les lésions. Après ouverture de la corticale externe au niveau du trait de fracture antérieure citée précédemment, il faut chercher à relever en masse les fragments pour éviter de les isoler les uns des autres. Tous les fragments doivent être conservés mais si l'un d'entre eux se détache, il faut préférer l'ablation plutôt que la persistance d'un fragment articulaire mobile. Dans ce cas, la greffe osseuse pour combler le vide sous la surface du plateau est également essentielle pour

éviter les pertes de réduction secondaire. La mise en place de l'ostéosynthèse par plaque vissée ne présente pas de caractéristique particulière [38, 44, 108].

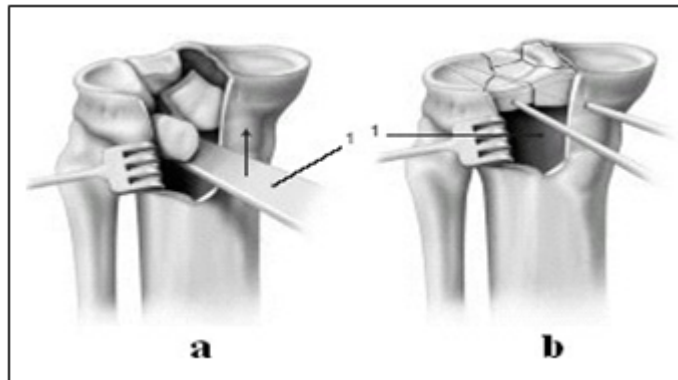


Figure 70 : Ostéosynthèse d'une fracture mixte séparation- enfoncement [100]

- a : Relèvement des fragments enfoncés avec une spatule
- b : Etayage du plateau relevé par des broches de Kirchner.

❖ **Fracture spinotuberositaire (type IV) :**

Deux incisions sont nécessaires pour bien contrôler la réduction.

L'incision principale est faite du côté du fragment tubérositaire détaché, et une petite arthrotomie du côté opposé permet un éventuel vissage complémentaire et le contrôle de la réduction [38, 109, 110].

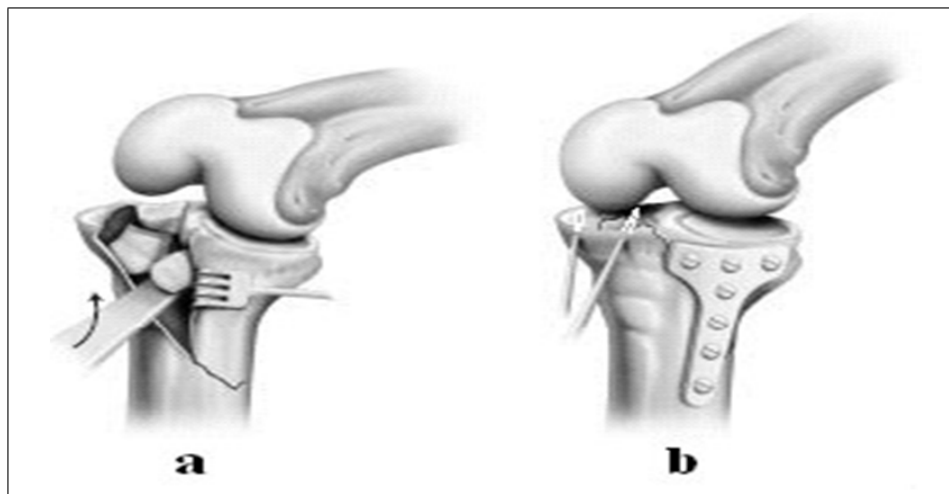


Figure 71 : Ostéosynthèse d'une fracture spinotubérositaire [100]

- a : Abord interne principal.
- b : Petit abord externe pour relever l'enfoncement externe et les broches.

❖ **Fracture type V, VI :**

La réduction métaphysaire est effectuée par la réduction épiphysaire dont la technique est proche de celle des fractures type I. La présence de lésion interne et externe nécessite souvent la réalisation d'un abord controlatéral pour contrôler la réduction par une petite arthrotomie. La synthèse est faite par vis à prise bi-corticale ou par broche temporaire. La réduction épiphysaire– diaphysaire s'effectue sur un genou en légère flexion.

Dans la fracture métaphysaire comminutive, il vaut mieux s'orienter vers une technique de pontage biologique, en ne réduisant éventuellement que les fragments les plus volumineux. Il est souvent utile de fixer la prise épiphysaire du matériel d'ostéosynthèse avant de réduire l'ensemble épiphysaire sur la diaphyse [109, 110].

a.8. Moyens de fixation :

Nous développerons ici les différents matériels d'ostéosynthèse utilisés dans le traitement chirurgical, qui sont nécessaires à connaître et à maîtriser avant de débiter le geste chirurgical.

❖ **Le vissage :**

Actuellement, plusieurs auteurs sont satisfaits de l'utilisation des vis à os spongieux. Pour que cette ostéosynthèse soit efficace, il faut respecter certaines règles lors de la pose [8, 65,111] :

- Le vissage doit être réalisé sous contrôle d'un amplificateur de brillance.
- La vis doit être suffisamment longue pour avoir une prise sur la corticale de la tubérosité opposée. Elle doit être ascendante afin de constituer un effet de support.
- Le fragment peut se déplacer au cours du vissage, ce qui oblige souvent l'opérateur d'assurer la contention temporaire par une broche avant le vissage.
- Les vis doivent être équipées de rondelles pour éviter l'impaction de la tête de la vis lors du serrage du fait de la fragilité de la corticale.
- Afin d'empêcher les phénomènes de rotation, il est souhaitable d'introduire deux vis.

Les vissages peuvent être pratiqués soit à ciel ouvert, soit à foyer fermé par vissage percutané sous contrôle scopique seul ou assisté par arthroscopie.

Des précautions doivent être prises lors du vissage en percutanée, d'une bascule en hypercorrection du pavé Fracturaire et si nécessaire une fixation première de la partie distale de l'écaille tibiale de la fracture [99,112].

Dans notre série, le vissage a été pratiqué dans 4 cas (8%).

❖ **L'embrochage :**

Actuellement, les broches ne sont plus employées comme un moyen de support définitif, elles sont pratiquées soit en association avec un autre matériel d'ostéosynthèse, soit provisoirement au cours de l'acte chirurgical avant une ostéosynthèse définitive plus efficace [8,111].

Cette technique n'a pas été utilisée dans notre série.

❖ **Le boulonnage :**

JUVARA l'avait préconisé en 1920, puis il a été réintroduit dans l'attitude thérapeutique en 1933 par MERLE D'AUBIGNE [14].

Le boulon comporte une tige filetée munie d'une pointe lancéolée, d'un calibre supérieur permettant sa pénétration à travers les corticales épiphysaires et de deux écrous arrondis venant de telle sorte qu'ils puissent s'appliquer parfaitement sur les corticales tubérositaires.

Le boulon fixe très efficacement les traits de séparation. Il réalise une bonne compression en s'appuyant largement sur les deux corticales. Il doit être mis horizontalement, perpendiculairement au trait de fracture à 1 cm de l'interligne articulaire [8].

Le boulonnage trouve son grand intérêt en cas de fracture sur un os ostéoporotique. Nous n'avons jamais eu recours au boulonnage dans notre série.

❖ **Les plaques vissées :**

Ce moyen de contention permet de réaliser un montage solide et stable autorisant au patient une mobilisation précoce. Elles ont l'avantage de combiner une compression transversale à un appui cortical [8,58].

Lors de la pose de ce matériel, certains détails doivent être respectés [58, 104,113] :

- Il faut mouler la plaque parfaitement à la morphologie de la région, en changeant le décalage si nécessaire, en la contournant de façon que la partie supérieure de la plaque vienne épouser l'épiphyse fracturée.
- La plaque de soutien doit être placée en dessous de la surface articulaire afin que la réduction ne soit pas cachée par la plaque et soit appréciée sur les clichés radiologiques.
- La plaque doit être placée le plus en arrière possible car une plaque antérieure augmente les risques de nécrose cutanée en regard.

Certains auteurs évitent l'ostéosynthèse massive par deux plaques qui exposent à la nécrose cutanée et à l'infection.

Dans notre série, l'ostéosynthèse par plaque vissée a été réalisée dans : 18 cas, soit (36%) avec association de deux plaques dans 3 cas et association de la PV avec vissage dans 4 cas soit 8%.

Plusieurs types de plaques peuvent être utilisés :

- **Les plaques étroites** : Ce sont de simples plaques, moulées sur l'une des faces latérales du tibia, qui sont utilisées avec des vis supérieures épiphysaires.



Figure 72 : Plaque étroite [12]

- **La plaque en T de l'AO** : C'est une plaque fine et modelable, dont l'adaptation précise à la morphologie des plateaux tibiaux est compliquée [101,104]. Elle est souvent insuffisante en arrière pour certains enfoncements postérieurs.



Figure 73 : Plaque en T [12]

- **La plaque en L** : Son adaptabilité à l'extrémité supérieure du tibia est bonne dans 80 % des cas car il existe des modèles internes et externes de tailles différentes.

Certaines plaques sont adhérentes à l'os sur leur face osseuse, ce qui mécaniquement protège les vis et améliore la vascularisation de l'os sous-jacent. Leur épaisseur intermédiaire de 2,5 à 3mm en moyenne les laisse modelables tout en ayant une rigidité suffisante [101].



Figure 184 : Plaque en L [12]

- **Les plaques de KERBOULL** : Elles sont épaisses et rigides, s'adaptent parfaitement dans la plupart des cas. On s'assure de la qualité de la réduction sur la perfection de leur adaptation.

Si sa rigidité permet de maintenir une fracture tibiale métaphysaire, elle est insuffisante pour fixer une fracture complexe [101]. Il vaut mieux dans ce cas, utiliser deux plaques opposées.

Les vis supérieures participent au maintien du relèvement et doivent toutes être utilisées.

Les vis inférieures unissent la plaque à la diaphyse.

- **La plaque diaphyso-épiphysaire semi-circulaire antérieure** : Cette plaque spécifique s'ajoute aux plaques préformées déjà largement répandues.

Elle est indiquée pour toutes fractures complexes justifiant une reconstitution épiphysaire par voie endoarticulaire. Son utilisation s'inscrit dans un plan plus vaste comportant une traction en per-opératoire et une voie d'abord antérieure étendue par le relèvement de la tubérosité antérieure du tibia. La plaque est orientée par un montage temporaire par broches. L'indication peut être étendue aux fractures de l'épiphysaire tibiale supérieure proche du plateau d'une prothèse totale du genou [114].

- **Les plaques LISS (Less Invasive Stabilisation System plate)** : Ce sont des plaques de fixation internes évitant tout contact avec l'os puisque la pose d'une plaque particulièrement, en cas de fracture comminutive, crée une dévascularisation locale due à une ostéopénie locale causée par le remodelage de l'os dévascularisé par le contact de la plaque qui va broyer les vaisseaux du périoste [115,116,117]. Généralement, ce sont de larges fragments de titane qui peuvent être placés sous le muscle [117].



Figure 75: Ostéosynthèse par plaque LISS [12]

Les plaques en L et les plaques en T sont les plaques les plus utilisées dans notre étude.

❖ **Le fixateur externe :**

Le principe de l'exo fixation est l'utilisation des fiches qui sont reliées en dehors de l'organisme par un matériel plus ou moins complexe. Sa mise répond à un cahier des charges précis, sa biomécanique très particulière confère une bonne stabilité du foyer. Différents montages sont possibles.

Le montage en un plan limite considérablement l'iatrogénie, ainsi la mise en place du fixateur de HOFFMAN est aisée, ses fiches sont mises en place et reliées entre elles par une porte fiche et les porte fiches sont reliés entre eux par des procédés d'union (barre ou corps de fixateur).

Le fixateur externe fémoro-tibial pontant le genou n'a que de rares indications : fractures très comminutives de l'extrémité supérieure du tibia souvent associées à des fractures fémorales et à des lésions cutanées majeures.

Cependant, certains fixateurs type ORTHOFIX ou HOFFMAN II, permettent de maintenir un alignement avec possibilité de changement du degré de flexion du genou. Ils gardent une utilité dans les fractures comminutives ou lorsque les lésions cutanées sont très importantes. Ils interdisent tout abord chirurgical immédiat [101]. Dans ces cas, il est utile d'effectuer un rapprochement des glènes tibiales par un vissage percutané pour limiter un éventuel risque septique transmis à l'articulation par sepsis sur le trajet des broches, comme l'ont montré MARSH et Coll [38].

Plusieurs auteurs MARSH.J. L [38], SUBASI M [118], ELBARBARY.H [119], et CHIN.T.Y. P [120], rapportent des résultats cliniques satisfaisants.

La raideur du genou ainsi que l'insuffisance de réduction restent les deux inconvénients majeurs de cette technique.

Dans notre série, on a utilisé le fixateur externe chez six patient (12%).

a.9. Greffe cortico-spongieuse :

Elle a deux intérêts, d'une part, combler la perte de substance spongieuse, d'autre part, jouer le rôle mécanique dans le maintien du relèvement.

La plupart des auteurs [53, 59, 98, 121, 122, 123] estiment que la greffe corticospongieuse est indispensable et a des avantages :

- Elle facilite la reconstitution du plateau articulaire comminatif.
- Elle augmente la stabilité de l'ostéosynthèse.
- Elle favorise la revascularisation du plateau tibial.
- **L'autogreffe** : A des propriétés très complètes. Elle possède une matrice permettant la diffusion de facteurs de croissance, des agents biochimiques moléculaires d'ostéo-induction, qui agissent sur les différents stades de la régénération osseuse et de la réparation des cellules de l'ostéogénèse et permet la restauration morpho-logique.

Elle est d'origine iliaque le plus souvent car elle doit être de nature cortico-spongieuse pour des raisons mécaniques [56, 124]. Mais cela allonge la durée opératoire et expose aux hémorragies, douleurs, impotence fonctionnelle surajoutée et aux possibilités d'hématome, d'infection et d'ossification secondaire [125, 126, 127].

