



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Année 2014

Thèse N° 37

Association vissage embrochage de Métaizeau dans les fractures complexes du tibia proximal

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 06 / 05 / 2014

PAR

Mr. **Mourad MOUFID**

Né le 29 Octobre 1987 à Fkih ben saleh

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Association vissage embrochage de Métaizeau – fractures complexes – tibia proximal – score de l'IKDC

JURY

Mr.	H.SAIDI Professeur de Traumato-orthopédie.	PRESIDENT
Mme.	H.EL HAOURY Professeur agrégée de Traumato-orthopédie.	RAPPORTEUR
Mr.	R.CHAFIK Professeur agrégé de Traumato-orthopédie.	JUGES
Mr.	M.MADHAR Professeur agrégé de Traumato-orthopédie.	
Mme.	I.EL BOUCHTI Professeur agrégée de Rhumatologie.	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



رب اوزعني ان اشكر نعمتك التي
انعمت علي وعلى والدي
وان اعمل صالحا ترضاه
وادخلني برحمتك في
عبادك الصالحين.

صدق الله العظيم



Serment d'hypocrate

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.

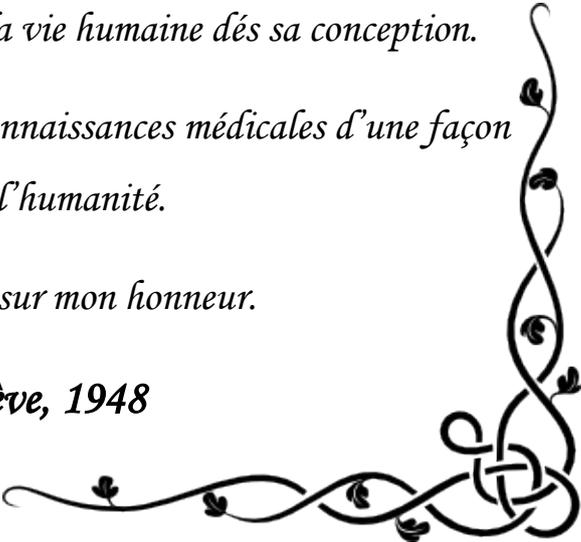
Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

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

Doyen honoraire : Pr MEHADJI Badie Azzaman

ADMINISTRATION

Doyen : Pr Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

Vice Doyen : Pr Ag Mohamed AMINE

Secrétaire Générale : Mr Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs d'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	FINECH Benasser	Chirurgie - générale
ABOUSSAD Abdelmounaim	Pédiatrie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KISSANI Najib	Neurologie
ALAOUI YAZIDI Abdelhaq (Doyen)	Pneumo- phtisiologie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMAL Said	Dermatologie	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie - générale
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
ASRI Fatima	Psychiatrie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BELAABIDIA Badia	Anatomie- pathologique	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino- laryngologie

BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- Vasculaire	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
CHABAA Laila	Biochimie	SARF Ismail	Urologie
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	SBIHI Mohamed	Pédiatrie
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique
FIKRY Tarik	Traumato- orthopédie	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie	EL KARIMI Saloua	Cardiologie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	ELFIKRI Abdelghani (Militaire)	Radiologie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ADMOU Brahim	Immunologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique	JALAL Hicham	Radiologie
AIT ESSI Fouad	Traumato- orthopédie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
ALAOUI Mustapha (Militaire)	Chirurgie- vasculaire péripherique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KOULALI IDRISI Khalid (Militaire)	Traumato- orthopédie
ARSALANE Lamiae (Militaire)	Microbiologie - Virologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
BAHA ALI Tarik	Ophtalmologie	LAKMICH Mohamed Amine	Urologie

BEN DRISS Laila (Militaire)	Cardiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie- chimie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BOURROUS Monir	Pédiatrie	MOUFID Kamal(Militaire)	Urologie
CHAFIK Rachid	Traumato-orthopédie	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
CHAFIK Aziz (Militaire)	Chirurgie thoracique	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
CHELLAK Saliha (Militaire)	Biochimie- chimie	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
DAHAMI Zakaria	Urologie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	QACIF Hassan (Militaire)	Médecine interne
EL HAOURY Hanane	Traumato-orthopédie	QAMOOUSS Youssef (Militaire)	Anesthésie- réanimation
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	SORAA Nabila	Microbiologie - virologie
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie		

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ADALI Imane	Psychiatrie	FADILI Wafaa	Néphrologie
ADALI Nawal	Neurologie	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique

AISSAOUI Younes (Militaire)	Anesthésie – réanimation	FAKHRI Anass	Histologie– embyologie cytogénétique
ALJ Soumaya	Radiologie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
ATMANE El Mehdi (Militaire)	Radiologie	HAROU Karam	Gynécologie– obstétrique
BAIZRI Hicham (Militaire)	Endocrinologie et maladies métaboliques	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie – Cytogénéque
BASRAOUI Dounia	Radiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
BASSIR Ahlam	Gynécologie– obstétrique	KADDOURI Said (Militaire)	Médecine interne
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	LAFFINTI Mahmoud Amine (Militaire)	Psychiatrie
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	LAKOUICHMI Mohammed (Militaire)	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BENHADDOU Rajaa	Ophthalmologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie – orthopédie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie
BENLAI Abdeslam (Militaire)	Psychiatrie	MARGAD Omar (Militaire)	Traumatologie – orthopédie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BOUCHENTOUF Rachid (Militaire)	Pneumo– phtisiologie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie – réanimation
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie– obstétrique	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOURRAHOUEAT Aicha	Pédiatrie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	OUEIAGLI NABIH Fadoua (Militaire)	Psychiatrie
DAROUASSI Youssef (Militaire)	Oto–Rhino – Laryngologie	RADA Nouredine	Pédiatrie
DIFFAA Azeddine	Gastro– entérologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	ROCHDI Youssef	Oto–rhino– laryngologie

EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL BARNI Rachid (Militaire)	Chirurgie- générale	SERGHINI Issam (Militaire)	Anésthésie - Réanimation
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	SERHANE Hind	Pneumo- phtisiologie
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL KHADER Ahmed (Militaire)	Chirurgie générale	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation



DEDICACES

The image features a decorative, ornate frame with a central focus on the word "DEDICACES". The frame is composed of intricate scrollwork and flourishes, with a central decorative element at the top and bottom. The word "DEDICACES" is written in a stylized, serif font with a slight shadow effect, giving it a three-dimensional appearance. The entire design is rendered in black and white.

A MON TRÈS CHÈRE PÈRE

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices consentis pour mon instruction et mon bien être. Tu as été pour moi durant toute ma vie le père exemplaire, l'ami et le conseiller. Tes prières ont été pour moi d'un grand soutien au cours de ce long parcours. J'espère réaliser ce jour un de tes rêves et être digne de ton nom, ton éducation, ta confiance et des hautes valeurs que tu m'as inculqué. Que Dieu, tout puissant, te garde, te procure santé, bonheur et longue vie pour que tu demeures le flambeau illuminant mon chemin...

A MON ADORABLE MÈRE

Aucune parole ne peut être dite à sa juste valeur pour exprimer mon amour et mon attachement à toi. Tu as toujours été mon exemple car tout au long de votre vie, je n'ai vu que droiture, humanisme, sérieux et bonté. Tu m'as toujours donné de ton temps, de ton énergie, de la liberté, de ton cœur et de ton amour. En ce jour j'espère réaliser chère mère et douce créature un de tes rêves, sachant que tout ce que je pourrais faire ou dire ne pourrait égaler ce que tu m'as donné et fait pour moi. Puisse Dieu, tout puissant, te préserver du mal, te combler de santé, de bonheur et te procurer longue vie afin que je puisse te combler à mon tour...

A MES TRÈS CHÈRES FRÈRES ET MES TRÈS CHÈRES SŒURS

je ne peux exprimer à travers ses lignes tous mes sentiments d'amour et de tendresse envers vous. Puisse l'amour et la fraternité nous unissent à jamais. Je vous souhaite la réussite dans votre vie, et avec tout le bonheur qu'il faut pour vous combler. Merci pour votre présence toujours à mes côtés.

A MA CHÈRE GRAND-MÈRE PATERNELLE

Aucun dédicace ne saurait exprimer tout ce que je ressens pour vous. Je vous remercie pour tout le soutien exemplaire et l'amour exceptionnel que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagnera toujours.

***A LA MÉMOIRE DE MES GRAND-PÈRES
ET MA GRAND-MÈRE MATERNELLE***

Le destin ne nous a pas laissé le temps pour jouir ce bonheur ensemble et de vous exprimer tout mon respect. Puisse vos âmes reposer en paix. Que Dieu, le tout puissant vous accorde sa clémence, sa miséricorde et vous accueillir dans son paradis.

***A MES TRÈS CHÈRES ONCLES ET LEURS TRÈS
CHALEUREUSES FAMILLES
ET A MES TRÈS CHÈRES TANTES ET LEURS TRÈS
CHALEUREUSES FAMILLES***

Permettez-moi de vous témoigner tout le respect que vous méritez ainsi que ma profonde affection. Merci pour votre soutien durant les moments difficiles. Puisse ce travail être le témoignage de mes sentiments sincères. Je vous souhaite le bonheur et la santé.

***A TOUTE LA FAMILLE MOUFID
A TOUTE LA FAMILLE BOUAYOUN***

Merci pour votre amour et encouragement

A MES CHÈRES AMIS ET FRÈRES

Issam HAJJI

Brahim ATFI

Jamal BOUGATAB

Abdelhadi MADIH

Ahmed BENMERIEM

Ayoub OUAKRIM

Abderrahman NADIR

Mohamed NID-TALEB

Zakaria KABBA

Ayoub EL GOURTI

Amin RATBI

Aziz ERRIMANI

Vous êtes pour moi plus que des amis ! Je ne saurais trouver une expression témoignant de ma reconnaissance et des sentiments de fraternité que je vous porte. Je vous dédie ce travail en témoignage de notre amitié que j'espère durera toute la vie.

A MES CHÈRES AMIS

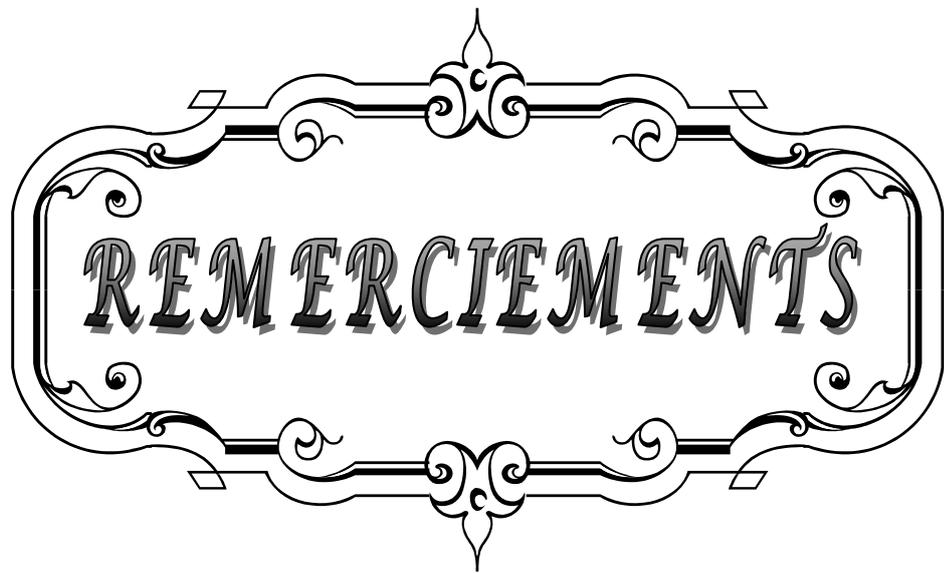
Abdelhamid, Abdellatif, Adil, Ahd, Youssef, Rachid, Rabi, Nabil, Mehdi, Amir, Ahmed, Moussa, Ismail, Redouan, Mohamed, Lhabib, Mokhtar, Abdelkrim.

*A MES ENSEIGNANTS DE PRIMAIRE
DE COLLEGE ET DE LYCEE*

*Je tiens à vous remercier pour tous les effort que vous avez fait.
Grace à vous que j'ai opté pour cette noble profession, et c'est à
travers vos critiques que je me suis réalisé. J'espère avoir répondu
aux espoirs que vous avez fondé en moi. Je vous rends hommage par
ce modeste travail en guise de ma reconnaissance éternelle.*

*A TOUS LE PERSONNEL DE L'HOPITAL Provincial
d'Inezgane*

*A TOUS CEUX QUE J'AI OMIS
INVOLONTAIREMENT DE CITER*



REMERCIEMENTS

A decorative, ornate frame with intricate scrollwork and flourishes. The word "REMERCIEMENTS" is centered within the frame in a bold, serif, all-caps font. The frame features a central vertical axis with a pointed top and bottom, and horizontal bars with decorative scrollwork on either side.

A notre maître et président de thèse

*Professeur Halim SAIDI
Professeur en Traumato-orthopédie
Au CHU Mohammed VI de Marrakech*

Nous avons eu le grand privilège de compter parmi vos élèves et de pouvoir apprécier toute la richesse de votre enseignement.

Vous nous avez honoré et comblé en acceptant la présidence de notre jury de thèse.

Grace à vous monsieur nous avons pu vérifier les valeurs, d'altruisme vis-à-vis des malades dont vous faites largement preuve, de l'esprit du commandement vis-à-vis du personnel, désormais vos hommes vous sont dévoués, et enfin le souci permanent de la perfection dans la réalisation des tous les travaux.

Veillez trouvez ici, professeur, l'expression de nos sincères remerciements pour votre encadrement et bienveillance au sein de votre service.

A notre maître et rapporteur de thèse

*Professeur Hanane EL HAOURY
Professeur Agrégée en Traumato-orthopédie
Au CHU Mohammed VI de Marrakech*

Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant de nous confier ce travail.

Nous vous remercions de votre patience, votre disponibilité, de vos encouragements et de vos précieux conseils dans la réalisation de ce travail.

Votre compétence, votre dynamisme et votre rigueur ont suscité en nous une grande admiration et un profond respect. Nous vous présentons nos respectueux hommages pour les nobles qualités humaines qui vous caractérisent.

Veillez croire à l'expression de notre profonde reconnaissance et de notre grand respect.

*A notre maître et juge de thèse
Professeur Si Mohamed MADHAR
Professeur Agrégé en Traumato-orthopédie
Au CHU Mohammed VI de Marrakech*

*Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant de siéger
auprès de ce noble jury. Votre présence nous honore.
Veuillez trouver ici, professeur, l'expression de notre profond
respect.*

*A notre maître et juge de thèse
Professeur Rachid CHAFIK
Professeur Agrégé en Traumato-orthopédie
Au CHU Mohammed VI de Marrakech*

*Nous tenions à vous exprimer nos plus sincères remerciements pour
avoir accepté de siéger auprès de ce noble jury. Votre présence nous
honore. Veuillez trouver ici, Professeur, l'expression de notre
profond respect.*

*A notre maître et juge de thèse
Professeur Imane EL BOUCHTI
Professeur Agrégée en Rhumatologie
Au CHU Mohammed VI de Marrakech*

*Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant de siéger
auprès de ce noble jury. Votre présence nous honore.
Veuillez trouver ici, professeur, l'expression de notre profond
respect.*

*A tout le personnel du service de Traumato-orthopédie
du CHU Mohammed VI de Marrakech*

En témoignage de ma gratitude et de mes remerciements.

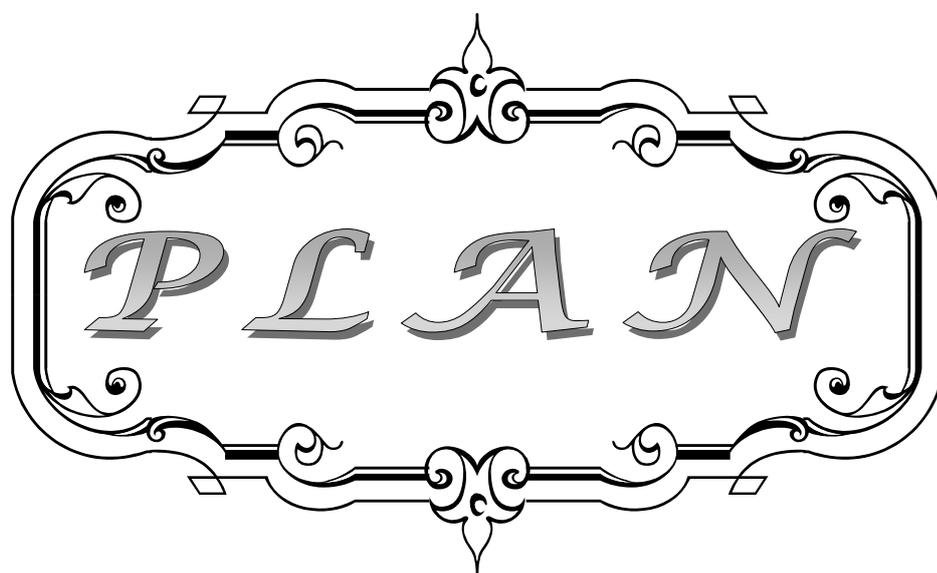
*A toute personne qui de près ou de loin a contribué à la
réalisation de ce travail.*

A decorative, ornate frame with a central focus on the word "ABBREVIATIONS". The frame is composed of two horizontal lines with intricate scrollwork and flourishes extending from the top and bottom centers. The word "ABBREVIATIONS" is written in a bold, serif, all-caps font with a slight shadow effect, centered within the frame.

ABBREVIATIONS

Liste des abréviations :

3D	: Trois dimension
AVP	: Accidents de la voie public
CHU	: Centre hospitalier universitaire
IKDC	: International Knee Documentation Committee
IRM	: Imagerie par résonance magnétique
LCA	: <i>Ligament croisé antérieur</i>
LCF	: Ligament collatéral fibulaire
LCP	: <i>Ligament croisé postérieur</i>
LCT	: <i>Ligament collatéral tibial</i>
PAPL	: Point d'angle postérolatéral
PAPM	: Point d'angle postéromédial
TCK	: Temps de céphaline kaolin
TDM	: Tomodensitométrie
TP	: Taux de prothrombine



INTRODUCTION	1
PATIENT ET METHODES	3
I. TYPE ET PERIODE D'ETUDE	4
II. PATIENTS	4
III. ETUDES RADIO-CLINIQUE	4
IV. CRITERES D'APPRECIATION DES RESULTATS	5
RESULTATS	6
I. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE	7
1. Age	7
2. Sexe	7
3. Circonstances étiologiques	8
4. Côté atteint	9
II. ETUDE DU MECANISME	9
III. ETUDE RADIO-CLINIQUE	10
1. Etude clinique	10
2. Etude radiologique	10
IV. LESIONS ASSOCIEES	12
1. Lésions cutanées	12
2. Lésions ligamentaires	14
3. Lésions méniscales	14
4. Lésions osseuses	15
5. Lésions vasculo-nerveuses	15
V. TRAITEMENT CHIRURGICAL	15
1. Délai d'intervention	15
2. Préparation des patients	16
3. Techniques chirurgicales	16
VI. DUREE D'HOSPITALISATION	20
VII. REEDUCATION	20
VIII. COMPLICATIONS	21
1. Complications précoces	21
2. Complications secondaires	21
3. Complications tardives	21
IX. EVOLUTION	22
DISCUSSION	25
I. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE	26
1. Age	26
2. Sexe	26
3. Côté atteint	27
4. Circonstances étiologiques	28
5. Type anatomopathologique	29
II. ETUDE DU MECANISME	29

III.	ETUDE RADIO-CLINIQUE	30
	1. Etude clinique	30
	2. Bilan radiologique	31
IV.	ANATOMO-PATHOLOGIE	33
	1. Classification	34
	2. Lésions associées	36
V.	TRAITEMENT	43
	1. But du traitement	43
	2. Moyens	43
	3. Contention post-opératoire	62
VI.	REEDUCATION	63
VII.	COMPLICATIONS	64
	1. Complications septiques	64
	2. Cal vicieux articulaires	64
	3. Pseudarthrose	65
	4. Nécroses épiphysaires	65
	5. Raideur articulaires	66
	6. Arthroses	67
	7. Irritation de la peau	68
VIII.	RESULTATS	68
	1. Résultats globaux	68
	2. Facteurs influençant les résultats	69
IX.	PRONOSTIC	70
	1. Type de fracture	70
	2. Degré de comminution	71
	3. Lésions méniscales	71
	4. Lésions ligamentaires	71
	5. Rééducation	72
	6. Qualité du traitement	72
	CONCLUSION	73
	ANNEXES	75
	RESUMES	92
	BIBLIOGRAPHIE	96



INTRODUCTION

Les fractures complexes des plateaux tibiaux désignent un ensemble de lésions qui affectent la zone épiphysio-métaphysaire proximale du tibia, le trait de fracture intéresse les surfaces articulaires, il est plus ou moins complexes, associant séparation et enfoncement. Il s'étend vers la zone métaphysaire, voire au delà vers la diaphyse.

Les lésions osseuses sont associées à des lésions des parties molles de voisinage : enveloppe tégumentaire, ligaments stabilisateurs du genou, voire axes vasculo-nerveux, dont l'altération simultanée d'au moins deux de ces structures anatomiques définit le caractère complexe de ces fractures [1].

une fracture complexe à haute énergie est la conjonction de quatre facteurs : le degré d'enfoncement articulaire, l'aspect multidirectionnel des traits de fracture dans le plan sagittal et frontal, la dissociation de la jonction métaphysio-diaphysaire et l'altération des téguments. Il faut apprécier ces fractures complexes dans leurs deux composantes osseuses et tégumentaire [2].

Ces fractures 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 [3].

L'association vissage embrochage de Métaizeau peut être utiliser avec succès dans les fractures complexes du tibia proximal avec présence de lésions cutanées, et peut être une alternatives des techniques modernes couteuses en raison de son accessibilité, de son prix bas, et la modalité technique facile [4].

