



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

Année 2019

Thèse N°133

**Intérêt de la voie d'abord médiale dans les
fractures de la diaphyse humérale
(Étude rétrospective à propos de 15 cas)**

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 18/06/2019

PAR

Mr. Oussama HALLOUMI

Né le 18 janvier 1993 Agadir

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Voie d'abord - fracture - diaphyse - humérus - plaque vissée

JURY

Mr. H. SAIDI

Professeur de Traumatologie Orthopédie

PRESIDENT

Mr. K. KOULALI IDIRISSI

Professeur de Traumatologie Orthopédie

RAPPORTEUR

Mr. I. ABKARI

Professeur de Traumatologie Orthopédie

JUGES

Mr. M. A. BENHIMA

Professeur de Traumatologie Orthopédie



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رب أوزعني أن أشكر نعمتك
التي أنعمت عليّ وعلى والديّ
وأن أعمل صالحاً ترضاه
وأصلح لي في ذريّتي
إنّي تبّيت إليك و إنّي من المسلمين"
صدق الله العظيم





Serment d'hippocrate

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

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

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

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

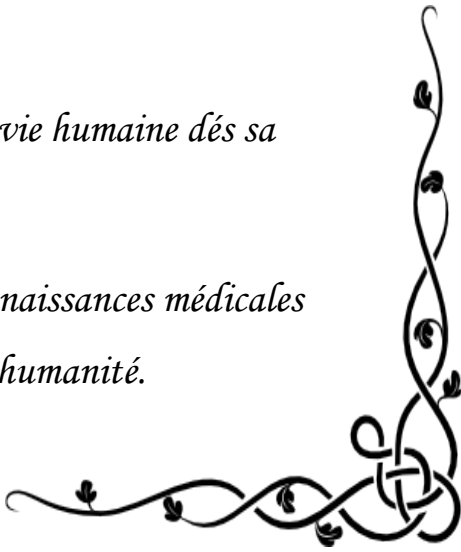
Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

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

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

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





Liste des Professeurs



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires

: Pr. BadieAzzaman MEHADJI

: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques

: Pr.Redouane EL FEZZAZI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie	FINECH Benasser	Chirurgie - générale
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chirmaxillo faciale	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	GHOUNDALE Omar	Urologie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	HOCAR Ouafa	Dermatologie
ADMOU Brahim	Immunologie	JALAL Hicham	Radiologie
AGHOUTANE ElMouhtadi	Chirurgie pédiatrique	KAMILI ElOuafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KISSANI Najib	Neurologie

AKHDARI Nadia	Dermatologie	KOULALI Khalid IDRISSI	Traumato-orthopédie
ALAOUI Mustapha	Chirurgie- vasculaire périphérique	KRATI Khadija	Gastro-entérologie
AMAL Said	Dermatologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
AMINE Mohamed	Epidémiologie-clinique	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	LAKMACHI Mohamed Amine	Urologie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie - Virologie	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie - générale
ASMOUKI Hamid	Gynécologie-obstétrique	MADHAR Si Mohamed	Traumato-orthopédie
ASRI Fatima	Psychiatrie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chirumaxillo faciale
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENELKHAÏAT BENOMARRidouan	Chirurgie - générale	MOUFID Kamal	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUAITY Brahim	Oto-rhino-laryngologie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	NAJEB Youssef	Traumato-orthopédie
BOUGHALEM Mohamed	Anesthésie - réanimation	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie - chimie	NEJMI Hicham	Anesthésie-réanimation
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio-Vasculaire	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOURROUS Monir	Pédiatrie	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OUALI IDRISSI Mariem	Radiologie
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie	OULAD Mohamed SAIAD	Chirurgie pédiatrique
CHAKOUR Mohamed	Hématologie Biologique	QACIF Hassan	Médecine interne

CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAFIK Redda	Neurologie
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino- laryngologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SARF Ismail	Urologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	SORAA Nabila	Microbiologie - Virologie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZOUHAIR Said	Microbiologie
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	ZYANI Mohammed	Médecine interne
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	GHAZI Mirieme	Rhumatologie
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale

ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	HAROU Karam	Gynécologie-obstétrique
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie - Embryologie - Cytogénétique
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ALJ Soumaya	Radiologie	KADDOURI Said	Médecine interne
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	MAOULAININE Fadlmrabihrabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BASSIR Ahlam	Gynécologie-obstétrique	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BELBACHIR Anass	Anatomie-pathologique	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo- phtisiologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie-obstétrique	OUBAHA Sofia	Physiologie
BOURRAHOUE Aicha	Pédiatrie	RADA Nouredine	Pédiatrie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
CHRAA Mohamed	Physiologie	RBAIBI Aziz	Cardiologie

DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino Laryngologie	- ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio- vasculaire	SEDDIKI Rachid	Anesthésie - Réanimation
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
FADILI Wafaa	Néphrologie	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
FAKHRI Anass	Histologie- embryologie cytogénétique	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	ELQATNI Mohamed	Médecine interne
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	ESSADI Ismail	Oncologie Médicale
AKKA Rachid	Gastro - entérologie	FDIL Naima	Chimie de Coordination Bioorganique

ALAOUI Hassan	Anesthésie – Réanimation	FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique
AMINE Abdellah	Cardiologie	GHOZLANI Imad	Rhumatologie
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	HAJJI Fouad	Urologie
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	HAMMI Salah Eddine	Médecine interne
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	Hammoune Nabil	Radiologie
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	JALLAL Hamid	Cardiologie
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LAHLIMI FatimaEzzahra	Hématologie clinique
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	LALYA Issam	Radiothérapie
BELGHMAIDI Sarah	OPhtalmologie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELHADJ Ayoub	Anesthésie Réanimation	MAHFOUD Tarik	Oncologie médicale
BELLASRI Salah	Radiologie	MILOUDI Mohcine	Microbiologie – Virologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	MOUNACH Aziza	Rhumatologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	NAOUI Hafida	Parasitologie Mycologie
BOUCHENTOUF Sidi Mohammed	Chirurgie générale	NASSIH Houda	Pédiatrie
BOUKHRIS Jalal	Traumatologie – orthopédie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	NYA Fouad	Chirurgie Cardio – Vasculaire
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	OUEIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
CHETTATI Mariam	Néphrologie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
DAMI Abdallah	Médecine Légale	REBAHI Houssam	Anesthésie – Réanimation
DOUIREK Fouzia	Anesthésie–réanimation	RHARRASSI Isam	Anatomie–patologique

EL- AKHIRI Mohammed	Oto- rhino- laryngologie	SAOUAB Rachida	Radiologie
EL AMIRI My Ahmed	Chimie de Coordination bio-organique	SAYAGH Sanae	Hématologie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie mycologie	TAMZAOURTE Mouna	Gastro - entérologie
EL HAMZAoui Hamza	Anesthésie réanimation	WARDA Karima	Microbiologie
EL KAMOuni Youssef	Microbiologie Virologie	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation

LISTE ARRÊTÉE LE 22/04/2019



Dédicaces



« Soyons reconnaissants aux personnes qui nous donnent du bonheur ; elles sont les charmants jardiniers par qui nos âmes sont fleuries »

Marcel Proust.



Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenue durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif. C'est avec amour, respect et gratitude que

Je dédie cette thèse ... 

الله أكبر

*Louange à Dieu tout puissant,
qui m'a permis de voir ce jour tant attendu.*

A mon très cher Père Mr Ahmed HALLOUMI

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 ma très chère Mère Mme Radia BENSOUDA

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 d'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 frères bader et, soufiane et ma petit soeur Salma

Vous qui étiez toujours quelque part à mes côtés, Vous qui me soufflez des mots d'espoir et d'amour et de tendresse, Vous qui me donnez à chaque fois le courage de continuer mon chemin, C'est par vos actes et vos paroles Par vos regards et vos sourires, Que j'ai pu traverser ce long chemin, Et tenir jusqu'au bout, mes chères, aussi aimants qu'aimables, Je vous offre ce travail, Qui est le vôtre avant d'être le mien.

A toute ma famille : grands et petits

En reconnaissance pour la grande affection que vous me témoignez et pour la gratitude ainsi que l'amour sincère que je vous porte. Que Dieu vous accorde santé, longue vie et beaucoup de bonheur

A mes meilleurs amis

À la mémoire de tous les moments de bonheur et de faux rires qu'on a partagés.

À la mémoire de toutes les folies que nous avons fait. En souvenir des moments difficiles que nous avons pu surmonter. Je vous remercie pour votre inconditionnel soutien, pour votre complicité, votre attention et pour votre immense amour dévoué et sincère.

Que Dieu veuille sur vous et vous procure santé, prospérité ainsi que tout le bonheur du monde.

A mes chers amis et collègues

Merci, pour les bons moments que nous avons passés ensemble.

Aucun mot ne saurait exprimer mes sentiments de considération et de reconnaissance envers votre soutien et vos encouragements le long de nos études. Je vous dédie ce travail en témoignage de ma reconnaissance et de mon respect.

A tous ceux qui me sont chers et que j'ai omis de citer

A tous mes enseignants depuis la maternelle jusqu'à la faculté

A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail



Remerciements



*A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE MONSIEUR LE
PROFESSEUR HALIM SAIDI PROFESSEUR DE TRAUMATOLOGIE
ORTHOPÉDIE AU CHU MOHAMMED VI*

Nous sommes infiniment sensibles à l'honneur que vous nous avez donné en acceptant de présider notre jury de thèse. Nous vous exprimons notre profonde admiration pour la sympathie et la modestie qui émanent de votre personne. Veuillez considérer ce modeste travail comme expression de notre reconnaissance.

*A NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE MONSIEUR LE
PROFESSEUR KHALID KOULALI IDIRISSI PROFESSEUR DE
TRAUMATOLOGIE ORTHOPÉDIE À L'HÔPITAL MILITAIRE
AVICENNE*

Ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu voir le jour sans votre aide et votre encadrement exceptionnel. Votre patience, rigueur et disponibilité durant notre préparation de ce mémoire firent très chères à mon cœur. J'espère être digne de la confiance que vous m'avez accordée et vous prie, chère Maître, de trouver ici le témoignage de mes sincère reconnaissance et profonde gratitude.

*A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE MONSIEUR LE PROFESSEUR
IMAD ABKARI PROFESSEUR DE TRAUMATOLOGIE ORTHOPÉDIE
AU CHU MOHAMMED VI*

*Nous tenons à vous exprimer nos sincères remerciements de bien vouloir
faire partie du Jury de notre travail.
Nous n'oublierons jamais la valeur de votre enseignement ni vos qualités
professionnelles et humaines.
Il nous est particulièrement agréable de vous exprimer notre profonde
gratitude et notre dévouement.*

*A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE MONSIEUR LE PROFESSEUR
Mohamed Amine BENHIMA PROFESSEUR DE TRAUMATOLOGIE
ORTHOPÉDIE AU CHU MOHAMMED VI*

*Nous vous prions d'accepter ce travail, le témoignage de notre profond
respect et notre grande estime.
Que votre sérieux, votre compétence et votre rigueur de travail soient
pour nous un exemple à suivre.*

*A TOUS LES ENSEIGNANTS DE LA FMPM AVEC MA
RECONNAISSANCE ET MA HAUTE CONSIDÉRATION ET À TOUTE
PERSONNE QUI DE PRÈS OU DE LOIN AYANT CONTRIBUÉ À LA
RÉALISATION DE CE TRAVAIL.*



Liste d'abreviation



ATCD	: antécédents
AT	: accident de travail
AO	: Association d'ostéosynthèse
AVP	: Accident de la voie publique
D	: Droit
DCP	: Dynamic compression plating « auto compression dynamique »
DD	: Décubitus dorsal
ECG	: Electrocardiogramme
F	: Féminin
FDR	: Facteur de risque
FF	: Foyer fermé
FIG	: figure
FO	: Foyer Ouvert
G	: Gauche
HTA	: hypertension artérielle
M	: Masculin
NFS	: Numération formule sanguine
PR	: Paralysie Radiale
PV	: plaque vissée
SUP	: supérieur
TDM	: Tomodensitométrie
TTT	: traitement



Plan



INTRODUCTION	1
PATIENTS ET METHODES	3
RESULTATS	5
I. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE	6
1. L'âge	6
2. Le sexe	6
3. Coté atteint	7
4. Profession	7
5. Etiologie	7
6. Mécanisme	8
II. ETUDE CLINIQUE	9
1. Examen clinique	9
1.1. Interrogatoire	9
1.2. examen général	9
2. Les lésions associées	10
2.1 lésions des parties molles	10
2.2 Lésions osseuse associées	10
III. ETUDE RADIOLOGIQUE	11
1. Répartition selon le siège	11
2. Répartition selon le type de fracture	12
3. Répartition selon le déplacement de la fracture	14
IV. ETUDE THERAPEUTIQUE	15
1. Prise en charge initiale	15
2. Préparation du malade	15
3. Intervention chirurgical	16
3.1 Installation du malade	16
3.2 Type d'anesthésie	16
3.3 Abord et technique chirurgicale	16
3.4 Durée de l'intervention	18
4. Evolution postopératoire	19
4.1 Suite locale	19
4.2 Traitement médicale	19
4.3 Rééducation	19
5. Complications	20
5.1 Déficit neurologique	20
5.2 Infection	20
5.3 Pseudarthrose	20
5.4 Raideur articulaire	20
V. RESULTATS	21
1. RESULTATS ANATOMIQUES	21
1.1. Délai de consolidation	21

1.2.	Qualité du cal	21
2.	RESULTATS FONCTIONNELS	22
2.2.	Critère d'évaluation	22
2.3.	Résultat globaux	23
	ICONOGRAPHIE	24
	DISCUSSION	33
I.	GÉNÉRALITÉS	34
1.	Rappel anatomique	34
A.	Ostéologie	34
B.	Anatomie descriptive de la diaphyse humérale	35
C.	Anatomie chirurgicale	38
2.	Les fractures de la diaphyse humérale	44
II.	ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE	45
1.	L'âge	45
2.	Le sexe	46
3.	Coté atteint	47
4.	Mécanisme	48
5.	Etiologie	49
III.	ETUDE CLINIQUE	50
A.	Signes fonctionnels et physiques	50
B.	Lésions associées	52
1.	Ouverture cutanée	52
2.	Lésions vasculaires	53
3.	Polytraumatisé-polyfracturé	54
IV.	ETUDE RADIOLOGIQUE	55
1.	Siège du trait de la fracture	55
2.	Type du trait de la fracture	56
3.	Déplacement des fractures	57
V.	ETUDE THERAPEUTIQUE	58
1.	Traitement conservateur	58
2.	Traitement chirurgical	59
A.	Les voies d'abords de la diaphyse humérale	59
B.	Mode d'ostéosynthèse	75
C.	Rééducation	78
VI.	COMPLICATIONS POST-OPERATOIRES	80
1.	COMPLICATIONS PRECOCES	80
a.	Complications générales	80
b.	Complications infectieuses	80
c.	Complications neurovasculaires	80
2.	COMPLICATIONS TARDIVES	81
a.	Pseudarthrose	81
b.	Cal vicieux	82
c.	Raideur articulaire	82

VII. RESULTATS	83
A. EVALUATION DES RESULTATS ANATOMIQUES	83
B. EVALUATION DES RESULTATS FONCTIONNELS GLOBAUX	84
VIII. Etude comparative entre la voie d'abord médiale et les autres voies d'abords de la diaphyse humérale	85
CONCLUSION	88
ANNEXES	90
RESUME	94
BIBLIOGRAPHIE	98



Introduction



Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

Les fractures de la diaphyse humérale sont définies comme étant une solution de continuité de la diaphyse humérale dans une région limitée en haut par le bord inférieur de l'insertion du muscle grand pectoral et en bas par le bord inférieur de l'insertion du muscle brachial antérieur, elles représentent 2% de l'ensemble des fractures et se placent en troisième rang des fractures diaphysaires en termes de fréquence après le tibia et le fémur. [1], Leur fréquence est en augmentation croissante en raison de la recrudescence des accidents de la voie publique (AVP).

Ces fractures humérales posent de nombreux problèmes de prise en charge initiale, de choix du traitement de la fracture elle-même ou des complications précoces ou tardives.

Le traitement chirurgical est souvent utilisé en cas de fractures instables, d'échec de traitement orthopédique et en présence de lésions traumatiques associées, permettant une rééducation précoce des articulations adjacentes. [2] L'ostéosynthèse par plaque semble être un moyen sûr pour obtenir la consolidation osseuse, cependant sa mise en place pose un problème de voie d'abord au tiers moyen et tiers inférieur de la diaphyse humérale à cause du nerf radial. [3,4]. La voie interne ou médiale passe à l'opposé de ce dernier mais reste peu utilisée.

Toutes les voies d'abord de l'humérus sont potentiellement dangereuses car les principaux nerfs et vaisseaux ont tous un rapport anatomique direct avec l'os huméral, dont le nerf radial est le plus à risque lors de l'exposition de la diaphyse humérale. [5]

Le but de notre étude est d'évaluer les résultats anatomiques et fonctionnels de 15 patients opérés par voie d'abord médiale pour les fractures de la diaphyse humérale au service de traumatologie orthopédie de l'Hôpital Militaire AVICENNE de Marrakech durant une période de 5 ans allant de Janvier 2013 au mois de Décembre 2017 afin de dégager les indications de cet abord chirurgical.



Patients et méthodes



Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

Notre étude rétrospective concerne 15 patients ayant présenté une fracture de la diaphyse humérale traités et suivis au service de chirurgie d'orthopédie et traumatologie de l'Hôpital militaire AVICENNE Marrakech. Cette étude s'est étalée sur une durée de 5 ans allant de janvier 2013 à décembre 2017.

Les critères d'inclusion de ce travail :

- L'âge supérieur à 15 ans.
- Les fractures humérales récentes.
- Les fractures survenant sur un os sain.
- Les fractures traitées initialement par plaque vissée où la durée d'inclusion était de 5 ans.

Les critères d'exclusion :

- Les dossiers incomplets pour certains patients.
- Traitement orthopédique ou un autre procédé thérapeutique.
- Des patients perdus de vue.
- Les fractures pathologiques.

Le recueil des données a été fait à partir des registres d'hospitalisation du service, des dossiers cliniques et des contrôles des patients revus en consultation pour un examen clinique de révision ; un bilan radiologique leur a été demandé de façon systématique comportant une radiographie de l'humérus face et profil incluant les articulations sus et sous jacentes.

L'analyse des différentes variables d'ordre épidémiologiques, radio cliniques, thérapeutiques et évolutifs ont été consignées sur une fiche d'exploitation ainsi que la convocation des patients.



Résultats



I. Etude épidémiologique :

1. L'âge :

La moyenne d'âge des hommes était de 43 ans et chez les femmes était de 51 ans.

La moyenne d'âge de nos patients était de 45,6 ans avec des extrêmes allant de 21 à 60 ans.