- **L'allogreffe (banque d'os au CHU Mohammed 6)** : Sont présentées fraîches, congelées ou lyophilisées. Les propriétés mécaniques, satisfaisantes, sont inférieures à celles de l'autogreffe mais les propriétés d'ostéo-Conduction sont conservées pour la plupart, les propriétés d'ostéo-induction maintenues en partie et les cellules de l'ostéogénèse détruites.

Dans notre série, 15 patients (30%) ont bénéficié de greffe prélevée de la crête iliaque homolatérale.

a.10. Céramiques de phosphate de calcium :

La plupart des céramiques de phosphate de calcium sont des composés de structure cristalline, synthétisés en plusieurs étapes. Les cristaux obtenus subissent un traitement

thermique à haute température, le frittage, qui les transforme en biocéramique. Elles sont composées d'hydroxyapatite ou de phosphate tricalcique, ou une composition des deux. Elles se présentent sous forme, de granules ou de blocs poreux ou non poreux. La composition biochimique a une influence fondamentale sur la résorption [125]. Le phosphate tricalcique plus poreux que l'hydroxyapatite se dégrade 10 à 20 fois plus vite. Cela dépend également de la température du frittage et, selon la technique de fabrication, le phosphate tricalcique est soit totalement résorbé après quelques mois, soit après de nombreuses années. Il se convertit partiellement dans l'organisme en hydroxyapatite qui se dégrade, lui, plus lentement.

Le remodelage du phosphate tricalcique est meilleur que celui de l'hydroxyapatite en raison de sa porosité mais la résistance mécanique est moindre, donc théoriquement moins indiquée lors des contraintes en compression. D'autres facteurs, architecturaux, et la température de frittage interviennent dans la résistance.

Les céramiques sont cassantes et on doit, en théorie, éviter les contraintes en compression, tension, cisaillement, torsion et flexion. La taille optimale des pores semblant favoriser l'ostéo-conduction, est de 150 à 500 micron cubes [56, 125,128].

Il n'y a pas eu d'observations rapportant un effet de type inflammation (biocompatibilité) ou de réaction à corps étrangers [56, 128]. Cependant des expériences réalisées chez les rongeurs ont montré la formation de réactions de type granulome géant-cellulaire [56].

Enfin, on peut les utiliser sous forme de composite en association avec de la moelle osseuse pour permettre l'adjonction de cellules de l'ostéogenèse ou en association avec une autogreffe de manière à en augmenter son volume [125,128].

Les résultats fonctionnels de l'utilisation des céramiques de phosphate tricalciques dans la série de J.K KEATING étaient excellents et bons chez 92% des patients après 6 mois et bons chez 95% après une année.

L'étude de D. SIMPSON [125] a montré que l'utilisation des céramiques de phosphate tricalcique est une technique équivalente ou supérieure à la greffe osseuse.

Dans notre série, aucun patient n'a bénéficié de cette technique de comblement du défaut osseux.

a.11. Technique d'échafaudage :

Elle consiste à la mise de 2 vis sous chondrales soutenant la surface articulaire relevée. Dans notre série aucun patient n'a bénéficié de cette technique.

a.12. Fermeture de la plaie :

La fermeture se fait plan par plan après vérification de l'obtention d'une parfaite réduction de la fracture, de la stabilité du montage, du lavage évacuateur de tous les débris cartilagineux et la vérification de l'hémostase. Le drainage aspiratif de Redon est placé avant la suture sous cutanée. La plaie est ensuite fermée soigneusement par des points séparés. Un pansement compressif est alors confectionné.

b. Ostéosynthèse à foyer fermé :

b.1. Ostéosynthèse par vissage percutané sous contrôle scopique seul :

Cette technique ne nécessite ni abord du foyer de fracture ni arthrotomie. Elle peut être indiquée pour les fractures unitubérositaires de type séparation pure, Elle ne permet pas un contrôle articulaire de l'alignement chondral, ni de pouvoir identifier d'éventuelles lésions méniscales. L'appareil radioscopique est installé en "pont" autour du genou afin de réaliser des contrôles radioscopiques per-opératoires de face et de profil. L'ostéosynthèse est réalisée par des vis perforées de diamètre 7,3 millimètres montées sur broche. Chaque vis est introduite par une incision centimétrique. Les vis sont appuyées sur des rondelles.

❖ Installation du patient :

Le malade doit être placé en décubitus dorsal avec mise en place d'un garrot pneumatique au niveau la racine de la cuisse. Le membre controlatéral est en position haute ou basse et latérale [91, 129,130].

❖ **Technique chirurgicale :**

- Il faudra en premier repérer grâce à l'amplificateur de brillance, le point de trépanation idéal.
- Une aiguille sera mise en place en percutanée au niveau de l'interligne fémoro- tibiale, et sera orientée perpendiculairement à l'axe du trait de fracture, sous contrôle scopique et donnera ainsi l'orientation à la broche sous le plateau tibial.
- Incision cutanée de 1 cm, puis introduction de la broche dans le fragment séparé, pour faciliter la manipulation, une fois la position adéquate trouvée, la broche sera introduite dans le gros fragment, puis contrôle scopique de la réduction.
- Sera effectué (après forage et taraudage).

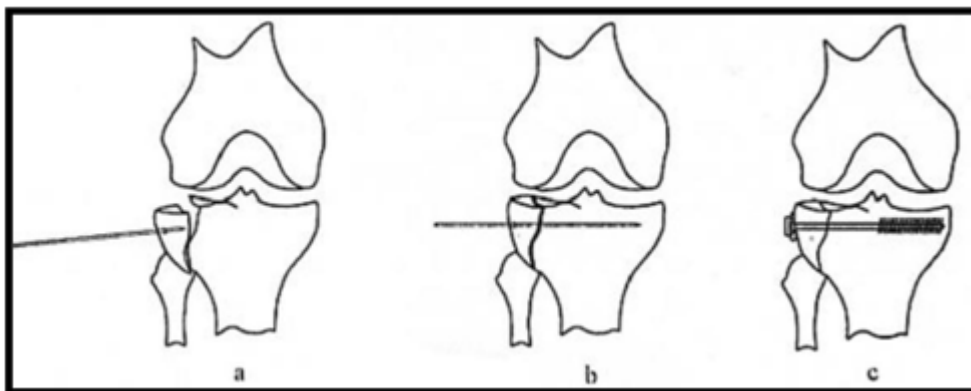


Figure 76 : Technique de JOYSTICK [12]

a : Introduction de la broche guide au centre du fragment séparé.

b : Introduction de la broche dans le fragment majeur, une fois la réduction obtenue.

c : Luxation définitive par vis montée sur broche guide (après contrôle scopique).

❖ **Matériel d'Ostéosynthèse :**

Dans le vissage percutané, les vis spongieuses sont les plus fréquemment utilisées [130,131], un grand nombre d'auteurs [39, 91, 130, 132,133] utilisent des vis canulées dont l'avantage est de pouvoir introduire la vis perforée dans le foyer de fracture sans le déplacer en la montant sur une broche guide.

Certains d'autres [8, 14, 134,135] recommandaient l'utilisation de rondelles pour éviter l'impaction de la tête de la vis lors du serrage, du fait de la fragilité de la corticale.

Actuellement, les broches ne sont pas le seul moyen de soutènement définitif utilisé, car le peu de solidité du montage oblige à une immobilisation prolongée (2 mois) [136,137].

Dans notre série nous avons utilisé essentiellement des vis spongieuses de 4,5mm de diamètre avec des rondelles.

Pour le nombre de vis, la plupart des auteurs [39, 91, 130, 134,138] utilisent le plus souvent 2 vis.

SIRKIN [139] et KOVAL [131] avaient démontré l'absence de différence sur le plan biomécanique entre la contention par 2 vis et 3 vis.

SCHATZKER [80], Koval [131], BOISRANAULT et BEAUFILS [135] avaient prouvé que l'efficacité du vissage était équivalente à celle de la plaque vissée.

Dans notre série nous avons utilisé 2 vis dans 12 cas, 3 vis dans 3 cas.

b.2. Arthroscopie :

JENNINGS et CASPARI ont publié en 1985 les premières séries du traitement chirurgical sous contrôle arthroscopique [91]. A l'issue de ces premiers résultats, JENNINGS a évoqué la possibilité grâce à l'arthroscopie, de réunir les avantages du traitement chirurgical classique par arthrotomie en baissant sa morbidité.

Après le développement de l'arthroscopie il est envisageable de traiter les fractures-séparation ou les fractures-enfoncement simples par voie percutanée ou par mini-abord avec contrôle arthroscopique de la réduction articulaire [39, 57,139]. Cette technique est devenue fiable grâce à l'emploi d'un matériel spécifique de visée et de réduction [87]. Cette technique limite les risques (cicatrisation et infection) par rapport à un abord plus extensif à foyer ouvert, notamment chez le sujet âgé à l'état cutané parfois précaire [139].

L'ostéosynthèse sous contrôle arthroscopique est le traitement de choix de la fracture uni-tubérosaite du plateau tibial [39].

❖ **L'installation :**

Le malade doit être installé en décubitus dorsal, jambes pendantes ; un garrot pneumatique est utilisé et la cuisse est fixée à un étrier. Le membre controlatéral est positionné au zénith afin de ne pas gêner l'accès au MI fracturé. L'amplificateur de brillance est mis en place afin de permettre des contrôles de face et de profil.

❖ **Le bilan articulaire [87] :**

Un lavage abondant à faible pression permet de vider l'hémarthrose et les petits fragments ostéocartilagineux libres. Il est souvent nécessaire de pratiquer un nettoyage des franges synoviales qui obstruent partiellement le champ visuel. Les ménisques sont inspectés, leurs lésions concomitantes sont traitées. De même, un bilan du pivot central est effectué.

❖ **Le relèvement**

Avant le relèvement de l'enfoncement articulaire, il faut localiser le centre de l'enfoncement et identifier le plus gros fragment à relever. Afin de guider le geste de relèvement, dans la littérature [133, 140,141] un viseur à ligamentoplastie est le plus fréquemment utilisé.

L'arthroscopie contrôle le positionnement du viseur à ligamentoplastie. Une broche est montée au centre de l'enfoncement à l'aide du viseur, le viseur étant positionné avec un angle de 60° au minimum en s'appuyant sur la corticale tibiale antérieure homo ou controlatérale. Le positionnement de la broche est contrôlé de face et de profil à l'amplificateur de brillance. Une corticotomie de 10 mm de diamètre est réalisée à l'aide d'une tarière. A travers cette corticotomie, un chasse greffon de 10 mm de diamètre est inséré dans l'extrémité supérieure du tibia, et le relèvement est effectué sous contrôle par arthroscopie en faisant disparaître le hiatus ménisco-cartilagineux, et en s'assurant du maintien de contact interfragmentaire afin de conserver le mécanisme d'auto-réduction des différents fragments fracturaires.

L'accès à la partie antérieure du plateau tibial est toujours difficile [140,141]. La chasse greffon est gênée par le muscle tibial antérieur.

Il peut être alors nécessaire de pratiquer une corticotomie controlatérale. La réduction articulaire doit être contrôlée radiographiquement de face et de profil.

Il est souvent nécessaire de faire un complément de relèvement sous contrôle scopique.

Une fois que la réduction a été jugée satisfaisante, on pourra passer à la fixation [133].

❖ **L'ostéosynthèse :**

La technique d'ostéosynthèse percutanée sous contrôle scopique décrite au début par CASPARI et al [130] et JENNINGS [91] avait trouvée place pour les fractures de type I à III selon la classification de SCHATZKER [130,142].

Le traitement des fractures-séparation : La synthèse est effectuée par une ou deux vis perforées (diamètre 4,5mm ou 6,5mm) sur rondelle. Le premier temps est de positionner le ou les broches sous contrôle de l'amplificateur de brillance. Puis, durant le vissage, la vision arthroscopique permet de bien contrôler la compression et la bonne réduction articulaire.

Le traitement des fractures-enfoncement [135] : Le premier temps consiste à relever le fragment. Sous contrôle de l'amplificateur de brillance, une corticotomie antérieure est réalisée au foret, environ 4 cm sous le plateau tibial fracturé. Un réducteur biseauté est alors introduit ; la forme biseautée permettant un appui parallèle à la surface articulaire. Le fragment est alors repositionné sous contrôle scopique et arthroscopique. L'ostéosynthèse est réalisée comme précédemment.

Il est classiquement recommandé de combler la perte osseuse par une autogreffe ou par substitut osseux [6,8, 87].



Figure 77 : Vue per-opératoire du matériel de réduction et de visée des broches de soutènement sous le plateau réduit [100]

❖ **Le comblement :**

Le plus souvent le comblement n'est pas nécessaire [97] ; (sujet jeune, enfoncement modéré, fracture séparation pure).

Lorsqu'un comblement est décidé, plusieurs types de comblement peuvent être réalisés : substitut osseux, autogreffe, ciment acrylique. L'autogreffe peut être prélevée au niveau de la crête iliaque homolatérale, ou alors initialement si la corticotomie a été réalisée à l'aide d'une tréfine [140]. Cette dernière technique consiste à utiliser le spongieux tibial prélevé à la tréfine, et n'est possible que chez le sujet jeune. Les substituts osseux sous la forme de blocs ou de granulés peuvent être utilisés pour le comblement du défaut épiphysaire, cependant, certains cas d'arthrites septiques ont été décrits, dus au contact entre ces substituts et le liquide articulaire [97].

Le ciment acrylique est d'utilisation courante, surtout chez le sujet âgé. Il permet d'obtenir une stabilité immédiate, permettant d'abandonner l'ostéosynthèse. Après l'injection de ce dernier dans la corticotomie, il sera nécessaire de contrôler à la fois radioscopiquement (ciment radio opaque) et arthroscopiquement l'absence de fuite de ciment en intra-articulaire.

➤ **Les suites post- opératoire :**

La rééducation est entreprise immédiatement en postopératoire, à l'aide d'un arthromoteur, en flexion et extension, le quadriceps étant travaillé en isométrique

La lutte contre la douleur est essentielle, elle permet de faciliter les soins en post opératoire, et de rendre moins pénible les séances de rééducation. L'appui dépend de la qualité de la réduction et la stabilité du montage.

Une prophylaxie des complications thromboemboliques est maintenue jusqu'à la reprise de l'appui.