Le but de ce travail prospectif est d'étudier les résultats du traitement par association vissage embrochage de Métaizeau, et l'évolution d'une série de 30 cas de fractures du tibia proximal, colligées au service de traumatologie – orthopédie A du CHU Mohamed VI de Marrakech durant la période janvier 2010 – décembre 2011 et de les comparer à ceux de la littérature.



PATIENTS & METHODES

I. TYPE ET PERIODE D'ETUDE :

Il s'agit d'une étude prospective étalée sur une durée de deux (02) ans allant de janvier 2010 à décembre 2011.

II. PATIENTS :

30 patients ont été inclus dans notre étude, et ceci suivant la méthodologie suivante :

1. Critères d'inclusion :

Nous avons inclus tous les patients qui ont des fractures récentes du tibia proximal type V et VI selon la classification de schatzker, qui présentent des lésions cutanées et qui sont traités chirurgicalement par la technique d'association vissage embrochage de Métezeau puis suivis régulièrement au service de traumatologie du CHU Mohamed VI de Marrakech.

2. Critères d'exclusion :

- Fractures types I, II, III et IV de la classification de schatzker.
- Fractures anciennes des plateaux tibiaux.
- Fractures traitées orthopédiquement.
- Les patients perdus de vue dont l'évolution est ignorée.

III. ETUDE RADIO-CLINIQUE :

1. Etude clinique

Notre étude clinique est basée sur l'examen clinique des patients à leur admission aux urgences relevée sur les dossiers médicaux.

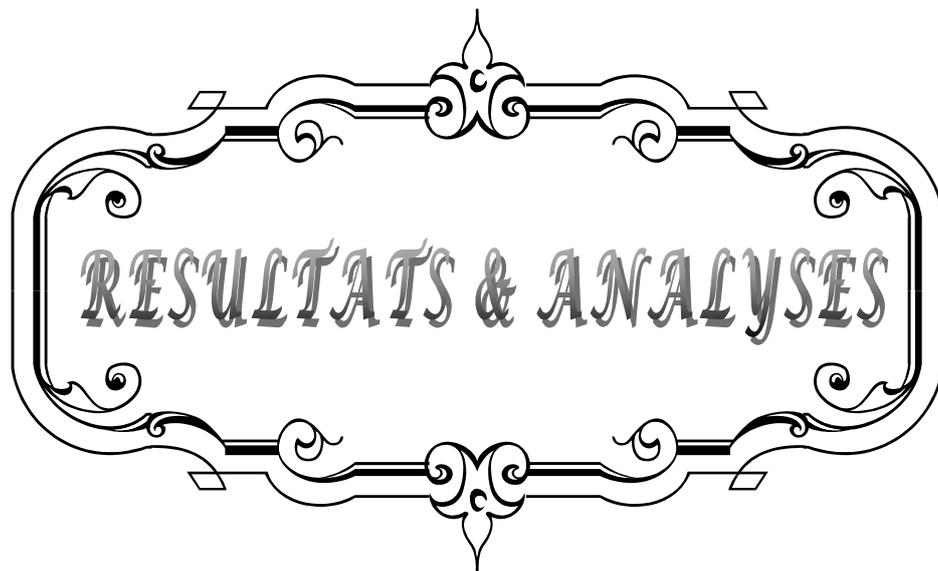
2. Etude radiologique :

L'analyse radiologique a été faite à partir de deux clichés standards face et profil ; certains patients ont bénéficié d'un examen tomodensitométrique avec reconstruction 3D

Pour l'étude des différentes fractures, nous avons adopté la classification de Schatzker (annexe).

IV. CRITERES D'APPRECIATION DES RESULTATS :

L'évaluation de nos résultats était basée sur des critères de l'IKDC (annexe).



RESULTATS & ANALYSES

I. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE :

1. Age

L'âge de nos patients variait entre 22 et 58 ans, avec une moyenne d'âge de 37 ans. La répartition par tranche d'âge montre que ces fractures surviennent à tous les âges avec un pic de fréquence entre 31 et 40 ans (figure 1).

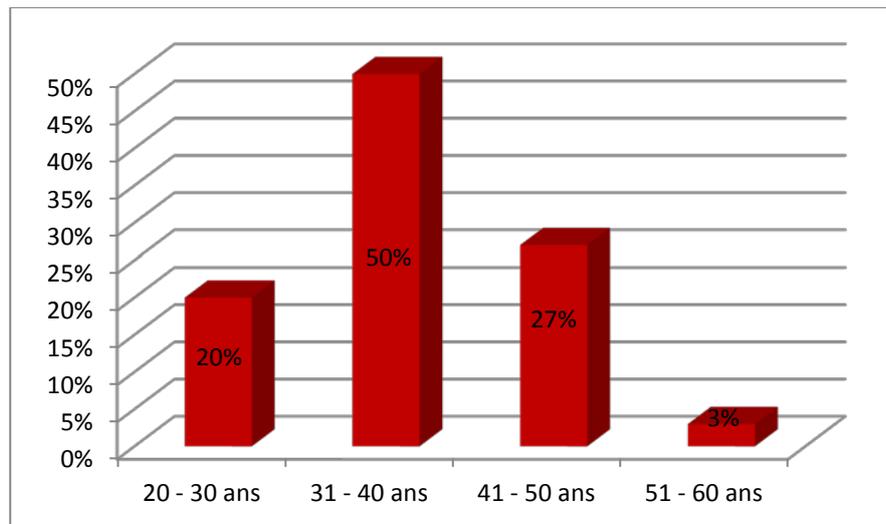


Figure 1 : répartition des patients par tranche d'âge.

2. Sexe :

Dans notre série, nous retenons une large prédominance masculine. En effet, 21 cas sont de sexe masculin, soit 70% et 9 cas sont de sexe féminin, soit 30%, avec un sexe ratio de 2,3 (figure 2).

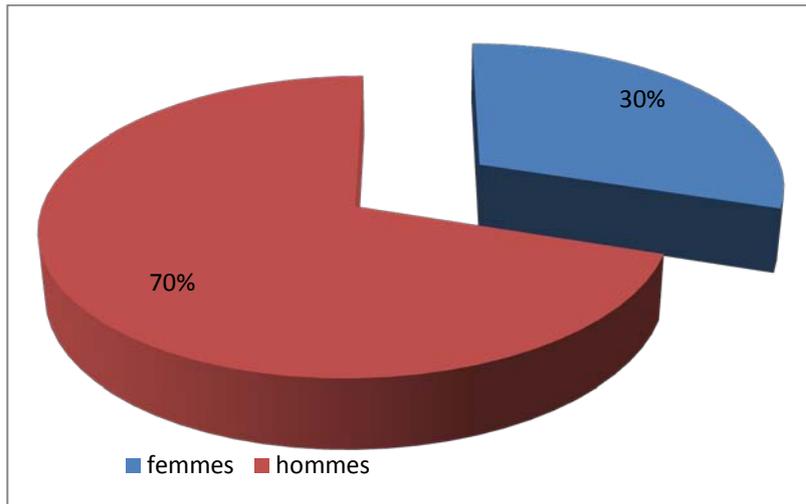


Figure 2 : Répartition des patients en fonction du sexe.

3. Circonstances étiologiques :

les accidents de la voie publique constituent l'étiologie la plus fréquente, retrouvés chez 23 patients (77%), les chutes d'escalier ou d'une certaine hauteur viennent en deuxième position chez 4 patients (13%), 3 patients étaient victime d'accidents de sport (10%) (figure 3).

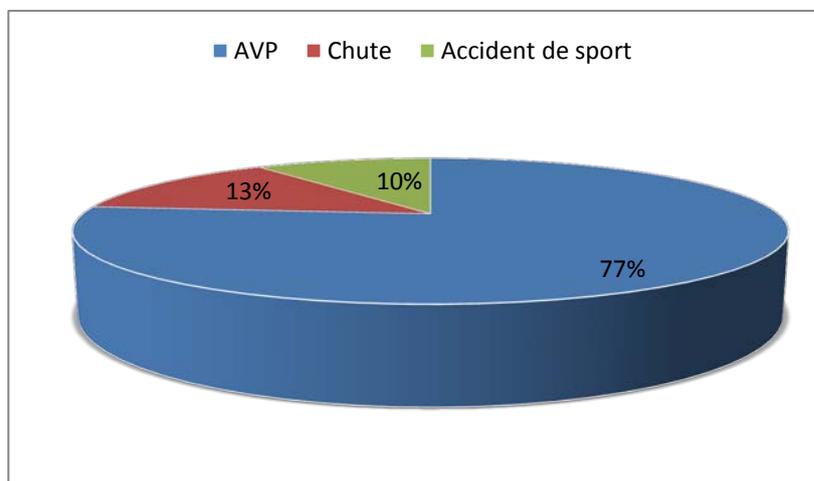


Figure 3 : les différentes circonstances étiologiques.

4. CÔTE ATTEINT

On a retrouvé que le côté gauche était plus fréquemment atteint que le côté droit (figure 4).

- ✓ côté gauche : 17 cas (57%).
- ✓ côté droit : 13 cas (43%).

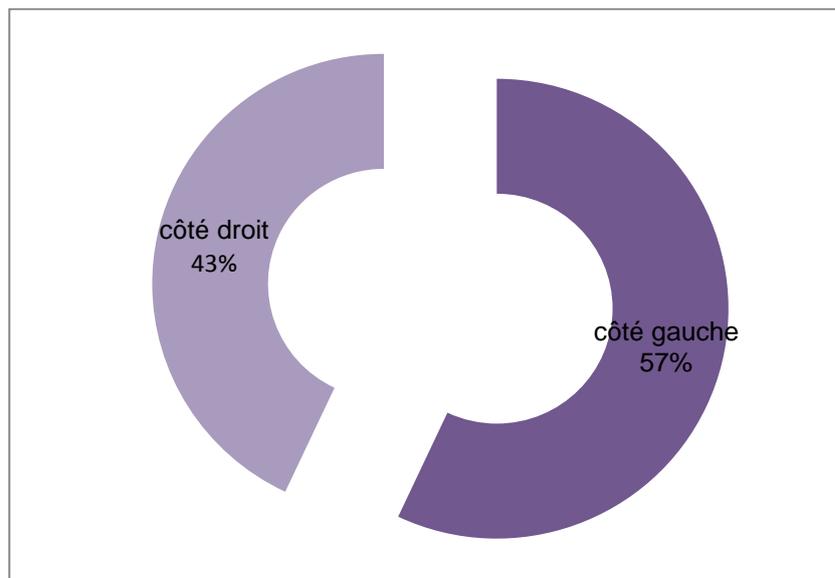


Figure 4 : Côté atteint.

II. ETUDE DU MECANISME

Il nous a été difficile de préciser le mécanisme de ces fractures. Dans la plupart des cas, elles ont fait suite à un AVP (accident à 2 roues) ou une chute d'un lieu élevé, et par conséquent les mécanismes ont été combinés et complexes. Dans d'autres circonstances, les mécanismes peuvent être soit par compression, par torsion, ou mixte.

III. ETUDE RADIO-CLINIQUE :

1. Etude clinique

Le diagnostic clinique des fractures du tibia proximal est évoqué en fonction des circonstances cliniques et des mécanismes lésionnels.

1-1 interrogatoire a précisé :

- L'heure, les circonstances et le mécanisme du traumatisme: valgus ou varus forcé, chute d'un lieu élevé
- L'âge et les antécédents
- La notion de douleur violente et d'impotence fonctionnelle.

1-2 Examen clinique

- L'inspection a montré :
 - ✓ Un gonflement du genou dans 23 cas soit 77%.
 - ✓ Tous les patients ont présenté une ouverture cutanée (6 cas de type I, et 24 cas de type II selon la classification de Cauchoix et Duparc), sans aucune atteinte vasculo-nerveuse, avec apparition de phlyctènes en regard du foyer fracturaire.
- La palpation a mis en évidence un choc rotulien dans 24 cas soit 80%.

2. Etude radiologique :

Dans la pratique courante seuls deux clichés standards face et profil (figure 5,6,7) ont été demandés mais pour mieux analyser la fracture et l'importance du déplacement, les incidences trois quart interne et externe furent demandées (dans 6 cas).

Une TDM du genou a été demandé chez 11 cas soit (37%), elle a permis de préciser le type de fracture sa topographie, et mieux apprécier son degré d'enfoncement.

On a adopté dans notre serie la classification de Schatzker pour les fractures du tibia proximal (Tableau I).

Le type V qui correspond à la fracture bituberositaire complexe de Duparc et Ficat.

Tableau I : Classification des fractures selon Schatzker.

Type de fracture	Nombre de patient	Pourcentage %
Type V	11	37
Type VI	19	63
Total	30	100

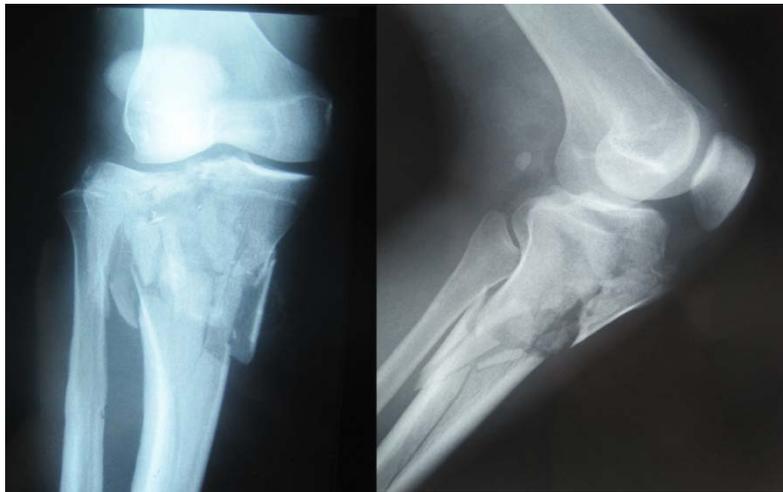


Figure 5: Fracture du plateau tibial type VI selon Schatzker de face et profil.



Figure 6: Fracture du plateau tibial type VI de Schatzker de face et profil



Figure 7: Fracture du plateau tibial type VI de Schatzker (face)

IV. LESIONS ASSOCIEES :

1. Lésions cutanées :

1-1 Ouverture cutanée

Nous nous sommes basé dans notre étude sur la classification de Cauchoix et Duparc. Tous les patients de notre série avaient des lésions cutanées, qui se répartissaient comme l'indique le tableau ci-dessous (Tableau II) :

Tableau II : Répartition de l'ouverture cutanée selon (Cauchoix et Duparc)

Type de lésions	Nombre de cas	Pourcentage %
I	6	20
II	24	80
III	0	0
Total	30	100

1-2 Contusion cutanée:

Dans notre série, nous avons classé les contusions cutanées (figure 8,9,10) engendrées par les traumatismes (Tableau III):

Tableau III : Répartition des contusions cutanées selon TSCHERN et GOTZEN

Classification	Nbre des cas	Pourcentage %
Degré 0 : indemne	0	0
Degré 1 : -Eraflure -Contusion locale	6	20
Degré 2 : -Ecorchures profondes contaminées -Contusion étendue de la peau ou des muscles	24	80
Degré 3 : -Signes de nécrose cutanée ou musculaire -Détachements, compartimentaux sévères	0	0
Total	30	100



Figure 8: Contusion étendue de la peau d'une fracture type V de Schatzker



Figure 9: Contusion locale sur fracture type VI de Schatzker



Figure 10: Phlyctene avec contusion degré 1 de Tschern et Gotzen d'une fracture type VI de schatzker

2. Lésions ligamentaires :

Ces lésions ont été décelées en per-opératoire après réduction et ostéosynthèse de la fracture par un testing ligamentaire basé sur la recherche d'un mouvement de tiroir témoignant d'une atteinte des ligaments croisés, d'une laxité externe et interne à la recherche d'une lésion du ligament latéral externe ou interne.

Quatre patients ont présenté une lésion ligamentaire et se répartissaient ainsi :

- ✓ Lésion du ligament latéral interne dans un cas (3%).
- ✓ Lésion du ligament croisé antérieur dans 3 cas (10%).

3. Lésions méniscales

On a noté 4 cas soit 13% de lésions méniscales à type de :

- ✓ désinsertion du ménisque externe dans 3 cas soit 10%.
- ✓ désinsertion du ménisque interne dans 1 cas soit 3%.

4. Lesions osseuses

On a noté 16 cas soit 53% de lésions osseuses associées à une fracture du tibia proximal, ces lésions ont été traitées en fonction des indications thérapeutiques; certaines fractures ont bénéficié d'un traitement chirurgical, d'autres ont été traitées orthopédiquement. Ces lésions sont réparties ainsi :

- ❖ les lésions des membres inferieurs (12 cas soit 40%)
 - ✓ péroné : 7 cas soit 23 % dont 17% au niveau de la tête du péroné.
 - ✓ fémur : 3 cas soit 10 %.
 - ✓ rotule : 1 cas soit 3 %.
 - ✓ Malleole mediale : 1 cas soit 3%
- ❖ les lésions du membre supérieur (4 cas soit 13%)
 - ✓ fracture de la diaphyse radiale: 2 cas soit 7%.
 - ✓ fracture de l'olécrane : 1 cas soit 3%.
 - ✓ Fracture de la diaphyse humérale : 1 cas soit 3% .
- ❖ lésions rachidiennes : 0 cas

5. Lesions vasculo-nerveuses :

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

V. TRAITEMENT CHIRURGICAL :

1. Délai d'intervention :

Le délai d'intervention variait entre 4 et 30 jours avec une moyenne de 12 jours.

2. Préparation des patients :

Tous nos patients ont bénéficié d'un examen clinique complet, complété par les examens paracliniques complémentaires, 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 furent demandés en fonction de la nécessité (échographie cardiaque,..).

3. Technique chirurgicale :

3-1 Type d'anesthésie

L'anesthésie générale était effectuée dans 4 cas (13%) et l'anesthésie locorégionale dans 26 cas (87%) à type de rachianesthésie (figure 11).

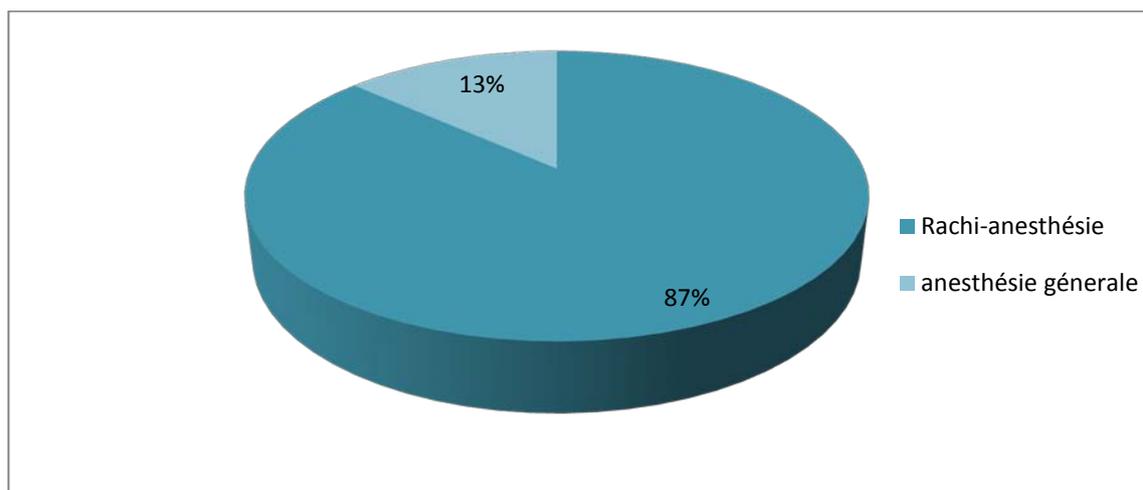


Figure 11: Techniques d'anesthésie utilisées.

3-2 installation du malade :

Le patient était installé en décubitus dorsal, 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.

3-3 Voie d'abord

Les fractures ont été abordées par un Mini abord interne et externe pour l'introduction des broches.

3-4 arthrotomie sous-méniscale

L'arthrotomie sous méniscale a été réalisée chez 11 patients (37%), elle a permis après évacuation de l'hémarthrose, de faire le bilan des lésions intra- articulaires, et de vérifier l'intégrité des ménisques.

3-5 Réduction

La réduction était assurée par l'assemblage des fragments séparés ou par le relèvement des fragments tassés en bloc à l'aide d'une spatule sous contrôle scopique.

Lorsque la séparation est associée à un enfoncement, le relèvement de la surface enfoncée est facilité par l'écartement temporaire du fragment séparé.

3-6 Ostéosynthèse

Matériel utilisé (figure 12,13,14,15):

La stabilisation a été réalisée par la technique d'association vissage embrochage de Métaizeau.