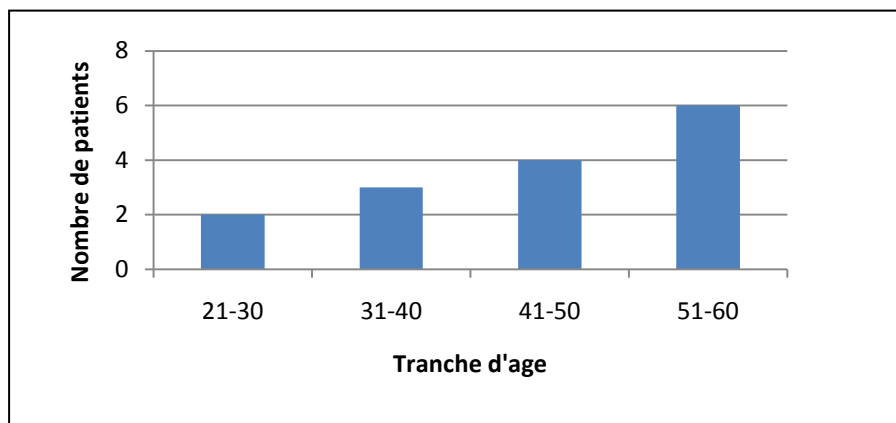


Figure 1: Répartition des cas par tranche d'âge

La répartition par tranche d'âge montre que ces fractures surviennent à tous les âges avec un pic de fréquence entre 51 et 60 ans.

2. Le sexe :

Il existe une nette prédominance masculine en effet 12 cas étaient de sexe masculin soit 80%, et 3 cas étaient de sexe féminin soit 20%, avec un sexe ratio H/F de 4.

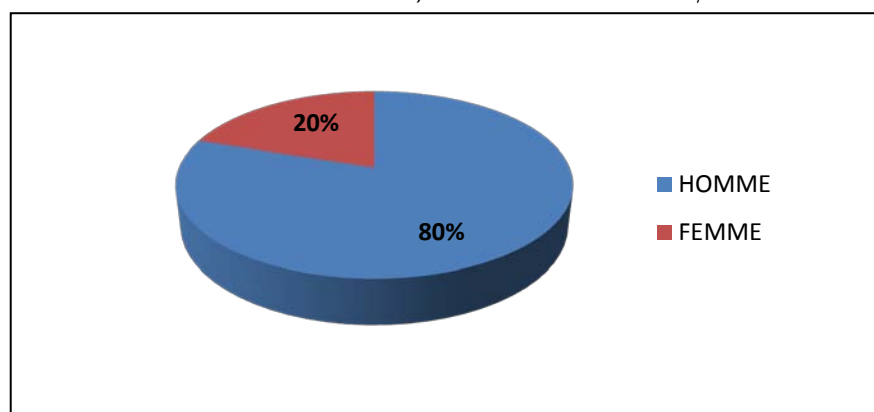


Figure 2: Répartition des fractures selon le sexe

3. Répartition selon le côté atteint :

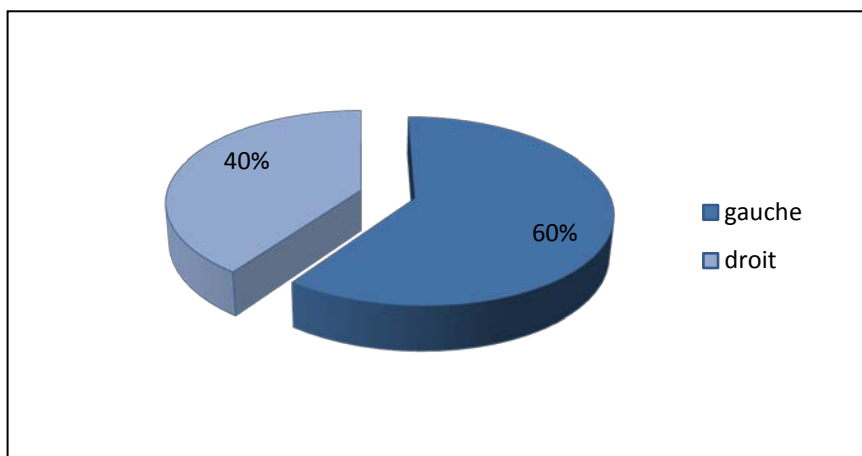


Figure 3: Répartition des fractures selon le côté atteint

Nous avons constaté que le côté gauche était légèrement prédominant que le côté droit.

- Coté gauche: 9 cas (60%) –Côté droit: 6 cas (40%)

4. La profession

Dans notre série, 12 patients étaient des travailleurs actifs et 3 étaient sédentaires.

5. Répartition selon l'étiologie :

Tableau I: Répartition de cas en fonction de l'étiologie

Étiologie	Nombre de cas	Pourcentage
Accident de la voie publique	9	60%
Chute	4	26.6%
Agression	1	6.7 %
Accident de travail	1	6.7%

Les accidents de la voie publique représentaient l'étiologie la plus fréquente dans 9 cas, soit 60% suivis des chutes dans 4 cas soit 26,6% (figure 4).

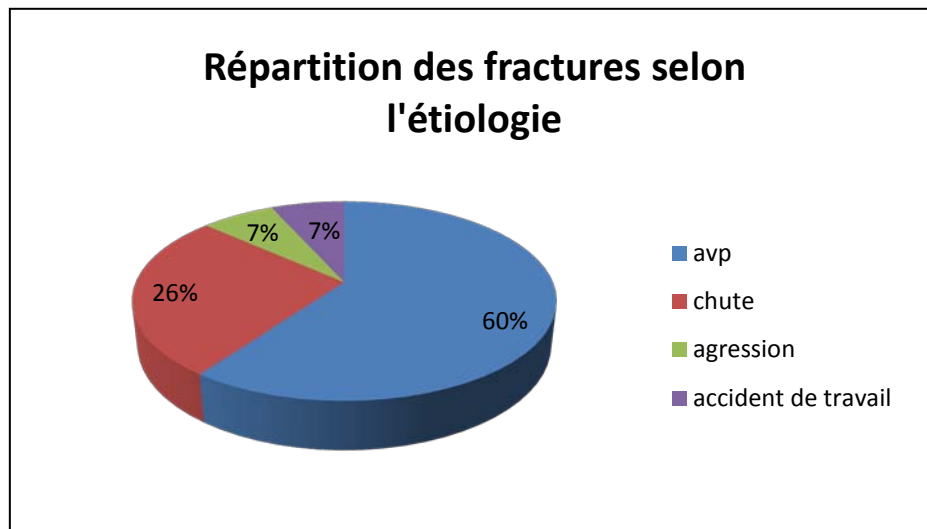


Figure 4 : Répartition des fractures selon l'étiologie

6. Répartition selon le mécanisme

Ces fractures étaient dues à :

- Un choc direct dans 8 cas.
- Un choc indirect dans 4 cas.
- Le mécanisme n'a pu être déterminé dans 3 cas.

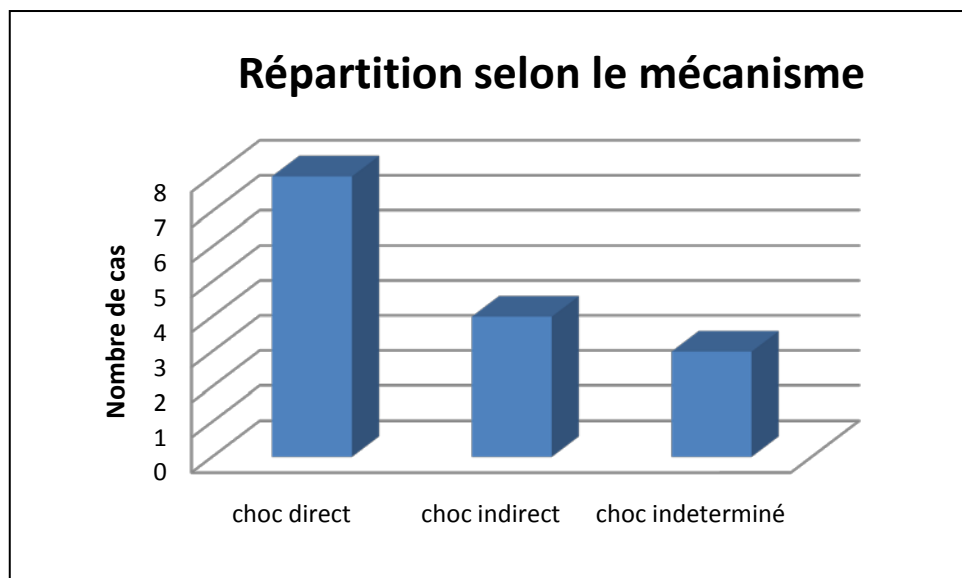


Figure 5: Répartition des fractures en fonction du mécanisme

II. Etude clinique

1. Examen clinique :

1.1 L'interrogatoire :

Pour préciser : L'heure, le lieu, Les circonstances (accident de la voie publique ou chute), le mécanisme du traumatisme (direct ou indirect), les antécédents personnels et familiaux, la notion de douleur et d'impotence fonctionnelle.

a) L'accueil aux urgences :

Le délai d'admission aux urgences était entre 2 heures à 5 jours avec une moyenne de 2 jours. Ce délai a été en fonction de l'état du patient admis aux urgences qui nécessitait parfois l'hospitalisation urgente en unité de soins intensifs pour assurer et stabiliser certaines fonctions vitales. Les retards de consultation et le recours parfois aux traitements traditionnels (JBIRA) influençaient ce délai.

b) Signes fonctionnels :

Douleur et impotence fonctionnel totale du membre supérieur.

1.2 Examen général

Pour rechercher d'une part :

- Des polyfracturés.
- Des polytraumatisés.
- Et d'autre part pour apprécier le terrain (état général, décompensation d'une tare préexistante ...).

a) Inspection :

- Une attitude du traumatisé du membre supérieur :
- Tête inclinée vers le côté lésé.
- Coude au corps
- bras en rotation interne.
- Avant-bras fléchi, soutenu par le membre controlatéral sain.

Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

- Déformation du bras.
- Un bras augmenté de volume.
- L'ecchymose brachiale.

b) La palpation :

La palpation a révélé une mobilité anormale au niveau du foyer de fracture tout en précisant :

- Une douleur exquise généralement diffuse qui a été provoquée par le moindre essai de mobilisation du bras
- Le caractère ouvert ou fermé de la fracture
- L'état des pouls huméral, radial et cubital, à la recherche d'une complication vasculaire
- L'existence ou non d'une paralysie du nerf radial et son degré (motrice ou sensitivomotrice).

2. LES LÉSIONS ASSOCIÉES

2.1 Lésions des parties molles

- ✓ L'ouverture cutanée : 1 patient a présenté une fracture ouverte, Stade Cauchoix et Duparc indéterminé.
- ✓ Lésions vasculaires : aucune lésion vasculaire n'a été rapportée dans notre étude.
- ✓ Lésion nerveuse primitive : aucune lésion nerveuse n'a été rapportée dans notre étude.

2.2 Lésions osseuses associées

Nous avons noté 6 cas de polytraumatisé, (soit 40 % des cas) :

- ❖ Traumatisme crânien : 5 cas, (soit 33.3% des cas).
- ❖ Traumatisme abdominal : 1 cas, (soit 6,6 % des cas) (hémopéritoine)

Les poly fractures sont retrouvées dans 3 cas :

- ❖ un cas avec une fracture fermée des deux os de l'avant bras,
- ❖ un cas avec une fracture du bassin,
- ❖ un cas avec fracture de la jambe gauche.

III. Etude radiologique :

Nous avons réalisé une étude radiologique comportant une radiographie de l'humérus sur des incidences standard de face et de profil, prenant l'épaule et le coude permettant ainsi de préciser :

- Le trait de la fracture et son siège.
- son type et sa direction.
- l'importance du déplacement.
- rechercher l'existence de lésions osseuses locorégionales associées.

1. Répartition selon le siège :

L'étude du siège du trait de fracture montre une majorité des fractures du 1/3 inférieur avec 9 cas soit 60 %, suivies des fractures du 1/3 moyen avec 6 cas, soit 33,4%, (**figure 6**).

Tableau II : Répartition des fractures selon le siège

Siège	1/3 moyen	1/3 inférieur	Bifocal
Nombre de cas	5	9	1
Pourcentage	33,4%	60%	6,6%

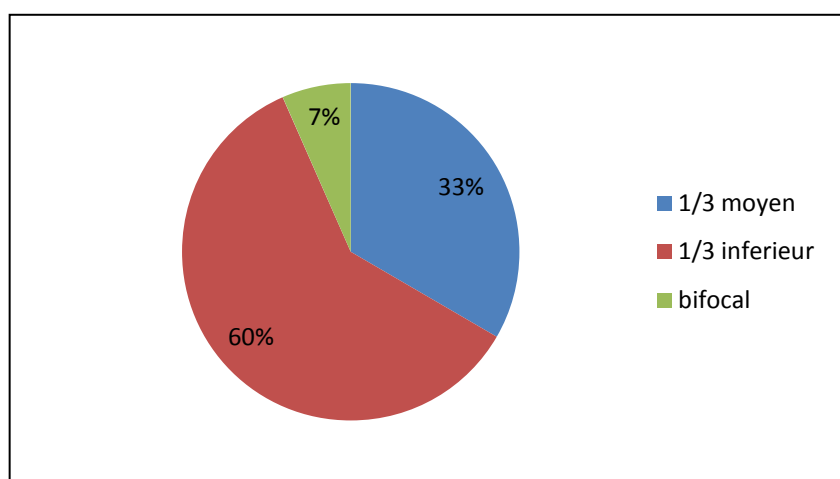


Figure 6: Répartition des fractures selon le siège.

2. Répartition selon le type de la fracture :

Pour la classification de ces fractures, nous avons adopté la classification de l'Association d'Ostéosynthèse (AO) qui distingue (figure 8) :

- Les fractures de type A : Fractures simples.
- Les fractures de type B : Fractures avec 3ème fragments.
- Les fractures de type C : Fractures complexes.

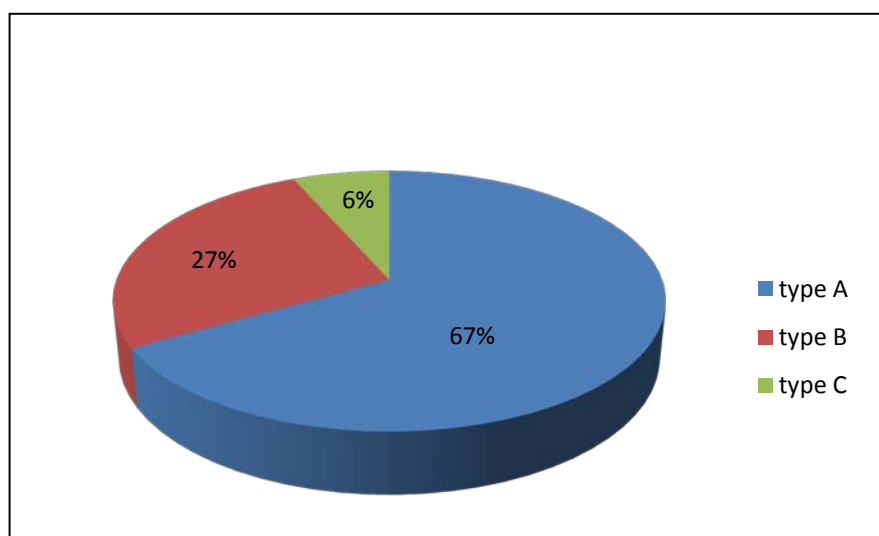


Figure 7 : Répartition des fractures selon le type anatomique

Selon le type anatomique, nous avons noté une nette prédominance des fractures type A avec 10 cas, soit 66.6%, suivies des fractures type B avec 4 cas, soit 26.6% et les fractures type C avec 1 cas, soit 6.66%.

Tableau III [6] : Classification AO [7] des fractures de l'humérus

Type de trait de fracture
<ul style="list-style-type: none">• A1 Fracture spiroïde• A2 Fracture oblique• A3 Fracture transversale• B1 Fracture spiroïde avec un 3ème fragment• B2 Fracture oblique avec un 3ème fragment• B3 Fracture à quatre fragments• C1 Fracture spiroïde à plusieurs fragments• C2 Fracture bifocale• C3 Fracture communitive complexe

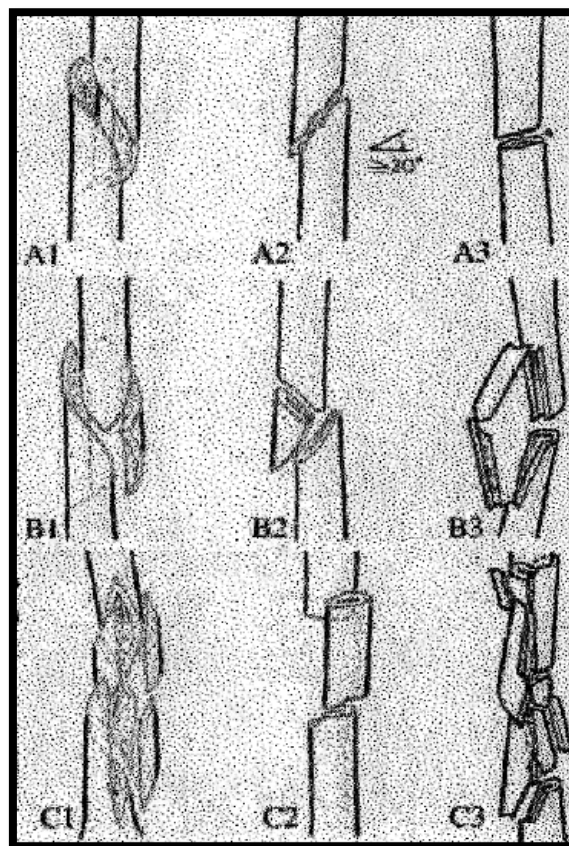


Figure 8 [8]: Classification AO des fractures de l'humérus

Tableau IV : Répartition selon le type de fractures

Type anatomique de fracture	Nombre de cas	Total	Pourcentage
A	A1	3	66.6%,
	A2	6	
	A3	1	
B	B1	2	26.6%
	B2	2	
C	C1	1	6.66%

3. Répartition selon le déplacement de la fracture :

L'étude du déplacement a montré que les chevauchements et les angulations représentaient respectivement 09 cas (60 % des cas) et 05cas (33.3 % des cas). A noter que certains patients présentaient ces deux types de déplacement à la fois, alors que la translation a été retrouvée chez un seul patient (6.7 %).



Figure 9 : fracture de la diaphyse humérale gauche déplacée en chevauchement

IV. Etude thérapeutique

1. Prise en charge initiale :

Le diagnostic de fracture diaphysaire de l'humérus a été posé Après admission au service des urgences, et après un examen clinique et un bilan radiologique (radiographie de l'humérus de face et de profil prenant les articulations de l'épaule et du coude)

Tous nos patients étaient immobilisés par une attelle brachio anté brachio palmaire aux Urgences., et mis sous antalgiques (premier et deuxième palier).

2. Préparation du malade :

Dans le cadre du bilan pré-anesthésique, tous nos patients ont bénéficiés d'un bilan para clinique préopératoire et d'une antibiothérapie préventive.

Le bilan paraclinique préopératoire a comporté :

- Un groupage sanguin ABO-Rhésus.
- Une numération formule sanguine (NFS).
- Un bilan d'hémostase
- Un bilan hydro-électrolytique avec un dosage de la glycémie à jeun, et de la fonction rénale.
- Une radiographie de thorax de face.
- Un électrocardiogramme (ECG).