❖ **Complications :**

➤ **Lésions cartilagineuses iatrogènes :**

Elles sont évitées par une expérience suffisante, des instruments de qualité et une bonne dissension des cavités articulaires [57,130].

➤ **L'hémarthrose :**

Peut survenir dans les 24 premières heures suivant l'arthroscopie, et peut nécessiter une ponction évacuatrice.

➤ **Lésions vasculaires :**

Il s'agit d'une complication rare, mais dramatique de l'arthroscopie du genou, conduisant à des amputations. Néanmoins, le plus souvent, il s'agit de traumatismes vasculaires passés inaperçus et découverts au stade de pseudo-anévrisme ou de fistule artérioveineuse qui dans certains cas, peuvent bénéficier d'un traitement par embolisation.

➤ **Lésions ligamentaires et tendineuses :**

Le LLI peut être exceptionnellement léser lors d'une poussé en valgus avec une force importante [8,143].

➤ **Phlébites :**

Elles sont rarement rencontrées [144].

On a trouvé un seul cas de phlébite dans notre étude

➤ **Infectieuses :**

Elles sont exceptionnelles, car le risque n'est pas plus élevé qu'une simple ponction à l'aiguille, à condition que l'on respecte les précautions d'une stricte asepsie. Elles ont été surtout rapportées dans les séries d'association arthroscopique et chirurgie conventionnelle.

➤ **Le bris de matériel :**

Tiens essentiellement compte de l'expérience du chirurgien.

➤ **Syndrome de Loge [140, 145,146] :**

Directement lié à l'arthroscopie puisqu'il entraîne une extravasation du liquide par le foyer de fracture, et rend ainsi le syndrome de loge probable [145].

Le contrôle de la tension du mollet de manière permanente et l'arrêt de la fuite per-arthroscopiquement dès que le mollet est tendu.

❖ **Avantages :**

En plus des avantages du traitement mini invasif sous contrôle fluoroscopique seul s'ajoute :

- Permet un lavage articulaire évacuant l'hémarthrose et les débris ostéochondraux pouvant se compliquer de douleur prolongée et la création d'adhérences [81].
- Réaliser un bilan intra-articulaire total, et montrer la corne postérieure du ménisque inaccessible par arthrotomie [81,147], et particulièrement de traiter les lésions méniscales dans le même temps opératoire.
- L'ostéosynthèse, est précise grâce au viseur spécifique.

❖ **Limites et inconvénients :**

- Les fractures bitubérositaires semblent être pour le moment des contre-indications à cette méthode.
- Installation difficile.
- Technique demandant une bonne expérience du chirurgien.
- Complications liées directement à l'arthroscopie : plaies vasculo-nerveuses [8,143], épanchement liquidien ou sanguin (hémarthrose) [8, 39,130], lésions cartilagineuses iatrogènes [39,130], phlébite [144], infection, syndrome de loge [132, 139, 148], et le bris de matériel.

Dans notre étude aucun patient n'a été traité par technique d'arthroscopie.

c. Tubéroplastie : [149, 150,151] :

C'est une technique mini-invasive et une bonne alternative à la chirurgie conventionnelle dans le traitement des fractures du plateau tibial. Elle permet la réduction et l'ostéosynthèse des fractures de type séparation- enfoncement ou enfoncement pur grâce à un ballonnet et 2 vis de synthèse percutanée, associés à un comblement par ciment polymethyl methacrylate Technique de la tubéroplastie :

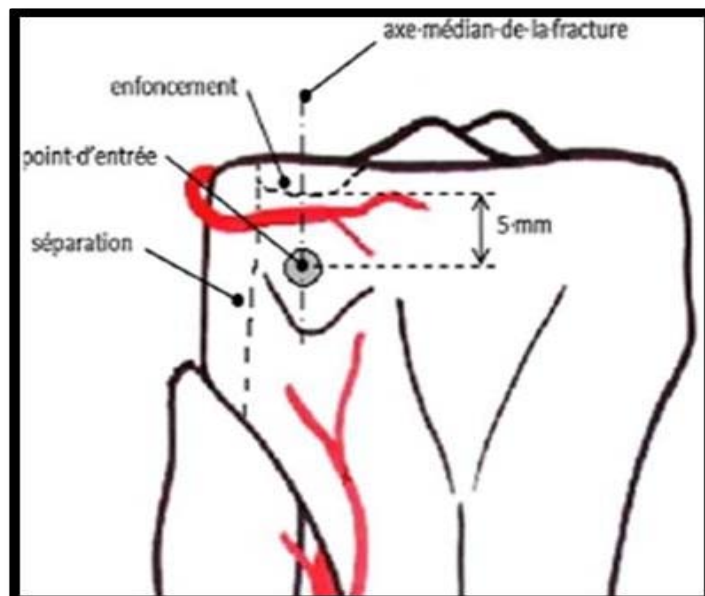


Figure 78 : Schéma du point d'entrée [149]

❖ **Installation [149] :**

Dans le cas d'une fracture où la composante séparation est prépondérante par rapport à l'enfoncement, l'installation se fait sur table orthopédique. Dans le cas contraire, l'installation se fait sur table ordinaire.



Figure 79 : Installation du malade pour la tubéroplastie [149]

Après avoir réaliser un contrôle scopique de face, il faut définir un axe vertical passant par le milieu de la partie du plateau enfoncé, le point d'entrée se situe sur cet axe vertical distant de 0,5 cm en dessous de l'enfoncement.



Figure 80 : Positionnement du ballonnet dans le tibia et sortie de la canule [149]

❖ **Positionnement du ballonnet [149] :**

Une incision à la lame est réalisée de la peau jusqu'à l'os sur 1 cm en regard du point d'entrée. Une corticotomie est réalisée à l'aide d'une mèche de 4 mm afin d'introduire la canule de travail. Puis la canule est enfoncée de manière que l'extrémité de celle-ci atteigne la corticale postérieure. Une fois ce tunnel réalisé l'obturateur de la canule est remplacé par le ballonnet et la canule de travail est alors retirée.

Dans le cas d'une séparation, un davier est positionné entre le condyle externe et interne afin de maintenir les deux fragments du plateau.

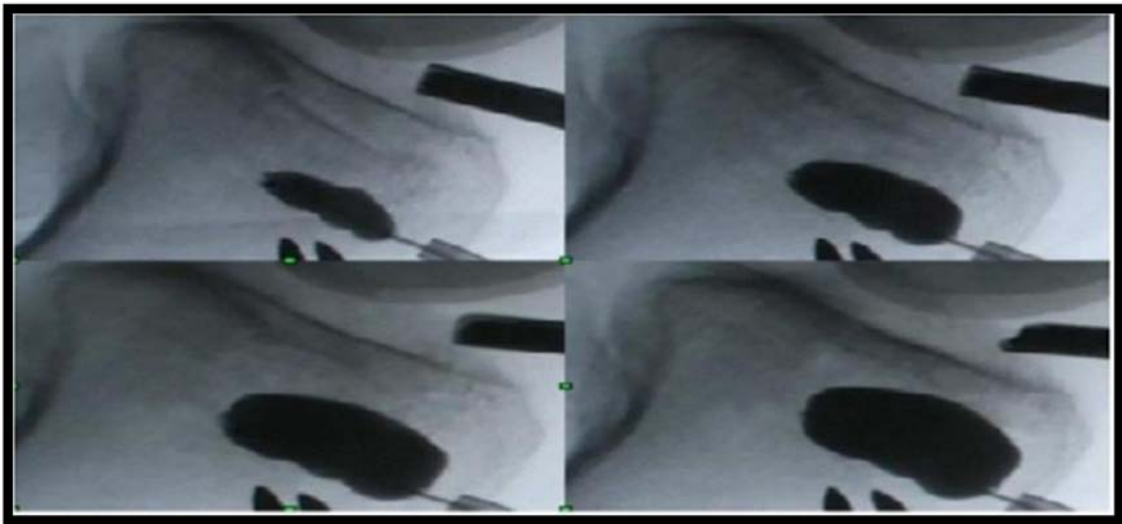


Figure 81 : Les différentes étapes du gonflement du ballonnet pour une réduction douce

❖ **Réduction [149] :**

Le ballonnet est gonflé grâce à un produit de contraste de façon lente et progressive pour réduire l'enfoncement. Ensuite les broches guides des vis canulées sont positionnées juste en dessous du plateau tibial enfoncé et de façon bi-corticale avant le dégonflement du ballonnet.



Figure 82 : Positionnement des vis pour la synthèse [149]

❖ **Ostéosynthèse [149] :**

La synthèse sera réalisée par l'implantation de vis canulées avec rondelles [135].

La position des vis avant l'injection du ciment permet de resserrer les parties du plateau tibial et de prévenir les fuites de ciment.

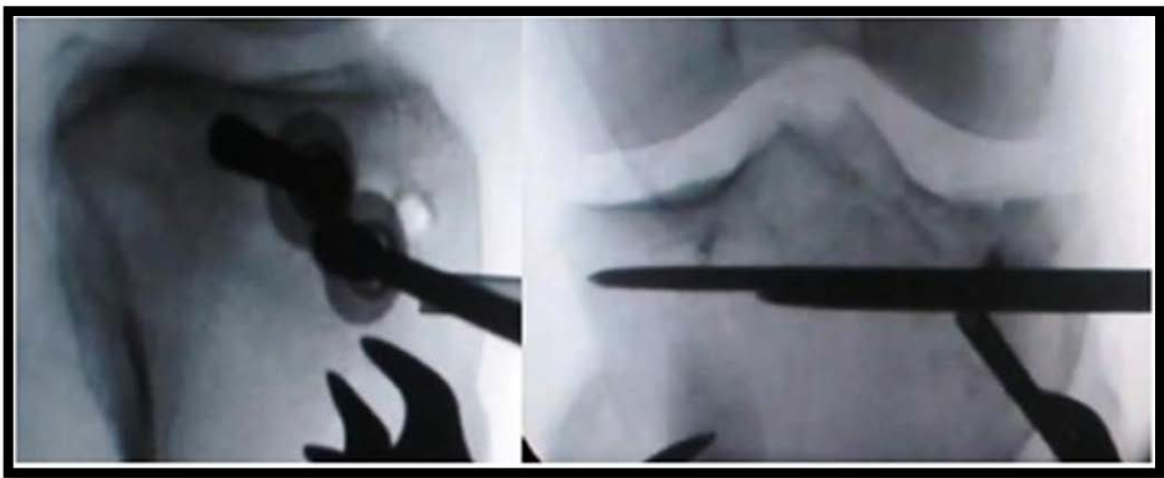


Figure 83 : Comblement de la néocavité par ciment polymethyl Methacrylate [149]

❖ **Comblement [149] :**

La cavité résiduelle laissée par le ballon est comblée par ciment polymethyl methacrylate qui a une meilleure tenue mécanique [152].



Figure 84: Montage final [149]

Les avantages de la technique mini-invasive par rapport à la chirurgie conventionnelle :

Cette technique permet une réduction optimale limitant les risques d'arthrose, une dévascularisation moindre, un respect des parties molles ainsi qu'une remise en charge et une mobilisation précoce. Elle permet de prendre en charge les fractures les plus comminutives et les tassements les plus postérieurs.

d. Arthroplasties :

Les arthroplasties du genou sont indiquées dans les fractures des plateaux tibiaux anciennes négligées ou après échec d'un traitement antérieur.

Les prothèses à glissement, uni ou tri compartimentales sont pratiquement les seules utilisées dans les fractures anciennes des plateaux tibiaux. Elles ne sont indiquées que dans les cals vicieux articulaires majeurs ou compliqués d'une arthrose évoluée, chez des patients âgés et surtout après échec des interventions conservatrices [153].

Les prothèses unicompartmentales sont réservées aux cals vicieux mixtes graves ou plus rarement complexes sans atteinte des deux autres compartiments.

Les prothèses tricompartmentales sont le traitement des cals vicieux complexes et graves. Elles sont rarement indiquées dans les cals vicieux graves d'un seul plateau tibial, lorsqu'une importante perte de substance osseuse ne procure pas un appui suffisant à la pièce tibiale d'une prothèse unicompartmentale.

En raison de ses complications générales per-opératoires et mécaniques, la prothèse charnière a été pratiquement abandonnée. Elle peut être un ultime recours, dans les cals vicieux les plus sévères chez des sujets auxquels on souhaite éviter les aléas d'une prothèse glissement difficile [154].



Figure 195 : Radiographie pré et post-opératoire d'une fracture comminutive du plateau tibial traité par arthroplastie totale du genou [155]

e. Contention post-opératoire :

Elle ne se fait pas systématiquement, mais indiquée après un traitement chirurgical à visée antalgique pendant une durée limitée, pour réaliser la rééducation (facteur important du pronostic) dans les délais les plus proches [34, 58,91], spécialement en cas de chirurgie à ciel ouvert.

Elle est réalisée en postopératoire précoce dans le cas de montage instable ou pour les fractures complexes ou comminutives.

L'immobilisation a été effectuée chez tous nos patients par orthèse de genou ou une genouillère attelle, pendant une durée de 4 à 6 semaines.

3. Indications :

Les indications varient selon le type de fracture, l'état cutané en regard, le terrain mais aussi selon les écoles et l'expérience de chacun. Néanmoins, selon le type de fracture on peut essayer de dégager quelques grands axes :

3.1. Ostéosynthèse percutanée ou par mini-abord :

Elle permet d'être de plus en plus interventionniste sur les fractures peu ou pas déplacées pour privilégier une rééducation précoce. Ce type de synthèse est employé dans les fractures séparation et/ou enfoncement (fractures uni- tubérositaires type II et III de DUPARC et type I, II et III de SCHATZKER) [87, 91,94,].

3.2. Ostéosynthèse à foyer ouvert :

Pour les fractures bi-tubérositaires déplacées et ou comminutives (type III de DUPARC ou type IV et V de SCHATZKER), il faut favoriser la réduction la plus anatomique possible, et ce d'autant qu'il s'agit d'un patient jeune. Dans ces types de fractures, seul un abord étendu avec contrôle articulaire permet cette réduction [7,8, 38,156].

Pour les fractures associant une atteinte tubérositaire et métaphysaire (fractures bi-tubérositaires type II de DUPARC et type VI de SCHATZKER), la synthèse à foyer ouvert par plaque vissée permet de ponter le foyer métaphysaire.