Figure 12: Ensemble du matériel utilisé dans la technique



Figure 13: Fracture de Schatzker type VI traitée par relevement + greffe + vissage épiphysaire associée à un double embrochage centromédullaire de Métaizeau de face et profil



Figure 14: Fracture bitubérosaite Schatzker V + enfocement du plateau tibial externe traitée par vissage + double embrochage de Métaizeau

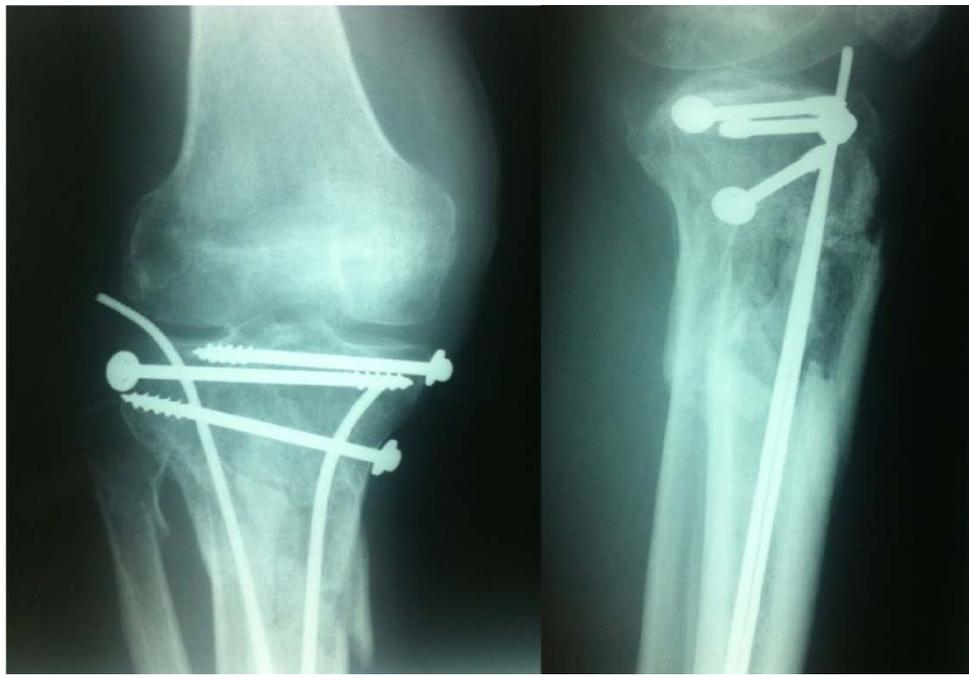


Figure 15: Fracture Schatzker VI traitée par vissage + double embrochage de Métaizeau

3-7 greffe osseuse

Le comblement du vide métaphysaire, créé par le relèvement du plateau enfoncé, a été assuré par la mise en place d'une greffe cortico-spongieuse prélevée sur la tablette interne de la crête iliaque homolatérale.

Dans notre série, la greffe osseuse a été pratiquée dans 4 cas (13%).

3-8 attitude vis-à-vis du ménisque

Dans notre série, nous avons noté 4 cas soit 13% de lésions méniscales à type de désinsertion, traitées par réinsertions méniscales par des points trans-osseux au plateau tibial sous jacent et à la capsule articulaire.

3-9 soins post-opératoires

- Changement de pansement régulier avec ablation de fils au bout de 15 jours.
- Un traitement médical à base d'antibiotiques, d'anti-inflammatoire, d'antalgiques et d'anticoagulants a été prescrit chez tous nos malades.

L'immobilisation a été effectuée dans les 30 cas pendant une durée de 2 à 3 semaines à titre antalgique, et en fonction de la stabilité du montage par orthèse du genou.

VI. DUREE DE L'HOSPITALISATION :

La durée moyenne d'hospitalisation a été de 10 jours avec des extrêmes entre 6 jours et 1 mois (lésions cutanées en regard de la voie d'abord). L'ablation des broches a été réalisée dès la consolidation de la fracture, sous sédation, après environ 4 à 6 mois.

VII. REEDUCATION

La rééducation était pratiquée chez tous nos patients et ceci après sédation des phénomènes inflammatoires et douloureux (avec une moyenne de 15 jours à un mois).

VIII. COMPLICATIONS :

1. Complications précoces :

1-1 Complications thrombo-emboliques :

1 cas de syndrome de loge a été noté.

1-2 Complications septiques :

Aucun cas n'a été noté dans notre série.

2. Complications secondaires :

Dans notre série nous avons noté dans 8 cas (27%), la saillie anormale des broches menaçant la peau. une recoupe des broches a été réalisée sous anesthésie locale.

3. Complications tardives :

Sur les 30 cas de fractures du tibia proximal, 6 cas (20%) ont présenté une complication tardive :

- 3 cas, soit 10 % de cal vicieux en varus extra articulaire.
- 1 cas, soit 3% de pseudarthrose septique.
- 2 cas de suppurations superficielles sur les extrémités des broches, d'évolution favorable après ablation du matériel d'ostéosynthèse.
- Aucune raideur articulaire n'a été notée dans notre série.

IX. EVOLUTION (figure 16 ,17,18,19,20,21,22)

Les résultats ont été appréciés selon l'IKDC. Nous avons obtenu 73 % de bons et très bons résultats (tableau IV).

Tableau IV : Résultats dans notre série.

	Très bon	Bon	Moyen	Mauvais	Bon et très bon
Nombre de cas	9	13	5	3	22
Pourcentage (%)	30	43	17	10	73

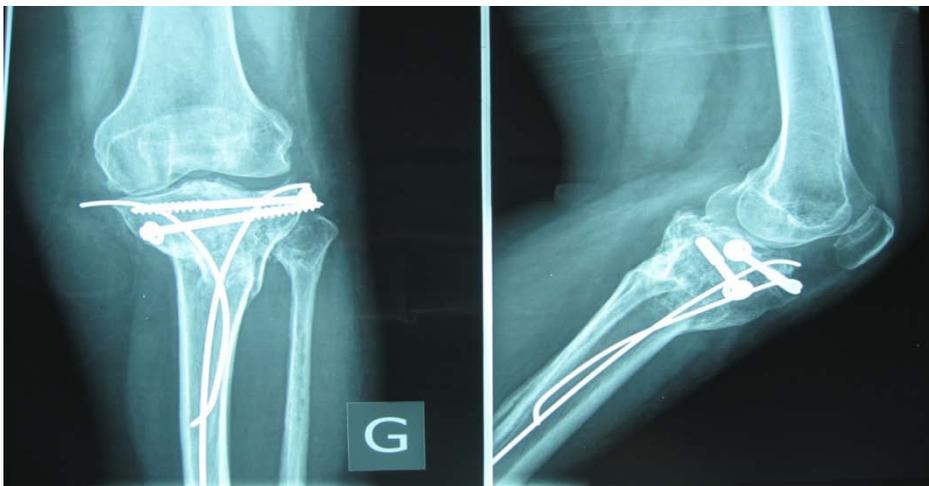


Figure 16: Fracture consolidée en cal vicieux en varus recul un an chez une patiente de 57 ans traitée un mois après la fracture par relevement + greffe



Figure 17: Cicatrice opératoire après traitement par vissage embrochage de Métaizeau d'une fracture Schatzker VI du plateau tibial gauche, résultats après 6 mois extension 0°, flexion 120°



Figure 18: Résultat après 8 mois de fracture Schatzker V extension 0°, flexion 120°.



Figure 19: Patiente de 56 ans traitée par relevement + greffe associée à un vissage embrochage de Métaizeau, résultat à un an, flexion 100°, extension 0°



Figure 20: Cicatrice opératoire d'une fracture Scatzker VI, flexion 100°, extension 0°.



Figure 21: Recul après 2 ans d'une fracture Schatzker VI, flexion $> 120^\circ$, extension 0°



Figure 22: Patient de 57 ans traité par relevement + association vissage embrochage de Métaizeau, resultat 1 an , flexion $>120^\circ$, extension 0°



DISCUSSION

I. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE :

1. AGE

Les fractures du tibia proximal peuvent survenir à n'importe quel âge, mais selon de nombreuses séries de la littérature, elles surviennent surtout chez les sujets jeunes, très actifs, et donc plus exposés aux accidents de la circulation. L'âge moyen de nos patients était de 37 ans, ce résultat est conforme à ceux des autres séries qui variaient dans les mêmes marges (36 ans – 41,5 ans) (Tableau V).

Tableau V : Etude de la moyenne d'âge

Auteurs	Age moyen (Ans)	Extrême d'âge (Ans)
EI ALLOUCHI [5]	38	17-70
EI ARGUI [6]	41,5	18-65
MEHMET [7]	39	15-68
MESSAOUDI [8]	36	17-64
STANNARD [9]	39	19-76
HRAGUA [10]	40	22-61
MURAT [11]	39	18-64
ADMI [3]	41	23-61
Notre série	37	22-58

2. Sexe :

Selon la littérature, Les fractures du tibia proximal affectent beaucoup plus le sexe masculin dans des proportions qui varient de 70-80%, en raison de son activité journalière plus intense, son exposition de façon plus importante aux accidents de la voie publique, et aux accidents de sport de haute énergie.

Dans notre série les résultats retrouvés sont similaires à ceux rencontrés dans la littérature (Tableau VI).

Tableau VI : Etude du sexe

Auteurs	Masculin %	Féminin %
EL ALLOUCHI [5]	92	8
EL ARGUI [6]	76	24
MESSAOUDI [8]	72,7	27,3
STANNARD [9]	81,5	18,5
HRAGUA [10]	72	28
EGOL [12]	79	21
GILL [13]	62	38
DAVID [14]	69,5	30,5
MEHMET [7]	71	29
ADMI [3]	68	32
Notre série	70	30

3. Côte atteint :

D'après les données de la littérature, le côté gauche est plus atteint que le côté droit, et ceci concorde avec les résultats de notre série (Tableau VII).

Ceci est expliqué par le fait que la circulation se fait de gauche à droite, et par conséquent le côté gauche sans protection est le plus souvent lésé.

Tableau VII : Etude du côté atteint

Auteurs	Côté droit %	Côté gauche %
MEHMET [7]	41,6	58,3
MESSAOUDI [8]	38,6	61,4
HRAGUA [10]	40	60
EL FATH [15]	45	55
HONKONEN [16]	39,9	60,1
HUNG [17]	29	71
PUYT [18]	38	62
EL ALLOUCHI [5]	48	52
ADMI [3]	45	55
Notre série	43	57

4. Circonstances étiologiques

L'étiologie des fractures du tibia proximal est largement prédominée par les accidents de la voie publique (Tableau VIII).

Les accidents de sport constituent aussi une étiologie importante dans la genèse des fractures du tibia proximal, et selon la littérature le ski est le sport le plus incriminé [3] (Tableau IX).

La fréquence des chutes d'une certaine hauteur ou d'escaliers est variable selon les auteurs. Les accidents de travail et les agressions sont relativement plus rares. Certains auteurs rapportent des cas de fractures pathologiques du tibia proximal et notamment des fractures de fatigue qui restent exceptionnelles [19, 71, 21].

Tableau VIII : Etude de l'étiologie

Auteurs	Accident de la voie public %	Chute %
CASSARD [71]	75	15
BEJUI [19]	72,7	27,3
DENDRINOS [21]	79	16,7
MESSAOUDI [8]	70,5	20,5
HRAGUA [10]	72	8
EL ALLOUCHI [5]	84	16
ADMI [3]	67	11
Notre série	77	13

Tableau IX: Etude des accidents de sport

Auteurs	Accidents de sports %
BAREI [22]	8,3
KIEFER [23]	45
K.J.PIPER [24]	8,3
HRAGUA [10]	20
ADMI [3]	20
Notre série	10

Ces résultats montrent que les fractures du tibia proximal résultent des traumatismes à haute énergie.

5. Type anatomopathologique :

Selon les différentes séries de la littérature, La fréquence des fractures type V, VI est différente selon les auteurs (tableau X).

Dans notre série les fractures type V et VI constituent l'ensemble des fractures, ceci est dû à la violence des traumatismes.

Tableau X : Fréquence des fractures complexes selon les différentes séries de la littératures

Auteurs	Fracture type V	Fracture type VI
CEMIL [25]	00	03
DUAN [26]	05	00
OZGUR [27]	00	08
CASSARD [71]	00	02
EL ALLOUCHI [5]	12	20
Notre série	11	19

Enfin, les fractures séparation–postérieures sont très rares, la lésion élémentaire est une séparation frontale du plateau tibial.

Dans notre série leur fréquence était de 3 % avec.

II. ETUDE DU MECANISME :

Les traumatismes à haute énergie sont la cause prédominante des fractures complexes du tibia proximal, et surviennent lors d'une chute d'un lieu élevé, ou d'un accident de la voie publique, et par conséquent les mécanismes ont été combinés et complexes.

MECANISME MIXTE [3]:

La compression axiale peut être associée à un mouvement de varus forcé ou du valgus forcé. La résultante oblique des 2 forces vulnérantes s'exerce sur une seule tubérosité entraînant dans les cas typiques une fracture bitubérositaire.

Dans notre série ce mécanisme est le plus fréquent, en raison de la violence des traumatismes (surtout des AVP).

Dans d'autres circonstances, les mécanismes peuvent être soit par compression, ou par torsion.

III. ETUDE RADIO-CLINIQUE :

1. Etude clinique :

1-1 Signes fonctionnels :

Sont évocateurs mais non spécifiques, et représentés par une douleur vive de type fracturaire, associée à une impotence fonctionnelle absolue.

1-2 Examen clinique :

A l'inspection le genou est augmenté de volume oedématié, associé parfois à une déformation en varus ou en valgus du membre inférieur.

L'état cutané doit être soigneusement examiné à la recherche d'une ouverture cutanée qui sera classée en fonction de la classification de Cauchoix et Duparc, ou d'une souffrance cutanée à type de contusion, ecchymose, ou surtout des phlyctènes qui sera classée selon la classification de TSCHERN et GOTZEN, pouvant retardé la prise en charge chirurgicale [11,28].

La palpation cherche un choc rotulien en rapport avec une hémarthrose, et une douleur élective à la palpation du plateau fracturé [29,8].

L'examen clinique devra mettre en évidence une complication vasculo-nerveuse, et ceci en palpant les pouls pédieux et tibial postérieur pour éliminer une lésion de l'artère poplitée, et

en étudiant la motricité de la loge antéro-interne de la jambe, ainsi que la sensibilité du dos du pied afin d'apprécier l'état du nerf fibulaire commun.

Les lésions osseuses associées sont recherchées localement (tête de la fibula, tubérosité tibiale antérieure, diaphyse tibiale, condyles fémoraux) et à distance du genou (polyfracturé).

L'appréciation de l'état ligamentaire et méniscal est souvent difficile à réaliser vue la douleur importante dans la phase aigue. Néanmoins, elle doit être faite systématiquement lors de l'intervention chirurgicale.

2. Bilan radiologique :

2-1 Radiographie standard :

Le diagnostic précis de ces lésions dépend de la qualité du bilan qui précise les traits, les déplacements et le mécanisme de la fracture.

Le bilan doit comporter les radiographies standards de face, de profil, éventuellement complétées par les radiographies 3/4 internes et externes qui peuvent dévoiler des traits de fractures obliques [30, 31, 32, 33].

L'association de ces 4 clichés montre la solution de continuité de la surface articulaire, de la direction du trait de fracture et les déplacements des fragments épiphysaires, ainsi que l'importance de l'enfoncement, en sachant que les lésions sont toujours plus graves que ne le laissent supposer les radiographies [30, 32, 34, 35].

Lorsque l'analyse de la fracture est difficile, il est utile de pratiquer des clichés sous anesthésie en position forcée, ces radiographies sont sans danger car elles ne font que reproduire le déplacement Maximal survenu au cours du traumatisme, permettant ainsi une meilleure étude du mécanisme de la fracture, des déplacements, des enfoncements et des lésions ligamentaires (36).

Dans notre série ainsi que dans celles de la littérature, les clichés radiographiques de face et de profil ont été réalisés chez tous les patients. Les clichés de $\frac{3}{4}$ interne et $\frac{3}{4}$ externe ont été demandé dans 20% des cas.

2-2 Tomodensitométrie :

Dans notre série, la TDM a été demandée dans 37% des cas.

STRINGER [28] soulignait l'importance de la TDM avec reconstruction sagittale et coronale pour déterminer la localisation et la position des fragments articulaires enfoncés.

VAN GLABBECK [37] indiquait systématiquement la TDM avec reconstruction tridimensionnelle chez tous ses patients.

DIAS [38] avait objectivé dans son remarquable travail portant sur 157 fractures du plateau tibial, dont 35 avaient bénéficié des 4 clichés standards et d'une TDM :

- changement d'attitude thérapeutique dans 26%.
- changement de la classification (SCHATZKER) dans 6%.

WISKY et AL [28] ont conclu que la TDM avec reconstruction tridimensionnelle permettait une présentation parfaite des traits de fractures similaire à celle obtenu lors de l'exploration chirurgicale.

WICHY [39] comparait dans sa série de 42 fractures du plateau tibial, les 4 clichés standards et la TDM spiralée en 3 dimensions pour l'évaluation et la classification, ainsi que la prise en charge thérapeutique des fractures du plateau tibial, et constata que seule l'attitude thérapeutique changeait mais avec un pourcentage assez significatif avoisinant les 59%.

2-3 Imagerie par résonance magnétique

Plusieurs auteurs rapportent l'intérêt de l'IRM dans le diagnostic des lésions ligamentaires et méniscales associées aux fractures du tibia proximal, mais ils pensaient qu'elle n'était pas nécessaire, vu les délais d'attente trop longs, et les difficultés d'interprétation [40, 41].

KODE [41] avait démontré que l'IRM était au moins égale ou supérieure à la TDM pour l'évaluation et la classification des fractures des plateaux tibiaux, sans pour autant évaluer l'impact de l'IRM sur l'attitude thérapeutique.

Ce qui a été démontré par YACOUBIAN et STEPHAN [42] et qui avaient objectivé que l'attitude thérapeutique changeait de 23% si l'IRM est faite en plus des 4 clichés standards, contre 9% seulement si la TDM est faite seule, en plus des clichés standards. Ils ont objectivé

aussi que l'IRM a permis dans 21% un changement de la classification, en illustrant mieux le déplacement latéral et l'enfoncement des fragments articulaires.

Malgré la précision de l'IRM dans l'étude des ménisques, estimée à 90%, il faut toutefois signaler la possibilité de faux positifs qui peuvent être le fait [43, 44] :

- Du ligament transverse (ligament jugal) au niveau de la corne antérieure du ménisque interne.
- Artères articulaires antéro-internes et externes au niveau de l'hiatus poplité.
- Artéfact de volume partiel lié à la concavité du bord méniscal.

Aucune IRM n'a été réalisée dans notre série. Et ceci en raison de sa non disponibilité en urgence, et du fait que les lésions méniscales et ligamentaires sont dépistées en per-opératoires et réparées soit en per-opératoire soit à distance de la phase aigue.

Dans notre série aucun IRM n'a été demandé.

IV. ANATOMO-PATHOLOGIE :

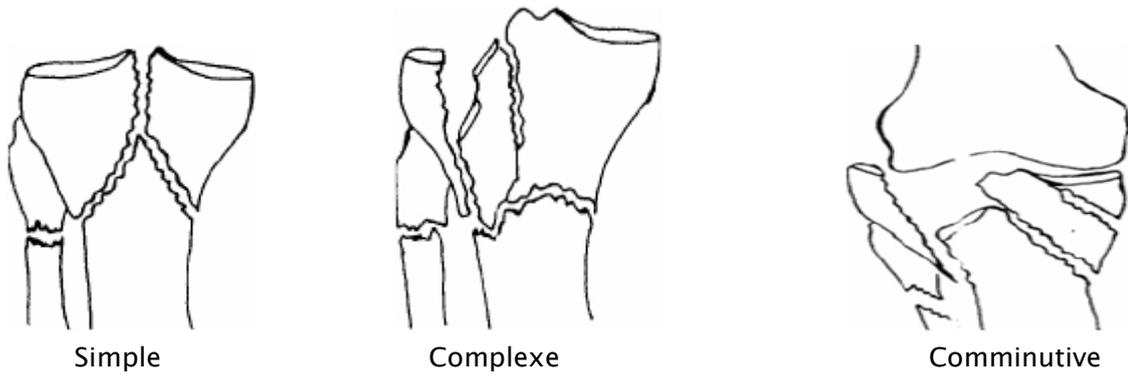
Plusieurs classifications des fractures des plateaux tibiaux ont été proposées, mais aucune n'est adoptée universellement du fait de la complexité des lésions anatomiques, les difficultés de leur évaluation et de leur traitement.

1. Classification :

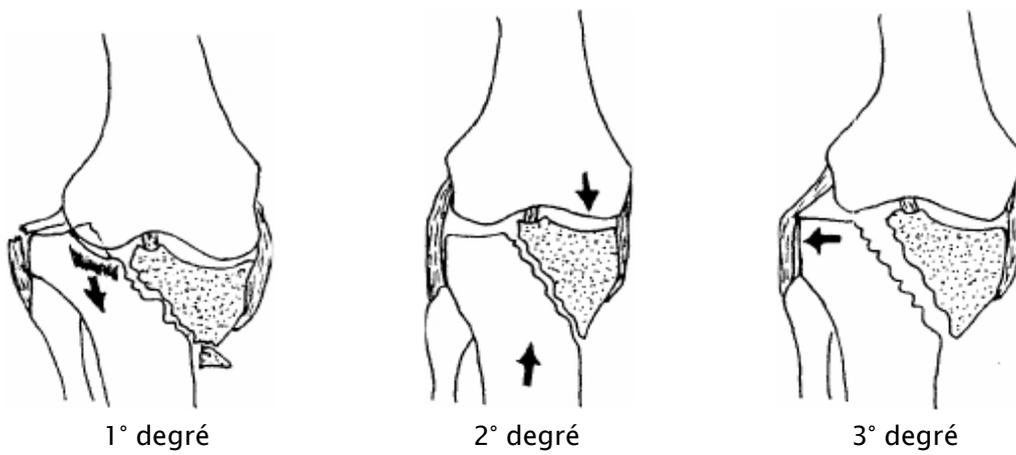
1-1 Classification de DUPARC et FICAT :

Elle a été établie par DUPARC et FICAT, elle est basée sur le siège, le type des lésions élémentaires, notamment les lésions capsulo-ligamentaires. Elle a été simplifiée et complétée par les fractures postérieures (PASTEL et MAZAS en 1974) et les fractures spino-tubérositaires (DUPARC et FILIPE en 1975) (32, 36, 45).

Elle regroupe quatre types de fractures dont les fractures complexes sont illustrées dans la figure 23.



Fractures bitubérositaires.



Fractures spino-tubérositaire internes.



Figure 23 : Classification de DUPARC et FICAT.