L'antibiothérapie préventive a été donnée de façon systématique à tous les patients de notre étude, celle-ci était à base d'Amoxicilline et d'Acide Clavulanique.

3. Intervention chirurgicale :

3.1 Installation du malade

L'installation du malade se fait sur une table ordinaire en décubitus dorsal, le bras blessé à 90 ° d'abduction reposé sur une table à bras, sans garrot.



Figure 10 : Marquage de l'incision avant l'opération. [9]

3.2 Type d'anesthésie

Dans notre série, tous les patients ont été opérés sous anesthésie générale.

3.3 Abord et technique chirurgicale

Tous nos patients étaient opérés initialement au service par voie d'abord médiale.

❖ Technique :

L'incision cutanée s'étend en ligne droite du pli axillaire antérieur sur le bord inférieur du grand pectoral longe la gouttière humérale et se termine à l'épicondyle médial de l'humérus. (Figure 10). Après incision cutanée, le fascia est ouvert en avant de la cloison intermusculaire médiale, permettant d'exposer :

Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

- Au premier plan, les éléments vasculonerveux (vaisseaux huméraux et nerf médian) en avant, le nerf ulnaire en arrière.
- Au deuxième plan, les muscles biceps et brachial antérieur entre lesquels chemine le nerf musculocutané (figure 11 ; 12).

L'abord de la diaphyse humérale se fait en passant en avant de la cloison intermusculaire médiale et en arrière du paquet vasculaire huméral. Le nerf ulnaire reste en arrière de la cloison.



Figure 11 : exposition de la fracture. [9]

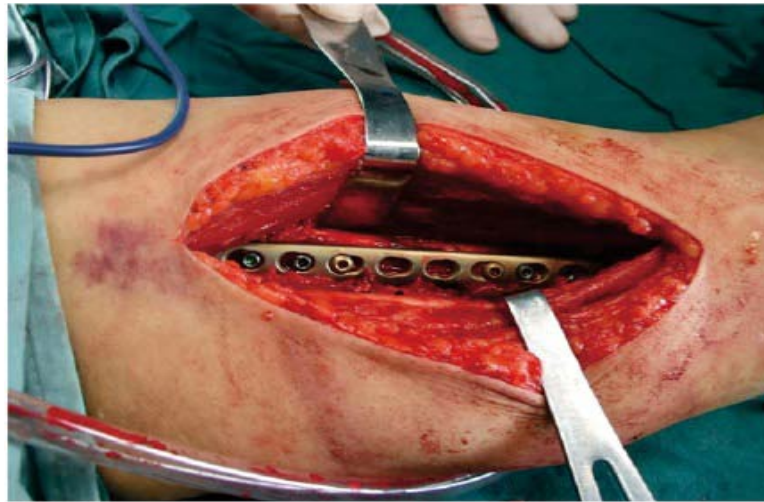


Figure 12 : mise en place de la plaque vissée.[9]

3.4 Durée de l'intervention

La durée de l'intervention a été mesurée en minutes à partir du moment de l'incision cutanée jusqu'au moment de la fermeture de la plaie.

La durée de la chirurgie varie entre 50 minutes à 120 minutes.

La perte de sang était de 260ml \pm 50 ml.

4. ÉVOLUTION POSTOPÉRATOIRE

4.1 SUITES LOCALES

La surveillance postopératoire a été marquée par la quantification des liquides que ramène le drain aspiratif de Redon et son ablation au deuxième jour post opératoire. Les soins médicaux locaux, le pansement qui a été changé un jour sur deux, ainsi que la vérification de l'état de la plaie, et la prise des constantes hémodynamiques (Température ; pouls ; TA).

Pour les fils, ils ont été enlevés entre le 16ème et le 21 ème jour après l'intervention.

Dans notre étude, les suites post opératoires ont été sans particularités.

4.2 TRAITEMENT MÉDICAL

Tous nos patients ont été mis sous antibioprophylaxie amoxicilline-acide clavulanique, ainsi qu'un traitement médical contre la douleur à base d'antalgiques (du palier 1 au palier 3) et poursuivis pendant 48 heures en postopératoire.

4.3 RÉÉDUCATION

La rééducation est entreprise le plutôt possible après l'intervention. Elle est progressive, active et excluant toute manœuvre douloureuse ou forcée.

Elle débute par une mobilisation active de la main, du poignet et du coude, avec des exercices pendulaires de l'épaule, suivis par des exercices assistés et actifs.

5. COMPLICATIONS :

5.1 déficit neurologique:

Un seul cas a présenté une hypoesthésie cubitale régressive disparue spontanément, Aucun de nos patients n'avait de déficit neurologique avant la chirurgie. Le résultat était favorable après surveillance clinique.

5.2 Infection :

Aucun cas n'a été rapporté dans notre étude.

5.3 Pseudarthrose :

Aucun cas n'a été noté dans notre série.

5.4 Raideur articulaire :

Aucun cas n'a été rapporté dans notre étude.

V. RÉSULTATS

Tous nos patients ont été suivis en consultation et ont bénéficiés d'une surveillance clinique et radiologique. Le recul varie de 6 mois à 5 ans selon les cas avec un recul moyen de 3 ans.

1. Résultats anatomiques :

1.1 Délai de consolidation :

Pour déterminer ce délai, nous nous sommes basés sur deux critères :

- La consolidation clinique a été considérée comme acquise dès que le patient pouvait bouger son bras sans douleur mécanique au niveau du foyer de fracture ni au niveau des articulations.
- La consolidation radiologique a été définie par l'apparition d'un cal radiologique satisfaisant.

Dans notre série, les fractures ont consolidé dans un délai moyen de 11 semaines.

1.2 Qualité du cal :

Le cal est jugé de bonne qualité dans 93%.

2. Résultats fonctionnels :

2.1 Critères d'évaluation :

Pour l'appréciation des résultats, nous avons adopté la cotation de STEWART et HUNDLEY modifiée, permettant ainsi de classer les résultats en quatre groupes (Tableau V)

Ces critères permettent d'évaluer trois paramètres :

- ❖ La douleur.
- ❖ La mobilité du coude et de l'épaule.
- ❖ Résultat anatomique (radiologique).

Ils se distinguent en :

- ❖ un très bon résultat : est un résultat qui permet au sujet d'avoir une activité identique à celle qu'il avait avant la fracture, sans douleur, sans limitation des mouvements du bras ou de l'épaule, avec un cal radiologique en bonne position.
- ❖ un bon résultat : est un résultat satisfaisant ou le patient ne présente pas de douleur mais avec limitation du coude et de l'épaule inférieure à 20°, et un cal solide avec une angulation inférieure à 20°.
- ❖ un résultat assez bon : est retrouvé chez les patients présentant une consolidation avec ou sans douleur importante mais avec une limitation de la mobilité du coude et de l'épaule entre 20° et 40° et un cal vicieux supérieur à 20°.
- ❖ un mauvais résultat est retrouvé chez des sujets qui présentaient des douleurs persistantes avec limitation de la fonction de l'épaule et du coude supérieure à 40° et une pseudarthrose.

Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

Nous avons schématisé ces résultats dans le tableau V:

Tableau V : Classification de STEWART et HUNDLEY [10]

Résultat	Douleur	Amplitudes épaule-coude	Cal vicieux
Très bon	Nulle	Normales	Aucun
Bon	Météorologique	Limitation <20°	<20°
Assez bon	Peu importante	20° < Limitation < 40°	>20°
Mauvais	Persistante	Limitation > 40°	Pseudarthrose

2.2 Résultats globaux :

Dans notre série nous avons noté :

- 86% des patients avec un résultat global très bon.
- 14 % des patients avec un résultat global bon.

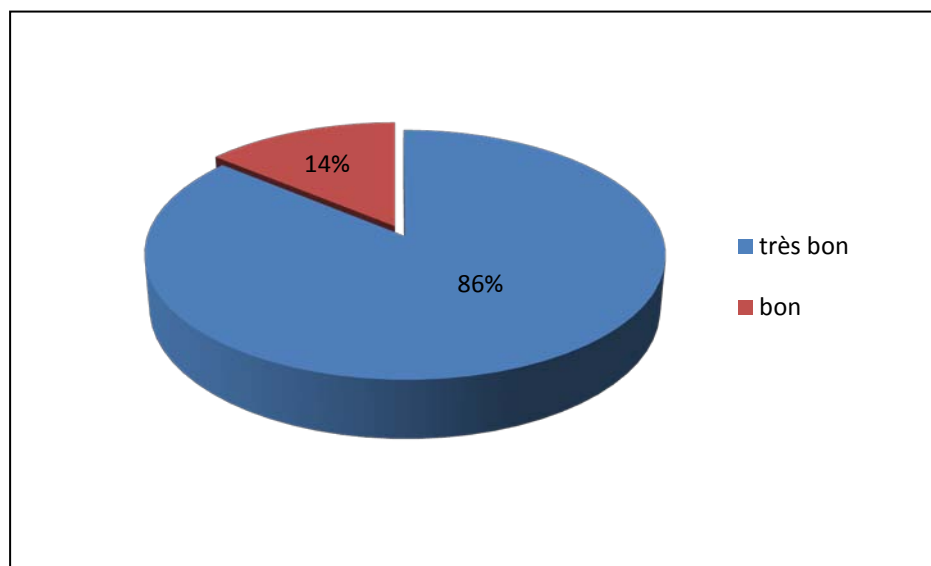


Figure 13 : les résultats globaux



Iconographie



Observation n°1

Homme, 56 ans, chute avec traumatisme direct.



Figure 14 Radiographie de l'humérus gauche montrant une fracture du 1/3 moyen de la diaphyse humérale type A1 traitée par plaque vissée à 8 trous



Figure 15 : Radiographie de contrôle avec un recul d'un mois

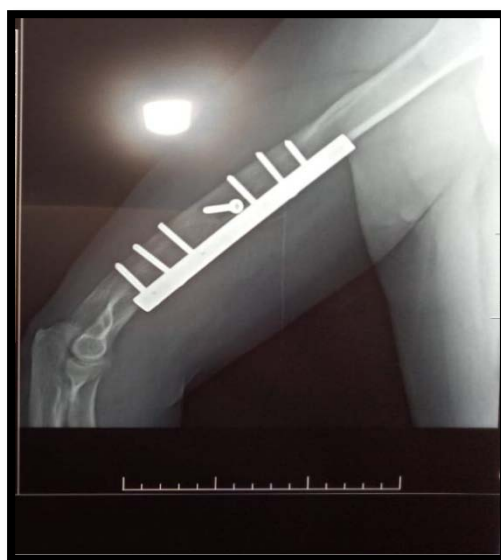


Figure16 : radiographie de contrôle avec un recul de 6 mois



Figure 17 : Radiographie de contrôle après un recul d'un an et 7 mois



A



B



C

Figure 18 : (A, B, C) : très bons résultats fonctionnels après un an et 7 mois du post-opératoire

Observation n°2

Homme, 40 ans, AVP



Figure 19 : Radiographie de l'humérus gauche montrant une fracture du 1/3 moyen de la diaphyse humérale type A1 traitée par plaque vissée 6 trous associé à une fracture de la palette humérale

Observation n°3

Homme, 45 ans, AVP

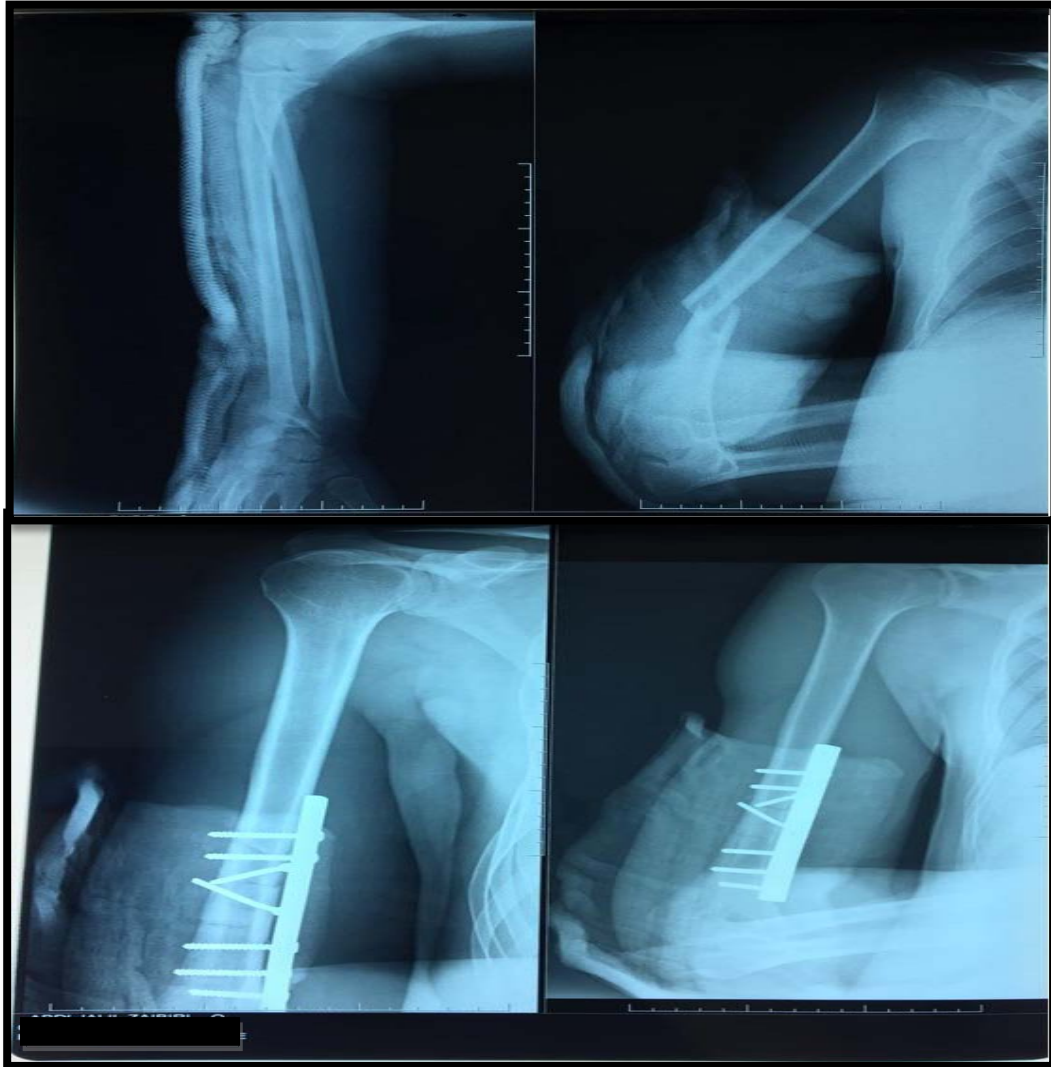


Figure 20 : Radiographie de l'humérus droit montrant une fracture de la jonction 1/3 moyen 1/3 inférieur de la diaphyse humérale type A3 traitée par plaque vissée 8 trous 7 vis.

Observation n°4

Homme, 42 ans, AVP

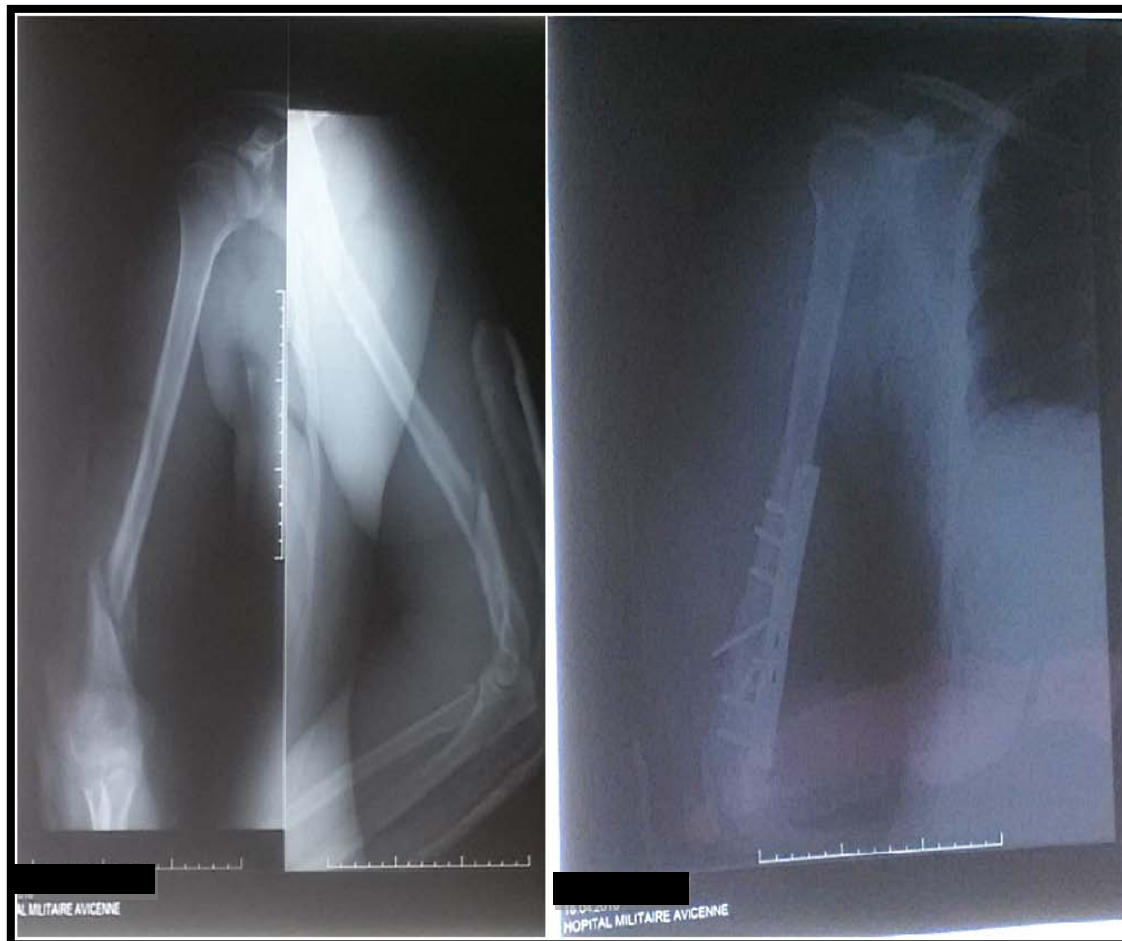


Figure 21 : Radiographie de l'humérus droit montrant une fracture du 1/3 inférieur de la diaphyse humérale type B1 traité par plaque vissée face médiale à 8 trous.

Observation n°5



Figure 22: Radiographie de contrôle d'une fracture diaphysaire de l'humérus droit traitée par plaque vissée avec un recul de 7 mois.