4. Suites post-opératoires :

4.1. Antibio prophylaxie :

Les antibiotiques doivent être administrés systématiquement en per et post-opératoire.

Chacun de nos patients a bénéficié d'une antibio prophylaxie post-opératoire à base d'amoxicilline acide clavulanique.

4.2. Anticoagulants :

Les anticoagulants sont administrés de façon systématique en post-opératoire pour une Durée moyenne de 4 semaines [157] pour prévenir les complications thromboemboliques.

Tous les patients de notre étude ont bénéficié d'un traitement anticoagulant.

4.3. Antalgiques :

Ils sont habituellement prescrits pendant 5 jours en moyenne. Ils ont été prescrits chez tous nos malades.

4.4. Levée du patient :

Elle se fait dès la première semaine mais l'appui n'est autorisé qu'en fonction de L'évolution radiologique de la consolidation. L'appui partiel peut être débuté vers la sixième semaine pour les fractures simples présentant un bon cal, et il doit être différé jusqu'à la fin du troisième mois pour les fractures complexes.

IX. Rééducation :

C'est une étape essentielle, pour une bonne récupération de l'amplitude articulaire [158]. La systématisation des arthromoteurs et des attelles articulées qui permettent une mobilisation continue, de préférence en postopératoire précoce (en absence de risques de déplacement secondaire et en fonction du choix thérapeutique et la solidité de l'ostéosynthèse).

Une rééducation précoce freinera l'installation de l'arthrofibrose post traumatique qui conduit à l'ankylose.

Elle comporte 6 parties :

➤ L'entretien des articulations libres :

Les hanches et les articulations du pied ainsi que l'articulation tibio-tarsienne doivent être régulièrement sollicitées par une mobilisation si le patient est immobilisé en genouillère plâtrée

➤ **Les contractions musculaires sous plâtre :**

Baissent considérablement le risque d'atrophie musculaire et améliorent le retour veineux.

➤ **Le travail des membres supérieurs :**

Préparé à l'utilisation de béquilles surtout pour les exercices de musculation du triceps et des abaisseurs.

➤ **La déambulation sans appui :**

Il faut apprendre au patient le béquillage entre les barres parallèles en premier lieu ou au déambulateur, puis finalement en utilisant des cannes.

➤ **La reprise de l'appui :**

Un grand nombre d'auteurs [8, 138, 159] recommandent l'appui partiel à six semaines pour les fractures qui présentent un cal correct et de le différer à la fin du troisième mois concernant les fractures complexes.

➤ **Les gains d'amplitude :**

• **La mobilisation passive manuelle :**

C'est un procédé de massage à visée décontractante au niveau du MI.

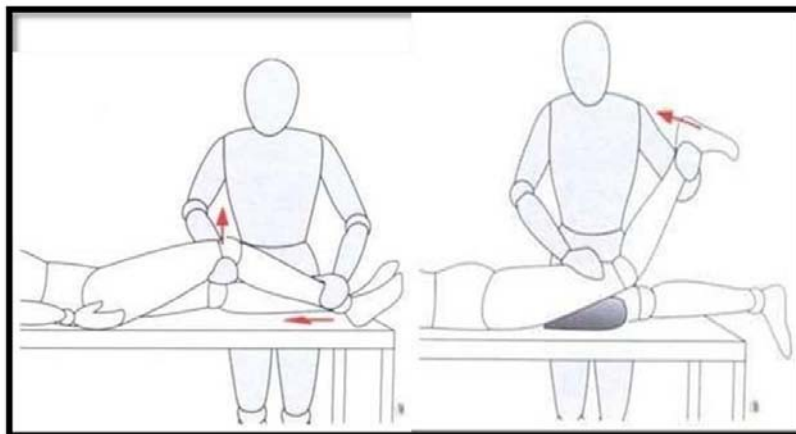


Figure 86 : Mobilisation passive par le rééducateur [160]

❖ **Les mobilisations auto-passives :**

Utilisant le poids de la jambe, associé ou non à des charges additionnelles, à des circuits de poulie.

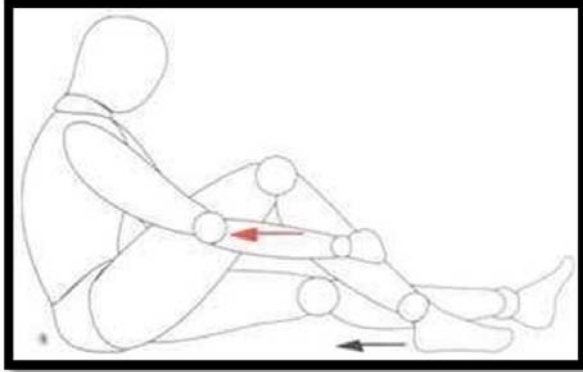


Figure 86 :Mobilisation auto-passive en flexion

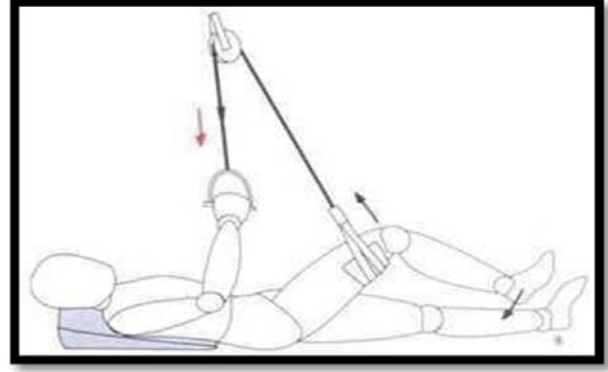


Figure87: Circuit de poulies

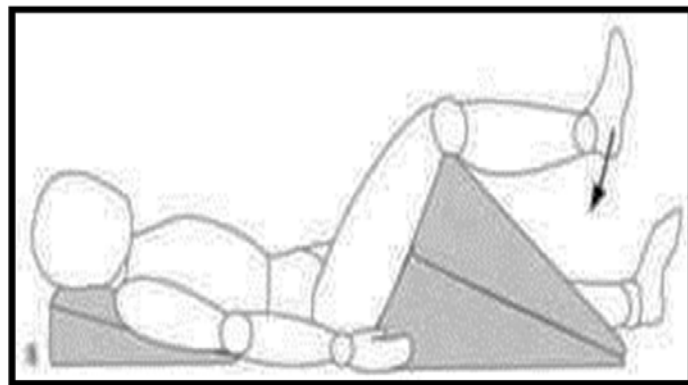


Figure 88 : Posture segmentaire utilisant le poids jambier [160]

❖ **Les mobilisations mécaniques :**

Réalisées avec des attelles électriques motorisées. Les amplitudes en flexion-extension pouvant être pré-réglées. La commande manuelle autorise le patient à régler la mobilité selon sa tolérance [47,59].

Tous nos patients ont bénéficié d'une rééducation en aval à l'arrêt de la douleur et de l'inflammation. Elle a été débutée à 10 jours en post-opératoire en moyenne.

X. Complications [60, 98, 154, 161,162] :

Les fractures des plateaux tibiaux, même après un choix et une conduite thérapeutique adaptée, sont toujours exposées à la survenue de complications secondaires à fort retentissement fonctionnel.

1. Complications précoces :

1.1. Complications cutanées :

La nécrose cutanée est un des risques majeurs faisant craindre une exposition du matériel d'ostéosynthèse. Pour cela, il est souvent préférable de différer l'intervention de 8-10 jours en attente d'une amélioration de l'état cutané.

Dans notre série nous avons noté trois cas de suppurations superficielles bien jugulées par une antibiothérapie et soins locaux.

1.2. Complications vasculaires :

Les traumatismes de la région du genou sont les premiers pourvoyeurs des complications artérielles. L'artère poplitée est indispensable à la vascularisation de la jambe. Les pouls distaux doivent être recherchés, et en cas d'abolition, une artériographie en urgence est exigée.

Aucun cas de lésion vasculaire n'a été constaté dans notre étude

1.3. Complications nerveuses :

Elles sont rares et atteignent surtout le nerf fibulaire commun dont le passage autour du col de la fibula facilite la lésion. Elle est habituellement d'origine traumatique mais peut être causée par le garrot pneumatique par l'hyperpression et par l'ischémie pouvant générer des paralysies redoutables, ces déficits sont le plus souvent transitoires quelques mois.

Aucun cas de lésion nerveuse n'a été observé dans notre étude.

2. Complications secondaires :

2.1. L'infection :

Complication redoutable qui met en jeu l'avenir fonctionnel du genou. Elle est le plus souvent le fait des fractures complexes, due à une nécrose cutanée favorisée par une ouverture ou une contusion cutanée, par une chirurgie traumatique avec de grands décollements, par les doubles abords et les ostéosynthèses massives.

Dans notre série nous n'avons noté aucun cas d'infection post-opératoire.

BAREI ET al [95] ont rapporté 8,4% d'infection. CHAN.Y. S et COL [82] ont rapporté 10 cas d'infection à type d'ostéoarthrite dans une série de 54 cas soit 19% des cas.

2.2. Complications thrombo-emboliques :

Les fractures des plateaux tibiaux sont des fractures très thrombogènes. Il est donc indispensable de mettre en route un traitement préventif anticoagulant et au moindre doute, de réaliser un doppler veineux du membre.

On a trouvé un seul cas de phlébite dans notre étude

2.3. Le déplacement secondaire :

Le déplacement secondaire peut compliquer une ostéosynthèse imparfaite, une fragilité osseuse ou un appui trop précoce. Il entraîne un cal vicieux avec laxité et déviation angulaire conduisant à l'arthrose post-traumatique. Il faut donc être exigeant sur la qualité de la réduction et la solidité du montage et de compléter au besoin par une immobilisation plâtrée.

Dans notre série on n'a pas noté cette complication.

2.4. L'algodystrophie [163] :

Elle est la conséquence d'un dérèglement du système nerveux végétatif. Elle se caractérise par un polymorphisme clinique topographique et thérapeutique.

Le tableau clinique associe une douleur d'allure pseudo-inflammatoire, sans topographie précise et des troubles vasomoteurs : hypersudation, trouble de la thermorégulation, disparition des plis cutanés et des troubles de la croissance des poils et des ongles.

Seule la scintigraphie au technétium 99 avec temps vasculaire précoce permet un diagnostic précoce sans négliger l'existence de faux négatifs.

Pour le traitement on peut proposer : la griséofulvine, la calcitonine ou le propranolol. Au stade d'algodystrophie rebelle ou sévère, on propose des blocs intraveineux à la guanéthidine ou au bulfomédil. A ces traitements, un entretien articulaire est associé afin d'éviter l'enraidissement.

L'évolution est variable, capricieuse, mais souvent favorable en plusieurs semaines voir quelques mois.

Dans notre série on n'a pas noté cette complication.

3. Complications tardives [164,165] :

3.1. La pseudarthrose :

La première complication tardive pouvant survenir est la pseudarthrose. C'est une complication rare et ce sont les fractures complexes avec atteinte métaphysaire qui sont les plus exposées. L'abord chirurgical (d'autant plus qu'il est bilatéral) est un facteur favorisant.

La clinique ainsi que la radiographie de face et de profil suffisent au diagnostic. Le foyer de fracture reste douloureux. La radiographie confirme le diagnostic avec la persistance d'un interligne fracturaire, dont l'importance peut être précisée par un examen scanographique. Il est surtout important d'éliminer un problème septique sous-jacent avant la chirurgie.

Ces pseudarthroses nécessitent un abord chirurgical avec greffe osseuse et ostéosynthèse.

SUBASI.M et al [118] ont rapporté 1 cas de pseudarthrose retrouvé sur 15 cas soit 6,66% des cas.

Dans notre série aucun cas de pseudarthrose n'a été noté.

3.2. Les cals vicieux :

La complication tardive la plus fréquente est la formation d'un cal vicieux. Ce dernier peut avoir un retentissement fonctionnel très variable selon son importance, mais surtout selon son siège. Ils sont dus le plus souvent à un traitement orthopédique inadapté ou à une ostéosynthèse imparfaite. Ils sont la principale cause d'arthrose post-traumatique.

Il est indispensable de connaître les lésions anatomiques pour comprendre la symptomatologie des cals vicieux et leur proposer un traitement adapté :

- **Cal vicieux épiphysaire** : il peut intéresser le plateau tibial interne ou externe entraînant une déformation en varus ou valgus. Cette déformation reste longtemps réductible cliniquement jusqu'à la rétraction du plan capsulo-ligamentaire homolatéral.
- **Cal vicieux métaphysaire** : il peut entraîner des déformations en varus, valgus, flectum ou recurvatum. L'interligne articulaire n'est pas modifié et les désaxations dans le plan sagittal et ou frontal sont irréductibles.
- **Cals vicieux mixtes** : ils associent les deux lésions précédentes, à savoir un enfoncement épiphysaire et une désaxation métaphysaire dans un ou plusieurs plans. Ils ne sont donc que très partiellement, voir non réductibles.

Dans les cals vicieux métaphysaires, l'ostéotomie métaphysaire de réaxation s'impose. Les arthroplasties ne sont indiquées que dans les cals vicieux les plus graves et après échec des interventions conservatrices.

Nous avons rapporté un cas de cals vicieux dans notre série.

3.3. La raideur articulaire :

Elle est favorisée par les traitements orthopédiques (immobilisation plâtrée) et par les fixateurs externes bi-articulaires.

Sa prévention est assurée par la réalisation d'ostéosyntheses rigides permettant une mobilisation passive précoce sur arthromoteur.

On a déploré quatre cas de raideur articulaire dans notre série soit 8 % des cas.

3.4. Les laxités chroniques :

Les laxités chroniques sont dues aux lésions ligamentaires le plus souvent périphériques. L'existence d'un cal vicieux aggrave l'instabilité articulaire d'où la nécessité de le traiter avant d'envisager une éventuelle ligamentoplastie.

L'atteinte du pivot central est plus rare et se voit surtout dans les fractures spinotubérositaires.

3.5. La nécrose épiphysaire :

La nécrose massive des fractures épiphysaires relevées est une complication rare mais grave des ostéosynthèses des fractures mixtes. Elle est surtout le fait des enfoncements complexes en mosaïques des patients âgés, en mauvais état général ou ayant un os fragile.