1-2 Classification de Schatzker

Elle a été établie par SCHATZKER en 1979 ; elle est basée sur la topographie de l'extrémité supérieure du tibia, elle regroupe 6 types de fractures [46, 47, 48, 49, 50, 51). Dont les fractures complexes sont de type V et VI et qui constituent l'ensemble des fractures de notre série (figure 24):

- Type I : Fracture séparation pure du plateau externe.
- Type II : Fracture séparation enfoncement du plateau externe.
- Type III : Fracture enfoncement pure du plateau externe
- Type IV : Fracture séparation du plateau interne associée ou non à une fracture du massif des épines.
- Type V : Fracture bitubérositaire
- Type VI : Fracture tubérositaire associée à une fracture métaphysaire ou diaphysaire haute du tibia

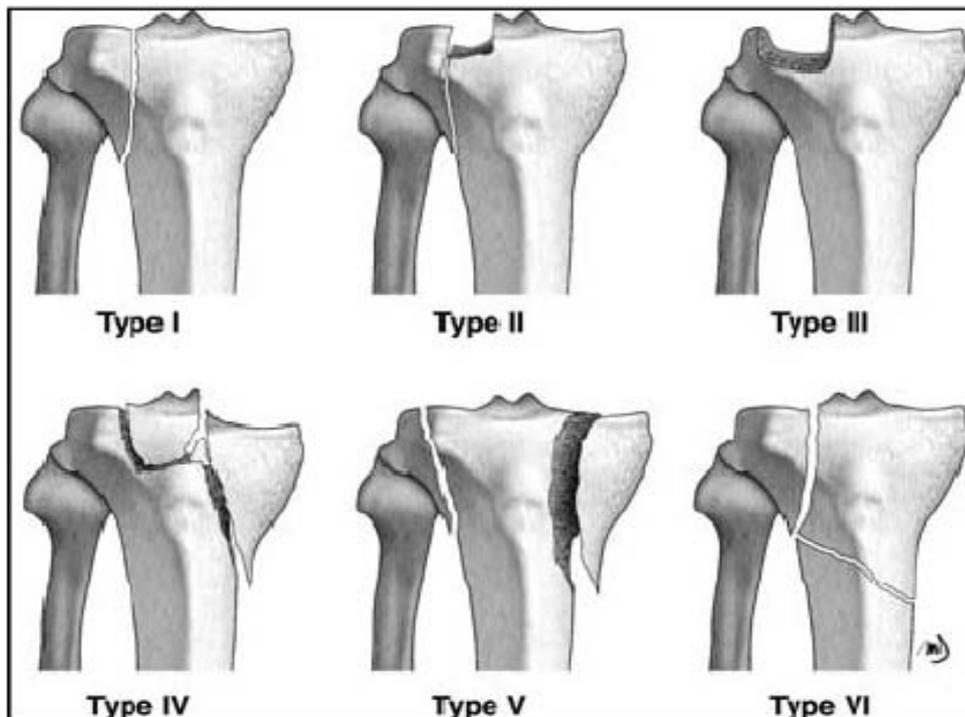


Figure 24: Classification de schatzker.

2. Lésions associées

HOHL, dans une étude de 805 patients, reconnaît sans les chiffrer que de nombreuses fractures s'accompagnent de lésions significatives des tissus mous du genou. Les lésions nerveuses et vasculaires sont comparativement rares par rapport aux lésions ligamentaires et méniscales [49].

2-1 Lésions cutanées :

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

Les contusions cutanées sont plus fréquentes ; elles sont dues à un choc direct [29]. Les fractures ouvertes sont souvent le fait de traumatisme à haute vitesse et exposent au risque majeur d'ostéochondrite et à d'éventuelles difficultés de recouvrement (Tableau XII).

Les fractures ouvertes stade I et II de la classification de Cauchoix et Duparc ne contre-indiquent pas un geste chirurgical sous couvert d'un parage efficace et d'un traitement antibiotique prolongé de 2 à 3 semaines [31, 52].

Les ouvertures cutanées délabrantes nécessitent un parage en urgence et imposent une couverture cutanée (tableau XI).

Dans notre série, tous les malades ont présenté une ouverture cutanée. 6 cas (20%) de type I et 24 cas (80%) de type II (selon la classification de Cauchoix et Duparc). Cette fréquence est supérieure à celle retrouvée dans la littérature, du fait de la violence des traumatismes de notre série.

Tableau XI: Ouverture cutanées selon la classification de Cauchoix et Duparc selon les différentes séries de littérature.

Ouverture cutanée Auteurs	Type I (%)	Type II (%)	Type III (%)	Total (%)
KJPIPPER [24]	15	5	1	21
MESSAOUDI [8]	13,7	9,1	0	22,8
STANNARD [53]	17	8	2	27
STEVENS [54]	15	4	1	20
HRAGUA [10]	16	4	0	20
ADMI [3]	4	1	0	5
Notre série	20	80	0	100

Tableau XII : Répartition des contusions cutanées selon TSCHERN et GOTZEN selon les différentes séries de littérature

Ouverture cutanée Auteurs	Degré 0 (%)	Degré 1 (%)	Degré 2	Degré 3 (%)	Total (%)
KEATING [55]	0	7	13	2	22
MARSH [56]	0	11	19	4	34
STAMER [57]	0	9	15	0	24
TSCHERNE [58]	0	8	13	3	24
WATSON [2]	0	14	10	6	30
YOUNG [59]	0	8	10	2	20
Notre série	0	20	80	0	100

2-2 Lesions 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 du nerf sciatique poplité externe [60].

Nous avons noté dans notre série 16 cas (53%) dont 17% de fracture de l'extrémité proximale de la fibula. Cette fréquence est proche de celle retrouvée par plusieurs auteurs (Tableau XIII).

Tableau XIII : Fréquence des fractures de l'extrémité proximal de la fibula

Auteurs	Fractures de l'extrémité proximale de la fibula (%)
BASSLAM [61]	24
BEJUI [62]	22,22
CHAIX [63]	25
COURVOISIER [64]	22
MESSAOUDI [8]	29,5
MURAT [11]	30
NAEL [65]	24,24
HRAGUA [10]	28
ADMI [3]	14
Notre série	17

2-3 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.

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 [66].

La conservation du ménisque est donc la règle chaque fois que cela est possible [7, 67, 68, 69].

D'après PH. BEAUFILS [70], La biomécanique du genou, la vascularisation des ménisques (et donc la possibilité de cicatrisation), les résultats des méniscotomies avec un taux significatif de pincement secondaire de l'interligne ont conduit au concept de préservation méniscale. La méniscotomie étant considérée par la plupart des auteurs comme lésion arthrogène.

Pour X.CASSARD [71], le traitement des lésions méniscales associées, doit être le plus conservateur possible : habituellement simple abstention lorsque la lésion périphérique est peu étendue ; suture méniscale en cas de désinsertion étendue entraînant une instabilité du ménisque ; très rarement méniscotomie devant une lésion non suturable.

Pour SCHEERLINCK [72], Les lésions méniscales sont les plus fréquentes (10 à 50 %), le ménisque externe étant plus souvent atteint.

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 fréquence des lésions méniscales dans notre série (13%) est proche de celle des autres auteurs (Tableau XIV).

Tableau XIV: Pourcentage des lésions méniscales selon les séries

Auteurs	Lésions méniscales %
CHAIX [63]	20
DUPARC ET CAVAGNA [73]	15
KIEFER [23]	13
MESSAOUDI [8]	11,4
MURAT [11]	16
PH BEAUFILS [70]	20
HRAGUA [10]	12
ADMI [3]	12
Notre série	13

2-4 lésions ligamentaires :

L'association à des lésions ligamentaires est classique. les lésions du ligament collatéral médial et du ligament croisé antérieur, isolées ou combinées, sont les plus fréquentes et diminuent significativement les résultats fonctionnels à long terme. D'ou la règle de tester le genou après ostéosynthèse permettant ainsi de traiter immédiatement la lésion ligamentaire [72, 74,75]

D'après l'étude de SCHEERLINCK [72], Les lésions du ligament croisé antérieur (LCA) sont fréquentes (rupture partielle : 0 à 33 % ; complète : 0 à 13 %). En cas de lésion du LCA certains auteurs préconisent une reconstruction en un temps. D'autres, préfèrent la réaliser ultérieurement [76, 77, 78].

Les lésions du ligament croisé postérieur (LCP) sont plus rares (0 à 15,4 %). plusieurs auteurs proposent à la lumière de leurs résultats une abstention thérapeutique [79, 80, 81, 82], d'autres proposent une ligamentoplastie différée [74 ,75 ,77].

Les lésions des ligaments collatéraux sont diagnostiquées dans moins de 15% des cas si le diagnostic est par arthroscopie. Par contre, si le diagnostic est basé sur des clichés en stress, on les retrouve dans plus de 20 % des cas. Bien que certains auteurs conseillent de traiter ces lésions chirurgicalement, d'autres préfèrent une approche plus conservatrice, surtout s'il s'agit du ligament collatéral medial.

Dans notre série 4 cas soit 13% ont présenté une lésion ligamentaire, cette fréquence est variable selon les séries (tableau XV).

Tableaux XV: fréquence des lésions ligamentaires dans les différentes séries.

Auteurs	Lésions ligamentaires %
BERNICHKE [83]	35,5
GILL [13]	32
HARDY [84]	20
HUNG [17]	48
MURAT [11]	40
STANNARD [53]	48,6
VAN GLABBEK [37]	15
HRAGUA [10]	16
EL ALLOUCHI [5]	14
ADMI [3]	18
Notre série	13

2-5 Lésions vasculaires

Les lésions vasculaires sont rares et sont le plus souvent des contusions de l'artère poplitée, qui est juxtaosseuse dans sa partie basse par rapport à la surface rétrospinale (Tableau XVI).

Lors des déplacements importants ou des luxations associées survenant au moment de l'impact, le risque de section artérielle est plus important [31,32].

CHAIX et HERMAN [56]. ont noté un cas de syndrome de compression de l'artère poplitée, ayant immédiatement régressé après réduction d'une luxation postéro-interne diaphysaire du tibia dans une fracture spino-glénoidienne externe.

Dans notre série, nous n'avons noté aucun cas de lésion vasculaire.

Tableau XVI : Lésions vasculaires selon les différentes séries.

Auteurs	Nombre de patients	Section de l'artère poplitée %	Compression de l'artère poplitée %
BAREI [85]	83	2,4	0
DAVID [14]	54	1,81	0
DUWELIUS [86]	76	1,31	0
STEVENS [54]	45	0	2,22
Notre série	30	0	0

2-6 lésions nerveuses :

Elles sont rares et atteignent le plus souvent le nerf fibulaire commun qui peut être lésé directement au contact d'une fracture du col ou de la tête de la fibula ou indirectement par un mouvement de varus forcé ou un déplacement majeur au moment de l'impact [31,33] (Tableau XVII).

CAVAGNA a relevé une lésion du nerf fibulaire commun dans le cadre d'une fracture type IV interne ayant nécessité une réparation nerveuse en urgence [35].

Dans notre série, nous n'avons noté aucun cas de lésion nerveuse.

Tableau XVII : Lésions nerveuses selon les différentes séries

Auteurs	Nombre de patients	Lésions nerveuses %
DAVID [14]	54	2
DUWELIUS [86]	76	3
KEIFER [23]	20	1
HRAGUA [10]	25	0
Notre série	30	0

2-7 Lesions de l'appareil extenseur du genou

Les fractures de la rotule ainsi que les ruptures du tendon rotulien sont rares [87].

Dans notre série, 1 cas soit 3% de fractures de rotule a été noté, ce patient a bénéficié d'une ostéosynthèse par embrochage haubanage de la rotule.

V. TRAITEMENT :

1. But du traitement :

Le traitement vise à établir une fonction normale ou sub-normale du genou à savoir :

- stabilité.
- Mobilité.
- Indolence.
- Cicatrisation cutanée.

Pour obtenir ce but, le traitement doit respecter quatre principes généraux [19, 88, 89, 90].

- La précocité de la thérapeutique à cause du vieillissement rapide des fractures articulaires.
- la perfection de la réduction restituant un profil articulaire anatomique.
- la solidité et l'efficacité de la contention qui assurera une consolidation en bonne position, et une mobilisation précoce.
- la précocité de la rééducation et de l'ensemble des moyens physiothérapeutiques.

Le traitement chirurgical de ces fractures s'est imposé du fait des résultats publiés [91, 92, 83, 60, 64] par rapport aux résultats du traitement orthopédique [93, 91, 60].

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 [6]. L'indication thérapeutique dépend du type de fracture, des lésions associées et du terrain.

2. Moyens :

2-1 Traitement chirurgical :

Le traitement chirurgical est le traitement prôné dans la majorité des auteurs. Il est pour eux, seul capable de réduire un enfoncement important, de fixer de façon stable une séparation et d'obtenir ainsi un montage autorisant une mobilisation immédiate [88, 94, 32, 52, 56]. L'intervention s'effectue en salle opératoire en respectant toutes les règles d'hygiène et d'asepsie de toute chirurgie et tout particulièrement de la chirurgie traumatolo-orthopédique.

a. installation du malade :

L'abord chirurgical se fait sur table normale sous anesthésie générale ou rachianesthésie.

Le patient est installé en décubitus dorsal strict au bord de la table de manière à pouvoir fléchir le genou au besoin. Un garrot pneumatique est mis en place et il est prudent de le gonfler sans utilisation de bande d'Esmach pour éviter les problèmes emboliques surtout lorsque le geste chirurgical est différé. 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, voie d'abord classique, il est également souhaitable de positionner un coussin sous la fesse [88, 89].

b. Voies d'abord :

De multiples voies d'abord sont décrites, le plus souvent antéro-latérale, pararotulienne, interne, externe voire mixte.

La voie latéro-rotulienne externe est le plus souvent utilisée en raison de la fréquence des lésions externes [32, 89, 96, 95, 90]. 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 l'axe de ses fibres à l'aplomb du tubercule de Gerdy.

L'incision se poursuit ensuite sur l'aponévrose jambière, le long de la crête tibiale en ménageant un fragment d'aponévrose pour pouvoir refermer l'abord [89,29]. La libération de la face externe du tibia doit être prudente.

Il faut préserver au maximum la vascularisation des fragments [89].

L'abord postéro-latéral des fractures postérieures du plateau externe se fait 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.

DUPARC a proposé pour les fractures postérieures de la tubérosité externe, une voie d'abord spécifique postéro-latérale, mais pour LE HUEC, cette voie n'est pas indispensable d'autant plus que ces fractures peuvent être traitées par technique percutanée [89, 29, 95].

La voie d'abord interne, suivant le même schéma de la voie d'abord externe, peut être utilisée lorsqu'il existe des lésions isolées du plateau tibial interne [65, 89].

Dans la fracture complexe, un contrôle complet des lésions est nécessaire et il faut réaliser soit une double voie d'abord interne et externe [32, 98, 89, 97], 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 [99, 97, 89] du fait des lésions cutanées.

Dans la littérature, l'ouverture du foyer lors de l'embrochage n'est nécessaire qu'en cas de fracture négligée ou d'irréductibilité totale par interposition musculaire ou périostée [100,101].

Dans notre série un mini abord interne et externe, parfois élargi en fonction du degré de l'enfoncement et/ou pour une éventuelle greffe osseuse, a été pratiqué chez tous les patients pour l'introduction des broches et des vis épiphysaires.

c. Arthrotomie et attitude vis-à-vis du ménisque :

L'arthrotomie permet l'évacuation de l'hémarthrose et de faire le bilan des lésions intra-articulaire, d'explorer à nouveau les ligaments, de rechercher les lésions osseuses associées, de vérifier l'état du ménisque [58, 89, 96]. 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 [65].

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 [58].

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 [29, 97, 90].

L'arthrotomie sous méniscale a été la plus utilisée dans notre série.

d. Réduction des lésions [134]

Il est utile de procéder à une réduction préliminaire avant de recouvrir la jambe avec les champs stériles, surtout si on utilise une table orthopédique (Figure 25).

- La réduction est réalisée sous anesthésie générale sur une table orthopédique.
- La traction est assurée grâce à un étrier de Cunéo dont les pointes s'enfoncent dans le calcaneum de chaque côté et pourront s'écarter ensuite.
- Le genou est en flexion avec un appui au niveau du creux poplité.
- La réduction est réalisée sous contrôle radiographique ou mieux par l'amplificateur de brillance avec écran télévisé.



Figure 25: Réduction sur table orthopédique [134].

L'absence d'ouverture du foyer de fracture évite la dévascularisation des fragments et préserve l'hématome périfracturaire.

Les fractures articulaires, quant à elles, ne supportent pas un défaut de réduction, car les altérations des surfaces cartilagineuses retentissent toujours sur le fonctionnement articulaire [134].

Si une réduction à foyer fermé n'est pas possible en 20 - 30 min ou après plusieurs tentatives, il est recommandé de pratiquer une courte incision et une réduction à foyer ouvert.

e. Moyens de fixation :

e-1 Réduction :

En premier lieu des enfoncements épiphysaires sont réduits par relevement et fixation par des vis spongieuses avec ou sans greffe corticospongieuse sous contrôle scopique.

e-2 vissage :

Les œillets sont verrouillés en utilisant les Vis corticales de 3,5 mm pour empêcher la migration du clou proximal.

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 [29, 86, 105] :

- 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 provisoire par une broche avant de la visser.
- Les vis devront être munies de rondelles de façon à éviter l'impaction de la tête de la vis lors du serrage du fait de la fragilité de la corticale.

Pour éviter les phénomènes de rotation, l'introduction de deux vis est souhaitable.

Dans notre série, le vissage a été pratiqué chez tous les cas.

e-3 Embrochage de Métaizeau [102 , 103, 104]:

L'embrochage de Métaizeau était décrit chez l'enfant dans les fractures diaphysaires vu la présence du cartilage articulaire, contre-indiquant la mise de la plaque vissée ou le clou centromédullaire.

C'est une technique séduisante qui nous a permis de traiter les fractures allant de l'épiphyse à la diaphyse.

Il s'intègre dans le cadre de l'embrochage centromédullaire élastique stable qui permet un système élastique et résistant , augmente l'effet biologique de « chasse vasculaire » de la circulation centromédullaire vers la périphérie de l'os à travers les canaux corticaux et simule donc la formation du cal périosté. C'est un enclouage semi rigide élastique qui permet des microdéformations cycliques favorables à la consolidation. L'introduction de deux broches n'occupant pas la totalité du canal médullaire n'inhibe pas le cal endosté [102].

➤ Intérêts de l'embrochage de Métaizeau [4] :

- Supprimer, si possible, les risques inhérents à la chirurgie classique comme l'infection profonde ou la pseudarthrose.
- Eviter la rançon cicatricielle de la chirurgie à ciel ouvert, voire les risques de transfusion sanguine.

- Reprise précoce de la mobilisation du genou qui est possible en raison d'une immobilisation complémentaire courte et sans appui et grâce à la consolidation rapide évitant ainsi la raideur articulaire.

➤ Indication de l'embrochage de Métaizeau

- Fracture épiphyso-métaphyso-diaphysaire dépassant le 1/3 supérieur.
- présence de lésions cutanées contre indiquant la mise en place de la plaque vissée, et pour pallier au fixateur externe très enraidissant.

➤ Montage utilisé :

Le montage classique, bipolaire descendant à deux broches : a été utilisé chez tous les patients.

➤ Choix des broches [103, 104] :

❖ Matériaux

Les implants sont des broches ou des clous de diamètre très inférieur à 4,5mm dont la propriété essentielle est l'élasticité. Le métal disponible le plus élastique est le titane, son seuil d'élasticité dépasse avantageusement celui de l'inox.

Dans notre série Les broches employées ont été des broches essentiellement en titane .

❖ Diamètre des broches :

Le diamètre des broches doit correspondre au minimum à 40% du diamètre endomédullaire [4].

❖ Longueur des broches :

La majorité des implants disponibles nécessitent une recoupe avant la fermeture cutanée. L'aspect agressif de la coupe conduit souvent à des irritations sous cutanées et cutanées et ont poussé certains chirurgiens à utiliser des capuchons de protection. Une autre solution reste l'utilisation des broches de longueur définie dont l'extrémité sous-cutanée arrondie et atraumatique [4].

➤ Principe biomécanique de l'embrochage de Métaizeau

Les broches de Métaizeau sont des broches élastiques souples, cintrés et insérés dans le canal médullaire. Cette déformation élastique dans le canal médullaire génère, à l'intérieur de l'os long, un moment de flexion non rigide mais suffisamment stable pour réduire et fixer la fracture [4] (Figure 26).

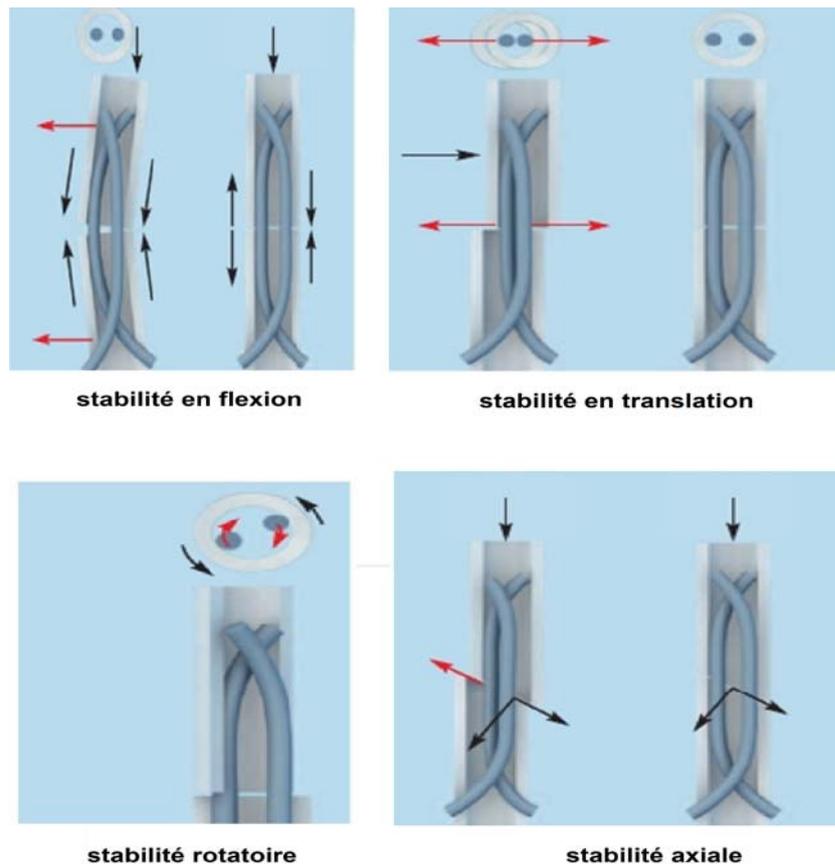


Figure 26: Principe biomécanique de l'embrochage de Métaizeau.