Discussion



I. GÉNÉRALITE :

1. RAPPEL ANATOMIQUE

A. Ostéologie [11]

L'humérus est un os long, pair, formant le squelette du bras. Il appartient au membre thoracique qui est le membre de la préhension, et de la finesse. Il s'articule en haut avec la scapula, et en bas avec les deux os de l'avant-bras. Comme tous les os longs, l'humérus est constitué d'un corps, la diaphyse, et de deux extrémités, les épiphyses proximale et distale. Sa structure est composée d'une corticale épaisse avec une faible trame d'os spongieux au niveau de la diaphyse, dont la partie centrale forme la cavité médullaire remplie de moelle osseuse. Lorsqu'on se rapproche des épiphyses, la corticale s'amincit progressivement et la trame spongieuse augmente de taille et se densifie. (Figure 23)

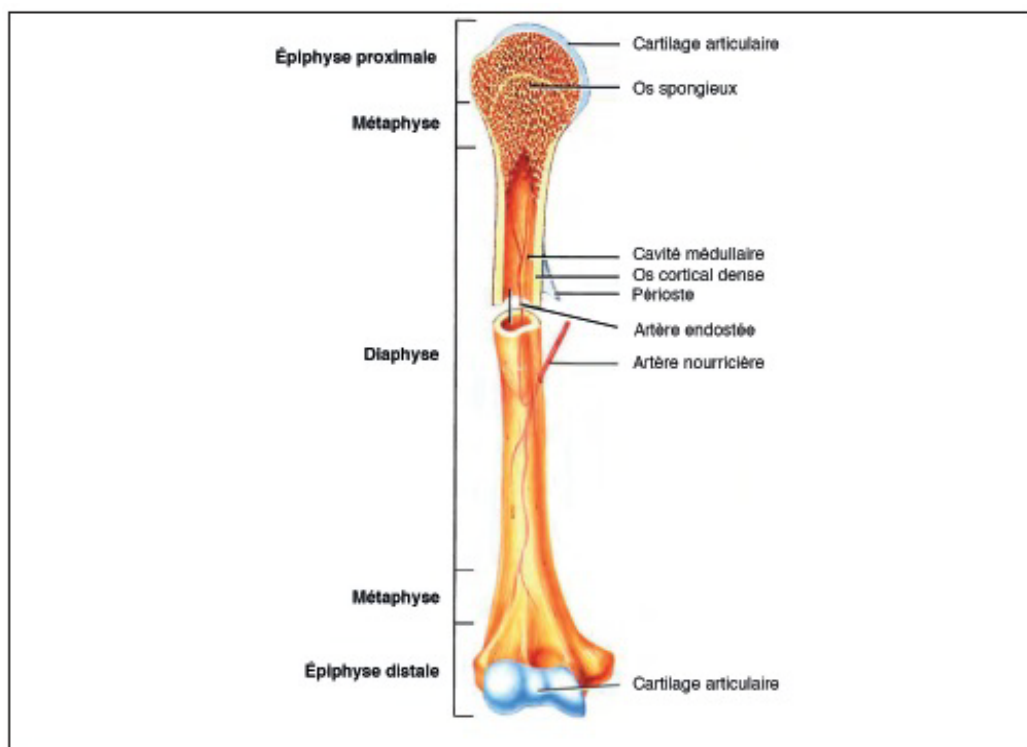


Figure 23 : Structure de l'humérus [12]

B. ANATOMIE DESCRIPTIVE DE LA DIAPHYSE HUMERALE :

La diaphyse humérale est triangulaire à la coupe et présente 3 faces et 3 bords.

❖ **Les faces :**

Leurs aspects et leurs insertions musculaires doivent être pris en compte en cas d'ostéosynthèse par plaque [13].

- la face antéro-externe : elle est occupée dans sa partie proximale par la crête rugueuse du V d'insertion deltoïdienne, la partie distale s'élargit, devient convexe, donne insertion au brachial antérieur.
- La face postérieure : elle est lisse, légèrement convexe transversalement, barrée de haut en bas et dedans en dehors par la gouttière du nerf radial séparant les insertions du vaste externe en haut et en dehors, de celle du vaste interne en bas et en dedans .
- La face antéro-interne : elle est parcourue en haut par la longue portion du biceps au fond de sa gouttière, donne l'insertion au coraco- brachial à son tiers moyen, au brachial antérieur à son tiers distal, elle est à ce niveau large et convexe.

Les deux faces antéro-externe et interne prolonge à la partie distale les deux arrêtes saillantes de la palette humérale.

❖ **Les bords :**

Le bord latéral et le bord médial :

Ces deux bords sont d'autant plus marqués que l'os se rapproche de son extrémité inférieure. Ces bords donnent insertion aux deux cloisons aponévrotiques qui séparent les loges antérieure et postérieure du bras.

Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

Le bord externe est interrompu dans sa partie moyenne par la gouttière radiale qui passe de la face postérieure à la face externe.

□ *Le bord antérieur :*

Parfois appelé ligne âpre, rugueux en haut, il se confond avec la lèvre externe de la coulisse bicipitale, puis il devient mousse et arrondi dans sa partie inférieure. En bas, il se bifurque, ses deux branches englobent la cavité coronoïde.

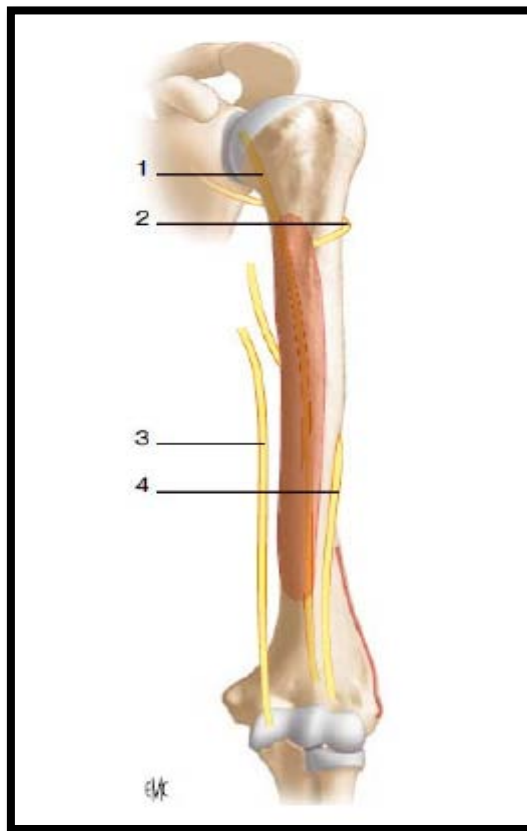


Figure 24: Vue antérieure de l'humérus gauche montrant les rapports anatomiques avec les différents nerfs du bras. En rouge : zone d'ostéosynthèse par plaque vissée. [14]

1. Trajet du nerf musculo-cutané ;
2. Nerf axillaire ;
3. Nerf ulnaire ;
4. Nerf radial ;

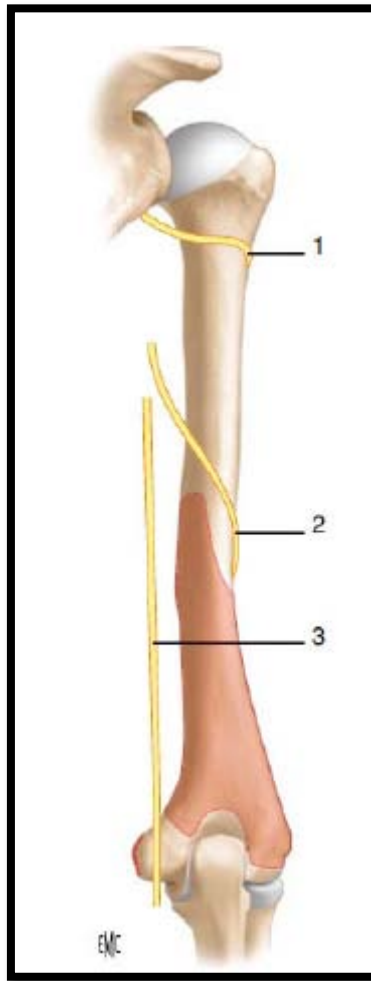


Figure 25 : Vue postérieure de l'humérus droit montrant les rapports anatomiques avec les différents nerfs du bras. En rouge : zone d'ostéosynthèse par plaque vissée. [14]

1. Nerf axillaire ;
2. Nerf radial ;
3. Nerf ulnaire.

C. ANATOMIE CHIRURGICALE :

Au tiers moyen de la diaphyse humérale, la cavité médullaire mesure 11 mm à 12 mm, circonscrite par des corticales épaisses. Sa forme devient triangulaire, la face antéromédiale étant plane. Le nerf radial longe la diaphyse humérale à sa face postérieure dans la gouttière radiale, cheminant sous le triceps brachial entre les insertions des muscles vastes latéral et médial. Il croise la face postérieure à $17\text{ cm} \pm 3\text{ cm}$ de l'épicondyle médial. Il sort de la gouttière radiale, contourne le bord latéral entre le muscle brachial en haut et le muscle brachioradial en bas, rejoignant le sillon bicipital latéral à la face antérieure. Il traverse le septum intermusculaire latéral en un point situé environ à $8\text{ cm} \pm 2\text{ cm}$ de l'épicondyle latéral. Cette perforation aponévrotique constitue un point de fixité, expliquant sa paralysie lorsqu'il subit une élongation par déplacement important de la distalité de l'humérus fracturé. Seule la face antéromédiale et le bord antérieur se prêtent bien à une ostéosynthèse directe sans réel danger neurologique pour le nerf radial.

C.1. Le plan sous-cutané de la région antérieure du bras :

Dans la couche superficielle se trouvent les éléments vasculo-nerveux suivants :

✚ Les veines superficielles :

- La veine céphalique : elle monte à partir de la gouttière bicipitale latérale, le long du bord latéral du muscle biceps jusqu'au sillon deltopectoral.
- La veine basilique : chemine dans la gouttière bicipitale médiale. Au niveau de la partie moyenne du bras, elle perfore l'aponévrose superficielle pour se jeter dans la veine humérale. Elle est accompagnée par le nerf brachial cutané interne.

✚ Les nerfs superficiels :

Ils sont répartis comme suit :

Du côté latéral :

- Le rameau cutané externe du nerf radial descend en dehors de la veine céphalique La branche antérieure sensitive du nerf musculo-cutané.

Du côté médial :

- Le rameau terminal du nerf accessoire du brachial cutané interne en dedans de la portion sus-aponévrotique de la veine basilique.
- Le nerf brachial cutané interne. [15 ; 16]

✚ Les aponévroses et cloisons musculaires :

L'aponévrose brachiale superficielle forme un manchon autour du bras. Elle donne par sa face profonde, de chaque côté, les cloisons intermusculaires latérale et médiale qui s'insèrent chacune sur le bord huméral correspondant. [17]

c.2 les plans musculaires de la région antérieure du bras :

LE PLAN MUSCULAIRE SUPERFICIEL : (Figure 26)

Constitué par le muscle biceps brachial, constitué de deux chefs

- La courte portion : naît en haut de l'apophyse coracoïde par un tendon commun avec le muscle coraco-brachial.
- La longue portion : naît du tubercule sus-glénoïdien, et parcourt la gouttière bicipitale, recouverte par le ligament huméral transverse. En bas, les deux chefs se réunissent en un seul corps musculaire qui se termine par un tendon au niveau de la tubérosité bicipitale du radius. Du bord médial de ce tendon part l'expansion aponévrotique du biceps. [16]

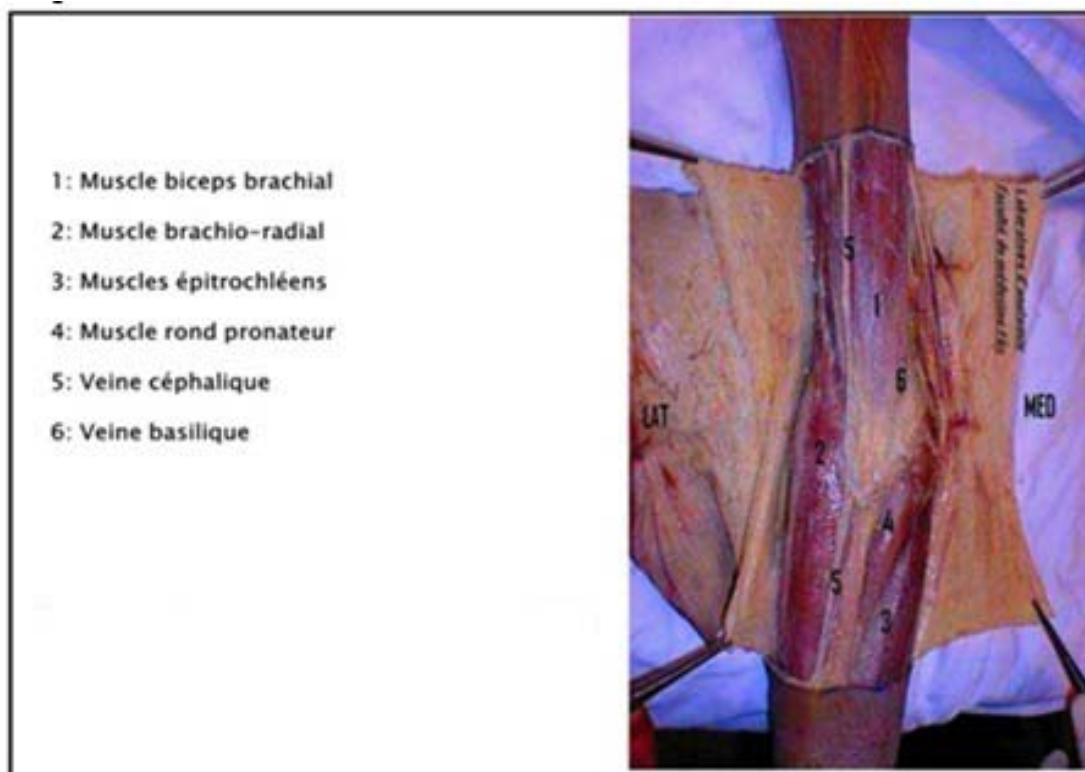


Figure 26 : vue antérieure du bras droit [18]

LE PLAN MUSCULAIRE PROFOND : (Figure 27)

Il est formé par deux muscles :

- Le muscle coraco-brachial : Il naît au niveau du sommet de l'apophyse coracoïde et se termine sur la partie moyenne de la face médiale de l'humérus. Il est innervé par le nerf musculo-cutané qui le perfore.
- Le muscle brachial antérieur : Il s'insère sur la moitié inférieure des faces médiale et latérale de l'humérus et il se termine sur la tubérosité ulnaire.

[17]

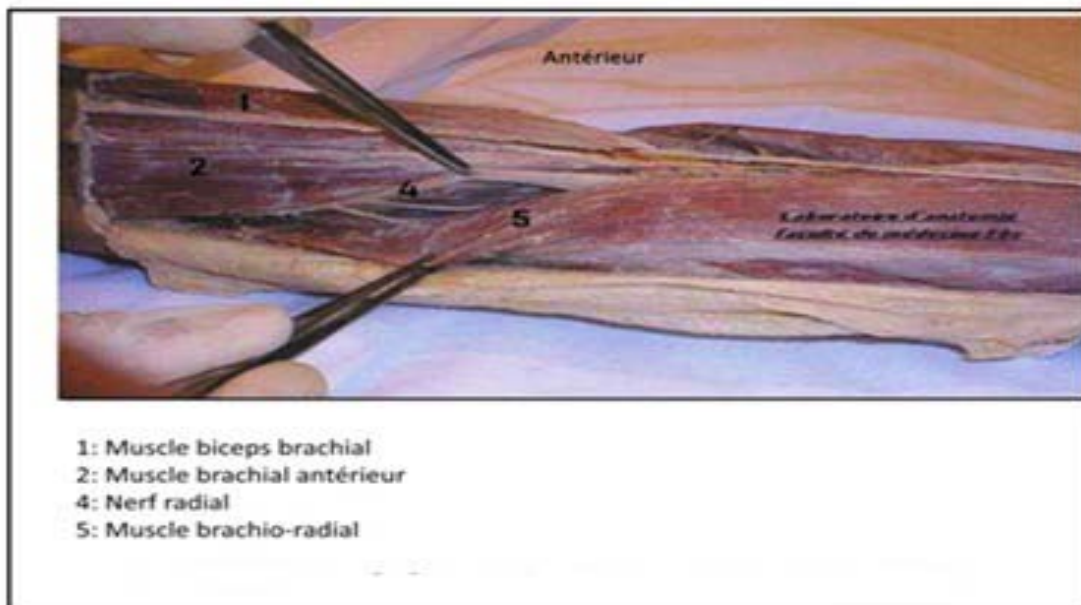


Figure 27 : vue latérale du tiers inférieur du bras droit [18]

Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

c.3 Les éléments vasculo-nerveux de la région antérieure du bras : (Figure 28)

Le pédicule huméral chemine dans un canal musculo-aponévrotique, appelé canal de Cruveilhier, situé dans la région brachiale antéro-médiale.

❖ L'artère humérale :

C'est le segment artériel situé entre le bord inférieur du muscle grand pectoral et le pli du coude. Elle donne les collatérales suivantes :

- Les branches musculaires : pour les muscles deltoïde, biceps, coracobrachial et brachial antérieur.
- L'artère nourricière de l'humérus
- L'artère humérale profonde : destinée à la région brachiale postérieure.
- L'artère collatérale médiale supérieure : traverse la cloison intermusculaire médiale avec le nerf cubital qu'elle accompagne dans la loge postérieure du bras.
- L'artère collatérale médiale inférieure : se divise au dessus de l'épitrôchlée en deux branches, antérieure et postérieure. [17,16]

❖ Les veines :

Elles sont au nombre de deux pour chaque artère. A la partie supérieure du bras, la veine humérale médiale reçoit la veine basilique. [17]

❖ Les nerfs

Ils sont représentés par :

- Le nerf musculo-cutané : branche terminale du tronc secondaire antérolatéral du plexus brachial, il perfore le muscle coraco-brachial et parcourt le bras entre le muscle biceps et brachial antérieur. Au niveau du pli du coude, il devient superficiel et se termine en deux branches terminales sensitives.

Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

- Le nerf médian : suit l'artère humérale. Au niveau de la partie inférieure du bras, il la croise en « X » et devient médial. Il donne une anastomose avec le nerf musculo-cutané.
- Le nerf cubital : il descend en dedans de l'artère humérale jusqu'à la partie moyenne du bras où il perfore la cloison intermusculaire médiale. Il descend avec l'artère collatérale médiale supérieure en arrière de cette cloison.
- Le nerf brachial cutané interne : il descend en avant de la veine basilique et devient superficiel en passant avec cette veine par le même orifice. Il se divise en deux branches terminales : l'une destinée à la partie médiale du bras et l'autre descend en dedans de la veine basilique vers l'avant-bras.
- Le nerf accessoire du brachial cutané interne : il traverse l'aponévrose brachiale à sa partie supérieure, devient superficiel et se termine au niveau de la face antérieure du bras. [15,16]

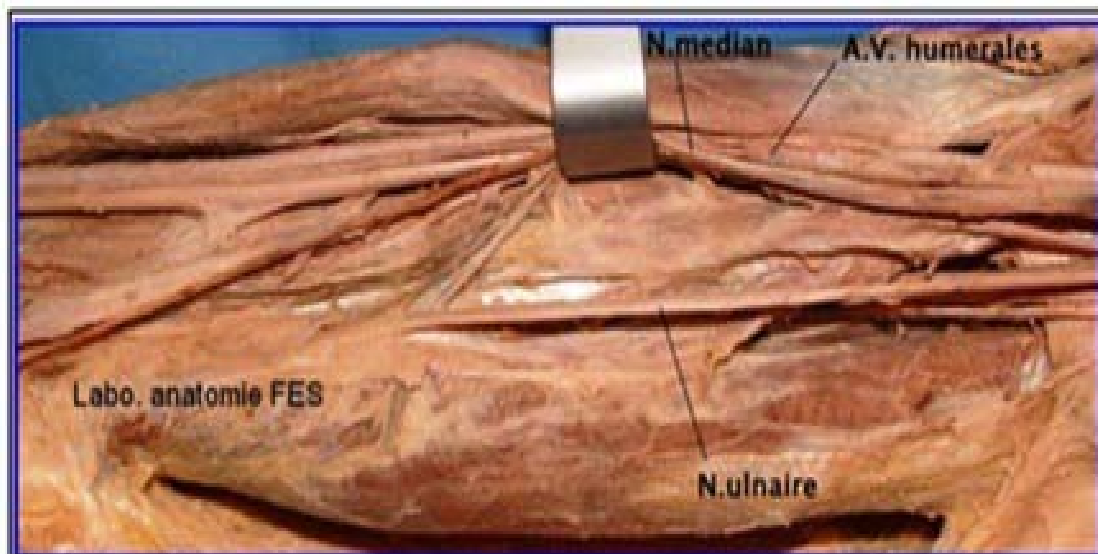


Figure 28 : vue médiale du bras droit montrant les principaux éléments vasculo-nerveux de la région brachiale antérieure [18]

2. LES FRACTURES DE LA DIAPHYSE HUMÉRALE

2.1 Epidémiologie [19] [20]

Ces fractures représentent 2% de l'ensemble des fractures et 13% des fractures de l'humérus. Ce sont les fractures diaphysaires les plus fréquentes après celles du tibia et du fémur. Leur incidence est d'environ 13 pour 100 000 habitants par an. Elles sont légèrement plus fréquentes chez l'homme, et chez le sujet âgé. 68% de ces fractures surviennent chez le sujet de plus de 30 ans. Le mécanisme lésionnel correspond dans plus de la moitié des cas à un accident de voie public et dans environ 20% des cas à un accident domestique,

2.2 Classification de l'AO [8]

Cette classification est la seule utilisée pour caractériser les fractures de diaphyse humérale. Il s'agit d'un système alphanumérique commun aux fractures diaphysaires des os longs. Elle est basée sur l'étendue du contact entre les fragments et le type de trait de fracture. Cette classification distingue 3 groupes : les fractures simples (A) où le contact entre les fragments est supérieur à 90%, les fractures à 3e fragment (B), et les fractures complexes (C). Des sous-groupes permettent de caractériser le type de trait (transverse, oblique, spiroïde, bifocal ou pluri-fragmentaire). Cette classification présente une excellente concordance intra- et inter-observateur [21]. Mais elle ne précise pas le niveau de la diaphyse atteint.

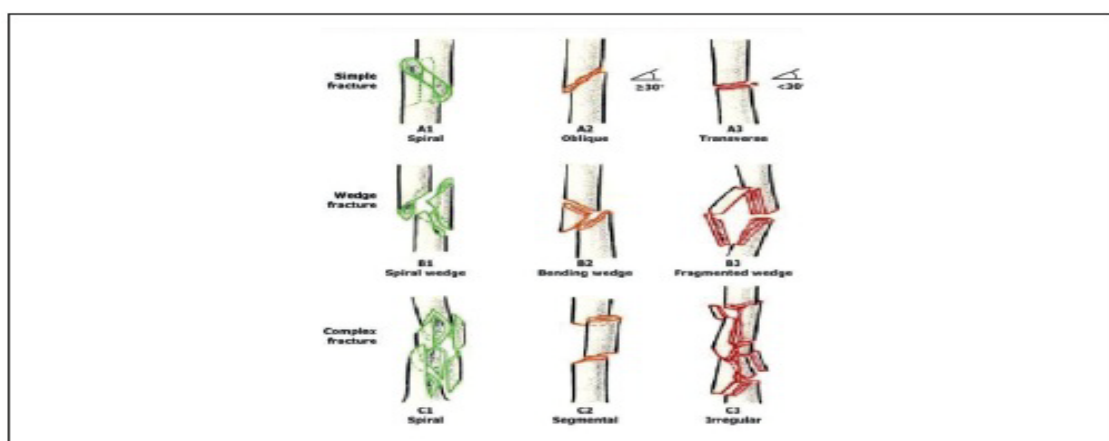


Figure 29 : Classification de l'AO des fractures diaphysaires de l'humérus [20]

II. Etude épidémiologique :

1. Age :

Tableau VI : Répartition selon l'âge en fonction des auteurs

Auteurs	Nombre de cas	Moyenne d'âge (ans)
SHUN LU et al [9]	16	33,6
C LAPORTE et al [22]	15	39
SR BABIN et SIMON [23]	40	38.5
BELL et al [24]	38	31.5
Notre série	15	45.6

Ces fractures surviennent majoritairement dans la tranche d'âge allant de 21 à 60 ans considéré comme la période la plus active de la vie. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les adultes jeunes représentent la couche sociale la plus mobile donc la plus exposée. L'âge moyen de nos patients était de 45.6 ans, celui-ci se trouve dans la fourchette d'âge moyen des séries étudiées. Ce résultat est conforme à celui de C LAPORTE et al [9] ont trouvé une prédominance entre 17 à 66 ans avec une moyenne de 39 ans et SR BABIN ET SIMON [23] ont trouvé un âge moyen de 38.5 ans.

2. SEXE

L'homme est plus touché que la femme, ainsi dans notre série nous avons noté 12 cas, soit 80% de sexe masculin contre 3 cas, soit 20% de sexe féminin. Cette prédominance masculine s'expliquerait par la grande mobilité des hommes et les risques qu'ils prennent par rapport à la femme.

Notre résultat est conforme à celui des autres séries de la littérature (tableau VII).

Tableau VII : Etude comparative selon le sexe

Auteurs	Nombre de cas	Masculin (%)	Féminin (%)
SHUN LU et al [9]	16	10 (66.6%)	5 (33.4%)
C LAPORTE et al [22]	15	11 (73.4%)	4 (26.6%)
SR BABIN et SIMON [23]	40	24 (60%)	16 (40%)
BELL et al [24]	38	27 (71%)	11 (29%)
Notre série	15	12 (80%)	3 (20%)

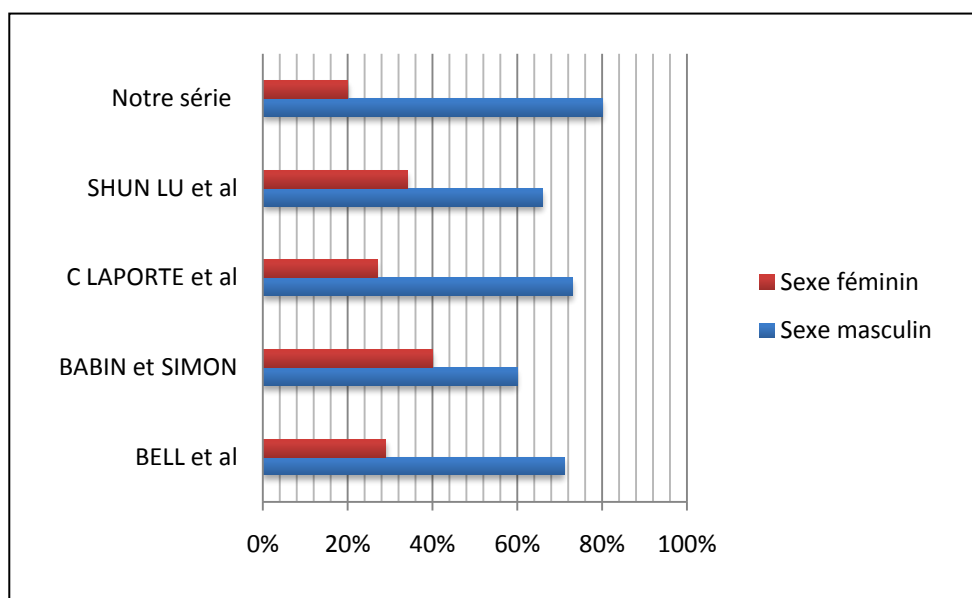


Figure 30 : Etude comparative selon le sexe

3. COTE ATTEINT

L'étude du côté atteint présente une importance dans la fonction du membre supérieur de l'individu. En effet, l'atteinte du côté dominant retentit sur l'activité du sujet et même sur sa vie professionnelle.

Dans notre étude, nous avons noté une prédominance de l'atteinte du côté gauche 60%, Ce résultat est conforme à celui de C LAPORTE et al [22] et celui de SR BABIN et SIMON. [23] qui ont respectivement trouvés 60% et 66.6 % de cas.

Tableau VIII : Etude comparative selon le côté atteint.

Auteurs	Nombre de cas	Fréquence du côté atteint
C LAPORTE et al [22]	15	60% côté gauche 40% côté droit
SR BABIN et SIMON [23]	40	66.6% côté gauche 33.3% côté droit
Notre série	15	60% côté gauche 40% côté droit

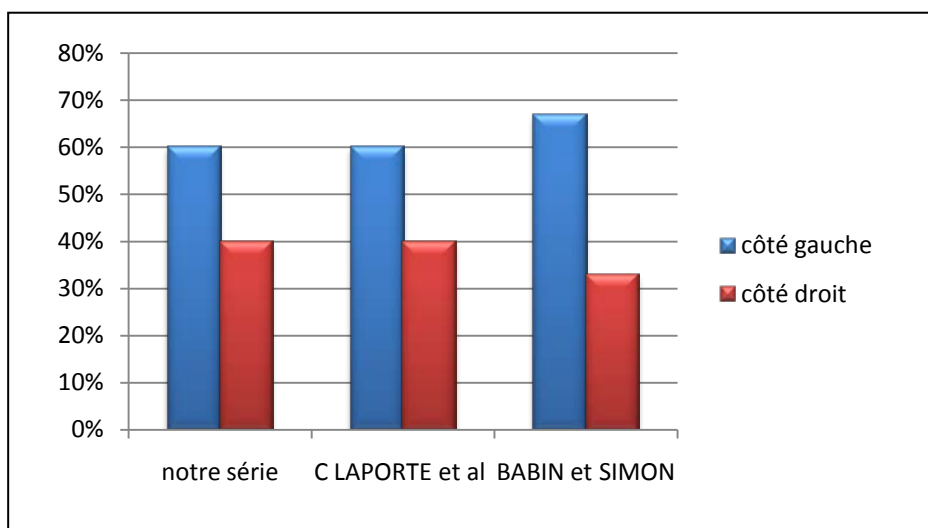


Figure 31 : Etude comparative selon le côté atteint

4. MECANISME

Selon notre étude, comme dans la littérature, nous individualisons deux mécanismes dans la survenue des fractures de l'humérus :

- Le mécanisme direct : chute sur le bras ou coup direct porté sur le bras.
- Le mécanisme indirect : chute sur le poignet ou le coude, bras étant plus ou moins en abduction ou en extension.

Il est en fait bien souvent difficile à faire préciser par le blessé, et à un même mécanisme peuvent correspondre plusieurs formes anatomiques de fractures. Dans notre série, le mécanisme direct représentait 53.4% des cas et 26.6% indirecte et dans 20% il était difficile de le faire préciser par le blessé. Ce résultat est légèrement supérieur à celui de LAPORTE et al [22] qui ont trouvés 40% de cas pour un choc direct.

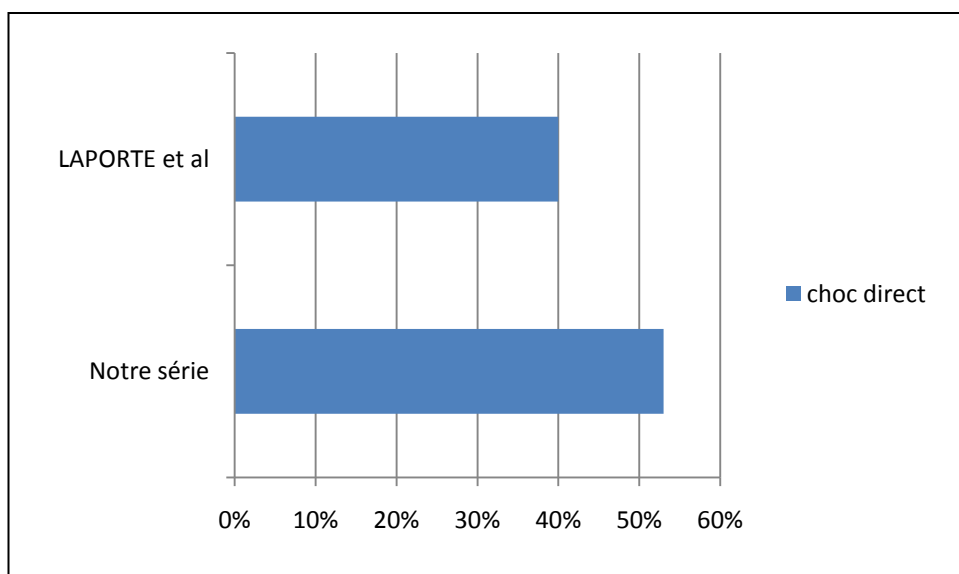


Figure 32 : Etude comparative selon le mécanisme

5. ETIOLOGIE

Les accidents de la voie publique occupent la première place dans notre série avec 9 cas, soit 60%. Suivie des chutes et des agressions. Ceci serait la conséquence de l'étroitesse et le mauvais état de nos voies routières, l'insuffisance des panneaux de signalisation, l'augmentation excessive et l'utilisation courante des engins à deux roues et surtout le non respect du code de la route. Ce résultat est supérieur à celui de SHUN LU et al [9] et de C LAPORTE et al [22] qui ont respectivement trouvés 56,25% et 53.3%. Cette différence s'expliquerait par la multiplication non contrôlée des engins à deux roues ces dernières années et l'augmentation du parc automobile dans nos villes.

Dans les autres séries les AVP dominant aussi et représentent :

Tableau IX : Etude comparative selon l'étiologie de la fracture.

Auteurs	Nombre de cas	Fréquence des accidents de la circulation
SHUN LU et al [9]	16	56.25%
C LAPORTE et al [22]	15	53.3%
SR BABIN et SIMON [23]	40	50%
BELL et al [24]	38	80%
Notre série	15	60 %

III. Etude clinique:

A. Signes fonctionnels et physiques :

Le diagnostic clinique d'une fracture diaphysaire pose peu de problèmes. Par contre, le bilan des lésions associées est plus confus, un examen clinique complet tant sur le plan local que général, ne doit pas omettre une lésion menaçant le pronostic vital.

En effet, sur les lieux de l'accident, trois ordres de problèmes sont à résoudre rapidement :

- Une hémorragie externe éventuelle doit faire l'objet d'une hémostase provisoire d'urgence. Le traitement du choc et de l'hémorragie fait appel aux techniques de réanimation d'urgence.
- Le foyer de fracture doit être immobilisé, il s'agit ici d'une immobilisation provisoire.
- La douleur et l'angoisse doivent être calmées par des antalgiques.

Dès l'admission aux urgences :

- L'interrogatoire précise l'heure, les circonstances du traumatisme, et les signes physiques : douleur et impotence fonctionnelle.
- On note un raccourcissement du bras, avec une déformation en crosse antéro-externe, rapidement s'installent un œdème et des ecchymoses de tout le segment brachial.
- Deux démarches diagnostiques sont systématiques : la recherche d'une atteinte vasculaire et l'évaluation de la fonction nerveuse. L'interruption du pédicule vasculaire huméral est exceptionnelle dans les fractures diaphysaires.
- L'abolition des pouls et un syndrome ischémique distal feront poser l'indication d'une artériographie qui va localiser la lésion.
- En cas de déplacement majeur du squelette brachial, il faut avant d'affirmer la rupture vasculaire assurer un minimum de réduction. Les trois fonctions nerveuses tronculaires du membre supérieur (nerf médian ulnaire et radial) sont étudiées.

Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

- La paralysie radiale n'échappe pas à un examen clinique simple : anesthésie de la face dorsale de la première commissure et paralysie de la flexion dorsale du poignet, des métacarpo-phalangiennes et de l'extension – abduction de toute la colonne du pouce : c'est la classique « Main tombante ». Ce diagnostic a en outre une grande valeur médico-légale et ce d'autant qu'un traitement chirurgical est indiqué.
- On recherche également une ouverture cutanée, qui peut être une source d'infection de l'os et des parties molles. Son pronostic est fonction de la rapidité du traitement et de sa qualité.
- Chez le patient inconscient, seul l'état neurologique tronculaire du membre reste méconnu : Le diagnostic clinique d'une fracture diaphysaire humérale repose sur la présence d'une déformation et/ou, une mobilité anormale [25].

B. Lésions associées :

1. Ouverture cutanée :

Que ce soit par un choc direct ou par un fragment osseux, l'ouverture cutanée expose le foyer de fracture à l'infection et à l'ostéite. Elle impose le parage chirurgical d'urgence, quelque soit le type de traitement envisagé de la fracture.

Nous avons utilisé la classification de CAUCHOIX et DUPARC [26] pour classer les ouvertures cutanées:

- Type I : plaie simple, facile à suturer et qui, après suture, peut être assimilée à une «fracture fermée».
- Type II : large plaie avec des bords contus ou associée à des décollements sous aponévrotiques. Ces plaies ont en commun le risque de nécrose secondaire et leur fermeture est habituellement possible.
- Type III : plaie avec perte de substance cutanée et des lambeaux voués à la nécrose, la fermeture immédiate est impossible.

Dans notre série, nous avons trouvé 1 cas (type I) de traumatismes ouverts, soit 6.6% des cas étudiés. Notre résultat est conforme à celui des autres séries de la littérature (tableau X).

Tableau X : Etude comparative selon le type d'ouverture cutanée

Auteurs	Nombre de cas	Nombre de cas d'ouverture cutané (Type I)
SHUN LU et al [9]	16	1 (6.25 %)
C LAPORTE et al [22]	15	Pas de fracture ouverte
SR BABIN et SIMON [23]	40	4 (10 %)
Notre série	15	1 (6.6 %)

2. Lésions vasculaires:

On peut isoler trois grands types de lésions :

- Plaie : il peut s'agir d'une section complète franche ou plus ou moins contuse avec perte de substance.
- Rupture : elle est surtout le fait de mécanismes d'étirement, de dilacération, de cavitation.
- Spasme artériel : il s'agit d'un mécanisme de réflexe de contraction des fibres musculaires lisses entraînant une réduction régulière, le plus souvent étendue, du calibre d'un vaisseau.

Dans les fractures humérales, la lésion vasculaire est due à la compression, la contusion ou lacération par un fragment osseux et leur caractère instable peut aggraver l'ischémie par compression vasculaire directe. Leur caractère polyfragmentaire, leurs rapports avec l'ouverture cutanée et leur septicité conditionnent le mode de stabilisation.

- Cliniquement : Au stade aigu, les symptômes sont de deux types : hémorragie et ischémie. Ces deux symptômes peuvent s'associer ou être totalement absents.

Le bilan clinique et radiologique des dégâts osseux et des parties molles doit être contemporain du déhocage et fait après alignement et immobilisation provisoire des foyers sur des attelles temporaires. Il doit préciser le siège et le type des fractures, l'existence d'une ouverture cutanée, son association éventuelle à des zones contuses ou décollées, source de nécrose cutanée secondaire, le siège de l'ouverture et ses rapports avec les foyers de fracture et les trajets vasculo nerveux, les éventuelles voies d'abord nécessaires pour traiter les lésions vasculaires, nerveuses, osseuses, le degré de contamination et de souillure de la plaie.