Aucun cas de nécrose n'a été mentionné dans notre étude.

3.6. L'arthrose :

Elle est fréquente dans les cas de mauvaise réduction articulaire ou en cas de désaxation. Elle peut aussi être la conséquence du simple traumatisme chondral et se développe même après une réduction de qualité. Les lésions cartilagineuses sont néanmoins difficiles à évaluer et ce n'est souvent que l'évolution qui permet d'objectiver ces lésions chondrales.

Dans notre étude cette complication a été observée chez un seul patient soit 2 % des cas. CHAN Y.S et COL [82] ont rapporté 19% de cas d'arthrose.

XI. Résultats et évolution :

1. Résultats globaux :

Dans notre série, nous avons obtenu 84% de bons et très bons résultats (selon les critères de MERLE D'AUBIGNE et MAZAS) ce résultat est donc proche de celui des autres auteurs.

Tableau XVIII : Résultats globaux

Séries	Nombre de cas	Bon et très bon %	Moyens %	Mauvais %
Bouaouad [12]	87	86,2	10,3	3,5
Koulali [28]	100	67	20	13
Khan et al [32]	26	45,4	46	15,3
Messaoudi [41]	44	72,7	23,3	-
Duvelius [65]	57	82,5	17,5	0
Prasad et al[166]	40	100	0	0
Kumar et al[167]	36	80,54	19,44	0
Notre série	50	84	10	6

2. Résultats analytiques :

2.1. Influence de l'âge :

Les chirurgiens orthopédiques semblent être plus hésitants sur le traitement chirurgical chez le sujet âgé à cause de la qualité des parties molles et de l'état osseux ostéoporotique. Bien que plusieurs études [63,168] ont montré des résultats satisfaisants, d'autres travaux [40, 169] ont signalé l'importance des résultats pauvres du traitement chirurgical chez le sujet âgé.

Dans notre travail l'âge semble jouer un rôle, car les huit sujets âgés de plus de 55 ans, représentent 75% résultats non satisfaisants.

2.2. Influence du type de fracture :

Les fractures unitubérositaires Schatzker I, II, et III représentent 80.9% (34/42) de l'ensemble des résultats satisfaisants. Alors que les fractures bitubérositaires (Schatzker V) et épiphysométaphysaires (Schatzker VI) représentent 75% (6/8 cas) de l'ensemble des résultats non satisfaisants.

CHAN.Y.S [82] et COL ont rapporté des résultats excellents pour les fractures stade I, II et III de SCHATZKER et des résultats moyen et mauvais pour les fractures stade V et VI, ce qui concorde avec nos résultats et aussi avec ceux retrouvés par d'autre série de la littérature [54, 82]

2.3. Influence du type de traitement :**Tableau XIX: Résultats en fonction du type d'ostéosynthèse**

Séries	Nombre de cas	Bon et très bon %	Moyens %	Mauvais %	Méthode thérapeutique
Merle D'Aubigne [3]	60	83	10	7	Chirurgie à ciel ouvert
Bouaouad [12]	75	84	12	4	
Admi [16]	56	79	16	5	
Duparc [59]	110	79	12	9	
Dennis [64]	38	89	11	0	
Notre série	29	75,86	13,79	10,34	
Bouaouad [12]	12	100	0	0	Vissage percutané
Admi [16]	36	94	6	0	
Koval [131]	20	89	11	0	
Notre série	15	100	0	0	

En comparant nos résultats à ceux de la littérature, on remarque que les résultats du vissage percutané sont identiques à ceux retrouvés par Bouaouad [12]. Tandis que les résultats de la chirurgie à ciel ouvert sont légèrement inférieurs à ceux retrouvés dans les autres séries.

Le traitement par voie percutanée a donné 100% de résultats satisfaisants à savoir 06 très bon résultats et 09 bon résultats. Hachimi [170] dans une série traitée par vissage percutané a rapporté des résultats excellents ou bons dans 91% des cas et moyens dans 9% des cas, sans aucuns mauvais résultats.

Le traitement percutané, en évitant les complications de la chirurgie à foyer ouvert, donne des résultats plus satisfaisants. On comprend alors, toute l'importance donnée ces dernières années aux techniques de chirurgie mini-invasives dans les études internationales.

XII. Pronostic :

La restitution la plus précise possible de l'ensemble de l'anatomie ostéoarticulaire, mais également la stabilité de l'articulation sont des facteurs déterminants le pronostic fonctionnel à long terme et le développement de l'arthrose dans les FPT [58, 63,64].

Le type de fracture et la rééducation interviennent aussi dans le pronostic.

1. Type de fracture :

Le pronostic des fractures des plateaux tibiaux dépend de la gravité initiale de la fracture.

l'évolution des fractures simples est souvent plus favorable que celle des fractures complexes dont le pronostic est réservé [34,171].

2. De degré de comminution :

L'étude d'AHMED M [172] a conclu que 50% des patients avec une comminution importante (supérieure à 3 fragments) avaient eu un échec de fixation contre 5,5% chez les patients avec comminution simple.

3. Lésions méniscales :

Les lésions méniscales constituent sans doute un élément péjoratif, ils assurent la stabilisation de l'articulation et l'absorption des chocs, avec répartition de façon homogène des forces de compression. L'échec de fixation et les mauvais résultats fonctionnels augmentaient avec l'importance et la sévérité des lésions méniscales [172].

Une méniscectomie totale est considérée comme une lésion arthrogène et source de résultats fonctionnels médiocres [8,56, 173].

Le choix judicieux est donc la conservation du ménisque chaque fois que cela est possible [129, 173]

4. Lésions ligamentaires :

Longtemps négligées ou méconnues, les lésions ligamentaires ne sont pas rares leur importance, leur incidence ainsi que leur impact sur le pronostic fonctionnel du genou ont été diversement appréciés par les auteurs : Les lésions ligamentaires induites par le mécanisme lui-même, sont les plus fréquentes et ont un mauvais pronostic par rapport à celles induites par la fracture [66,171].

Il est remarquable que la persistance d'une laxité ligamentaire, même si la réduction est anatomique, aboutit invariablement à une dégradation articulaire rapide, d'où la règle de tester le genou en per-opératoire après l'ostéosynthèse permettant ainsi d'assurer immédiatement le traitement de la lésion ligamentaire, si une laxité importante persiste [8].

5. Rééducation :

Il s'agit d'un complément indispensable au TTT des FPT, devant être rapidement réalisée pour permettre une récupération fonctionnelle et stable dans le temps et limiter au maximum l'arthrose secondaire et la raideur séquellaire [8, 47, 174].



CONCLUSION



A l'issu de cette étude rétrospective de 50 observations colligées sur une période de 4 ans, nous soulignons que les fractures des plateaux tibiaux sont des lésions articulaires graves mettant en jeu le pronostic fonctionnel du genou et exposant à la gonarthrose post-traumatique. La complexité des lésions anatomiques et les difficultés de leur évaluation expliquent la multiplicité des classifications

Elles sont relativement fréquentes, elles représentent 1% de l'ensemble des fractures du squelette et les accidents de la voie publique en constituent l'étiologie la plus fréquente.

Le diagnostic est radio clinique nécessitant une analyse soigneuse du type anatomopathologique de chaque fracture, en se basant sur les radiographies standards et les TDM.

Le traitement des fractures des plateaux tibiaux nécessite une restitution intégrale de la surface articulaire et la réparation des lésions ménisco-ligamentaires, et Le traitement chirurgical laisse actuellement peu de places au traitement orthopédique grâce au progrès des techniques chirurgicales.

Le traitement chirurgical à foyer ouvert permet une meilleure réduction de la fracture mais nécessite une large voie d'abord. Outre le problème de la conservation du ménisque, il expose parfois à de graves complications : raideur articulaire par fibrose, nécrose cutanée ou tubérositaire par dévascularisation, arthrite septique pouvant nécessiter une arthrodèse.

Le traitement chirurgical à foyer fermé présente du fait de l'absence du traumatisme opératoire les avantages de l'orthopédie tout en préservant ceux de la chirurgie : une contention souvent solide, une meilleure réduction, mobilisation précoce et hospitalisation courte, de plus l'arthroscopie permet de visualiser l'ensemble de l'articulation et le traitement des lésions associées, tout en diminuant les risques septiques et les risques de raideurs post-opératoires.

La rééducation fonctionnelle est une étape fondamentale et essentielle, elle reste un complément thérapeutique essentiel et doit être précoce et minutieuse pour récupérer le plus vite possible la fonction antérieure du genou et éviter les complications.

La complication redoutable à long terme est l'arthrose qui est favorisée par les lésions cartilagineuses, ligamentaires, méniscales et les cals vicieux.

Par ailleurs, La prévention des accidents de la circulation par la réglementation routière, reste le meilleur moyen pour diminuer l'incidence de ces fractures et pour éviter leurs répercussions socio-professionnelles.



Résumé

Les fractures des plateaux tibiaux constituent une urgence thérapeutique en raison de leur caractère intra-articulaire et doivent bénéficier d'une prise en charge adéquate, afin d'éviter l'évolution vers l'arthrose, qui reste la complication la plus redoutable à long terme. Ces fractures articulaires restent fréquentes en pathologie routière et professionnelle d'une part et d'autre part leur localisation au milieu du membre inférieur les rend responsables de l'intégrité ultérieure d'un bon équilibre de répartition des charges.

Le but de ce travail est d'étudier la prise en charge des fractures plateaux tibiaux au service de traumatologie – orthopédie A de l'hôpital IBN TOFAIL du CHU Mohamed VI de MARRAKECH durant la période janvier 2018- décembre 2021 à travers les 50 cas recensés et de les comparer à la littérature.

L'âge des patients variait entre 17 et 68 ans, avec une moyenne de 41 ans. Le sexe masculin était atteint dans 64%.

Les accidents de la voie publique dominant largement les étiologies des fractures des plateaux tibiaux, retrouvés comme cause chez 42 cas (84%) dans notre étude.

Nous avons adopté la classification de SCHATZKER, les fractures type I, II, III représentent 70% de l'ensemble des fractures.

Dans notre série, nous avons noté 84% de bons et très bons résultats selon les critères de MERLE D'AUBIGNE et MAZAS.

La prise en charge des fractures du plateau tibial au sein du service de traumatologie – orthopédie A de l'hôpital IBN TOFAIL du CHU Mohamed VI de MARRAKECH ne diffère pas de celle des données de la littérature.

La prévention des accidents de la voie publique reste la pierre angulaire dans la diminution de l'incidence des fractures des plateaux tibiaux et de la gravité des lésions rencontrées.

Mots clés : Genou, Fracture, plateaux tibiaux.

Abstract

Tibial plateau fractures are a therapeutic emergency due to their intra-articular localization, demanding adequate care to avoid osteoarthritis, which remains one of the more serious long-term complications. On one hand, this type of fracture is frequent in public accidents and work-related injuries; and on the other, due to the exposed nature of the knee joint, and its role in the subsequent integrity of good balance in load distribution.

The aim of this work is to study the management of tibial plateau fractures in the department of Orthopedic - Traumatology A department of IBN TOFAIL hospital affiliated to CHU Mohamed VI of MARRAKECH, in the following timeframe: January 2018 - December 2021 through 50 identified cases and comparing them to the relevant literature.

The age of patients varied from 17 to 68 years, with an average age being 41 ans. Male patients represented 64% of cases.

Public road accidents were the leading cause of tibial plateau fractures, registering 42 cases (84%) in our study.

We adopted the SCHATZKER classification in our study. Type I, type II and type III fractures represent 70% of all fractures.

In our study, we registered 84% of good to very good results according to the MERLE D'AUBIGNE et MAZAS criteria.

The management of tibial plateau fractures in the Orthopedic surgery - Traumatology A department of IBN TOFAIL hospital affiliated to CHU Mohamed VI of MARRAKECH doesn't differ from the data found in the relevant literature.

The prevention of public road accidents remains a cornerstone in lowering the incidence of tibial plateau fracture, and the severity of lesions encountered.

Keywords: Knee, Fracture, Tibial plateau.

ملخص

تعتبر كسور سطوح الظنوب حالة طوارئ علاجية بسبب طبيعتها المفصلية ويجب إدارتها على أحسن وجه لتجنب التقدم إلى هشاشة العظام، التي تشكل أكثر المضاعفات خطورة على المدى الطويل. تظل هذه الكسور المفصلية كثيرة التردد في الحوادث الطرقية و المهنية، هذا من جهة، ومن جهة أخرى فإن تموقع هذه الكسور في منتصف الطرف السفلي يجعلها مسؤولة عن السلامة اللاحقة عن توازن جيد في توزيع الأحمال.

الغرض من هذا العمل هو دراسة إدارة كسور الظنوب في قسم جراحة العظام أ في مستشفى ابن طفيل بمراكش خلال الفترة من يناير 2018 إلى ديسمبر 2021 وذلك من خلال الحالات الـ 50 التي تم تحديدها ومقارنتها بالأدبيات.

تراوح عمر المرضى من 17 إلى 68 عامًا، بمتوسط 41 عامًا. الجنس الذكري هو الأكثر عرضة لهذه الإصابة بنسبة 64%.

تهيمن حوادث الطرق إلى حد كبير على مسببات كسور سطوح الظنوب، والتي تم العثور عليها بسبب في 42 حالة (84%) في دراستنا.

لقد اعتمدنا تصنيف SCHATZKER، تمثل الكسور من النوع الأول والثاني والثالث 70% من جميع الكسور في سلسلتنا، صنفتنا 84% من النتائج كنتائج جيدة وجيدة جدًا وفقًا لمعايير MERLE D'AUBIGNE et MAZAS لا تختلف إدارة كسور سطوح الظنوب في قسم جراحة العظام أ في مستشفى ابن طفيل التابع للمستشفى الجامعي محمد السادس بمراكش عن بيانات الأدبيات.

لا تزال الحماية من حوادث السير حجر الأساس في الحد من حدوث كسور سطوح الظنوب وشدة الإصابات المترتبة عنه.

الكلمات الرئيسية: الركبة، الكسر، صواني الظنوب.