➤ Technique opératoire [102 , 103, 104] :

L'idéal est d'obtenir en fin d'intervention, deux broches disposées en arcs sécants dont les courbures sont opposées et dont la flèche des courbures est située au niveau du foyer du fracture, ainsi les broches se croisent au dessus et au dessous de la fracture.

L'installation du patient dépend du site de la fracture, ainsi le membre traumatisé est préparé de façon stérile.

L'incision cutanée est volontiers située en regard d'une métaphyse. La perforation du cortex osseux est réalisée à la pointe carrée dirigée obliquement vers le foyer de fracture (Figure 27,28,29).

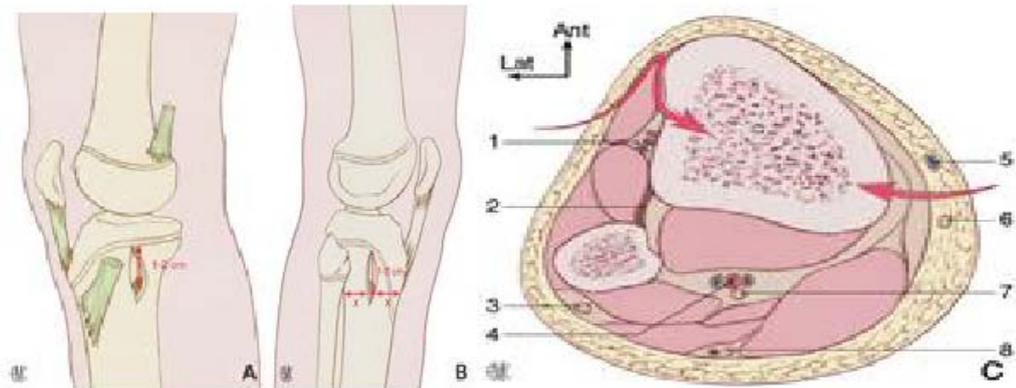


Figure 27: Voies d'abord de la technique (A. Abord médial-B. Abord latéral-C. Coupe anatomique).



Figure 28: Aspect peropératoire après incision parapatellaire pour l'introduction des vis.



Figure 29: La même patiente avec deux incision antérolatérale pour le vissage et postérolatérale pour l'embrochage.

La broche montée sur la poignée en T est poussée progressivement dans le canal médullaire grâce à des mouvements de rotation alternatifs. Lorsque l'extrémité de la broche parvient au foyer de fracture il convient de l'orienter parfaitement de face et de profil vers le fragment opposé, de réduire la fracture, de la contrôler par la radioscopie de face et de profil et de pousser la broche à l'aide du marteau. Une deuxième broche fixée sur une deuxième poignée en T est montée de façon identique. La rotation de la première broche modifie la réduction de la fracture et peut aider le passage de la deuxième. Les deux broches sont donc poussées dans la métaphyse opposée, et elles sont éventuellement tournées sur elles-mêmes afin d'obtenir une réduction parfaite de la fracture. Le foyer de fracture doit être impacté. Au niveau de l'incision, les broches sont recourbées à environ 70° avant d'être sectionnées. Elles peuvent être repoussées modérément à l'intérieur du canal médullaire tout en conservant une portion extra osseuse suffisamment longue pour faciliter leur ablation.

❖ Principes techniques:

Un certain nombre de gestes, de détails et de manœuvres sont communs quelque soit le type de fracture ou sa localisation, plutôt que de les répéter [103,104].

✓ Introduction des broches et guidage dans le canal médullaire [102, 103,104]:

L'incision cutanée débute à l'aplomb exact du futur point d'entrée, puis se prolonge en s'écartant du trait de fracture.

Les parties molles sont dissociées aux ciseaux perpendiculairement à la surface cutanée, en réalisant un chemin le plus direct possible vers l'os au travers du muscle. Une fois en contact avec la corticale la pointe des ciseaux recherche le sommet de la convexité.

La pointe carrée reprend alors le trajet ainsi créé, pour forer le trou d'entrée de la broche, d'abord perpendiculairement à l'os, puis progressivement, l'instrument est incliné pour que son trajet se rapproche le plus possible de l'axe de la diaphyse.

En effet :

- L'orifice doit se situer exactement à l'aplomb de l'extrémité proximale de l'incision, et au sommet de la convexité de la surface osseuse; ces repères sont faciles à retrouver.
- Il faut éviter de créer une importante chambre de décollement dans laquelle la broche risque de s'égarer.
- La pointe de la broche doit être présentée perpendiculairement au plan osseux, puis réorientée vers le haut une fois la corticale franchie.
- Amener la pointe parallèlement à la corticale, exclut toute possibilité de pouvoir pénétrer dans l'os.
- La pointe béquillée vient s'appuyer sur la corticale opposée sur laquelle elle glisse pour progresser vers le haut. La broche est poussée soit au marteau, soit à la main au moyen d'une poignée américaine en lui imprimant des mouvements de rotation axiale alternatifs.

Problèmes techniques:

- La broche se plante dans la corticale opposée si sa pointe n'est pas assez béquillée ou si l'orifice n'est pas assez incliné.
- La broche ne coulisse pas si l'orifice d'entrée insuffisamment incliné fait une chicane, s'il n'est pas assez large, ou si elle n'est pas suffisamment cintrée.

✓ Franchissement du foyer [102 , 103] :

- L'impossibilité de faire progresser la broche, problème fréquent, est due à plusieurs erreurs techniques.
- A fin de franchir aisément le foyer, il est préférable d'introduire en premier la broche qui se présentera naturellement en face du canal médullaire du second fragment.
- La progression est suspendue lorsque la pointe se trouve à quelques millimètres du trait de fracture, un contrôle télévisé est effectué de face et de profil, de façon à vérifier qu'elle se présente bien en face du canal médullaire post-fracture.
- Si cela n'est pas le cas, elle doit être réorientée par torsion axiale, elle est ensuite poussée 3 à 4 cm au-delà du foyer de fracture.
- La deuxième broche peut maintenant être introduite. En regard de l'abord du foyer, sa pointe risque de sortir du canal médullaire, elle devra donc être réorientée par une rotation axiale de 180°, qui lui donnera une direction sensiblement identique à la précédente dont elle devra suivre la route.
- Une fois la fracture franchie, la deuxième broche sera à nouveau orientée par une rotation axiale de 180°, de façon à reprendre son trajet initial. Il faut prendre garde à effectuer cette manœuvre exactement en sens inverse de la précédente pour éviter d'enrouler la deuxième broche autour de la première.
- Les deux broches sont maintenant poussées le plus loin possible, mais sans entrer dans le spongieux métaphysaire. Tandis que la fracture est maintenue réduite le mieux possible par action sur la table orthopédique et manœuvres externes, les deux broches sont fichées dans le spongieux métaphysaire.

Problèmes techniques:

La réduction est très partielle, la pointe de la broche ne se présente pas en face de la communication entre les canaux médullaire pré et post fracturaires. Par petits mouvements de rotation axiale de quelques degrés à chaque fois, la position de la pointe de la broche est modifiée, et contrôlée à chaque étape jusqu'à ce que, de face et de profil son orientation soit parfaite, elle peut être alors poussée au travers du foyer.

✓ Terminer l'embrochage [102] :

Dans le plan frontal, une anomalie axiale sera corrigée en inversant la direction de la broche parallèle au défaut de façon à ce que sa convexité vienne s'opposer à l'angulation du foyer. Par exemple, s'il persiste un varus, la broche interne varisante, retournée de 180°, inverse sa force de rappel et devient valgisante. Un varus sera corrigé par une inversion de la broche externe.

Dans le plan sagittal, ce sont les deux broches qui seront réorientées en restant symétriques par rapport à l'axe de l'os.

La fin de l'intervention est très importante car elle va permettre de fixer la correction, mal réalisée, elle risque de maintenir un défaut, ou de laisser une trop grande instabilité (Figure 30).

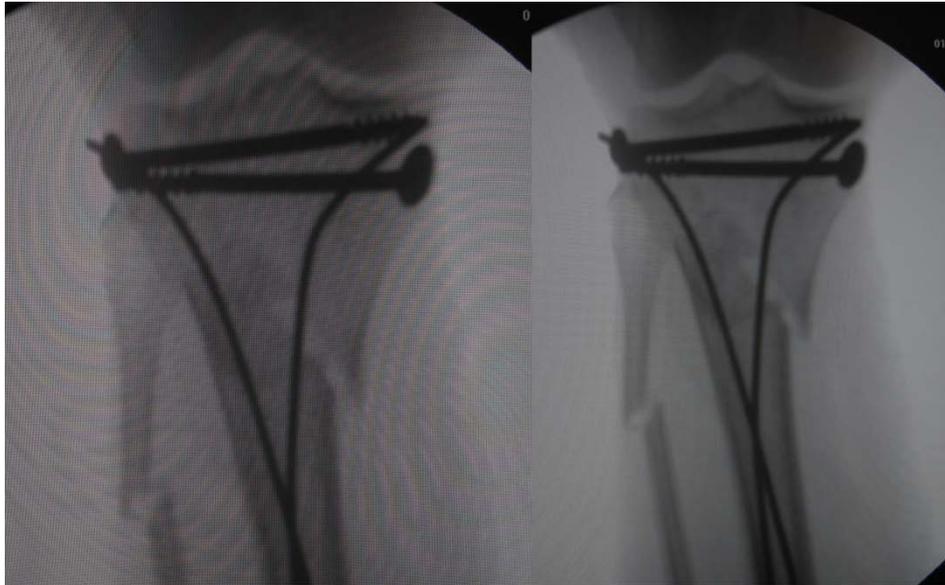


Figure 30: Contrôle peropératoire d'une fracture bitubérositaire type V de Schatzker traitée initialement par vissage épiphysaire suivi d'un embrochage de Métaizeau.

✓ Corrections d'axes [102] :

Lorsque les broches sont convenablement positionnées, il arrive, qu'un défaut de correction persiste, généralement celui-ci n'est pas très important, et il peut être corrigé par manipulation endo-médullaires.

✓ Section des broches [104]: :

- Une fois le montage terminé, les broches doivent être coupées suffisamment courtes pour ne pas irriter la peau, mais également pas trop rasés afin de pouvoir les saisir facilement lors de leur ablation. Il y a là un juste milieu qui n'est pas toujours évident de trouver.
- Les broches sont habituellement coudées à angle droit au niveau de l'orifice d'entrée, coupées, puis au moyen d'un poussoir, l'angle crée est repoussé dans la métaphyse, assurant ainsi un appui sur la corticale qui empêche la migration de broche, et l'impaction dans le foyer.

Problèmes techniques:

Les défauts de réduction, ou une trop grande instabilité sont les principaux problèmes rencontrés, en voici les principales causes:

- Broches de trop petit calibre, ou de calibres différents.
- Broches insuffisamment cintrées, ou cintrage asymétrique.
- Points d'entrée trop proches du foyer de fracture, ou situés à des niveaux différents.
- Broches enroulés l'une autour de l'autre.
- Mauvaise orientation des pointes des broches.

➤ Derniers réglages [102 , 104]:

L'embrochage est réalisé tel qu'il est décrit au paragraphe précédant.

La fracture est réduite, et la réduction est contrôlée de face et de profil, tout défaut persistant doit être corrigé. Puis la base des broches est coudée à angle droit, l'angle ainsi créé est poussé dans l'orifice cortical, enfin les broches sont sectionnées, assez courtes pour ne pas irriter les parties molles. L'intervention se termine par la confection d'un pansement compressif.

➤ Soins post-opératoire immédiats:

Pour toutes les fractures fermées, l'antibioprophylaxie a été fourni par voie intraveineuse, administré avant l'induction de l'anesthésie et a continué pendant 24 heures après l'opération.

Quadriceps isométriques et gamme d'exercices de mouvement de l'articulation du genou et de la cheville ont été instituées dès le premier jour post-opératoire.

Le deuxième jour, changement du pansement et déambulation avec port de poids toléré avec des béquilles.

Courte immobilisation supplémentaire de la jambe par une orthèse a été utilisé chez les patients qui présente une fracture instable et / ou troisième fractures distales.

Plusieurs auteurs rapportent l'intérêt de l'enclouage d'Ender, qui est techniquement similaire à l'embrochage de Métaizeau, dans les fractures complexes du tibia :

Ando k et all [106] ont conclus sur une série de 275 patients que L'enclouage d'Ender est un excellent traitement semi- conservative pour fracture de la diaphyse tibiale, qui permet maintenir l'élasticité adéquate sur les sites de fracture et la formation du cal , conduisant à une bonne union.

Duan X [107] a fais une étude comparante le clou d'Ender versus clou de verrouillage pour le traitement des fractures de la diaphyse tibiale. L'étude à constaté que le clou d'Ender aboutit à plus de ré-opérations et de difformités (cal vicieux) que le clou de verrouillage. La revue a conclu qu'il n'y avait pas suffisamment de preuves pour tirer des conclusions définitives sur le meilleur type ou la meilleure technique d'enclouage centromédullaire pour fracture de la diaphyse du tibia chez l'adulte.

Ce qui a été démontré par Chui F Y [108] quia objectivé qu'avec le clou de verrouillage la perte de sang moyenne était de 265 cc; temps de fonctionnement était de 61 minutes; jours d'hospitalisation était de 10,4, et le temps l'union était de 15,1 semaines pour les fractures fermées et 17 semaines pour Winqvist-Hansen de type III et IV fractures. Dans le groupe avec des clous d' Ender, la perte de sang moyenne était de 135 cc, temps de fonctionnement était de 32 minutes, de jours d'hospitalisation était de 8,3 jours, et le temps l'union était de 17,6

semaines pour les fractures fermées et 22,5 semaines pour les Winquist–Hansen de type III et IV fractures .

Holbrook [109] à constaté que les clous Ender offrent une excellente stabilité de rotation , permettent un appui complet au début , et diminuent sensiblement la durée de nécessité pour l'immobilisation . La valeur de l'enclouage d'Ender est à la fois pour le traitement aigu des fractures compliquées à haute énergie de la diaphyse tibiale avec d'importants dégâts aux tissus mous , et en tant que procédure de récupération pour maintenir la réduction d'une fracture lorsque d'autres techniques ont échoué.

HIDEYO SAKAKI [110] à déduit aussi que les résultats du traitement des fractures de la diaphyse tibiale type A, B et C2 (classification AO), fermé et ouvert (Gustilo degré I et II), par le clou centromédullaire verouillé sont similaire à un traitement par l'enclouage d'Ender .

2-2 Autres moyen de fixation :

a. Plaques de soutien :

Ce moyen de contention permet de réaliser un montage solide et stable autorisant au patient une mobilisation précoce. Il a l'avantage de combiner une compression transversale à un appui cortical [29, 95].

Lors de la pose de ce matériel, certains détails doivent être respectés [46, 95, 96] :

- ✓ il faut mouler la plaque parfaitement à la morphologie de la région, en modifiant le décalage au besoin, en la contournant de façon à ce que la partie supérieure de la plaque vienne épouser l'épiphyse fracturée.
- ✓ il faut placer la plaque de soutien légèrement en dessous de la surface articulaire pour 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.

Plusieurs types de plaques peuvent être utilisés :

✓ la plaque en T de l'AO :

C'est une plaque fine et modelable, son adaptation exacte à la forme des plateaux tibiaux est difficile [89, 96]. Cette plaque est souvent insuffisante en arrière pour certains enfoncements postérieurs.

– 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 3 mm en moyenne les laisse modelables tout en ayant une rigidité suffisante [89].

– Les plaques de KERBOULL :

C'est une plaque épaisse et rigide s'adaptant parfaitement dans la plupart des cas. On s'assure de la qualité de la réduction, et de la perfection de son adaptation. Si sa rigidité permet de maintenir une fracture tibiale métaphysaire, elle est insuffisante pour fixer une fracture complexe [89]. Les vis supérieures participent au maintien du relèvement et doivent toutes être utilisées. Les vis inférieures solidarissent 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 peropératoire et une voie d'abord antérieure élargie par le relèvement de la tubérosité antérieure du tibia. La plaque est guidée par un montage provisoire par broches. L'indication peut être étendue aux fractures de l'épiphysaire tibiale supérieure proche du plateau d'une prothèse totale du genou [99].

Selon les séries de la littérature, les résultats bon et très bon obtenus lors du traitement par la plaque vissée dans les fractures complexes du tibia proximal varient entre 70 et 78% [9, 44,119,120], ceci est proche aux résultats obtenue par notre technique.

b. Fixateur externe :

Le traitement par fixateur externe ou fémoro-tibial type HOFFMAN,MULLRR ou ILIZAROV n'a que de rares indications, en dehors des fractures très comminutives de l'extrémité supérieure du tibia survenue suite à un traumatisme à très haute énergie provoquant souvent des fractures fémorales associées ainsi que des lésions cutanées majeures [48,112,95,111].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 [89]. 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 [52].

La raideur du genou ainsi que l'insuffisance de réduction restent les deux inconvénients majeurs de cette technique [135].

Stamer (25) a traité 24 fractures de type VI de Schatzker par un fixateur hybride associé à une réduction par mini-abord dans 8 cas, et vissage percutané dans 16 cas. La consolidation a été effective pour toutes les fractures après un délai moyen de 4,4 mois. Les résultats fonctionnels sont excellents et bons chez 17 patients. Les mauvais résultats sont observés chez des patients qui ont présenté des complications infectieuses profondes.

Marsh (13) a traité 20 fractures complexes par vissage percutané et fixateur monolatéral à fiches. La consolidation a été obtenue dans tous les cas.

Le fixateur a été maintenu 12 semaines. La durée de consolidation est de 15 semaines. Sept infections profondes sur fiches et 2 arthrites se sont développées.

Selon les différentes séries de la littérature, les résultats bon et très bon obtenue par le fixateur externe varient entre 59, et 70% [52, 71,121], et ceci est inferieur aux résultats obtenus par notre technique.

c. Greffe cortico-spongieuse :

Les greffes osseuses sont utilisées pour combler le vide laissé dans l'os trabéculaire épiphysaire après relèvement d'un fragment enfoncé.

Elles ont aussi un rôle mécanique qui est le maintien de ce relèvement. Le prélèvement est fait sur la crête iliaque homolatérale [49, 99, 59, 89, 88].

La plupart des auteurs estiment que la greffe cortico-spongieuse est indispensable et a des avantages multiples [32, 29, 113, 114, 35, 112].

- Elle facilite la reconstruction du plateau articulaire comminatif.
- Elle évite les pertes de réduction secondaire
- Elle augmente la stabilité de l'ostéosynthèse.
- Elle favorise la revascularisation du plateau tibial.

PERETTI a utilisé des greffons de corail comme soutien d'un enfoncement articulaire traumatique. Les résultats obtenus sont très encourageants.

CASSARD, quant à lui, a utilisé pour combler la perte de substance spongieuse, des greffons d'hydroxyapatite et du ciment acrylique [114, 71].

Dans notre série, 13% (4 cas) ont bénéficié de greffe prélevée sur la crête iliaque homolatérale.

2-3 Arthroscopie :

Le traitement sous contrôle arthroscopique constitue une alternative de choix dans les fractures non complexes de plateaux tibiaux. D'une part, il évite une voie d'abord large empêchant ainsi la dévascularisation du fragment séparé et élimine les problèmes de nécrose cutanée; il permet d'autre part de préserver l'esthétique du genou [20,88, 90, 115].

L'arthroscopie remplace avantageusement l'arthrotomie en permettant un bilan intra-articulaire complet (ligamentaire, cartilagineux et méniscal) ainsi qu'un traitement pour d'éventuelles lésions associées, souvent plus facile qu'à ciel ouvert. Elle visualise notamment la corne postérieure du ménisque inaccessible par arthrotomie et permet par le lavage articulaire

de vider les fragments détachés et l'hémarthrose dont la présence est source de douleur prolongée [31, 57,88].

La présence de fractures complexes, ainsi que le risque de syndrome de loge limitent son utilisation [3].

Dans notre série aucun patient n'a bénéficié de cette technique.

3. Contention post-opératoire :

L'immobilisation plâtrée complémentaire est diversement conçue par les auteurs. Pour CHAIX [65], l'immobilisation plâtrée n'est pas indispensable parce qu'il accorde une confiance à son montage et à la solidité de l'ostéosynthèse donc le malade peut démarrer une rééducation précoce.

Pour VANDENBERGUE [33], il semble qu'une immobilisation plâtrée de six semaines est indispensable en cas de lésions ligamentaires associées et de quatre semaines en cas d'atteinte méniscale.

Pour RYD et LARSEN [116], la mise en décharge post-opératoire n'est pas indispensable pour les fractures enfoncées car elle n'empêche pas la récurrence de l'enfoncement du fragment relevé, donc une mobilisation précoce et active pourrait être envisagée.

KARAS [117] a aussi démontré que l'immobilisation post-opératoire prolongée est responsable de mauvais résultats. Elle peut être tolérée jusqu'à deux semaines.

Pour HUTEN [31] et LE HUEC [29], la solidité du montage est une condition dont dépend la durée de l'immobilisation plâtrée. Elle peut aller jusqu'à 6 semaines lorsqu'il paraît peu solide. Cette attitude expose à l'enraidissement et soumet la reconstruction articulaire à des forces plus importantes lors de la rééducation, mais elle évite les déplacements secondaires des ostéosynthèses imparfaites.