– Bilan paraclinique :

⇒ L'artériographie : dans les cas d'hémorragie artérielle extériorisée ou d'ischémie évidente, l'artériographie préopératoire n'a aucune indication. L'exploration chirurgicale permet de faire le diagnostic et le traitement. Ces lésions constituent par contre l'indication d'une artériographie per-opératoire. L'indication de l'artériographie préopératoire se pose dans deux circonstances différentes. Dans le premier cas, l'artériographie sert à éliminer une éventuelle lésion artérielle chez un malade sans signe patent d'atteinte artérielle, elle est également indiquée pour éliminer une lésion artérielle chez des malades ayant des lésions à distance. Dans le deuxième cas, l'artériographie sert à élaborer une stratégie thérapeutique.

⇒ Examens non invasifs : l'examen DOPPLER en urgence peut s'avérer utile lorsque la lésion artérielle n'est pas évidente. Lorsque le DOPPLER est normal, il peut servir de référence aux examens ultérieurs de surveillance. Enfin il permet chez le malade opéré un contrôle per-opératoire et une surveillance post-opératoire plus fiable que la palpation des pouls distaux sur un membre oedematié ou appareillé.

Les complications vasculaires (lésions de l'artère humérale), sont beaucoup plus rares, leur taux de survenance varie de 1 à 3% [1], mais la vérification des pouls périphériques doit être systématique.

Dans notre série, aucun cas de lésion vasculaire n'a été rapporté.

3. Polytraumatisé – poly fracturé :

Les fractures complexes de la diaphyse humérale sont fréquentes au cours des polytraumatismes; cela concorde avec les constatations de SEGONDS [27] et DAYEZ [22] qui rapportent des pourcentages élevés des polytraumatismes survenu dans le cadre des fractures de la diaphyse humérale.

En conséquent, ces fractures sont reléguées en deuxième rang et leur prise en charge devient difficile en raison du nombre élevé des complications.

IV. Etude radiologique:

L'étude radiologique consiste à réaliser une incidence de face et de profil, prenant l'articulation de l'épaule et du coude pour analyser les différents paramètres de la fracture.

1. Siège du trait de la fracture:

Les fractures complexes de la diaphyse humérale siègent préférentiellement au niveau du tiers moyen (75%). [28 ; 29].

Dans notre série, le siège le plus fréquent sur la diaphyse humérale, était le 1/3 inférieur avec 60% des cas, suivi par le 1/3 moyen avec 33,4% .Ceci pourrait s'expliquer par la fréquence du mécanisme direct (torsion, compression, flexion) dans les fractures des os longs.

Tableau XI : Etude comparative selon le siège du trait de fracture

Siège du trait de fracture	1/3 supérieur	1/3 moyen	1/3 inférieur
Auteurs			
TSAL et al [30]	13 (12.26%)	70 (66.04%)	23 (21.7%)
C LAPORTE et al [22]	-	4 (26.6%)	11 (73%)
Notre série	-	5 (33,4%)	9 (60%)

2. Type de trait de la fracture:

Nous avons adopté la classification de l'A.O [20]

Dans notre série, les fractures simples sont les plus fréquemment rencontrées avec 10 cas (66.6%), dont le trait oblique (type A2) prédomine avec 6 cas (40%) de l'ensemble des fractures étudiées. Parmi les fractures restantes étudiées, il y a 4 cas de fractures type B (soit 26.6%) et 1 cas de fractures complexes (soit 6.66% des cas). Notre résultat reste conforme à celui de SHUN Lu et al [9] et à celui de C LAPORTE et al [22].

Tableau XII : Etude comparative selon le type de trait.

type de trait de fracture Auteurs	Type A	Type B	Type C
SHUN LU et al [9]	8 (50%)	5 (31.25%)	3(18.75%)
C LAPORTE et al [22]	6 (40%)	6 (40%)	3 (20%)
TSAI et al [30]	72 (67.9%)	29(28%)	5(3.7%)
Notre série	66.6 %	26.6 %	6.66 %

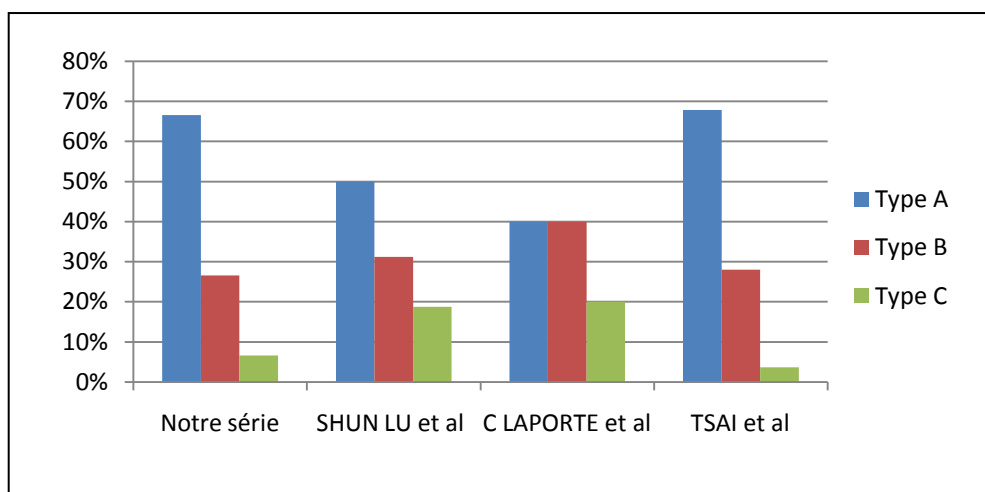


Figure 33 : Etude comparative selon le type de trait de fracture

3. Déplacement des fractures :

Il associe en proportion variable :

- Un déplacement transversal des fragments l'un par rapport à l'autre.
- Un chevauchement qui crée un raccourcissement du membre plus ou moins important.
- Un décalage en rotation, le fragment inférieur étant habituellement en rotation interne, alors que le supérieur est en position indifférente.

Ce déplacement est commandé par les actions musculaires et varie en fonction du siège du trait de fracture [1]. En effet, dans les fractures sous deltoïdiennes du tiers moyen, la déformation est importante à crosse antéro-externe, le fragment supérieur est attiré par le deltoïde en dehors et par le grand pectoral en avant, alors que le fragment inférieur reste vertical sous l'effet de la pesanteur.

Dans les fractures du tiers inférieur de la diaphyse, les déplacements sont en général minimes et sont dus à la violence du traumatisme initial, à l'obliquité du trait et à la position réflexe d'immobilisation.

Ainsi, l'importance du déplacement est variable et son étude est intéressante car elle explique certaines atteintes vasculo-nerveuses immédiates et certaines ouvertures cutanées.

Dans notre série, tous les fractures ont été déplacées, cela prouve leur survenue dans un contexte de traumatisme à haute énergie.

V. Etude thérapeutique:

Le but du traitement est d'obtenir une consolidation osseuse de l'humérus dans un alignement acceptable, ce qui permettra au patient de récupérer la même fonction du membre concerné qu'avant le traumatisme.

Afin de choisir le traitement optimal, il faut tenir compte du type de fracture, de l'état des tissus mous, de l'âge du patient et de son état général.

1. Traitement conservateur:

La plupart des fractures diaphysaires de l'humérus guérissent avec un traitement conservateur (90%) [31]. Les moyens orthopédiques pour traiter ces fractures sont simples.

Les bons résultats après un traitement conservateur sont dus à la tolérance du bras à accepter un certain degré de déformation, sans répercussions fonctionnelles. Une consolidation en flexum jusqu'à 20°, une déformation en varus jusqu'à 30° et un raccourcissement longitudinal jusqu'à 3 cm sont bien tolérées par les patients [32].

La prise en charge en urgence de ces fractures implique dans un premier temps une immobilisation par une attelle stabilisant le bras contre le tronc (attelle type Velpeau). Cette immobilisation quasi complète de l'extrémité est gardée jusqu'à ce que la douleur et la tuméfaction du bras aient diminué, c'est-à-dire pour une durée d'environ une semaine. Par la suite, cette contention est remplacée par une attelle fonctionnelle type « Sarmiento » qui stabilise la fracture mais qui permet en même temps la mobilisation de l'épaule et du coude ipsilatérale afin d'éviter un enraidissement des articulations sus- et sous-jacentes. Selon l'évolution clinique et radiologique, cette contention doit être portée pendant environ 8 - 10 semaines. Sarmiento [4] a publié la plus grande série des traitements fonctionnels des fractures diaphysaires de l'humérus. Dans cette série, un taux de succès avec guérison complète de la fracture est reporté dans 97% des cas. Selon Sarmiento, les seules contre-indications à un traitement fonctionnel sont des lésions associées des tissus mous, et l'impossibilité d'atteindre une réduction fermée satisfaisante.

2. Traitement chirurgical :

Malgré la tendance au traitement conservateur, il existe des lésions pour lesquelles une indication chirurgicale doit être retenue. Une ostéosynthèse doit être proposée au patient s'il souffre des lésions suivantes : une fracture non-réductible par manipulation fermée, des lésions neurovasculaires associées, des fractures ouvertes, d'autres fractures de la même extrémité, des fractures humérales bilatérales et également s'il s'agit d'un patient polytraumatisé.

A. Les voies d'abord de la diaphyse humérale: [35 ; 36 ; 37 ; 38]

- la voie médiale.
- les voies latérales.
- les voies postérieures.
 - **La voie médiale :**

La voie médiale fut décrite par Cadenat [33] pour aborder les vaisseaux huméraux, puis mise en valeur par Judet [34] pour éviter une lésion opératoire du nerf radial et un décollement musculaire extensif.

➤ Installation du patient :

La face médiale de la diaphyse est abordée chez un patient installé en décubitus dorsal, bras en abduction, sans garrot.

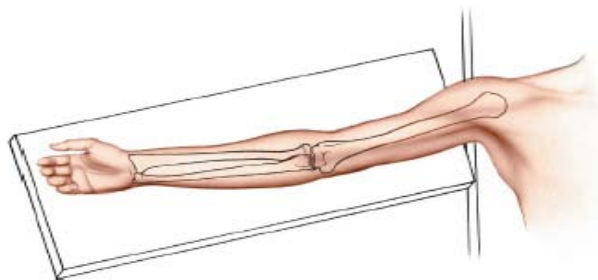


Figure 34 : Position du patient sur la table d'opération [5].

Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

➤ **Abord et précautions :**

L'incision cutanée s'étend en ligne droite du pli axillaire antérieur sur le bord inférieur du grand pectoral longe la gouttière humérale et se termine à l'épicondyle médial de l'humérus (Fig. 35). Après avoir incisé l'aponévrose brachiale, la diaphyse est exposée en passant en avant du septum intermusculaire médial et en arrière du paquet vasculaire huméral (Fig. 36). Le nerf ulnaire est identifié sous le fascia superficiel et rétracté postérieurement. Le nerf médian et l'artère brachiale sont identifiés et rétractés en antérolatéraux (fg 37). Dans le champ chirurgical, de nombreuses petites branches de l'artère nécessitent une ligature. Après les avoir ligaturés (Fig. 38), Le septum intermusculaire médial peut être partiellement réséqué pour améliorer l'exposition osseuse et faciliter l'application de la plaque au tiers médian de la diaphyse humérale (Fig. 39).

La voie d'abord est de réalisation facile et l'exposition humérale est très bonne, mais souvent inconfortable pour contrôler la réduction de la fracture au tiers moyen parfois obtenue en rotation interne d'épaule : la berge supérieure de l'incision et le muscle biceps brachial ont tendance à masquer la diaphyse. Il faut alors employer des écarteurs à bec placés à la face antérieure de l'humérus, au risque d'étirer le nerf médian, de blesser un vaisseau huméral ou de comprimer le nerf radial de l'autre côté de la diaphyse. [22]

Au quart distal, le nerf médian suit la gouttière bicipitale interne et s'éloigne de la face médiale, et le nerf ulnaire passe en arrière de l'épicondyle médial. L'incision peut être étendue de manière distale pour exposer l'épicondyle interne de l'humérus et l'articulation du coude depuis le côté interne.

Mis à part l'excellente exposition des structures neurovasculaires situées au centre qu'il faut identifier et protéger, cette voie d'abord est bonne sur le plan esthétique, car la cicatrice est bien cachée du côté médial du bras.

Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

➤ Risques

Les risques sont liés à la présence des éléments vasculaires et nerveux. La voie d'abord est difficile en cas de reprise chirurgicale, nécessitant pour aborder l'humérus de contrôler toutes les structures vasculaires et nerveuses

➤ Indications

Cette voie permet :

- ❖ L'exposition des nerfs médian et ulnaire, des vaisseaux huméraux ;
- ❖ L'abord de la diaphyse humérale, sauf dans sa partie toute supérieure.

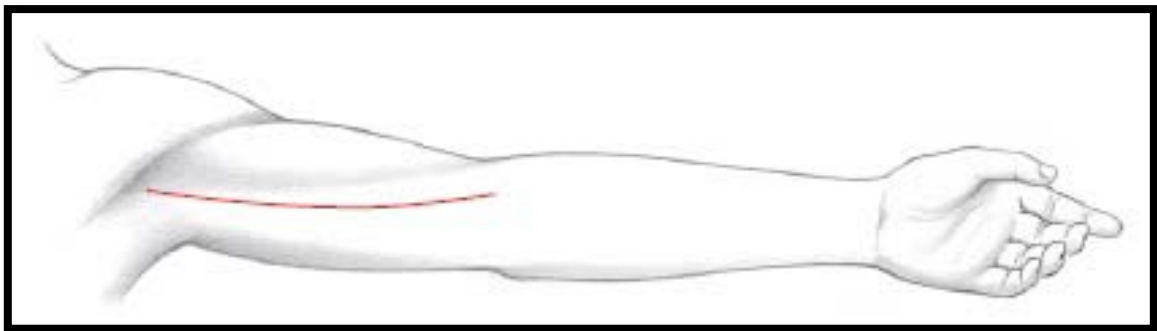


Figure 35 : voie d'abord médial de l'humérus : incision cutanée, côté gauche [35].

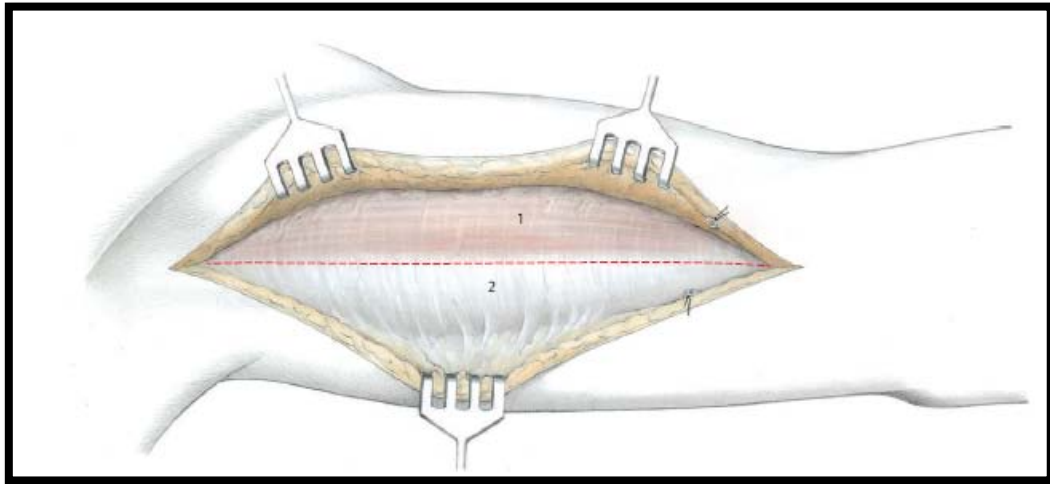
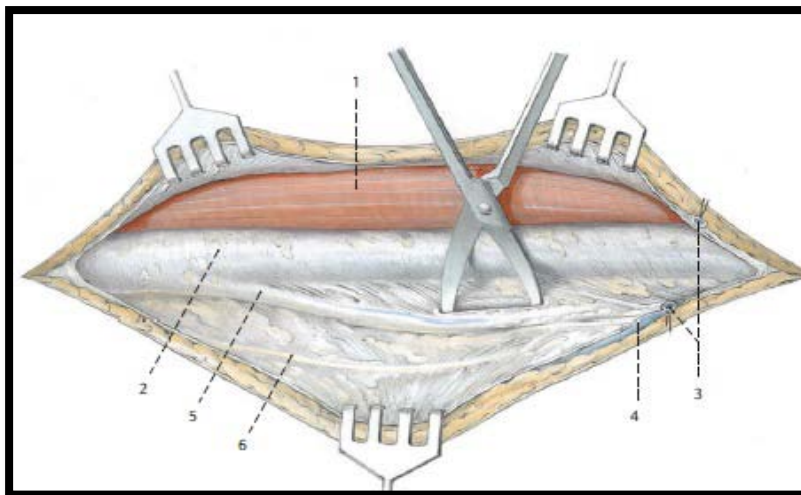


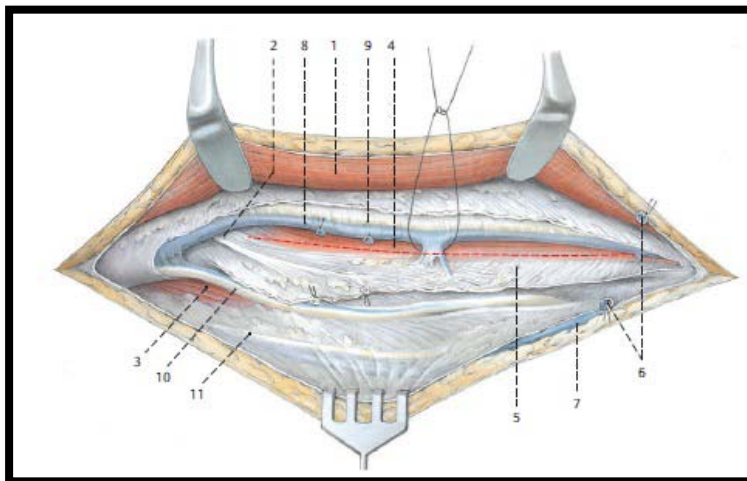
Figure 36 : Fractionnement de l'aponévrose au niveau du bord postérieur du biceps (sillons bicipitaux médiaux, ligne pointillée). [35]

1. biceps brachial 2. Faisceau neurovasculaire



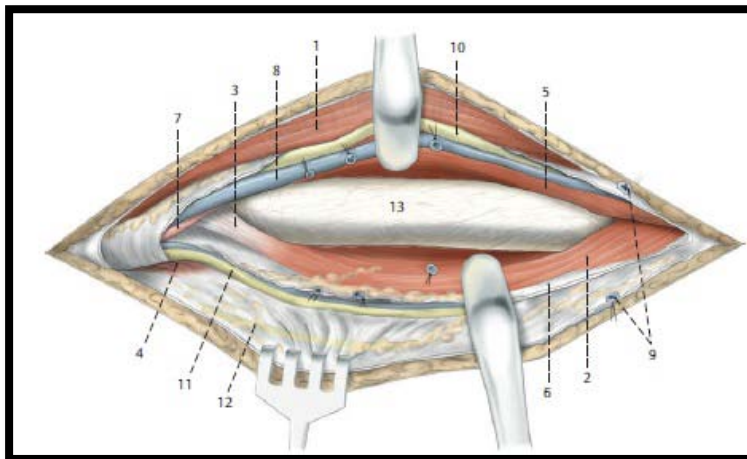
1. biceps brachial
2. faisceaux neurovasculaire
3. veine cubitale médiane
4. veine basilique
5. nerf ulnaire
6. nerf cutané médial de l'avant bras

Figure 37 : Identification du nerf cubital. [35]



1. biceps brachial
2. tête de triceps médiale
3. longue tête de triceps
4. brachialis
5. septum intermusculaire médial
6. veine cubitale médiane
7. veine basilique
8. veine brachiale
9. nerf médian

Figure 38 : incision du septum intermusculaire médial. [35]



1. biceps brachial
2. triceps brachii
3. tête du triceps brachial médiale
4. longue tête de triceps brachial
5. brachialis
6. septum intermusculaire médial
7. artère brachiale
8. veine brachiale
9. veine cubitale médiane
10. nerf médian
11. nerf ulnaire
12. nerf cutané médial de l'avant bras
13. diaphyse humérale

Figure 39: Exposition de la diaphyse humérale. [35]

Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

- Les voies latérales : [36]

Ce sont les voies les plus utilisées.