ANNEXES



Fiche d'exploitation :

1. Facteurs épidémiologiques :

Age ans.

Sexe : F : M :

Coté : D : G : BL :

2. Etiologie et mécanisme :

Etiologies :

AVP : oui : non :

Accident de travail : oui : non :

Accidents de sport : oui : non :

Chute : oui : non :

Agressions : oui : non :

Mécanisme :

Compression axiale : oui : non :

Compression latérale : oui : non :

Compressions mixtes : oui : non :

3. Antécédents :

Médicaux :

Diabète: oui : non :

HTA : oui : non :

Cardiopathie : oui : non :

Ostéoporose : oui : non :

Néoplasie : oui : non :

Autres :

Chirurgicaux :

oui : non :

4. Etude clinique :

Examen local :

SF : Douleur du genou : oui : non :

Impotence fonctionnelle : oui : non :

Gonflement du genou : oui : non :

SP :

Déformation du genou : oui : non :

Choc rotulien : oui : non :

Examen locorégional :

Ouverture cutanée : oui : non :

Si oui : Cauchoux et Duparc: Stade I : Stade II : Stade III : Pouls

tibial postérieur : présent : aboli :

Pouls pédieux : présent : aboli :

Examen neurologique SPE/SPI : normal : hypoesthésie : anesthésie :

Examen général :

Etat hémodynamique : stable : instable :

Etat neurologique : conscient : troubles de conscience :

Lésions somatiques associées :

Polytraumatisé : oui : non :

5. Etude radiologique :

Radiographie standard du genou :

Incidences :

Face : profil : ¾ :

Lésions élémentaires :

Enfoncement : oui : non :

LLI/LLE :

Matériel d'ostéosynthèse : vis : plaque vissée : vis+plaque vissée :

Greffe corticospongieuse : oui : non :

C. Chirurgie à foyer fermé :

Vissage percutané : oui : non :

Fixateur externe : oui : non :

D. Soins postopératoires :

ATB : oui : non :

Anticoagulants : oui : non :

Analgésie : oui : non :

Rééducation : Immédiate : différée : Non faite : Type :
renforcement musculaire : physiothérapie :

E. Suites postopératoires :

Simple : compliquées :

Complications immédiates :

Cutanées : oui : non :

Vasculaires : oui : non :

Nerveuses : oui : non :

Complications secondaires :

Infection : oui : non :

Thrombophlébite : oui : non :

Débricolage du MO : oui : non :

Déplacement secondaire : oui : non :

Algodystrophie : oui : non :

Complications tardives :

Raideur du genou : oui : non :

Laxité résiduelle : oui : non :

Arthrose : oui : non :

Cal vicieux : oui : non :

Pseudarthrose : oui : non :

Infection chronique : oui : non :

Nécrose des plateaux tibiaux : oui : non :

7. Résultats et évolution :

Recul mois

➤ Résultat global selon les Critères de MERLE D'AUBIGNE et MAZAS (Annexe 2)

- Critères fonctionnels

Critères	Douleur	Niveau d'activité	Stabilité
Très bon	Pas de douleur	Activité très intense	Parfaite pas de laxité.
Bon	Douleurs rares et modérées	Activité intense	Absence de laxité en extension. Légère laxité en semi flexion. Appui monopodal. Accroupissement unilatéral possible mais avec difficulté minime.
Moyen	Douleurs peu importantes mais fréquentes	Activité Douce	Laxité en extension. Accroupissement unilatéral possible.
Mauvais	Douleurs importantes et fréquentes	Aucune activité	Instabilité grave. Appui monopodal impossible.

Critères anatomiques

Critères	Surfaces articulaires	Interligne	Arthrose	Axe
Très bons	Reconstruction parfaite.	Normal	Absence	Aucun défaut d'axe
Bons	Petit enfoncement résiduel et localisé Très bon □ Bon □	Altération minime □ Bon □ M	Signes incipiens mauvais □	Pas de déviation en varus. Valgus jusqu'à 15°
Mauvais	Enfoncement important	Altération grave	Signes francs	Déviation en varus ou déviation en valgus de plus de 15°

Résultat : Très bon Bon Mauvais

Critères de MERLE D'AUBIGNÉ et MAZAS :

1. Critères anatomiques :

Ces critères se basent sur l'appréciation de :

- La qualité de la reconstitution de la surface articulaire
- L'interligne
- L'existence ou non d'arthrose
- La déviation axiale

Ces critères ont permis de classer les résultats en trois catégories: très bon, bon, mauvais.

2. Critères fonctionnels :

Ces critères permettent de classer les résultats en quatre catégories (très bon, bon, moyen, mauvais) en tenant en compte de 4 éléments:

- La douleur
- Qualité de la marche
- Mobilité articulaire du genou
- La stabilité du genou



BIBLIOGRAPHIE



1. **Jacofsky DJ, Haidukerwych GJ.**
Tibial plateau fractures. In: Scott WN. Insall & Scott Surgery of the knee. Philadelphia: Churchill Livingstone. 2006. p.1133– 46.
2. **HUSSON J.L.**
Contribution au diagnostic et à la thérapeutique des fractures des glènes tibiales. [Thèse], CHU de Rennes, 1979 REN1M199
3. **Masse Y, Mazas F**
Devenir à long terme des fractures des plateaux tibiaux Rev. Chir. Orthop 1977,63: 203–207
4. **Michel Dufour.**
Anatomie de l'appareil locomoteur .Membre inférieur 2ème édition élsévier masson 2007 ,481p
5. **Bousquet G.**
Anatomie et physiologie chirurgicale du genou. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT.1995, n°1,9–23.
6. **Chauveaux D, Le Huec JC.**
Arthroscopie et fracture du plateau tibial : faut-il combler ou non ? In : Annales de la société française d'arthroscopie. Montpellier : Sauramps Médical, 1999 : 143–145
7. **Duparc J, Ficat P.**
Fractures articulaires de l'extrémité supérieure du tibia. Rev Chir Orthop 1990 ; 46 : 399–486
8. **Le Huec JC.**
Fractures articulaires récentes de l'extrémité supérieure du tibia de l'adulte. In : Cahier d'enseignement de la SOFCOT. Paris : Expansion Scientifique Française, 1996 : 97–117
9. **Noel JE, Apoil A, Koechlin P, Lababidi A, Moinet P.**
Anatomie pathologique et indications thérapeutiques des fractures des plateaux tibiaux. Ann Chir n°5, France 1982. Jan;36(1):5–12. French. PMID: 7065619.
10. **Tarchouli mohamed.**
Le traitement chirurgical des fractures des plateaux tibiaux. Thèse médecine Rabat 2005.
11. **Pierre Kamina**
Anatomie Clinique, Anatomie générale–Membres. Tome 1, Edition Maloine 2009, 396p

12. **M. Bouaouad**
Le traitement chirurgical des fractures des plateaux tibiaux , Thèse Méd Rabat 2016, n°130.
13. **Lahlaidi A.**
Volume 1–les membres Anatomie topographie 2018,p 131
14. **Chauveaux D, Souillac V et Le Huec JC.**
Fractures des plateaux tibiaux : fractures récentes. Encycl Méd Chir(Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS), Appareil locomoteur, 14-082-A-10, 2002, 10 p.
15. **Chiboub H, Lahtaoui A, Berrada MS, El yacoubi M, Wahbi S.**
Les fractures uintuberositaires externes du tibia : analyse des mauvaisrésultats à propos d'une série de 74 cas, Rev Maroc Chir Orthop Traumato 2001 ; 04 : 27-42.
16. **M. Admi**
Le traitement chirurgical des fractures des plateaux tibiaux (Apropos de 92 cas) Thèse Méd Fès 2013, n°061.
17. **Duparc J, Filipe P.**
Fractures spinotuberositaires ou fractures avec subluxation de l'extrémité supérieure du tibia. Rev Chir Orthop 1975 ; 61 : 705-716.
18. **Hannouche D, Duparc F, Beaufiles P.**
Arthroscopie et fracture du plateau tibial latéral : étude anatomique dela vascularisation du plateau tibial externe. In : Annales de la société française d'arthroscopie. Montpellier : Sauramps Médical, 1999 : 105- 109.
19. **R.Bounabe**
LES FRACTURES DES PLATEAUX TIBIAUX " A propos de 50 cas "THESE N°:134année 2010
20. **Kapandji I.A.**
La physiologie articulaire, Le membre inférieur, Tome II, Paris,Maloine, 1985, 270p
21. **Carnet J.P**
Biomécanique de l'articulation du genou Cahiers d'enseignement de laSOFECOT, conférence d'enseignement 1991, 189-208
22. **Pauwels**
Biomécanics of the locomotor apparatus. Spring Verlag. Berlin, NewYork. 1980. 80-21625

23. **Pietro Persiani · Michele Dario Gurzi · Marica Di Domenica · Stefano Rosi · Dario Attala et al**
Risk analysis in tibial plateau fractures: association between severity, treatment and clinical outcome *Musculoskelet Surg* (2013) 97:131–136
24. **Rasmus Elsoe, MD; PeterLarsen, MR; Nina Pil HostrupNielsen,MD; Johanna Swenne et al**
Population–Based Epidemiology of Tibial Plateau Fractures. *Orthopedics*. 2015 Sep;38(9):e780–6. doi: 10.3928/01477447–20150902–55. PMID: 26375535.
25. **Dereudre G.**
Prise en charge des fractures des plateaux tibiaux,résultats cliniques etradiologiques à moyen terme ,facteurs pronostiques. Thèse de Med Lille ,2011.
26. **Mahajan Neeraj.**
Evaluation of Results of Various Operative Method In The Managementof Tibal Plateau Fracture In Adults. 2009 ;VL–11
27. **Jackson A. Lee & Stamatios A. Papadakis .**
Tibial plateau fractures treated with the less invasive stabilisationsystem. *International Orthopaedics (SICOT)* (2007) 31:415–418.
28. **Koulali Idrissi .**
Les fractures des plateaux tibiaux à propos de 100 cas, revue marocainede chirurgie orthopédique et traumatologie, 2003, 18,14–21.
29. **Gross J–B, Gavanier B, Belleville R, Coudane H, Mainard D.**
Advantages of external hybrid fixators for treating Schatzker V–VI tibial plateau fractures: A retrospective study of 40 cases. *Orthop Traumatol Surg Res*. oct 2017;103(6):965-70.
30. **Bove F, Sala F, Capitani P, Thabet AM, Scita V et al**
Treatment of fractures of the tibial plateau (Schatzker VI) with external fixators versus plate osteosynthesis. *Injury*. nov 2018;49:S12-8.
31. **Maniar DrPP, Patel DrP, patel DrT.**
To study outcomes in patients with schatzker type V and VI tibial plateau fracture treated with single 4.5mm lateral locking compression plate. *Int J Orthop Sci*. 1 oct 2019;5(4):204-8.
32. **Khan H, Khan Z, Ahmad T, Khan R, Khan K.**
Outcome of Schatzkar type VI tibial plateau fractures treated with Ilizarov external fixator. 2018;30:5.

33. **AFRAD.K**
La place de la greffe cortico-spongieuse dans le traitement des fractures enfoncements des plateaux tibiaux.
Université Cadi Ayyad ; FMPM, Thèse N 208 2017.
34. **Honkonen SE.**
Indications for surgical treatment of tibial condyles fractures. Clin. Orthop. Rel. Res., 1994, 302 : 199–205.
35. **Hung, Shuo S.Md,Chao,En-Kai Md,Chan et al**
Arthroscopically Assisted Osteosynthesis for Tibial Plateau Fractures. Journal of Trauma–Injury Infection & Critical Care, 2003, 54(2): 356–363.
36. **S. Hragua ;**
Traitement chirurgical des fractures des plateaux tibiaux. Faculté de médecine et de pharmacie Casablanca. Thèse 2005.
37. **Kennedy JC, Bailey WH.**
Experimental tibial plateau fractures. Studies of the mechanism and a classification. Bone Joint Surg Am 1968 ,50 : 1522–153
38. **Marsh JL, Smith DO**
External fixation and limited internal fixation for complex fractures of the tibial plateau
J Bone Joint Surg Am 1995; 77: 661–673
39. **Cassard X, Beaufils P , Bilan JL, Hardy P**
Ostéosynthèse sous contrôle arthroscopique des fractures séparation enfoncement des plateaux tibiaux: à propos de 26 cas
Rev Chir Orthop 1999 ; 85 : 257–266
40. **Stevens Dg, Beharry R, Mckee Md, Waddell Jp, et al:**
The long-term functional outcome of operatively treated tibial plateau fractures.
J Orthop Trauma 2001, 15, 312–320.
41. **Messaoudi.I**
Le traitement chirurgical des fractures des plateaux tibiaux. Thèse Méd Casa 2001, n°297.
42. **S. Lemouakni**
FRACTURES DES PLATEAUX TIBIAUX THESE N°:292
année 2015

43. **KHALED J, SALEH, MSc, FRCS**
Total knee arthroplasty after open reduction and internal fixation of the tibial plateau. J. Bone Joint Surg, 2001, 83-Am: 1144-1148.
44. **Tscherne H , Lobenhoffer P**
Tibial plateau fracture. Clin Orthop 1993, 292:87-100
45. **Saleh KJ, Sherman P , Katkin P , Windsor R, Haas S et al**
Total knee arthroplasty after open reduction and internal fixation of fractures of the tibial plateau: A minimum five year follow-up study. J Bone Joint Surg Am 2001; 83: 1144-1148
46. **Yassari M**
Fractures des plateaux tibiaux : à propos de 92 cas Thèse de med Rabat. 1995, n°32
47. **Baslam.A**
Les fractures des plateaux tibiaux à propos de 25 cas à l'hôpital el ghassani de FES. Thèse Méd RABAT , 1998, n°159.
48. **Murat Bozkurt, Scit Turanli ,Mahmut Nedim Doral.**
The impact of proximal fibula fractures in the prognosis of tibial plateau fractures : a new classification. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2005 May; 13(4):323-8.
49. **Engelsohn E, Umans H, Difelice GS.**
Marginal fractures of the medial tibial plateau: possible association with medial meniscal root tear.
Skeletal Radiol, 2007; 36(1):73-6.
50. **Hall F.M., Hochma M.G.**
Medial second-type fracture: cortical avulsion off the medial tibial plateau associated with tears of the posterior cruciate ligament and medial meniscus.
Skeletal Radiology, 1997; 26: 553-5.
51. **BEKKALI.Y.**
Traitement des fractures des plateaux tibiaux par visage percutané (contrôle fluoroscopique). Thèse doctorat Méd casa, 2005, n°356.
52. **Ph .Beaufils , Xcassard , Ph .Hardy**
Fractures des plateaux tibiaux et arthroscopie. 1999
53. **Kohut M, Leyvraz P.**
Les lésions cartilagineuses, méniscales et ligamentaires dans le pronostic des fractures des plateaux tibiaux.
Acta orthopaedica Belgica 1994; 1:81-8.