Dans notre série, tous les patients ont bénéficié d'une immobilisation postopératoire pendant 15 à 21 jours, à l'aide d'une orthèse du genou, elle peut aller jusqu'à un mois en cas de lésions méniscales ou ligamentaires.

VI. REEDUCATION :

La rééducation est une étape fondamentale qui ne doit surtout pas être négligée dans le traitement des fractures du tibia proximal [29, 32, 89, 95].

Elle permet :

- La transformation progressive du tissu fibreux en tissu cartilagineux.
- Le modelage du tissu d'interposition cicatriciel organisé à partir des caillots primitifs.
- Le freinage de l'installation de l'arthro-fibrose post traumatique, pouvant conduire à l'ankylose complète.

Elle consiste initialement en une mobilisation passive qui pourra laisser place à un traitement actif lorsque la consolidation osseuse aura débuté. Lorsque celle-ci sera acquise, le travail à la phase de l'appui associera la poursuite de la mobilisation articulaire, l'entraînement à l'effort avec un affinage du contrôle proprioceptif et la recherche d'un bon contrôle musculaire péri-articulaire.

Certains pièges doivent être évités dans la prescription d'une rééducation [32] :

- Négliger la récupération de l'extension complète au profit d'un travail trop axé sur la flexion.
- Travailler au dessus du seuil douloureux, ce qui est un facteur d'échec de la rééducation.
- Commencer un renforcement musculaire intensif avant la récupération de mobilité articulaire subnormale.
- Travailler le renforcement du quadriceps qui constitue l'élément musculaire visible, alors que les muscles postérieurs risquent d'être négligés.

La rééducation peut être réalisée à titre externe pour les fractures simples mais peut nécessiter un séjour dans un centre de rééducation en cas de fracture complexe surtout s'il existe d'autres lésions associées.

VII. COMPLICATIONS :

1. Complications septiques :

Une infection post-traumatique ou post-opératoire peut entraîner une destruction articulaire par ostéoarthrite qui est la complication la plus redoutable.

Elle est le plus souvent 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 [29].

Dans les infections évolutives, il faut obtenir l'assèchement par ablation du matériel, excision des tissus infectés et une antibiothérapie sans sacrifier la mobilité articulaire. Si la fracture n'est pas consolidée, une stabilisation par fixateur externe avec ou sans pontage du genou est également indiquée. En cas d'échec ou d'emblée dans les fractures les plus graves, l'arthrodèse avec ostéosynthèse par fixateur à compression est un ultime recours [29, 117].

HONKONEN rapporte 3 cas de sepsis tardif sur une série de 76 patients traitées chirurgicalement, soit (3,9%). HUTEN rapporte 2 cas (2,4%) [31].

Dans notre série, on a noté Deux suppurations superficielles sur les extrémités des broches, d'évolution favorable après ablation du matériel d'ostéosynthèse.

2. Cals vicieux articulaires :

Les cals vicieux font suite à une insuffisance de réduction et peuvent être à l'origine d'une instabilité, surtout dans le cas d'une désaxation frontale. L'absence de réduction ou la réduction incomplète d'un enfoncement ne permet pas la restitution d'une surface articulaire harmonieuse et peut créer des lésions condyliennes fémorales en miroir, d'autant plus que le compartiment concerné est placé en surcharge par une déviation axiale en varus ou en valgus.

Des interventions correctrices sont justifiées si les délais ne sont pas trop tardifs [32].

Nous avons rapporté 3 cas (10%) de notre série.

- Les défauts d'axes :

Il s'agit de défaut d'axe, soit de type genou varum, genu valgum ou recurvatum.

TSCHERNE a rapporté 5 cas de défaut d'axe sur une série de 126, soit 4% [58].

VANDENBERGUE a noté 2 cas de défaut d'axe type genou valgus sur une série de 50 patients, soit 4% [33].

RASMUSSEN a montré que le varus était plus arthrogène que le valgus avec 79% et 31%.

Dans notre travail, nous avons relevé un cas de défaut d'axe, soit 3 % qui est de type genou valgus.

3. Pseudarthroses :

Pour HUTEN et DUPARC, les pseudarthroses sont exceptionnelles. LAZAR a noté 4 cas de pseudarthrose (6,8%) sur une série de 75 patients [117].

Dans notre série, nous avons noté un cas (3%) de pseudarthrose septique.

4. Nécroses épiphysaires :

La nécrose massive des fragments épiphysaires relevés est une complication rare mais grave des ostéosynthèses des fractures mixtes. Elle est surtout le fait des enfoncements complexes en mosaïque des patients âgés, en mauvais état général ou ayant un os fragile. Elle est également favorisée par une dévascularisation excessive des fragments, par un relèvement passant trop près de la surface articulaire, par une ostéosynthèse massive et une reprise trop précoce de l'appui [117].

Lors de la reprise, ceux-ci ont un aspect nécrotique et dépourvu de cartilage. Après excision de ces fragments, il existe une perte de substance ostéoarticulaire importante nécessitant une prothèse unicompartmentale [52,63]. Dans les cas les plus sévères, le traitement repose sur une reconstruction du plateau tibial par greffe osseuse vissée ou une prothèse tricompartmentale ayant un appui osseux plus large et plus résistant [56].

DUPARC et FICAT rapportent 5 cas (4,5%) de nécrose épiphysaire, HUTEN rapporte 6 cas (7,2%) [46].

Dans notre série, aucun cas n'a été noté.

5. Raideurs articulaires :

La raideur articulaire post-traumatique représente l'une des complications les plus redoutées des fractures des plateaux tibiaux. Elle complique une immobilisation prolongée et nécessite la poursuite d'un travail de rééducation [32,29].

Lorsque la mobilité ne progresse pas malgré une reconstruction articulaire satisfaisante et une rééducation bien conduite, une mobilisation sous anesthésie peut accélérer la récupération.

La mobilisation doit être douce, les manoeuvres de force peuvent entraîner un déplacement secondaire ou des lésions cartilagineuses. Au delà de quatre à six semaines, la raideur est constituée et les risques de la mobilisation doivent lui faire préférer une arthrolyse chirurgicale ou sous arthroscopie.

YOUNG rapporte 4 cas de raideur articulaire, soit 5,8% [59]. VANDENBERGUE rapporte 2 cas de raideur articulaire sur une série de 50 patients, soit 4%. Ces 2 cas ont subi une arthrolyse pour traitement [33].

Dans notre série, nous avons noté aucun cas de raideur articulaire.

6. Arthroses :

L'arthrose post-traumatique peut compliquer une réduction imparfaite de la surface cartilagineuse ou une désaxation frontale résiduelle avec surcharge d'un compartiment fémorotibial.

Une ostéotomie tibiale pour correction de déviation angulaire peut être indiquée dans les formes peu évoluées, mais la destruction cartilagineuse pourra conduire à une arthroplastie prothétique mono-compartmentale, si un seul compartiment fémoro-tibial est lésé ou à une arthroplastie par prothèse totale si les lésions sont plus étendues chez un patient âgé [32].

LEE a noté que l'arthrose apparaissait 18 mois à 3 ans après le traumatisme, localisée du côté lésé mais sans relation avec la sévérité du traumatisme [103].

DUPARC et FICAT ont trouvé dans leur étude, une arthrose anatomo-radiologique séquellaire quasi constante mais le plus souvent cliniquement muette même dans les formes avancées, habituellement limitée au compartiment initialement fracturé. En revanche, ils ont fait de la chirurgie un moyen de prévention [119].

Pour HOHL, il a observé dans son étude multicentrique de 805 patients, une fréquence plus élevée de l'arthrose chez les porteurs d'un varus ou d'un valgus séquellaire ou après une fracture comminutive [49].

LAZAR a rapporté 3 cas soit 12,5% et LE REBLLER rapporte 4 cas sur une série de 50, soit 8% [117].

Dans notre série, nous n'avons noté aucun cas d'arthrose, ceci est dû probablement au recul insuffisant.

7. Irritation de la peau

Zehtab et all [118] a mené une étude sur 71 cas de fractures de la diaphyse tibial, traitées par la technique de l'enclouage d'Ender, et a constaté que la fréquence d'irritation de la peau est de 12,6% .

Dans notre série on a noté 8 cas soit 27% d'irritation de la peau.

VIII. RESULTATS :

1. Résultats globaux :

Les résultats fonctionnels ont été cotés selon l'IKDC. Nous avons obtenu 73 % de bons et très bons résultats, cela est conforme aux résultats de la littérature, obtenue par les autres moyens d'ostéosynthese tel que la plaque vissée et le fixateur externe (Tableau XVIII).

Tableau XVIII : Résultats globaux

Auteurs	Nbre de cas	Bons et très bon %	Moyen %	Mauvais %	Méthode de traitement
DUPARC [119]	110	77	13	10	La plaque vissée
DENNIS [44]	38	78	17	5	
RUSLAN [120]	23	70	5	25	
STANNARD [9]	25	72,22	22,22	5,55	
HRAGUA [10]	62	71	15	14	
MARSH [52]	20	65	20	15	Fixateur externe
STAMER [71]	24	70	30	-	
WEIGEL [121]	22	59	28	14	
Notre série	30	73	17	10	Association vissage embrochage de Métaizeau

Nous avons remarqué que nos résultats sont proche à celle de la plaque vissée. Les résultats les plus modestes ont été retrouvés dans les séries utilisant la fixation externe.

2. Facteurs influençant les résultats :

2-1 Influence de l'âge :

Pour P.HARDY [84] L'âge est un facteur péjoratif essentiel, il a une influence à la fois sur le score fonctionnel, le score du genou, et l'existence d'un pincement de l'interligne fémoro-tibial.

Pour STEVENS [54], l'âge est le facteur essentiel qui influence à long terme les résultats fonctionnels du traitement chirurgical du tibia proximal. SU [122], a retrouvé les mêmes conclusions.

Dans notre série, nous avons constaté que le nombre de bons et très bons résultats chez les sujets âgés de plus de 50 ans n'est pas significative, ceci est due au fait que la majorité de nos patients étaient âgés de moins de 50 ans .

Du fait de ces résultats, on déduit que l'âge est un facteur d'influence majeure sur le pronostic des fractures complexes du tibia proximal, du fait de la porosité osseuse.

2-2 Fractures complexes

L'étude que P.HARDY [84] a fait sur une série de 112 cas, a conclue que le type de fracture a peu influé sur la qualité du résultats a moyen terme.

Pour J Y DE LA CAFFINIÈRE [123] les fractures bitubérositaires complexes doivent être considérées comme un groupe à part nécessitant un traitement particulier, et une voie d'abord large, ce qui explique leurs moins bon pronostic.

2-3 Etat cutané :

L'état de la peau en regard du foyer de fracture, avec ou non ouverture, est un élément très important. L'ouverture du foyer de fracture augmente bien entendu le risque infectieux mais également, diminue le pouvoir de consolidation en éliminant les facteurs inducteurs contenus dans le sang et la moelle [3].

Le mécanisme d'ouverture est également important. Une fracture peut être ouverte de dehors en dedans, c'est-à-dire que c'est l'agent contendant qui va léser la peau puis atteindre l'os, ou de dedans en dehors, c'est-à-dire que l'os fracturé va déchirer la peau. Bien entendu, les lésions de dedans en dehors sont moins souillées que celles de dehors en dedans. Ce sont donc les mécanismes directs de fractures, responsables de fractures comminutives, qui seront à l'origine des souillures principales.

IX. 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 pour le pronostic fonctionnel à long terme et le développement de l'arthrose dans les fractures des plateaux tibiaux [72, 78, 79].

Le type de fracture ainsi que la rééducation semblent intervenir 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 [141, 140, 139].

2. Degré de comminution

L'étude de AHMED M [124] 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 [124].

La méniscotomie totale étant considérée par la majorité des auteurs comme une lésion arthrogène et source de mauvais résultats fonctionnels [29, 69, 84]. La règle reste donc la conservation du ménisque chaque fois que cela est possible [84,70].

4. Lésions ligamentaires

Longtemps négligées ou méconnues, les lésions ligamentaires ne sont pas rare 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 [43, 79, 84, 125].

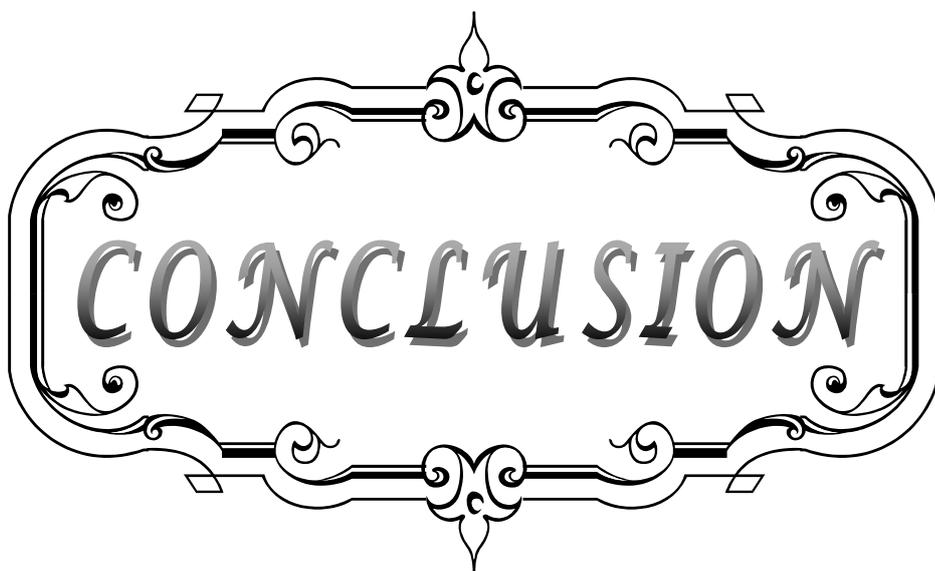
Il est remarquable que la persistance d'une laxité ligamentaire, même si la réduction est anatomique, aboutit invariablement à une dégradation articulaire rapide, d'où la règle de tester le genou en per-opératoire après ostéosynthèse permettant ainsi d'assurer immédiatement le traitement de la lésion ligamentaire, si persiste une laxité importante [29, 79].

5. Rééducation :

La rééducation est un complément indispensable du traitement des fractures des plateaux tibiaux, elle doit être rapidement entreprise afin de permettre une récupération fonctionnelle et stable dans le temps et limiter au maximum l'arthrose secondaire et la raideur séquellaire [29, 61, 127].

6. Qualité du traitement :

L'évolution est d'autant plus favorable que la réduction et surtout l'ostéosynthèse sont de bonne qualité. La restitution exacte de l'anatomie du genou est indispensable [113].



CONCLUSION

A l'issue de cette étude prospective de 30 observations colligées sur une période de 2 ans, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

- ✓ Les fractures complexes à grand déplacement sont difficiles à traiter, posant de multiples problèmes techniques, Il s'agit de lésions articulaires graves mettant en jeu le pronostic fonctionnel du genou.
- ✓ Le but principale de la technique d'association vissage embrochage de Métaizeau est la restitution rapide de la fonction, grâce à une consolidation rapide de l'os par développement optimal du cal périosté, elle fait participer l'os et les parties molles à la stabilité du montage et surtout à la consolidation, et respecter tous les tissus encore vivants au niveau du foyer de fracture.
- ✓ C'est une ostéosynthèse à foyer fermé qui permet de ne pas aggraver l'attrition musculaire ni la déchirure périosté et de conserver également l'hématome fracturaire intact.
- ✓ Elle a de multiples avantages dont on note: une technique d'application facile et rapide, une réduction a ciel fermé, peu agressive, un séjour hospitalier réduit tout en diminuant les risques septiques et les risques de raideurs postopératoires.
- ✓ Ainsi cette méthode ayant démontré sa réussite en matière de réduction anatomique, avec une diminution au recours au traitement chirurgical sanglant, en assurant une consolidation excellente et rapide.
- ✓ La complication redoutable à long terme est l'arthrose qui est favorisée par les lésions cartilagineuses, ligamentaires, méniscales et les cals vicieux.
- ✓ La prévention des accidents de la voie publique reste le meilleur moyen pour éviter les fractures complexes qui engage le pronostic fonctionnel de nos patients.
- ✓ Entre outre, il y'a d'autres techniques qui peuvent être utilisées en cas de fractures complexes et de lésions cutanées comme le fixateur externe.



ANNEXES

I. Biomécanique de l'articulation du genou :

1. Rappels :

C'est une articulation complexe, paradoxale et en danger permanent :

- Complexe, parce qu'elle comprend deux articulations de types différents au sein d'une même capsule. Qui plus est 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 membre inférieur, 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 membre supérieur, 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.

2. Mobilités : [131,132]

2-1 Fémoropatellaires :

Elles président à la liberté du genou. Sans elles, la fémorotibiale 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 sousquadricipital permettant le glissement axial de l'ensemble « quadricipitosésamoïdien » formé du tendon quadricipital, de la patella et du tendon 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.

2-2 Fémorotibiales : (figure 31)

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.

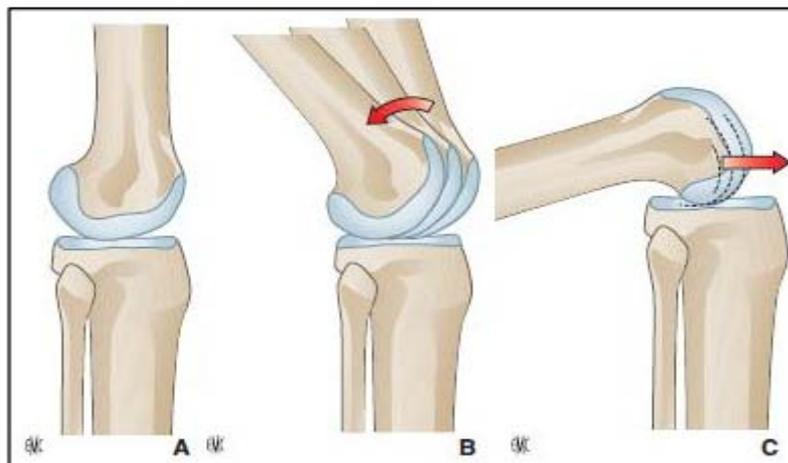


Figure 31 : Au genou (A), la flexion engendre un plus important roulement au début (B) et glissement à la fin (C).

Par ailleurs, la flexion s'accompagne toujours d'une rotation médiale automatique de 20°, conditionnée par l'asymétrie des condyles fémoraux (c'est-à-dire l'asymétrie des volutes

représentant les centres instantanés de rotation), 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 de roulement-glisement 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.

2-3 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).

3. Stabilité [131,132] (Figure 32) :

3-1 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 (LCT) 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 sonson homologue latéral (LCF), 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.

3-2 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 trois 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 postéromédial est sous contrôle du point d'angle postéromédial (PAPM) associant structures passives et actives (coque médiale, corne postérieure du ménisque médial, partie postérieure du LCT, triple tendon du semi-membraneux, gastrocnémien médial, patte d'oie).
- Le secteur postérolatéral est sous contrôle du point d'angle postérolatéral (PAPL) associant également structures passives et actives (coque latérale, corne postérieure du ménisque latéral, ligament poplité arqué et LCF, tendon intracapsulaire du poplité, biceps fémoral, gastrocnémien latéral).
- L'interaction de toutes ces structures justifie les rééducations de la stabilité en flexion-rotation en chaîne fermée (utilisation du banc à quadriceps, escarpolette de Dotte, kinédisc, skateboard, rouloplan, ballon de rééducation, etc...).

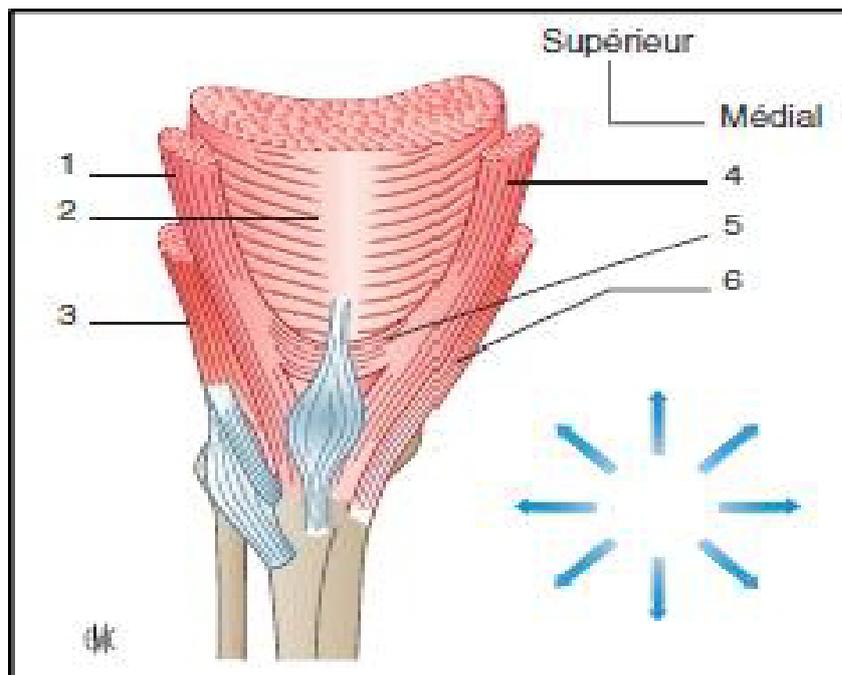


Figure 32 : Les formations tendineuses antérieures du genou réalisent une genouillère grâce à l'entrecroisement des fibres. 1. Tractus iliotibial ; 2. quadriceps et ses fibres directes et croisées ; 3. biceps fémoral ; 4. sartorius ; 5. fibres arciformes ; 6. semi-tendineux.