- ❖ la voie externe

Le patient est couché sur le dos sans garrot, le bras peut être placé en abduction reposant sur une tablette, ou bien placé en adduction sur le thorax de l'opéré. L'opérateur et son aide se faisant face. L'incision débute à la partie basse du deltoïde et se prolonge en bas jusqu'à l'épicondyle latéral, en longeant le bord latéral du biceps.

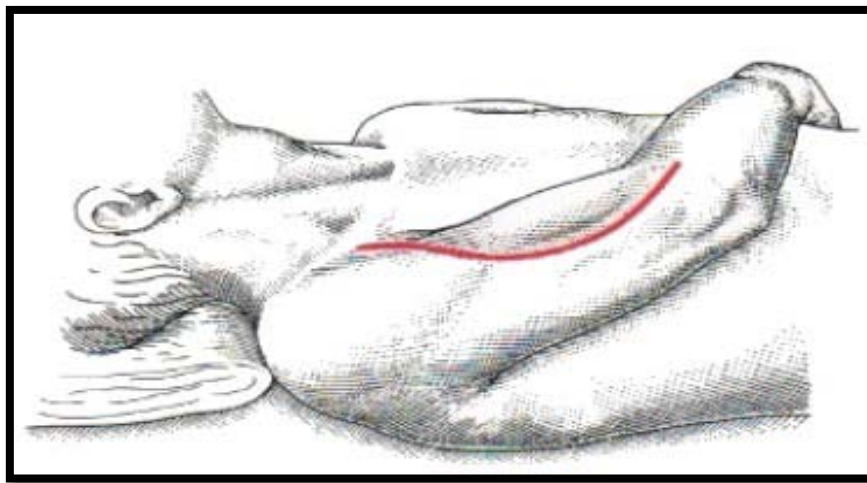


Figure 40: Incision externe du bras droit [36]

Technique chirurgicale :

Les lambeaux cutanés sont écartés et l'aponévrose est fendue dans l'axe de l'incision. Le biceps est reconnu à la partie antérieure de la plaie opératoire et en arrière de lui le deltoïde et le brachial antérieur s'étagent de haut en bas.

Une dissection prudente permet de repérer le nerf radial à la partie basse de l'incision en arrière du muscle brachial antérieur. A ce niveau le nerf radial a déjà pénétré dans la loge antérieure du bras après avoir traversé la cloison intermusculaire latérale. On peut le suivre dans l'interstice entre le brachial antérieur en haut et en dedans, et le long supinateur en bas et en dehors. Le brachial antérieur est incisé selon son axe. (Figure 41)

Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

Les fibres postérieures du muscle brachial antérieur protégeant le nerf radial sont écartées en arrière. Les fibres antérieures sont écartées en avant pour exposer la diaphyse humérale qui peut être abordée par voie sous périostée. (Figure 42)

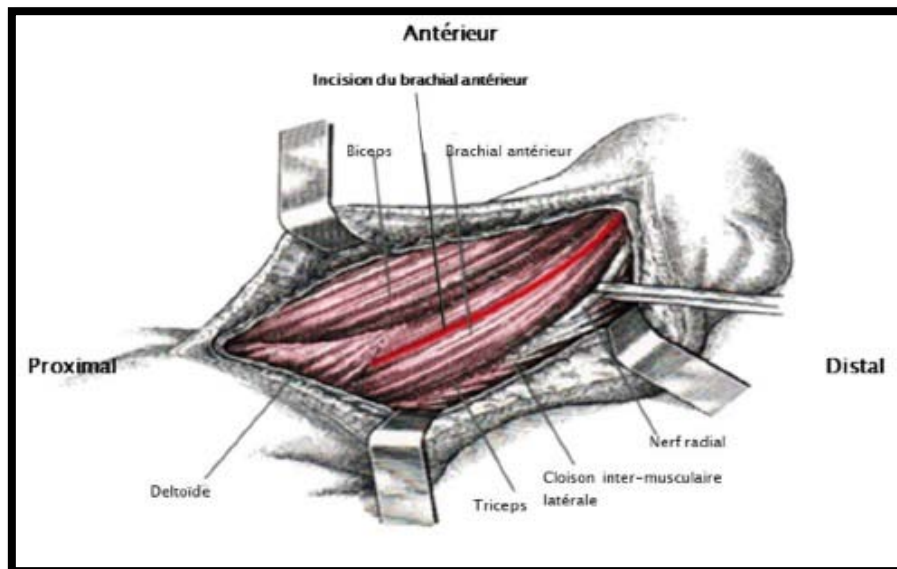


Figure 41 : repérage du nerf radial et incision du brachial antérieur [36]

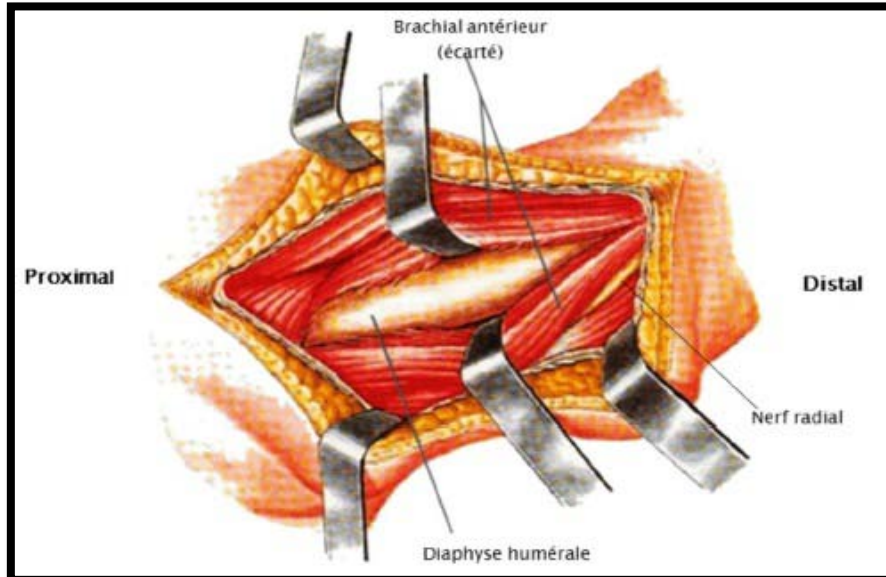


Figure 42 : exposition du tiers moyen de la diaphyse humérale [36]

Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

❖ La voie antéro-latérale :

Patient installé en position demi-assise, un coussin sous l'omoplate.

L'incision commence à la face antérieure de l'épaule, juste au dessous de l'apophyse coracoïde. Elle se dirige latéralement et gagne la face antérolatérale du bras jusqu'au tiers inférieur de l'humérus.

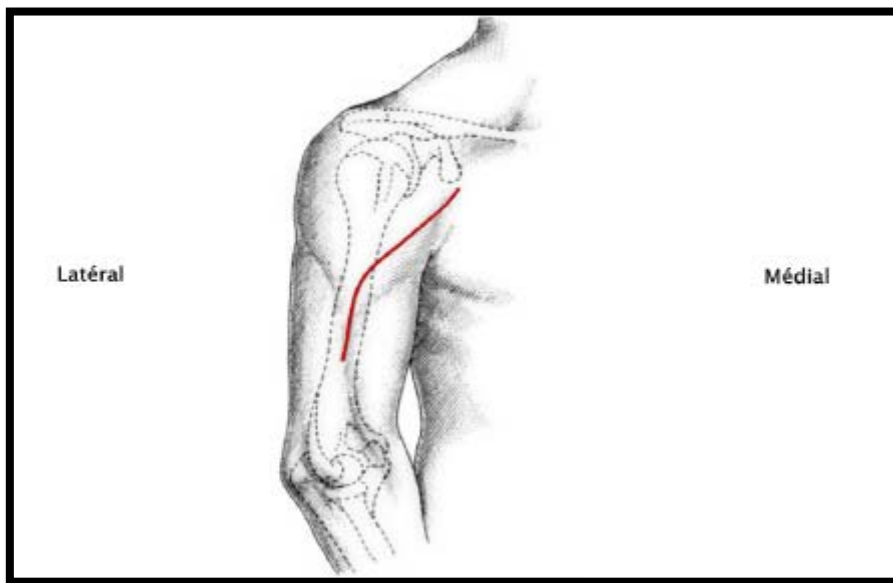


Figure 43 : incision cutanée antéro-latérale du bras droit [36]

Technique chirurgical :

Les lambeaux cutanés sont écartés et l'aponévrose est fendue dans l'axe de l'incision cutanée. Les insertions du muscle brachial antérieur sont individualisées avec celles des muscles deltoïde et grand pectoral. En avant du muscle brachial antérieur, on aperçoit la face latérale du corps musculaire du biceps brachial.

Le périoste est incisé, d'abord entre les insertions du grand pectoral et du deltoïde, puis plus bas entre les insertions du deltoïde et du brachial antérieur. (Figure 44)

Les tiers supérieur et moyen de la diaphyse humérale est ainsi bien exposés après décollement du périoste. (Figure 45)

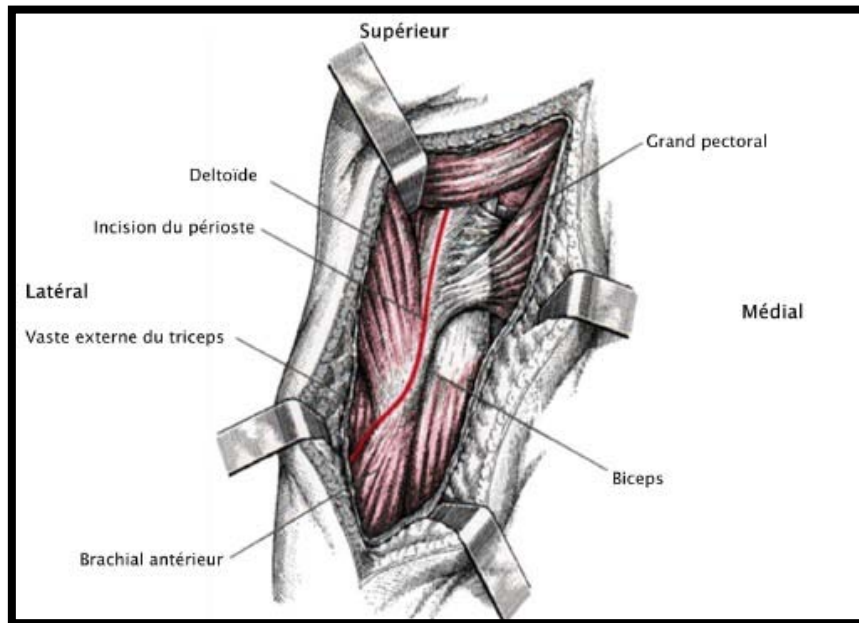


Figure 44 : incision du périoste [36]

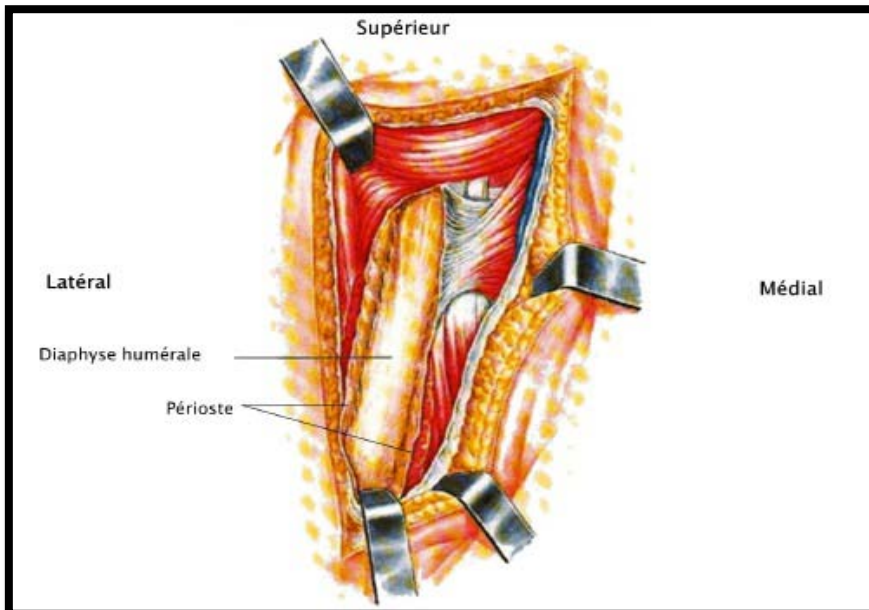


Figure 45 : exposition de la diaphyse humérale [36]

Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

- Les voies postérieures : [36]

- ❖ La voie postéro latérale

La voie postérieure est réalisée sur un patient installé en décubitus ventral, coude étendu sur table à bras, ou coude fléchi sur un court appui latéral, avant bras pendant dans le vide.

L'incision débute 4 à 5cm au dessous du bord postérieur de l'acromion et suit la ligne unissant la face postérieure de l'acromion à la pointe de l'olécrane.

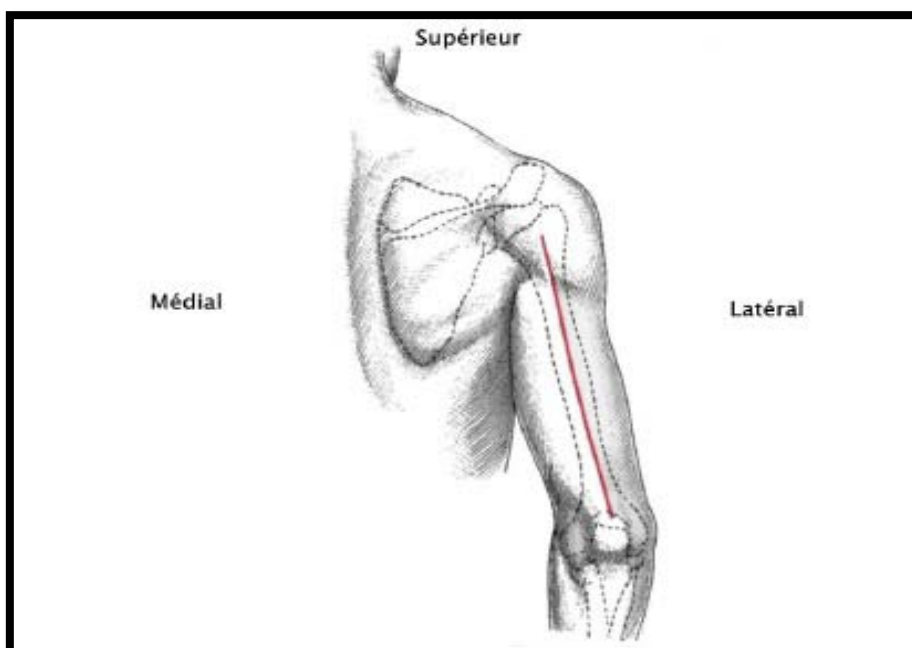


Figure 46 : incision postérieure du bras [36]

Technique chirurgicale :

L'aponévrose est fendue dans l'axe de l'incision. A la partie supérieure de l'incision, on reconnaît le bord postérieur libre du muscle deltoïde. Un doigt est passé à la face profonde du plan musculaire de clivage entre la longue portion du triceps et le vaste externe. Ces deux muscles sont écartés, on aperçoit alors le vaste interne. Cette étape doit se faire prudemment pour ne pas léser les éléments vasculo-nerveux sous-jacents. (Figure 47)

Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

Le nerf radial accompagné de l'artère humérale profonde passent entre la longue portion du triceps et le vaste externe. En dedans et à la partie supérieure du champ opératoire, on reconnaît le nerf cubital et en avant de lui l'artère humérale et nerf médian. Ces éléments vasculo-nerveux sont situés à ce niveau en avant de la cloison intermusculaire médiale.

Le vaste interne engaine la face postérieure de l'humérus, ce muscle est incisé au milieu de sa face postérieure jusqu'à l'os. (Figure 48)

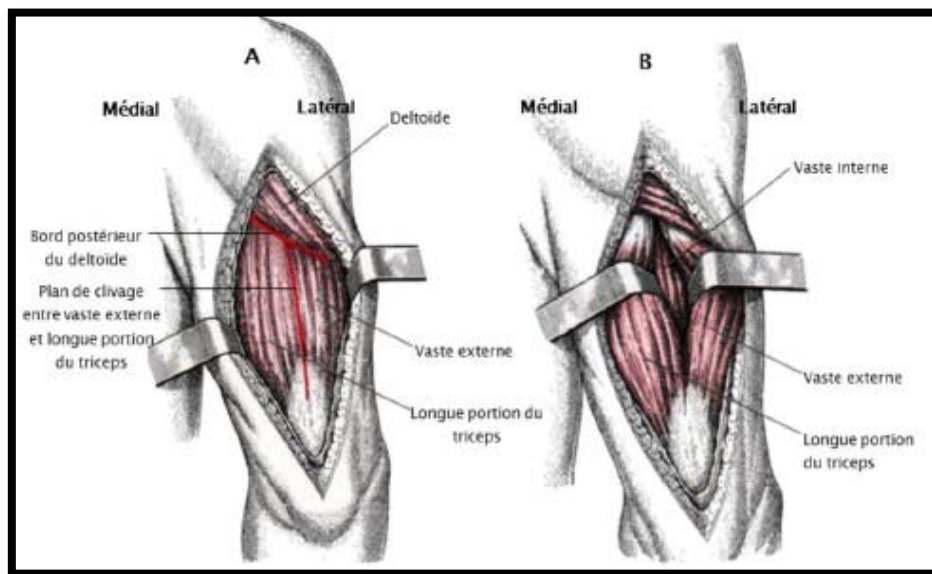


Figure 47 : Voie postérieure [36]

A : repérage du plan de clivage entre le vaste externe et la longue portion du triceps.