54. **Asik M, Cetik O, Talu U, Sozen YV.**
Arthroscopy–assisted operative management of tibial plateau fractures. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2002; 10(6): 364–70.
55. **Aşık M, Sen C, Taşer OF, Sözen YV, Alturfan AK.**
Arthroscopic meniscal repair with the use of conventional suturing materials. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2002; 36(3): 228–35.
56. **Keating J.F., Hajducka CI, Harper J.**
Minimal internal fixation and calcium–phosphate cement in the treatment of fractures of the tibial plateau.
J Bone Joint Surg, 2003; 85–B: 68–73.
57. **Scheerlinck C.S Ng, Handelberg F, Casteley P.P.**
Medium–term results of percutaneous osteosynthesis of fractures of the tibial plateau. *J. Bone Joint Surg*, 1998, 80–B : 959–964.
58. **Dejour H, Chambat P, Caton J, Melere G**
Les fractures des plateaux tibiaux avec lésions ligamentaires *Rev. CHIR. ORTHOP*, 1981, 67 : 593–598
59. **Duparc F.**
Reconnaître et traiter une fracture des plateaux tibiaux de l'adulte. *Concours Méd*, 1998, 120, 16 : 1179–1189.
60. **Ch. Trojani, L. Jacquot, T. Aït Si Selmi, Ph. Neyret** LES FRACTURES RÉCENTES DES PLATEAUX TIBIAUX DE L'ADULTE : Physiopathologie, diagnostic, classifications et traitement
Maîtrise Orthopédique n° 127 – Octobre 2003
61. **Ali.Ahmad M, El Shafie, M. Willett, K.M**
Failure of Fixation of Tibial Plateau Fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 2002, 16(5):323–329
62. **Burri C, Barzke G, Coldewey J, Muggler E**
Fractures of the tibial plateau. *Clin. Orthop*, 1979, 138 : 84–93
63. **Chien –Jen Hsu, Wei–Ning Chang, Chi–Yin Wong**
Surgical treatment of tibial plateau fracture in elderly patients. *Arch Orthop Trauma Sur*, 2001, 121:67–70

64. **Dennis P. Weigel, Md J .Lawrence ,Mars**
High-energy fractures of the tibial plateau. J. Bone Joint Surg, 2002, 84-Am : 1541-1551
65. **Duwelius Paul J, Mark R, Colville M, Woll S.**
Treatment of tibial plateau fractures by limited internal fixation. Clin.Orthop. Related Research, 1997, 1 (399) : 47-57
66. **Moore Tm, Harvey Jp**
Roentgenographic measurement of tibial plateau depression due to fracture. J. Bone Joint SURg., 1974, 56 -Am : 155-160
67. **S. Lahgazi**
Les fractures des plateaux tibiaux experience du service de traumatologie orthopedie de l'hopital militaire moulay ismail de Meknes , Thèse Méd Fes 2015, n°108.
68. **Malghem J, Maldague B, Lecouvet F, Koutaïssoff S et Vande BergB.** Relecture des radiographies standard du genou : les surfaces articulaires. J Radiol 2008;89:692-710.
69. **Savy JM.**
Fractures occultes du plateau tibial interne. Ann Radiol 1994 ;36 :231-234
70. **Suzanne Dennan.**
Difficulties in the radiological diagnosis and evaluation of tibial plateau fractures Radiography, 2004,10 (2) :151-8.
71. **Wicky S, Blaser PF, Blanc CH, Leyvraz PF et al**
Comparison between standard radiography and spiral CT with 3D reconstruction in the evaluation, classification and management of tibial plateau fractures. Eur Radiol 2000;10:1227-32.
72. **Poonnoose P, Oommen A, Korula R, Pun T, Krishnamoorthy V.**
Outcome of Schatzker type V and VI tibial plateau fractures. Indian J Orthop. 2014;48(1):35.
73. **Kode L, Lieberman JM, Motta AO, Wilber JH et al**
Evaluation of tibial plateau fractures: efficacy of MR imaging compared with CT. AJR Am J Roentgenol. 1994;163(1):141-147.
74. **Wang J, Wei J, Wang M.**
The distinct prediction standards for radiological assessments associated with soft tissue injuries in the acute tibial plateau fracture. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2015;25(5):913-920.

75. **Postel M, Mazas F, de la Caffinière JY.**
Fracture-séparation postérieure des plateaux tibiaux. Rev Chir Orthop 1974 ,60 (suppl) : 317-323.
76. **E. Favreul, A. Dambreville, G. Gacon, P. Kehr**
Classifications et scores en chirurgie orthopédique et traumatologique ; Tome, Doi : 10.1016/j.rco.2008.04.006
77. **Korti**
Fracture du plateau tibial étude clinique et épidémiologique : Faculté Tlemcen 2015
78. **Muller Me, Nazarian S, Koch P.**
Classification AO des fractures. Berlin : Springer-Verlag, 1987
79. **Gicquel, N. Najihi , T. Vendevre, S. Teysseidou et al**
Fractures du plateau tibial : reproductibilité de trois classifications (Schatzker, AO, Duparc) et révision de la classification de Duparc _ Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2013) 99, 668-679
80. **Schatzker J, Mc broom R, Bruce D.**
The tibial plateau fracture. Clin Orthop 1979 ; 138 : 94-104
81. **Xiao-jun D, Liu Y, Lin G, Guang-xing C and Gang D.**
Arthroscopically assisted treatment for Schatzker type I-V tibial plateau fractures. Chin J Traumatol 2008;11:288-292.
82. **Chan Y.S et al.**
Arthroscopy-Assisted Surgery for Tibial Plateau Fractures: 2- to 10-Year Follow-up Results. Arthroscopy 2008;24:760-768.
83. **Russell N, Tamblyn P, Jaarsma R.**
Tibial plateau fractures treated with plate fixation: to lock or not to lock Eur J Orthop Surg Traumatol 2009;19:75-82.
84. **SARMIENTO A, KINNAN PB.**
Fractures of the proximal tibia and tibia condyles, a clinical and laboratory comparative study. Clin Orthop 1979 ; 145 : 136-145.
85. **DE MOURGES G.**
Traitement non opératoire des fractures des plateaux tibiaux. In : Cahier d'enseignement de la SOFCOT. Paris : Expansion Scientifique Française, 1975 : 107-116

86. **HOHL M, LUCK V.**
Tibial condylar fractures. A clinical and experimental study. J Bone Joint Surg Am 1956 ; 38 . 1001–1018
87. **CHAUVEAUX D, LE HUEC JC, ROGER D, LE REBELLER A.**
Traitement chirurgical sous contrôle arthroscopique des fractures des plateaux tibiaux. Rev Chir Orthop 1991 ; 77 (suppl 1) : 288
88. **Chaix O, Herman S, Cohen P, Lebalch T , Lamare J.P**
Ostéosynthèse par plaque épiphysaire dans les fractures des plateaux tibiaux (A propos de 111 cas) Rev. Chir. Orthop, 1982, 68 : 189–197
89. **H.A.P. Archbold, S. Sloan, R. Nicholas**
A tibial plateau fracture in a knee dislocation: a subtle sign of major ligamentous disruption. Injury, 2004, 35(9): 945–947.
90. **Courvoisier E.**
Les fractures des plateaux tibiaux : traitement opératoire ou traitement conservateur ? Rev. Chir. Orthop, 1975, 61, suppl II : 280–285.
91. **Jennings Je.**
Arthroscopic management of tibial plateau fractures. Arthroscopy, 1985, 1 : 160–168.
92. **J. Letenneur , Ch. Guilleux, Ph. Gruber, M. Dauty**
Les reprises pour raideur Revue de chirurgie orthopédique, 2001 , 87 : 149–151.
93. **EL ARGUI.G**
Fractures des plateaux tibiaux Thèse Méd Rabat, 2004, n°137.
94. **Judet R, Pouliquen JC.**
Les fractures anciennes des plateaux tibiaux. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Paris : Expansion Scientifique Française, 1975 : 131–138.
95. **Barei DP, Nork SE, Mills WJ, Henley MB, Benirschke SK.**
Complications associated with internal fixation of high-energy bicondylar tibial plateau fractures utilizing a two-incision technique. J Orthop Trauma. 2004;18(10):649–657.
96. **Jiang R, Luo C-F, Wang M-C, Yang T-Y, Zeng B-F.**
A comparative study of Less Invasive Stabilization System (LISS) fixation and two-incision double plating for the treatment of bicondylar tibial plateau fractures. The Knee. 2008;15(2):139–143.

97. **Jeffeey O.Anglen, Md**
Le lavage chirurgical des traumatismes ostéo-musculaires Journal of the American Academy of Orthopaedic surgeons, 2001, Volume 9 – Issue 4 – p 219–226
98. **HUTEN D, DUPARC J, CAVAGNAR**
Fractures récentes des plateaux tibiaux de l'adulte. Editions techniques, Enc Med Chir (Paris-France), Appareil Locomoteur, 14082 A10, 12– 1990, 12p.
99. **Mills WJ, Nork SE.**
Open reduction and internal fixation of high-energy tibial plateau fractures. Orthop Clin North Am 2002; 33: 177–198
100. **Le Huec JC, Chauveux D, Lesprit E, Pain F.**
Fractures articulaires récentes de l'extrémité supérieure du tibia de l'adulte. Encycl Méd Chir 2000; 44–805.13p.
101. **DIRSHL R, DAHNER L, CHAPEL HILL.**
Current treatment of tibial plateau fractures. J. Southern Orthop. Association 1997, 6, N°1.
102. **Koechlin P, Nael JF, Bonnet JC, D'Ythurbide B, Apoil A.**
Ligamentous lesions associated with fractures of the tibial plateau. Acta Orthop Belg. 1983;49(6):751.
103. **Vichard P. Hwatelet F**
Un type particulier de fracture des plateaux tibiaux: la fracture spinoglenoïdienne interne à grand déplacement, considération thérapeutiques. Ann. Med. Nancy, 1974, vol 13 : 1989–1996.
104. **de la Caffinière JY.**
Treatment of complex bicondylar fractures of the tibial plateau by semi-circular anterior diaphyseal-epiphyseal plate. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. 1997;83(8):730.
105. **KORTI F.**
ÉTUDE COMPARATIVE DE LA MÉTHODE DE CORRECTION DES FRACTURES TASSÉNT UNITUBÉROSITAIRE DES PLATEAUX TIBIAUX [PhD Thesis]. 2018.
106. **Zecher SB, Danziger MB, Segal D, Foster Tet al**
Treatment of high-energy proximal tibial fractures using the Monticelli-Spinelli external fixator: a preliminary report. Am J Orthop Belle Mead NJ. 1996;25(1):49–54.
107. **Georgiadis GM.**
Combined anterior and posterior approaches for complex tibial plateau fractures. J Bone Joint Surg Br. 1994;76(2):285–289.

108. **MARTINEZ CR, DI PASQUALE TG et al.**
Evaluation of acetabular fractures with two and three dimensional CT.Radiographies 1992,
12 : 227–242.
109. **YOUNG M, BARRACK R.**
Complications of internal fixation of tibial plateau fractures.Orthopedie Review 1994,
23,2: 149–154.
110. **WATSON J. TRACY.**
High energy fractures of the tibial plateau.
J Orthop. Clin. North America, 1994, 25,4 : 723–752.
111. **Thomas D, Donald D, James V, Robert J, Douglas R.**
Contact stress aberrations following imprecise reduction of simple tibialplateau
fractures.J. Orthop. Res. 1988, 6: 851–62.
112. **De Peretti F, Trojani C, Cambas PM, Loubiere R, Argenson C.**
Le corail comme soutien d'un enfoncement articulaire traumatique.Étude prospective au
membre inférieur de 23 cas.
Rev Chir Orthop 1996 ; 82 : 234–240.
113. **Morandi M, Landi S, Kilagbhan V, Randeli P.**
Schatzker type VI tibial plateau fractures and the Ilizarov circular external fixator. Bulletin
Hosp. Joint. Diseases, 1997, 56, 1: 46–8.
114. **Rawes M.L, Marper W, Oni O.**
A serious vascular complication of internal fixation of a tibial plateau fracture. J. Trauma,
1996, 40, 2: 323–5.
115. **Egol, Kennet A, Md, Su, Edward et al**
Treatment of Complex Tibial Plateau Fractures Using the Less Invasive Stabilization
System Plate: Clinical Experience and a Laboratory Comparison with Double Plating.
Journal of Trauma–Injury Infection & Critical Care, 2004, 57(2):340–6.
116. **Gosling, T.Md, Schandelmaier, P.Md et al**
Less Invasive Stabilization of Complex Tibial Plateau Fractures: A Biomechanical
Evaluation of a Unilateral Locked Screw Plate and Double Plating. Journal of Orthopaedic
Trauma, 2004, 18(8):546–51.
117. **Stannard, James P.Md, Wilson, Timothy C.Md et al**
The Less Invasive Stabilization System in the Treatment of Complex Fractures of the Tibial
Plateau: Short–term Results. Journal of Orthopaedic Trauma, 2004, 18(8):552–8.