II. Fiche d'exploitation :

Numéro d'entrée :

Date d'hospitalisation :

Durée d'hospitalisation :

Nom prénom :

Age :

Sexe : femme homme

Profession :

Etat civil : célibataire marié(e) divorcé(e) veuf(e)

Tel :

Antécédents :

- ❖ Médicaux :
- ❖ Chirurgicaux :
- ❖ Orthopédique :
- ❖ Autres :

Circonstances étiologiques : AVP

Accident de sport

Chute

Accident de travail

Agression

Autres

Mécanismes :

Compression axiale

Compression latérale

Genou en extension

Genou en flexion

Torsion

Mixte

Date et heure du traumatisme :

Délai de consultation :

Clinique :

- ✓ Etat de choc
- ✓ Douleur
- ✓ Impotence fonctionnelle
- ✓ Coté atteint :
 - Droit gauche bilatéral

- ✓ Attitude du membre :
 - Abduction
 - Rotation interne
 - Adduction
 - Rotation externe
 - Flexion

✓ Lésions associées :

- Lésions cutanées :

Ouverture cutanée : selon la classification de GUSTILLO et ANDERSON :

Type 1 Type2 Type3 : Type3A Type3B Type3C

Autre lésion cutanée

- Lésions vasculo-nerveuses :

- Lésions osseuses (siège) :

- Lésions ligamentaires :

- ✓ Ligament collatéral latéral
- ✓ Ligament collatéral médial

✓ Ligament croisé antérieur

✓ Ligament croisé postérieur

– Lésions méniscales : Ménisque externe

Ménisque interne

Etude radiologique :

– Rx standard : Incidence demandée : face profiloblique 3/4

– TDM avec reconstruction 3D : Oui Non

– type de fracture selon la classification de DUPARC et FICAT :

Fracture unitubérositaire :

Tubérosité externe : type I type II type III

Tubérosité interne : type I type II type III

Fracture bitubérositaire : type I type II type III

Fracture spinotubérositaire :

Interne : type I type II type III

Externe : type I type II type III

Fracture séparation – postérieure

– type de fracture selon la classification de SCHATZKER :

Type 1 Type 2 Type 3 Type4 Type 5 Type 6

Traitement :

–Délai entre traumatisme et traitement :

– Médical : Antalgiques AINS

Antibiotiques Anticoagulants Autres

–Orthopédique d’attente :

➤ Traction trans–calcanienne

➤ Traction trans–tibial basse

➤ Attelle cruropédieuse

Qualité de réduction :

- Satisfaisante
- Acceptable
- mauvaise
- Type d'anesthésie : générale locorégionale
- Voie d'abord :
 - ✓ Gernez interne
 - ✓ Gernez externe
 - ✓ Double voie
- Installation :
 - sur table ordinaire
- Garrot pneumatique : délai :
- Ostéosynthèse :
 - ✓ Vissage + embrochage de Métaizeau
 - ✓ Fixateur externe
- Greffe osseuse : oui non site donneur
- Spongieuse corticospongieuse
- Réparation ligamentaire :
- Attitude vis-à-vis du ménisque : suture méniscotomie
- Durée de l'intervention :
- Immobilisation : type durée
- Soins locaux :
- Période post opératoire :
 - Délai du premier lever :
 - Délai d'appui effectif :
- Rééducation :
 - délai par rapport à l'intervention :
 - nombre de séances :

Complication :

- Précoce : sepsis thrombo-embolique

Cutanée : lâchage des sutures phlyctènes hématome

- Secondaires : infectieuses thromboemboliques arthrite autres

- Tardives :

- Déplacement secondaire
- Sepsis
- Cal vicieux / Défaut d'axe
- Pseudarthrose aseptique
- Pseudarthrose septique
- Retard de consolidation
- Raideur articulaire
- Nécrose épiphysaire
- Syndrome algo-dystrophique
- Arthrose

-Complications mécaniques :

- Glissement de vis
- Cassure de vis
- Balayage de vis
- Difficultés de verrouillage
- Démontage du matériel

Résultats :

Appréciation des résultats selon l'IKDC

Critères fonctionnels:

Douleur:

Aucune douleur 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 pire douleur

Niveau d'activité que vous pouvez accomplir:

Activité très intense: sauts, football...

Activité intense: ski, tennis...

Activité modérée: course à pied...

Activité douce: marche, ménage...

Aucune activité possible.

Stabilité du genou: stable instable

Critères anatomiques:

Qualité de la reconstruction de la surface articulaire:.....

.....

Interligne:

Arthrose:

Déviations axiales:

- Recul :

- Résultat : très bon bon moyen mauvais

III. Critères de l'IKDC [5]

1. Critères fonctionnels.

- La douleur :

La douleur a été évaluée selon une échelle analogue allant de :

aucune douleur 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 pire douleur

-niveau d'activité :

- Activité très intense : football, saut...
- Activité intense : tennis, ski....

- Activité modérée : course à pieds...
- Activité douce : marche, ménage
- Aucune activité possible.

- stabilité du genou.

En raison du rôle capital joué par la récupération musculaire, nous avons tenu compte :

- De la laxité trouvée cliniquement : absence de laxités, laxité en flexion, laxité en extension.
- De la stabilité dans les 4 épreuves :
 - ✓ Montée et surtout descente des escaliers.
 - ✓ Marche sur tout terrain plat, accidenté.
 - ✓ Station unipodale du côté fracturé.
 - ✓ Accroupissement en appui et unilatéral du côté fracturé.

□ Stabilité parfaite : aucune laxité.

□ Stabilité bonne : très légère laxité interne ou externe mais peuvent monter ou descendre les escaliers.

□ Stabilité médiocre : genou instable interdisant la marche sans canne.

Ces critères fonctionnels ont permis de classer les résultats en quatre catégories (tableau XIX).

□ Très bons : marche normale, pas de laxités, pas de douleur, extension complète et flexion à 120 degrés et plus.

□ Bons : marche normale ou légère claudication après une marche prolongée, absence de laxité en extension, légère laxité semi-flexion, appui monopodal possible, accroupissement unilatéral possible mais avec difficulté minime, douleur rare et peu importante, flexion de plus de 90° et extension complète avec un flessum de moins de 10 degrés.

□ Moyen : marche avec boiterie, port d'une canne, laxité en extension, accroupissement unilatéral impossible, douleur peu importante mais fréquente, flexion de 60 à 90°, flessum inférieur à 20°.

□ Mauvais : marche impossible ou avec deux cannes, instabilité grave avec appui monopodal

impossible, douleurs importantes et fréquentes, flexion inférieure à 60° et flessum supérieur à 20°.

Tableau XIX : critères fonctionnels

Critères	douleur	Niveau d'activité	Stabilité
Très bons	Pas de douleur	Activité très intense	Parfaite pas de laxité.
Bons	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
Moyens	Douleurs peu importantes mais	Activité douce	Laxité en extension. Accroupissement unilatéral
Mauvais	Douleurs importantes et	Aucune activité	Instabilité grave. Appui monopodal impossible.

2. Critères anatomiques :

L'évaluation de nos résultats était basée sur les critères de l'IKDC, Ces critères tiennent compte des quatre éléments :

- ✓ La qualité de la reconstruction de la surface articulaire.
- ✓ De l'interligne.
- ✓ De l'existence ou non d'une arthrose.
- ✓ De la déviation axiale.

Ces critères anatomiques ont permis de classer les résultats en trois catégories (Tableau XX):

- Très bons : reconstruction parfaite des surfaces articulaires, absence d'enfoncement résiduel, interligne normal, absence d'arthrose, aucun défaut axe.
- Bons : petit enfoncement résiduel et localisé, altération minime de l'interligne, signes d'arthrose incipiens, pas de déviation en varus, valgus jusqu'à 15 degrés.
- Mauvais : enfoncement important, altération grave de l'interligne, signes francs d'arthrose, déviation en varus ou déviation en valgus des plus de 15 degrés.

Tableau XX : Critères anatomiques

Critères	Surfaces articulaires	Interligne	Arthrose	Axe
Très bons	Reconstruction parfaite.	Normal	Absence	Aucun défaut d'axe
Bons	Petit enfoncement résiduel et localisé	Altération minimale	Signes incipiens	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°

V. Classification de SCHATZKER [133] :

– Avantages : Classification anatomique synthétique moderne très utilisée dans le pays anglo-saxons.

– Inconvénients : rarement utilisée en France ou la classification de DUPARC reste largement employée.

– Elle a été établie par SHATZKER en 1979, elle est basée sur la topographie de l'extrémité supérieure du tibia, elle sépare les fractures des plateaux tibiaux en types (Figure 41) :

- 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 bituberositaire

- Type VI (20%): Fracture tubérositaire associée à une fracture métaphysaire ou diaphysaire haute du tibia.

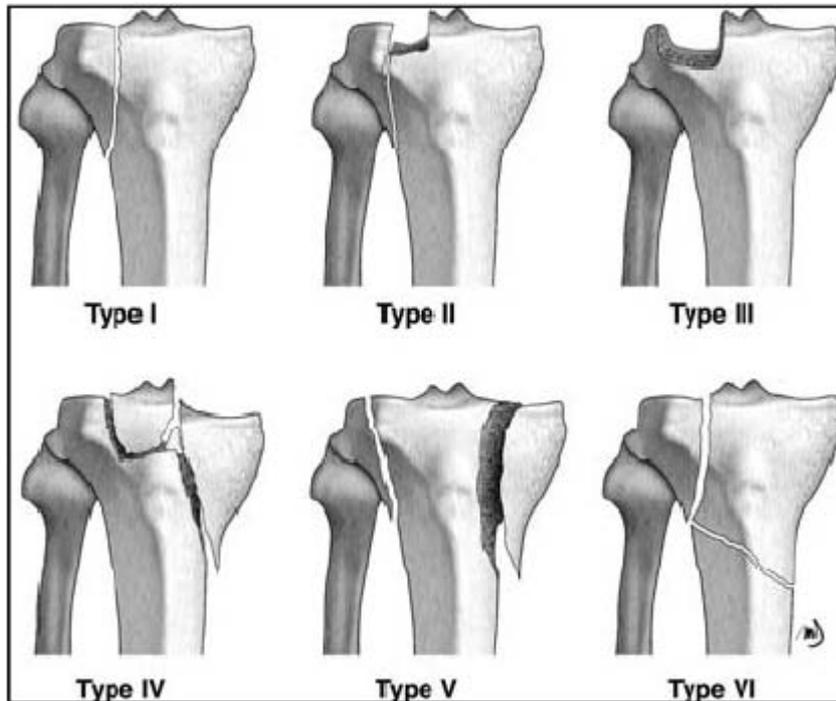


Figure 33 : classification de SCHATZKER [13]





RESUMES

RESUME

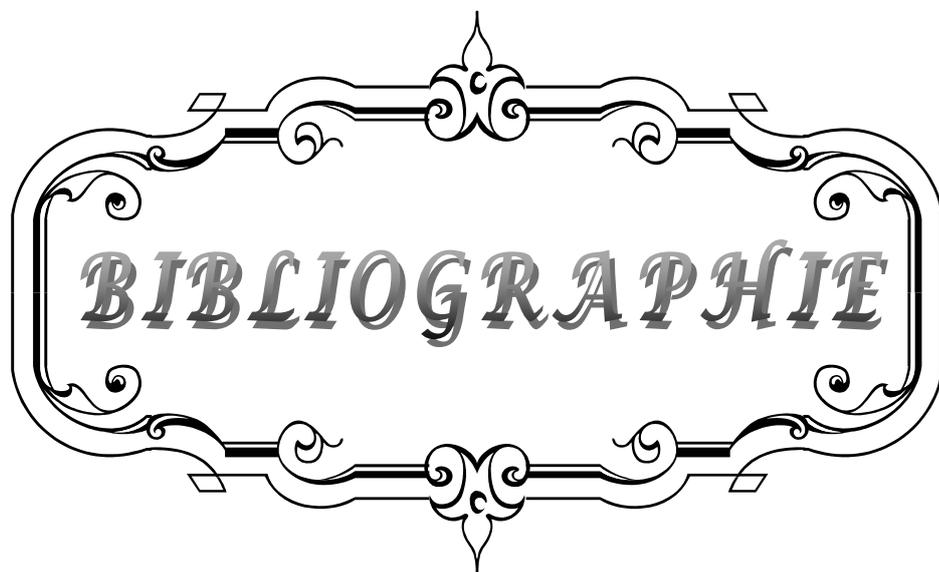
Les fractures complexes des plateaux tibiaux désignent un ensemble de lésions qui affectent la zone épiphyso-métaphysaire proximale du tibia, dont le trait intéresse les surfaces articulaires, et peut s'étendre vers la zone métaphysaire, voire au delà vers la diaphyse. Nous rapportons une étude prospective concernant 30 cas de fractures complexes du tibia proximal traitées par l'association vissage embrochage de Métaizeau colligés durant une période de 2 ans, allant de janvier 2010 au décembre 2011. Le but de ce travail est d'évaluer les résultats de notre technique et de les comparer à ceux de la littérature. La moyenne d'âge de nos patients était de 37 ans. Le sexe masculin était atteint dans 70% des cas avec un sex-ratio de 2,3. Les étiologies étaient dominées par les accidents de la voie publique (77%). Dans notre étude, nous avons adopté la classification de Schatzker. Les fractures type V et VI représentaient respectivement 37 et 63% de l'ensemble des fractures. Tous nos patients avaient des lésions cutanées, classées selon Cauchoix et Duparc, et Tschern et Gotzen. La stabilisation a été réalisée par association vissage embrochage de Métaizeau pour tous les malades. L'évolution était marquée par l'apparition de la saillie anormale menaçant la peau dans 27% des cas et la survenue de cals vicieux chez 10% des patients. Nos résultats ont été appréciés selon le score de l'IKDC, nous avons obtenu 73% de bons et très bons résultats, ce qui est proche aux données de la littérature.

Abstract

The complex fractures of tibial plateau are a group of lesions affecting the proximal metaphyso–epiphyseal region of the tibia , the line interest the joint surfaces and may extend toward the metaphyseal region , or beyond towards the shaft . We report a prospective study of 30 cases of complex fractures of the proximal tibia treated with screw plug Association of Métaizeau collected during a period of 2 years, from January 2010 to December 2011. The purpose of this study was to evaluate the results of our technique and compare them with those in the literature . The average age of our patients was 37 years. The male is achieved in 70 % of cases with a sex ratio of 2.3 . Etiologies are dominated by highway accidents (77%). In our study, we adopted the classification of Schatzker . The type V and VI represent respectively 37 and 63 % of all fractures. All our patients had skin lesions and classified according Cauchoix and Duparc, and Tschern and Gotzen . Stabilization was achieved by screwing plug association of Métaizeau for all patients . The evolution was marked by the appearance of abnormal protrusion threatening skin in 27 % of cases and the occurrence of malunion in 10% of cases. Our results were evaluated according to the IKDC score , we obtained 73 % good and very good results, which is close to the given literature .

ملخص

الكسور المعقدة لسطوح الضنبوب عبارة عن الكسور التي تهم منطقة الداني المشاشية من الساق, حيث خطوط الكسر يمكن أن تهم السطوح المفصلية وتمتد تجاه المنطقة المشاشية أو بعده نحو الرمح. نستعرض دراسة استطلاعية حول 30 حالة من الكسور المعقدة لسطوح الضنبوب التي عولجت بطريقة التسمير المغزلي Métaizeau على مدى سنتين خلال الفترة الممتدة من يناير 2010 إلى دجنبر 2011. الهدف من هذه الدراسة هو تقييم نتائج أسلوبنا و مقارنتها بتلك المدونة بالأدبيات الطبية. كان متوسط عمر المرضى 37 سنة. نسبة الذكور هي 70% مع نسبة الجنس بلغت 2.3. و تهيمن على أسباب الكسور حوادث السير بنسبة بلغت 77%. في دراستنا اعتمدنا تصنيف Schatzker. حيث أن الكسور من النوع الخامس و السادس بلغت على التوالي 37 و 63% من جميع الكسور. جميع المرضى كانوا مصابين بآفات جلدية تم تصنيفها حسب Cuchoix و Duparc, و Tschern و Gotzen. تميز التطور بظهور نتوء غير طبيعي يهدد الجلد بنسبة 27% من الحالات و حدوث سوء الالتحام في 10% من الحالات. تم تقييم النتائج حسب مقياس IKDC, حيث حصلنا على 73% من النتائج الجيدة و الممتازة, و هذا يوافق ما هو موجود بالأدب الطبي.



BIBLIOGRAPHIE

1. **Bennet WF, Browner B.**
Tibial plateau fractures : A study of associated soft tissue injuries.
J Orthop Trauma, 1994;8: 183–8.
2. **Watson JT.**
High–energy fractures of the tibial plateau .
Orthop Clin N Am, 1994;25: 723–52..
3. **Adimi M.**
Le traitement chirurgical des fractures plateau tibiaux (a propos de 92 cas).
Thèse Médecine, Fés ; 2013
4. **Lascombes P.**
Embrochage centromédullaire élastique stable.
Elsevier Masson, 2006 ; 320 pages.
5. **El allouchi Y.**
Traitement chirurgical des fractures des plateaux tibiaux.
Thèse Médecine, Marrakech, 2011, N°57 : 111 pages.
6. **EL ARGUI G.**
Fractures des plateaux tibiaux.
Thèse Méd Rabat, 2004, n°137
7. **MEHMET ASIK,OZGUR CETIK,UFUK TALU**
Arthroscopy–assisted operative management of tibial plateau fractures.
Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy,2002,10 (6).
8. **MESSAOUDI.I**
Le traitement chirurgical des fractures des plateaux tibiaux.
Thèse Méd.casa , 2001,n°297.
9. **STANNARD JP, WILSON TC, VOLGAS DA, ALONSO JF**
Fracture stabilisation of proximal tibial fractures with proximal tibial LISS : early experience in Birmingham, Alabama (USA).
Injury, 2003, 34 (1)
10. **S. HRAGUA**
Traitement chirurgical des fractures des plateaux tibiaux.
These med. Casa 2005

11. **MURAT BOZKURT, SCIT TURANLI, MAHMUT NEDIUM DORAL.**
The impact of proximal fibula fractures in the prognostic of tibial plateau fractures: a novel classification.
Knee surgery, sport Traumatology Arthroscopy, 2004.
12. **EGOL, KENNETH A, MD, SU, EDWARD, TEJWANI, NIRMAL**
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):340-346
13. **GILL, THOMAS J. MD, MOEZZI, DARIUS M, OATES, KENNETH M**
Arthroscopic Reduction and Internal Fixation of Tibial Plateau Fractures in Skiing.
Clinical Orthopaedics & Related Research, 2001, 1 (383):243-249
14. **DAVID GS, BEHARRY R, MC KEE MD, WADELL JP.**
The long term functional outcome of operatively treated tibial plateau fractures. J. Orthop. Trauma, 2001, 15 (5) : 312-320.
15. **EL FATH S**
Les fractures des plateaux tibiaux à propos de 28 cas.
Thèse Méd Rabat, 1997, n°188.
16. **HONKONEN SE.**
Indications for surgical treatment of tibial condyles fractures.
Clin. Orthop. Rel. Res., 1994, 302 : 199-205.
17. **HUNG, SHUO S. MD, CHAO, EN-KAI MD, CHAN, YI-SHENG, YUAN, LI JEN, CHUNG, PETER C-H**
Arthroscopically Assisted Osteosynthesis for Tibial Plateau Fractures. Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care, 2003, 54(2): 356-363.
18. **PUYT B**
Résultat du traitement des fractures des plateaux tibiaux (à propos de 164 cas).
Thèse Méd, France, 1978, 428, 120.
19. **BEJUI J, QUINCON A, VARGAS J.**
Les fractures des plateaux tibiaux chez les sujets âgés de plus de 60 ans.
Lyon Chzr. 1985, 81, 1. 30-34.
20. **th. Scheerlinck, F. HANDELBERG**
Traitement percutané des fractures
Traumatol.Sport ; 2001, 18 ; 19-26.

21. **DENDRINOS K, KONTOS SAVAS, DE METRIOS KATSENIS,**
Treatment of High-Energy tibial plateau fractures by the ilizarov circular fixator.
BoneJoint. Surg. 1996, 78-B: 710-717.
22. **BAREI, DAVID P.MD, FRCS(C), NORK, SEAN E.MD, MILLS, WILLIAM J.MD, HENLEY, M.BRADFORD.**
Complications Associated With Internal Fixation of High-Energy Bicondylar Tibial Plateau Fractures Utilizing a Two-Incision Technique.
Journal of Orthopaedic Trauma, 2004, 18(10):649-657
23. **KIEFER H, ZIVULJEVIC N, IMBRIGLIA JE.**
Arthroscopic reduction and internal fixation (ARIF) of lateral tibial plateau fractures.
Knee Surg. Sport Traumatol Arthroscopy, 2001, 9 : 167-172.
24. **K. J. PIPER, H. Y. WON, A. M. ELLIS**
Hybrid external fixation in complex tibial plateau and plafond fractures: an Australian audit of outcomes.
Injury, 2005, 36(1):178-184.
25. **C. Kayali, H, Ozturk.**
Arthroscopically assisted proximal tibial osteosynthesis of lateral tibial plateau fractures
J.can.chir, vol, 51 N° 5 octobre 2005 :231-140.
26. **D. Jun, Y. Liu, G. lai.**
arthroscopically assisted treatment for schatzken type I- V tibial Plateau fractures
Rev. Chir. Orthop, 1999 ; 85(3) : 257,66.
27. **GAUDINEZ F, ARA TI M, MONROE SZPORN.**
Hybrid external fixation of comminuted tibial plateau fractures.
Clin. Orthop. And related Res. 1996, 328 : 203-210.
28. **SUZANNE DENNAN**
Difficulties in the radiological diagnosis and evaluation of tibial plateau fractures
Radiography, 2004, 10 (2) :151-158
29. **LE HUEC JC.**
Les fractures articulaires récentes de l'extrémité supérieure du tibia de l'adulte.
Conférence d'Enseignement de la SOFCOT, 1996, 55 : 97-117.
30. **VEAUX P.**
Traitement chirurgical à foyer fermé sous contrôle arthroscopique des fractures des plateaux tibiaux. Thèse Méd. Boreaux IL 1990, N°73

31. **HUTEN D, DUPARC J, CA V AGNA R.**
Fractures des plateaux tibiaux de l'adulte.
Encycl. Méd. Chir. (Paris), App locomoteur, 1990, 14082-A10 : 12p.
32. **LANSINGER O, BERGMAN B, KORER L, ANDERSON GBJ.**
Tibial condylar fractures: a twenty-year follow up.
J. Bone. Joint. Surg. 1986, 68A : 13-19.
33. **V ANDENBERGHE D, CUYPERS C, ROMBOUITS L.**
Internal fixation of tibial plateau fractures using the AG instrumentation.
Acta. Orthop. Belgica, 1990, 56,2: 431-442.
34. **HOLT D, WILIAMS A, DENT M.**
MRI in the management of tibial plateau fractures.
Injury 1995, 26,9: 595-599.
35. **DUP ARC J, CA V AGNA R.**
Résultats du traitement opératoire des fractures des plateaux tibiaux (à propos de 110 cas).
International orthop (SICOT), 1987, II, 3 : 205-1213.
36. **BLASER F, WICKY S, HUSMANN O, MEULI A, LEYVRAZ F.**
Apport du CT-3D dans le diagnostic et le traitement des fractures ~ des plateaux tibiaux.
SWISS surg. 1998, 4 : 180-186.
37. **VAN GLABBECK F, ROVAN VIET, JANSEN N, DANVERS J**
Arthroscopically assisted reduction and internal fixation of tibial plateau fractures : report of twenty cases.
Acta Orthopédica Belg, 2002, 68: 258-264.
38. **DIAS JJ, STIRLING AJ, FINLAY DB, GREGG PJ.**
Computerised axial tomography for tibial plateau fractures.
J. Bone Joint Surg, 1987, 69-B : 84-88.
39. **S.WICKY,P.BLASER,C.H.BLANC**
Comparaison between standard radiography and spiral CT with 3Dreconstruction in the evaluation,classification and management of tibial plateau fractures.
European radiology, 2000, 10(8).
40. **JENNINGS JE.**
Arthroscopic management of tibial plateau fractures.
Arthroscopy, 1985, 1 : 160-168.

41. **KODE L, LIBERMAN JM, MOTTA AO.**
Evaluation of tibial plateau fractures : efficacy of MR imaging compared with CT.
Am. J. Roentgenol, 1994, 163 : 141–147.
42. **YACoubIAN,STEPHAN V, NEVINS, RUSSELL, SALLIS,J ULIAN G,POTTER,HOLLIS G,LORICH,DEAN**
Impact of MRI on Treatment Plan and Fracture Classification of Tibial Plateau Fractures. Journal of Orthopaedic Trauma,2002, 16(9):632–637.
43. **Société Francaise de Chirurgie Orthopédique et Traumatologie d'Arthroscopie, de Radiologie, de Rhumatologie et de Traumatologie du Sport.**
Rev Chir Orthop, Conférence de consensus, 1996, 82 :175–186.
44. **DENNIS J, RUDE C, NIELSEN AB.**
Tibial plateau fractures : a comparaison of conservative and surgical treatment.
J. Bone Joint Surgery, 1990, 72 –B : 49–52
45. **KOHUT M, LEYVRAZ F.**
Le pronostic des fractures des plateaux tibiaux: rôles des lésions I cartilagineuses, méniscales et ligamentaires.
Med. Hyg. 1994,52 : 1193–1198.
46. **MORANDI M, LANDI S, KILAGHBIAN V, RANDELI P.**
Schatzker type VI tibial plateau fractures and the Ilizarov circular external fixator.
Bulletin Hosp. Joint. Diseases, 1997, 56, 1 : 46–48.
47. **ST AMER D, SCHENK R, ST AGGERS B, AURORI B,BEHRENS F.**
Bicondylar tibial plateau fractures treated with a hybrid ring external fixator.
J. Orthop. Trauma. 1994, 8,6: 455–461.
48. **WATSON J. TRACY.**
High energy fractures of the tibial plateau.
J Orthop. Clin. North America, 1994, 25,4 : 723–752.
49. **HOHL M.**
Tibial condylar fractures.
J. Bone. Joint. Surg. 1987, 49A, 7. 1455–1467.
50. **BIYANI A, REDDY S, CHAUDHYRY J, SIMISON M.**
The resultats of surgical mangement of displaced tibial plateau fractures in the eledrly.
Injury, 1995,26, 5 : 291–297.

51. **Mc ENERY, WILSON J, PILGRANI K, MURPHY A.**
Fractures of the tibial plateau: value of spiral CT coronal plane reconstructions for detecting displacement in vitro.
Am. J. Roeng., 1994, 163,5 : 117-1181.
52. **MARSH L, SMITH T, LOW ACITY I.**
External fixation and limited internal fixation for complex fractures of the tibial plateau.
J. Bone. Joint. Surg. 1995, 771 (5) : 661-673.
53. **STANNARD , JAMES P.M.D, WILSON , TIMOLTHY C.M.D, VLGAS, DAVIDA, 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):552-558.
54. **STEVENS,DAVID G,BEHARRY,RANI,MCKEE,MICHEAL D, WADDELL,JAMES P**
The Long-Term Functional Outcome of Operatively Treated Tibial Plateau Fractures.
Journal of Orthopaedic Trauma, 2001, 15(5):312-320
55. **KEATING J.F, KUO R.S, COURT-BROWN CM.**
Bifocal fractures of the tibia and fibula.
J. Bone. Joint. Surg. 1994, 76B. 295-400.
56. **KODE L, LIEBERMAN M, MOTTA A.**
Evaluation of tibial plateau fractures: Efficacy of MR imaging compared with CT.
Am. J. Roentgenolgy, 1994, 163, 1 : 141-147.
57. **ST AMER D, SCHENK R, ST AGGERS B, AURORI B, BEHRENS F.**
Bicondylar tibial plateau fractures treated with a hybrid ring external fixator.
J. Orthop. Trauma. 1994, 8,6: 455-461.
58. **TSCHERNE HARALD, PHILIPP LOBENHOFFER.**
Tibial plateau fractures: management and expected results.
Clin. Orthop. Related Res. 1993,292 : 87-100.
59. **YOUNG M, BARRACK R.**
Complications of internal fixation of tibial plateau fractures.
Orthopedie Review 1994, 23,2: 149-154.
60. **KHALED J, SALEH,MSc,FRCS**
Total knee arthroplasty after open reduction and internal fixation of the tibialplateau.
J. Bone Joint Surg, 2001,83-Am:1144-1148.

61. **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
62. **ISHIGURO T, IMAI-N, TONATSU T, NOGUCCHI T.**
A new method of closed reduction using the spring action of kirschner wires for fractures of tibial plateau fractures. A preliminary report.
J. Japanese Orthop. Ass., 1986, 60 (2) : 227-236.
63. **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
64. **COURVOISIER E.**
Les fractures des plateaux tibiaux:traitement opératoire ou traitement conservateur.
Rev. Chir. Orthop, 1975, 61, supp II :280-285.
65. **NAEL JF,APOIL A,KOECHLIN P, LABABIDI A,MOINET P**
Anatomie pathologique et indications thérapeutiques des fractures des plateaux tibiaux (à propos d'une série de 132 cas).
Ann.Chir, 1982, 136 (1):5-12.
66. **BEKKALI.Y**
Traitement des fractures des plateaux tibiaux par visage percutané (contrôle fluoroscopique). Thèse Méd casa, 2005, n°356
67. **HUTEN D, DUPARC J, CAVAGNA R**
Fractures récentes des plateaux tibiaux de l'adulte.
Editions techniques, Enc Med Chir (Paris-France), Appareil Locomoteur, 14082 A10, 12-1990, 12p.
68. **KOHUT M, LEYVRAZ F**
Les lésions cartilagineuses ,méniscales et ligamentaires dans le pronostic des fractures des plateaux tibiaux
Acta Ortho.Belg,1994, 60, 1 : 81-88.
69. **J.F.KEATING,CL.HAJDUCKA,J.HARPER**
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.
70. **PH .BEAUFILS ,XCASSARD ,PH .HARDY**
Fractures des plateaux tibiaux et arthroscopie .
Rev.Chi.Orthop, 2000, 86, 414.

71. **X. CASSARD, P. BEAUFILS, J. L. BLIN, P. HARDY**
Ostheosynthèse sous contrôle arthroscopique des fractures séparation–enfonce­ment des plateaux tibiaux.
Revue de chirurgie orthopédique, 1999, 85: 257.
72. **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.
73. **DUPARC J., CAVAGNA R.**
Les fractures spino–tubérositaires graves.
Rev. Chir. Orthop., 1989, 75 (3) : 147–149.
74. **DUPARC F**
Reconnaître et traiter une fracture des plateaux tibiaux de l’adulte.
Concours Méd, 1998, 120, 16 : 1179–1189
75. **DEJOUR H, CHAMBAT P, CATON J, MELERE G**
Les fractures des plateaux tibiaux avec lésions ligamentaires
Rev. CHIR. ORTHOP, 1981, 67 : 593–598
76. **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
77. **CH. TROJANI, L. JACQUOT, T. AIT SI SELMI, PH. NEYRET**
Les fractures récentes des plateaux tibiaux de l’adulte
Maîtrise orthopédique, 2003, n°127
78. **BURRI C, BARZKE G, COLDEWEY J, MUGGLER E**
Fractures of the tibial plateau.
Clin. Orthop, 1979, 138 : 84–93
79. **CHAUVEAUX D., SOUILLAC V., LE HUEC J.C.**
Fractures des plateaux tibiaux, fractures récentes.
Encyclopédie Médico–Chirurgicale. Mise à jour, 2003, 14082–A–10
80. **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

81. **C.-J. HSU, WEI-NING CHANG, CHI-YIN WONG**
Surgical treatment of tibial plateau fracture in elderly patients.
Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 2001, 121(1-2):67-70
82. **DENNIS P. WEIGEL, MD J. LAWRENCE, MARS**
High-energy fractures of the tibial plateau.
J. Bone Joint Surg, 2002, 84-Am :1541-1551
83. **BENIRSHKE SK., AGNEAM S.G., MAYO K.A., SANTORO VM., HENLEY MB.**
Immediate internal fixation of open, complex tibial plateau fractures : treatment by a standard protocole. J. Orthop. Trauma., 1992 (6) : 78-86
84. **HARDY P, BEAUFILS P, CASSARD X, HANDELBERG F, HANNOUCHE D, LEHUEC JC.**
Traitement arthroscopique des fractures du plateau tibial.
Rev Chirg Orthop, 2003 , 89.
85. **BAREI, DAVID P. MD, FRCS(C), NORK, SEAN E. MD, MILLS, WILLIAM J. MD, HENLEY, M. BRADFORD**
Complications Associated With Internal Fixation of High-Energy Bicondylar Tibial Plateau Fractures Utilizing a Two-Incision Technique.
Journal of Orthopaedic Trauma, 2004, 18(10):649-657
86. **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.
87. **PALMER IJ**
Fractures of the upper end of the tibia.
J. Bone J. Surg., 1951, 33-B : 160-166.
88. **DE BOECK HUGO, PIERRE OPDECAM P.**
Postéromédial tibial plateau fractures operative treatment by posterior approach.
Clin. Orthop. Related research 1995, 320: 125-128.
89. **DIRSHL R, DAHNER L, CHAPEL HILL.**
Current treatment of tibial plateau fractures.
J. Southern Orthop. Association 1997, 6, N°1.
90. **GREGORY M.**
Combined anterior and posterior approaches for complex tibial plateau fractures.
J. Bone. Joint. Surg. 1994, 76, B, 2 : 285-289.

91. **J. 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
92. **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.
93. **J. LETENNEUR, CH. GUILLEUX, PH. GRUBER, M. DAUTY**
Les reprises pour raideur
Revue de chirurgie orthopédique, 2001, 87 : 149–151.
94. **REYNAUD P, NEYRET PH.**
Fractures du plateau tibial externe ostéosynthèse à foyer fermé assistée par arthroscopie.
Lyon Chir. 1997, 93, 1 : 46–49.
95. **DE LA CAFFINIÈRE J.Y.**
Traitement des fractures bitubérositaires complexes du plateau tibial par plaque diaphyso-épiphysaire semi-circulaire antérieure.
Rev. Chir. Orthop. 1997, 83 : 730–733.
96. **KOECHLIN P, NAEL J.F, BONNET J.C, D'YTHURBIDE B.**
Lésions ligamentaires associées aux fractures des plateaux tibiaux.
Acta. Orthop. Belg. 1983, 49, 6: 751–760.
97. **ZECHER, DAMZIGER, SEGAL D.**
Treatment of high-energy proximal tibial fractures using the Monticelli–Spinelli external fixator.
American J. Orthop. 1996, 25, 1 : 49–54
98. **BELANGER M, FADALE P.**
Compartment syndrome of the leg after arthroscopic examination of a tibial plateau fracture.
The Journal of Arthroscopy and Surg. 1997, 13, 5 : 646–651.
99. **RAWES M.L, MARPER W, ONI O.**
A serious vascular complication of internal fixation of a tibial plateau fracture.
J. Trauma, 1996, 40, 2 : 323–325.

100. **Salem KH, Linderman I, Kippler P.**
Flexible intramedullary nailing in pediatric lower limb fracture.
J Pediatr Orthop, 2006;26:505–9.
101. **Métaizeau JP.**
Ostéosynthèse chez l'enfant;embrochage centomédullaire élastique stable.
Montpellier :Sauramps Médical.
102. **ER-RAJI M.**
Embrochage centromédullaire élastique stable dans les fractures diaphysaire du tibia chez l'enfant (à propos de 33 cas).
Thèse Médecine, Fés, N°15, 2013 : 78 pages.
103. **MAHAR AT, LEE SS, D.LALONDE F , IMPELLUSO T, NEWTON PO.**
Biomechanical comparison of stainless steel and titanium nails for fixation of sumilated.
J Pediatr Orthop, 2004;24:638–41.
104. **MEHLMAN CT, NEMETH NM, GLOS DL.**
Antegrade versus retrograde titanium elastic nail fixation of pediatric distal-third: a mechanical study.
J Orthop Trauma, 2006;20:608–12.
105. **THOMAS D, DONALD D, JAMES V, ROBERT J, DOUGLAS R.**
Contact stress aberrations following imprecise reduction of simple tibial plateau fractures.
J. Orthop. Res. 1988, 6 : 851–862.
106. **ANDO K, YAMAJI T.**
Ender nailing for tibial shaft fractures.
J Orthop Sci, 2000,5(3):217–22.
107. **DUAN X, AL-QWBANI M, ZENG Y, ZHANG W, XIANG Z.**
L'enclouage centromédullaire pour traiter la fracture de la diaphyse tibial chez l'adulte.
The cochrane library ;2012, issue 1.
108. **CHUI F, LO WH, CHEN CM ; CHEN CH , HUANG CK.**
Treatment of unstable tibial fractureswith interlocking nail versus ender nail: a prospective evaluation.
Zhonghua Yi Xue Za Zui, 1996,57(2):124–33.

- 109. HOLBROOK JL, SWIONTKOWSKI MF, SANDERS R.**
Treatment of open fractures of the tibial shaft: ender nailing versus external fixation. A randomized, prospective comparison.
J Bone Joint Surg Am; 1989;71(8):1231–8.
- 110. SAKAKI MH, CROCCI AT, ZUMIOTTI AV.**
Comparative study of the locked intramedullary nail and ender pins in the treatment of tibial diaphyseal fractures.
Clinics, 2007; vol 62 (4).
- 111. FOWBLE C, ZIMMER W, SCHEPSIS A.**
The role of arthroscopy in the assessment and treatment of tibial plateau fractures.
J. Arthroscopie and related surg. 1993, 9, 5 : 584–590.
- 112. YU.Baoquig, K. Han, C zhang.**
Treatment of tibial plateau fractures with high strength uyectable clain sulphate Int. Orthop ;2009,733 : 1127–1133.
- 113. TROJANI.CH, L.JACQUOT.T, AITSI SELMI.**
Fractures Récentes des plateaux tibiaux de L'ADULTE. D français.
Orthopi ; 2004,08 ; 215–223.
- 114. PERETTI F, TORJANI C, CAMBAS P, LOUBIERE R.**
Le corail comme soutien d'un enfoncement articulaire traumatique.
Rev. Chir. Orthop. 1996, 82 : 234–240.
- 115. KUMAR A, WHITTLE P.**
Treatment of complex fractures of the tibial plateau with circular wire external fixation.
J. Orthop. Traum. 2000, 14,5 : 339–344.
- 116. KUMAR A, WHITTLE P.**
Treatment of complex fractures of the tibial plateau with circular wire external fixation.
J. Orthop. Traum. 2000, 14,5 : 339–344.
- 117. KARAS E, WEINER L, YANG E.**
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.
- 118. Zehtab MT, Ahadi K, Sadat MM.**
Ender nail: is the old omplant effective today?
Arch Iranian Med , 2004; 7(3):217–221.

119. **DUPARC J , FICAT P**
Fractures articulaires de l'extrémité supérieur du tibia.
Rev, Chir.Orthop,1990, 46: 399-486.
120. **RUSLAN GS, RAZAK M**
The results of surgical treatment of tibial plateau fractures. Med. J. Malaysia, 1998, 53 : 35-41.
121. **DENDRINS,GEORGE K, KONTOS, SAVAS, KATSENIS, DEMETRIOS, DALAS, ATHANASIOS.**
Treatment of High-Energy Tibial Plateau Fractures by the Ilizarov Circular Fixator. J. Bone Joint Surg, 1996, 78-B(5):710-717.
122. **SU,EDWIN P MD, WESTRICH, GEOFFREY H MD,RANA, ADAM J BA,KAPOOR,KOMAL BA,HELFET.**
Operative Treatment of Tibial Plateau Fractures in Patients Older Than 55 Years.
Clinical Orthopaedics & Related Research, 2004, 1(421):240-248.
123. **J-Y DE LA CAFFINIÈRE**
Traitement des fractures bitubérositaires complexes du plateau tibial par plaque diaphyso-épiphysaire semi-circulaire antérieure.
Rev Chirg Orthop, 1997, 83(8).
124. **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
125. **MOORE TM, HARVEY JP**
Roentgenographic measurement of tibial plateau depression due to fracture.
J. Bone Joint SURg., 1974, 56 -Am : 155-160
126. **SAVOIE FH, VANDER GRIEND RA, WARD EF, HUGHES JC.**
Tibial plateau fractures. A review of operative treatment using AO technique.
Orthopaedics, 1987, 10, 745-750.
127. **BOUCHET.A GUILLERET J :**
Livre d'anatomie topographique descriptive et fonctionnelle tome : 3, SIMEP
128. **DAOUDI. A. CHAKOUR .K**
Atelier de dissection du genou, Laboratoire d'anatomie de microchirurgie et de chirurgie expérimentale, faculté de médecine et de pharmacie de Fès.

129. **FRANK NETTER**
atlas d'anatomie humaine Tome :membre inférieur
130. **LAHLAIDI. A**
Anatomie topographique, vol I, membres.
131. **CARNET J.P**
Biomécanique de l'articulation du genou
Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, conférence d'enseignement 1991, 189-208
132. **PAUWELS**
Biomécanics of the locomotor apparatus.
Spring Verlag,Berlin, New York. 1980.
133. **SCHATZKER J, BROOM MC, BRUCE D.**
The tibial plateau fracture. The Toronto experience 1986-1975.
Clin Orthop,1979;138: 94-104
134. **BELHATRI Y.**
Généralités sur les fractures.
http://www.twizer.tv/traumatologie/m/Fractures-generalites_a1.html consulté le 01 mars 2014.
135. **FONTAINE C, VANNINEUSE A.**
Fractures du genou.
Springer , 2006 :448 pages.

قسم الطبيب

اقسمُ باللهِ العَظيمِ

أن أراقبَ اللهَ في مهنتي.

وأن أصونَ حياةَ الإنسانِ في كافَّةِ أدوارها في كل الظروف والأحوال

بأدلاً وسعي في استنقاذها من الهلاكِ والمرَضِ والألمِ والقلقِ.

وأن أحفظَ للناسِ كرامَتَهُم، وأسْتُرَ عَوْرَتَهُم، وأكتمَ سِرَّهُم.

وأن أكونَ على الدوامِ من وسائلِ رحمةِ الله، بأدلاً رِعايتي الطبية للقريبِ والبعيدِ، للصالحِ

والطالحِ، والصديقِ والعدوِ.

وأن أثارِبَ على طلبِ العلمِ، أسخره لنفعِ الإنسانِ .. لا لأذاهِ.

وأن أوقِرَ من عِلْمِي، وأُعَلِّمَ من يصغرنِي، وأكونَ أخاً لكلِّ زميلٍ في المهنةِ الطبيَّةِ

مُتعاونينَ على البرِّ والتقوى.

وأن تكونَ حياتي مصداقَ إيماني في سِرِّي وَعَلانِيَتِي ،

نَقِيَّةٌ مِمَّا يَشِينُهَا تَجَاهَ اللهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

واللهِ على ما أقولُ شهيدٌ



جامعة القاضي عياض
كلية الطب و الصيدلة
مراكش

أطروحة رقم 37

سنة 2014

طريقة التسمير المغزلي لـ Métaizeau
في الكسور المعقدة للساق القريبة

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 06 / 05 / 2014

من طرف

السيد مراد موفيد

المزداد بتاريخ 29/10/1987 بالفقيه بن صالح

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

التسمير المغزلي Métaizeau – الكسور المعقدة – سطوح الضنوب – مقياس IKDC

اللجنة

الرئيس	السيد ح. السعدي أستاذ في جراحة العظام و المفاصل
المشرف	السيدة ح. الهوري أستاذة مبرزة في جراحة العظام و المفاصل
الحكام	السيد ر. شفيق أستاذ مبرز في جراحة العظام و المفاصل
	السيد م. مضهر أستاذ مبرز في جراحة العظام و المفاصل
	السيدة إ. البوشي أستاذة مبرزة في طب العظام و المفاصل