118. **Subasi M, Kapukaya A, Arslan H, Ozkul E, Cebesoy O.**
Outcome of open comminuted tibial plateau fractures treated using an external fixator. *J Orthop Sci.* 2007;12(4):347-353.
119. **El Barbary H, Ghani HA, Misbah H, Salem K.**
Complex tibial plateau fractures treated with Ilizarov external fixator with or without minimal internal fixation. *Int Orthop.* 2005;29(3):182-185.
120. **Chin TY, Bardana D, Bailey M, Williamson OD et al**
Functional outcome of tibial plateau fractures treated with the fine-wire fixator. *Injury.* 2005;36(12):1467-1475.
121. **SIMON P, KEMP F, HAMME D**
Difficultés dans le traitement chirurgical des fractures unitubérositaires compliquées
table ronde journée de printemps de la Sofeat. *Revue .chirorthop*, 1989, 75, 156
122. **DIRSCHL, DOUGLAS R MD, DAWSON, PATRICK A MD**
Injury Severity Assessment in Tibial Plateau Fractures. *Clinical Orthopaedics & Related Research*, 2004, 1(423): 85-92.
123. **DUPARC J., CAVAGNA R.**
Les fractures spino-tubérositaires graves. *Rev. Chir. Orthop.*, 1989, 75(3): 147-149.
124. **WELCH, ROBERT D. DVM, PHD, ZHANG, HONG MD et al**
DWIGHT G. MS Experimental tibial plateau fractures augmented with calcium phosphate cement or autologous bone graft. *J. Bone Joint Surg*, 2003, 85-A(2):222-231.
125. **D. SIMPSON, J.F. KEATING**
Outcome of tibial plateau fractures managed with calcium phosphate cement. *Injury*, 2004, 35(9):913-918
126. **J.M. SEGUR, P. TORNER, S. GARCAA**
Use of bone allograft in tibial plateau fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*, 1998, 117:357-359.
127. **NADAV SHASHA, BSC, MD**
Long-term follow-up of fresh tibial osteochondral allografts for failed tibial plateau fractures. *J. Bone Joint Surg*, 2003, 85-Am:33-39.
128. **Gazdag Ar, Lane Jm, Glaser, Forster Ra**
Alternatives to autogenous bone graft: efficacy and indication. *J Am Acad Orthop Surg*, 1995, 3:273-277

129. **Bobic V, O'dwyer Kj.**
Tibial plateau fracture: arthroscopic option. *Knee Surg Sports.Trauma.Arthroscopy*, 1993, 1:239–242
130. **Caspari R.B., Kligman M., Roffman M.**
Arthroscopic assistance in the management of tibial plateau fractures.*Arthroscopy*, 1985, 1 : 72–82.
131. **Koval KJ, Sanders R, Borrelli J, Helfet D et al**
Indirect reduction and percutaneous screw fixation of displaced tibialplateau fractures. *J Orthop Trauma* 1992;6(3):340–346.
132. **Kiefer H, Zivuljevic N, Imbriglia JE.**
Arthroscopic reduction and internal fixation (ARIF) of lateral tibial plateau fractures. *Knee Surg Sport Traum Arthroscopy* 2001;9:167–172.
133. **Gill TG, Darius Moezzi, Kenneth Oates.**
Arthroscopic reduction and internal fixation of tibial plateau fractures insking. *Clin Orthop Rel Res* 2001;383:243–249.
134. **Keogh P, Kelly C, Cashman WF, Mcguinness AJM and Sko Rourke.**Percutaneous screw fixation of tibial plateau fractures. *Injury* 1992;23(6):388–390.
135. **Boisrenoult P, Bricteux S, Beaufils P, Hardy P.**
Vis versus plaque vissée dans les fractures separation–enfonce ment du plateau tibial lateral. *Rev Chir Orthop* 2000 ;86 :707–711.
136. **Yvan Zhan M, Chun–Noz, Fuo–KE.**
Traitement des fractures du plateau tibial par manoeuvres et fixation parembrochage percutané. *Acta Orthop Belgica* 1983;49(5) :533–563.
137. **Beris AE, Soucacos PN, Glisson RR.**
Load tolérance of tibial plateau depression reinforced with a cluster ofk wires. *Bull Hosp Joint DG* 1996;55:12–15.
138. **Lobenhoffer P, Schulze M, Gerich T, Lattermann C, Tscherne H.** Closed reduction percutaneous fixation of tibial plateau fractures:arthroscopic versus fluoroscopic control of reduction.
J Orthop Trauma 1999;13:426–431.

- 139. Roerdink WH, Oskam J, Vierhout PA.**
Arthroscopically assisted osteosynthesis of tibial plateau fractures inpatients older than 55 years. *Arthroscopy* 2001; 17: 826–831.
- 140. GEISLER W.S.**
Arthroscopically assisted reduction of intra-articular fractures of the distal radius. *Hand Clinics*, 1995, 11 : 19–29.
- 141. G.Nourissat L, Panarella P, Beaufils A, Sautet P, Boisrenoult**
Etude comparative sur l'intérêt de l'arthroscopie dans le traitement des fractures SCHATZKER 1,2,3 du plateau tibial chez le patient de plus de 65 ans : à propos de 35 cas. *Rev.Chir.Orthop*, 2004, 90 supp 8.
- 142. Fowble CD, Zimmer JW, Schepsis AA**
The role of arthroscopy in assessment and treatment of tibial plateau fractures. *Arthroscopy* 1993, 9: 584–90
- 143. Vangness Ct, Ghader I B, Hohl M, Moore Tm**
Arthroscopy of meniscal injuries with tibial plateau fractures. *J. Bone Joint Surgery*, 1994, 76-B : 488–490.
- 144. Belanger M., Fadale P.**
Compartment syndrome of the leg after arthroscopic examination of tibial plateau fractures: a case reported review of the literature. *Arthroscopy*, 1997, 13: 646–651
- 145. H.Keifer, N.Ziv Aljevic, J.Imbriglia**
Arthroscopic reduction and internal fixation (ARIF) of lateral tibial plateau fractures. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* Knee Surgery, 2001 9(3).
- 146. Guanche Ca, Markman A.W.**
Arthroscopic management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, 1995, 23: 156–159.
- 147. Apley AG.**
Fractures of the lateral tibial condyle treated by skeletal traction and early mobilization. *J Bone Joint Surg Br* 1956; 38: 699–708.
- 148. Henning CE, Lynch MA, Yearroot KM.**
Arthroscopic meniscal repair using an exogenous fibrin clot. *Clin Orthop* 1990; 252: 64–72.
- 149. Vendevre, D. Babusiaux, C. Brèque, F. Khiami, et al :**
Tubéroplastie : technique mini-invasive d'ostéosynthèse des fractures du plateau tibial. *Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique* 2013, 99, S47–S52

150. **A. Chourbagi, F. Durand, T. Vendevre, S. Sury-Lestage, et al :**
La tubéroplastie : une innovation chirurgicale dans la prise en charge des fractures du plateau tibial *Le Pharmacien Hospitalier et Clinicien* 2014,49, p e31 211
151. **Tanguy Vendevre, Cyril Brèque, Jean Pierre Faure, et al :**
Base8 anatomiques du traitement des fractures du plateau tibial externe par tubéroplastie: à propos de soixante spécimens anatomiques cadavériques *Morphologie* 2015, 99, p 108.
152. **Jaeblo T:**
Polymethylmethacrylate properties and contemporary uses in orthopaedics. *J Am Acad Orthop Surg* 2010;18(5):297—305.
153. **Lansinger O, Bergman B, Körner L, Andersson GB.**
Tibial condylar fractures. A twenty-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68(1):13-19.
154. **Karas EH, Weiner LS, Yang EC.**
The use of an anterior incision of the meniscus for exposure of tibial plateau fractures requiring open reduction and internal fixation. *J Orthop Trauma.* 1996;10(4):243-247.
155. **Nourissat G , Hoffman E , Hémon C , Rillardon L , et al**
Arthroplastie totale de genou pour fracture récente grave de l'épiphyse tibiale proximale chez le sujet âgé
Revue de chirurgie orthopédique 2006, 92, 242-247.
156. **Vielpeau C, Locker B, Seite G.**
Les difficultés dans le traitement chirurgical des fractures bitubérositaires complexes. *Rev Chir Orthop* 1989; 75: 140-143.
157. **Mismetti P et al.**
Thromboprophylaxis in orthopedic surgery and traumatology. *Annales française d'anesthésie et réanimation* 2005;24:871-889.
158. **Lachiewicz PF, Funcik T.**
Factors influencing the results of open reduction and internal fixation of tibial plateau fractures. *Clin Orthop* 1990 ; 259 : 210-215
159. **Michiel F.V An Trommel, Peter T.Simonian, Hollis G.Potter.** Arthroscopically-aided lateral meniscal repair and reduction of lateral tibial plateau fracture: long-term follow-up with MR imaging *The Knee,* 1998,5(4): 241-244

160. **Raideur du genou cours K2, Raideur du genou post fracturaire**
<http://player.slideplayer.fr/8/1370097/#>
161. **Stamer DT, Schenk R, Staggers B, Aurori K, Aurori B et al.**
Bicondylar tibial plateau fractures treated with a hybrid ring external fixator: a preliminary study. J Orthop Trauma. 1994;8(6):455-461.
162. **Benirschke SK, Agnew SG, Mayo KA, Santoro VM, Henley MB.**
Immediate internal fixation of open, complex tibial plateau fractures: treatment by a standard protocol. J Orthop Trauma. 1992;6(1):78-86.
163. **Eurly F.**
Algodystrophie. Encycl Med Chir 1997;27-080-A-55.4p
164. **Souillac V, Chauveaux D, Le Huec JC.**
Complicanze tardive delle fratture del piatto tibiale. EMC-Tech Chir-Chir Ortop. 2006;2(2):1-6.
165. **Papagelopoulos PJ, Partsinevelos AA, Themistocleous GS, Mavrogenis AF, Korres DS, et al**
Complications after tibia plateau fracture surgery. Injury. 2006;37(6):475-484.
166. **Prasad Gt, Kumar Ts, Kumar Rk, Murthy G, Sundaram N.**
Functional outcome of Schatzker type V and VI tibial plateau fractures treated with dual plates. Indian J Orthop. 2013;47(2):188.
167. **Kumar TCSP, M.N K.**
Treatment of complex tibial fractures types v and vi of schatzker Classification by double plate fixation with single anterior incision. J evol medDent sci. 16 avr 2018;7(16):1940-4.
168. **Biyani A, Reddy N.S, Chaudhury J, et al.**
The results of surgical management of displaced tibial plateau fractures in the elderly. Injury 1995,26(5) :291-297.
169. **Schwartzman R, Brinker Mr, Beaver R, Cox Dd**
Patient self-assessment of tibial plateau fractures in 40 older adults. Am J Orthop 1998, 27, 512-519.
170. **Hachimi K et al.**
Traitement des fractures des plateaux tibiaux par vissage percutané. Rev Maroc Chir Orthop Traumatol 2006 ;26:20-21

171. **P.Hardy P.Beaufils X.Cassard F.Handelberg D.Mole P.Boisrenoult et al.** Traitement arthroscopique des fractures des plateaux tibiaux, Rev ChirgOrthop,2003 , 89.
172. **AHMAD M. Ali, MICHAEL SALEH, STEFANO BOLONGARO**
The strength of different fixation techniques for bicondylar tibial plateau fractures—a biomechanical study. Clinical Biomechanics, 2003, 18 (9):864–870
173. **Hardy P, Beaufils P, Cassard X, Handelberg F, Hannouche D et al.**
Traitement arthroscopique des fractures du plateau tibial. Concensus d'arthroscopie 1999. Doi : RCOS-09-2003-89-5-0035-1040-101019-ART22
174. **Savoie Fh, Vander Griend Ra, Ward Ef, Hughes Jc :**
Tibial plateau fractures. A review of operative treatment using AOtechnique. Orthopaedics, 1987, 10, 745–750.



أَقْسَمُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ
أَنْ أَرَأَيْتَ اللَّهَ فِي مِثْقَلِ
وَأَنْ أَصُونَ حَيَاةَ الْإِنْسَانِ فِي كَافَّةِ أَحْوَارِهَا؛ فِي
كُلِّ الضُّرُوفِ وَالْأَحْوَالِ، بِإِخْلَافٍ وَسُعْرِ فِي اسْتِنْقَاطِهَا
مِنَ الْفَلَاحِ وَالْمَرَضِ وَالْأَلَمِ وَالْقَلْقِ
وَأَنْ أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كِرَامَتَهُمْ وَأَسْتُرَ عَوْرَتَهُمْ، وَأَكْتُمُ
سِرَّهُمْ،
وَأَنْ أَكُونَ عَلَى الْكُوفِ مِنْ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللَّهِ، بِإِخْلَافٍ
رِعَايَتِي الْكَلْبَةَ لِلْقَرِيبِ وَالْبَعِيدِ، لِلصَّالِحِ وَالصَّالِحِ،
وَالصَّادِقِ وَالْعَدُوِّ
وَأَنْ أَتَابِرَ عَلَى صَلْبِ الْعِلْمِ أَسْحَرَهُ لِنَفْعِ الْإِنْسَانِ لَا
لِأَخْلَافِهِ
وَأَنْ أَوْقِرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وَأَعْلَمَ مَنْ يَصَغُرُنِي، وَأَكُونَ أَخًا
لِكُلِّ زَمِيلٍ فِي الْمَهْنَةِ الْكَلْبَةِ، مُتَعَاوِنِينَ عَلَى الْبِرِّ
وَالتَّقْوَى
وَأَنْ تَكُونَ حَيَاتِي مِصْدَاقَ إِيمَانِي فِي سِرِّي وَعَلَانِيَتِي،
نَقِيَّةً مِمَّا يُشْبِهُهَا الْجَاهُ اللَّهُ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنِينَ
وَاللَّهُ عَلَيَّ مَا أَقُولُ شَهِيدًا

علاج كسور سطوح الظنبوب بمستشفى ابن طفيل مراكش

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2023/03/10
من طرف

السيد ياسين الناصري

المزداد في 01 أبريل 1996 بصلالة سلطنة عمان

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

الركبة- الكسر- صواني الظنبوب.

اللجنة

الرئيس

ر. شفيق

السيد

أستاذ في جراحة العظام و المفاصل

المشرف

ي. الناجب

السيد

أستاذ أستاذ في جراحة العظام و المفاصل

ح. الهوري

السيدة

أستاذة في جراحة العظام و المفاصل

الحكام

م. مضهر

السيد

أستاذ في جراحة العظام و المفاصل