B : Passage entre vaste externe et la longue portion du triceps et exposition du vaste interne

Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

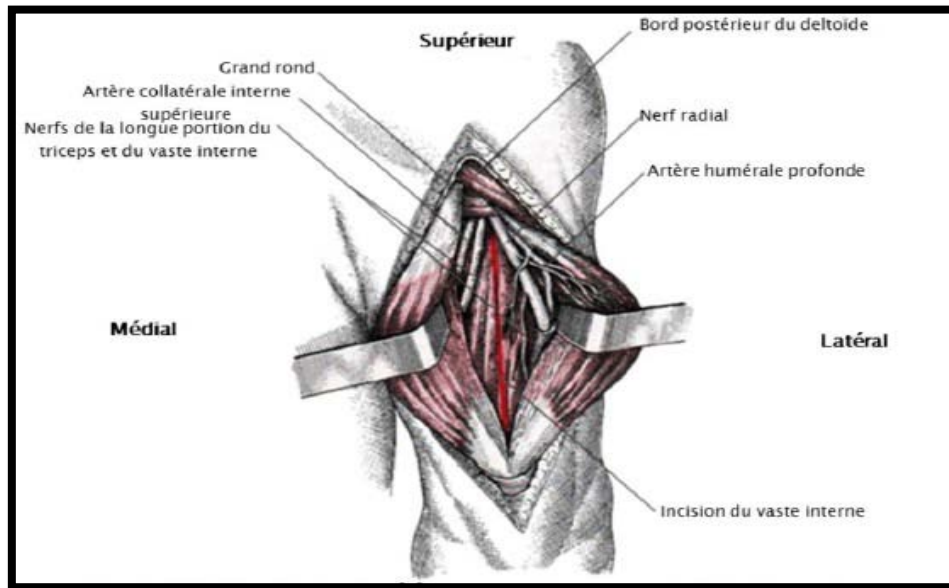


Figure 48 : identification des éléments vasculo-nerveux et incision du vaste interne [36]

La face postérieure de la diaphyse humérale est incisée en sous-périosté.

Le nerf radial et l'artère humérale profonde doivent être écartés en dehors.

L'écartement du nerf radial ne doit pas être brutal et le bras doit être placé en adduction pour éviter une lésion de ce nerf par élongation. (Figure 49)

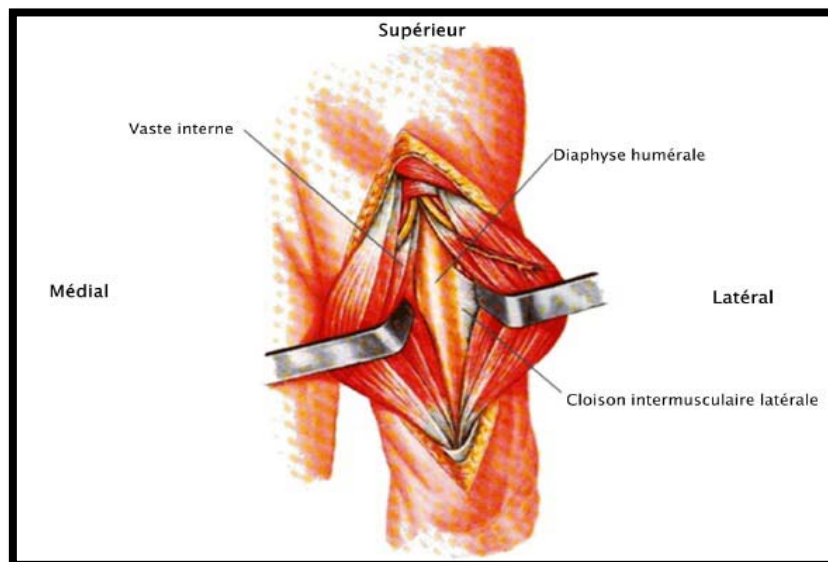


Figure 49 : Exposition de la face postérieure de la diaphyse humérale [36].

❖ **La voie postéro-médiale**

Elle a l'avantage de n'imposer aucune section musculaire [37, 38]. Le patient est installé en décubitus ventral, membre traumatisé en abduction, épaule en rotation neutre, reposant sur un court appui-bras, coude fléchi à 90°, main dans le vide (Figure 50).

Tout le membre est installé dans le champ avec ou sans garrot pneumatique, permettant la mobilisation de l'épaule en rotation et du coude en flexion et extension. L'opérateur et un aide sont assis face à face de part et d'autre du bras.

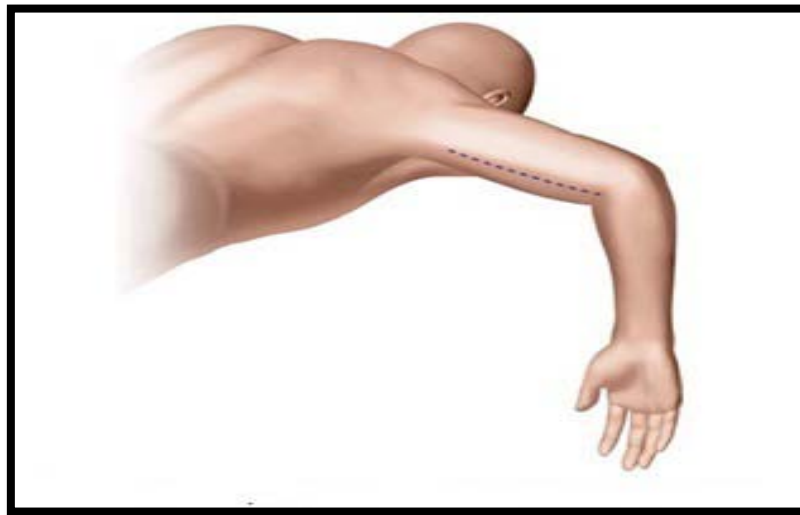


Figure 50 : voie postéro médiale, bras droit : incision cutanée. [37]

L'incision cutanée est médiale et s'étend au maximum du bord inférieur du muscle grand dorsal à l'épicondyle médial.

Technique chirurgicale :

L'aponévrose est fendue dans l'axe de l'incision, le nerf cubital est repéré d'emblée juste en arrière de la cloison intermusculaire interne. Il ne délivre pas de branches au niveau du bras et peut donc être libéré sur une grande étendue. L'artère collatérale ulnaire supérieure

Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

accompagne le nerf ulnaire qu'elle irrigue de façon étagée, elle doit être mobilisée en même temps que le nerf. Un lac doit être placé autour du paquet vasculo-nerveux. (Figure 51)

Le bord interne de la longue portion du triceps est mobilisé et récliné en arrière. Le vaste interne est désinséré de la face postérieure de la cloison intermusculaire interne et de l'humérus puis est écarté en arrière et en dehors. Le périoste peut alors être incisé pour aborder la diaphyse humérale. (Figure 52)

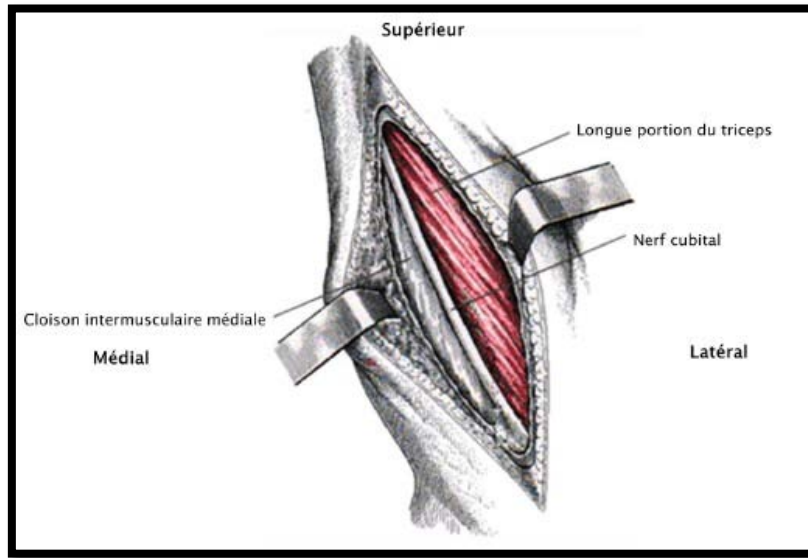


Figure 51: Incision du nerf cubital [36]

On peut être amené à élargir l'incision en haut, et dans ce cas il faut faire attention au trajet du nerf radial dans la loge postérieure du bras qui passe en arrière du tiers supérieur de la longue portion du triceps brachial, de dedans en dehors, accompagné par l'artère humérale profonde.

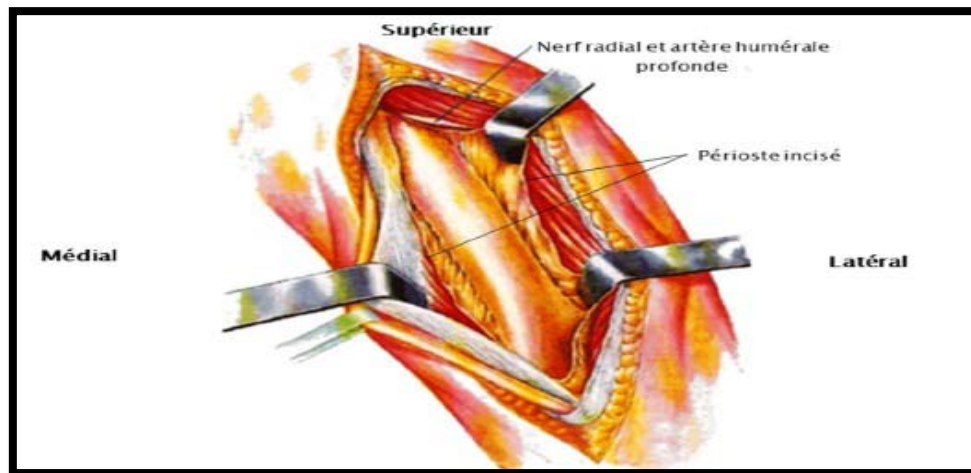


Figure 52 : Exposition de la diaphyse humérale (incision élargie en haut) [36]

La réduction est toujours plus facile que par la voie des vaisseaux du fait de l'installation, est obtenue en évitant de se servir de daviers pour ne pas créer une blessure du nerf radial de l'autre côté de la diaphyse. L'ostéosynthèse est réalisée sur la face médiale. Cette voie évite la dissection des nerfs radial et médian, mais non celle du nerf ulnaire. Notamment dans les fractures basses, ou dans les fractures avec extension articulaire, la dernière vis peut prendre appui dans l'épicondyle médial. Il faut dans ce cas transposer le nerf ulnaire en avant pour éviter tout conflit avec le matériel.

Contrairement au nerf radial dans les voies latérales, le nerf ulnaire n'est pas étiré car il se déplace vers l'avant du fait du décubitus ventral.

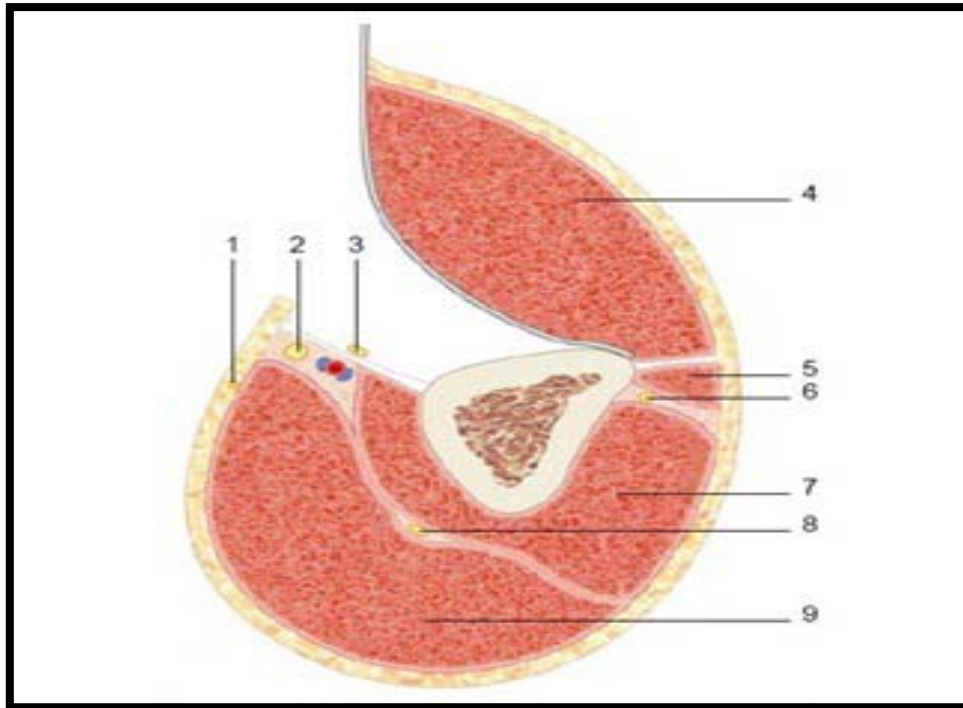


Figure 53: coupe à la jonction tiers moyen-tiers inférieur du bras droit, segment supérieur, en décubitus ventral. Voie d'abord postéro médiale. [37]

1. Nerf brachial cutané médial ; 2. Nerf médian ; 3.nerf ulnaire ; 4. Triceps ; 5. Brachioradialis ;
6. Nerf radial ; 7. Brachial ; 8. Nerf musculocutané ; 9. Biceps brachial

B. Mode d'osteosynthese :

Selon la littérature l'ostéosynthèse par plaque des fractures de la diaphyse humérale permet d'obtenir, si les principes techniques sont respectés, une récupération fonctionnelle rapide et souvent complète quelque soient le type et le niveau de la fracture.

L'école de l'AO [39] a bien souligné la nécessité de réaliser un montage rigide grâce à la compression, adaptée à la localisation de la fracture, et comportant de part et d'autre du foyer 6 corticales ou mieux 8 corticales (soit une plaque d'au moins 7 trous). La compression du foyer est obtenue par une plaque dite DCP (plaque à compression dynamique) ou par des vis mises en compression à travers le foyer associé à une plaque complémentaire en neutralisation.

Ainsi les vis de 4,5 mm doivent être utilisées de même que les plaques dites « plaque à tibia » pour les fractures sur os épais et large.

Pour les diaphyses plus grêles, des plaques plus étroites et moins épaisses dites à « avant-bras » peuvent être utilisées avec des vis de 3,5 mm. Les trous étant plus proches, un montage doit être réalisé avec huit prises corticales, soit quatre vis de part et d'autre du foyer [36 ,40].

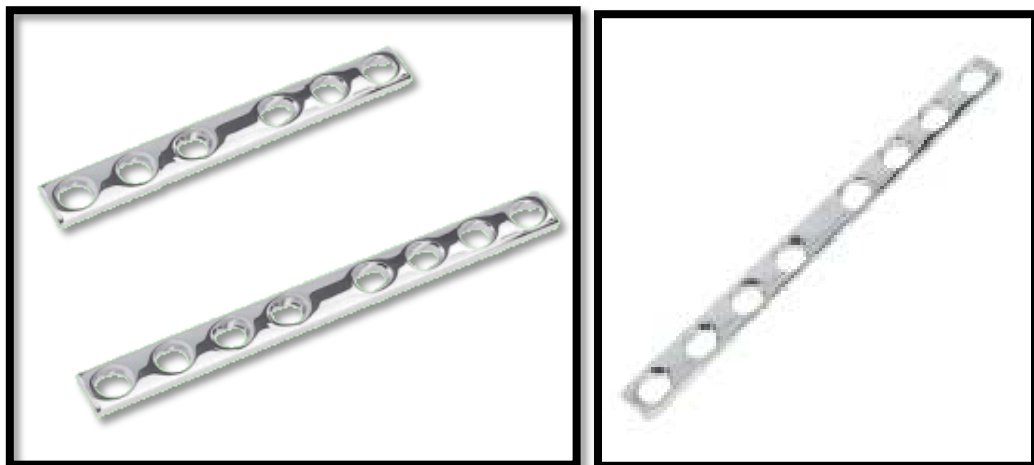


Figure 54:Plaque vissée large [41]

Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

Les taux de pseudarthroses et de sepsis sont faibles avec un montage solide et efficace. Pour ces raisons, l'ostéosynthèse par plaque vissée est une méthode thérapeutique de prédilection pour beaucoup d'auteurs. [42;43;44]

En outre, l'ostéosynthèse par plaque permet d'éviter le cal vicieux même s'il est bien supporté au niveau de l'humérus. [44]

BEZES [45] a choisi, de placer la plaque sur la face interne à distance du nerf radial et de comprimer le foyer de fracture pour essayer de diminuer les complications neurologiques iatrogènes et les pseudarthroses.

En effet, l'ostéosynthèse par plaque vissée sur la face interne offre de nombreux avantages :

- La possibilité pour l'opérateur et son aide de pouvoir travailler assis.
- La visualisation des structures neurovasculaires.
- La plaque mise à la face médiale de la diaphyse a l'avantage de s'adapter parfaitement à la planéité de la surface et d'être à distance du nerf radial.
- La possibilité de réalisation d'une réelle compression faisant « disparaître » le trait.
- L'absence de dissection itérative du nerf au moment de l'ablation du matériel contrairement à la plaque mise sur la face externe.
- Sa situation à distance de l'épaule et du coude minorant le retentissement articulaire, facilitant la rééducation et l'utilisation des béquilles en cas de lésions des membres inférieurs associées.
- La stabilité de la fixation qui permet d'éviter toute immobilisation externe
- Une cicatrisation esthétique, contrairement à toutes les techniques chirurgicales.
- La consolidation osseuse complète est attendue après environ 6 - 12 semaines.

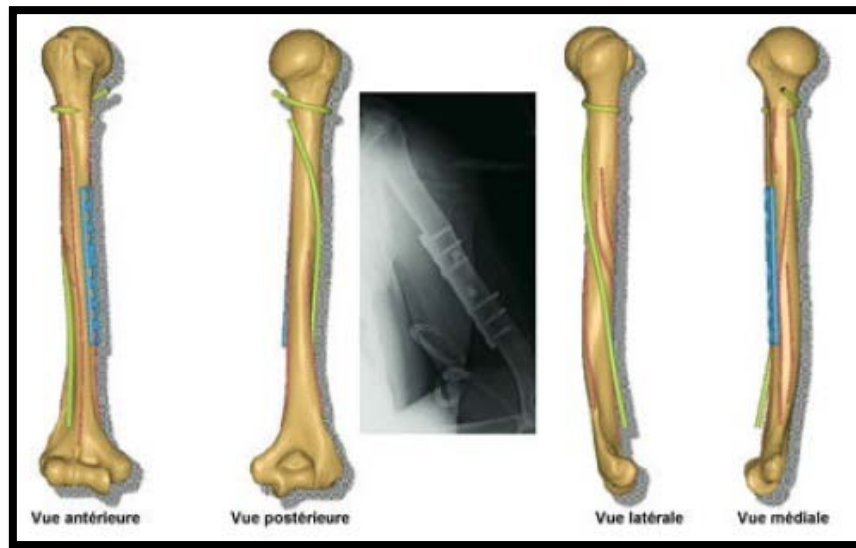


Figure 55: plaque vissée au 1/3 moyen de la diaphyse humérale [41]

Pour toutes ces raisons, la plaque vissée reste pour beaucoup d'auteurs une méthode de choix en offrant le plus grand confort aux patients et réduisant l'immobilisation post-opératoire immédiate [24;42;44;46;47].

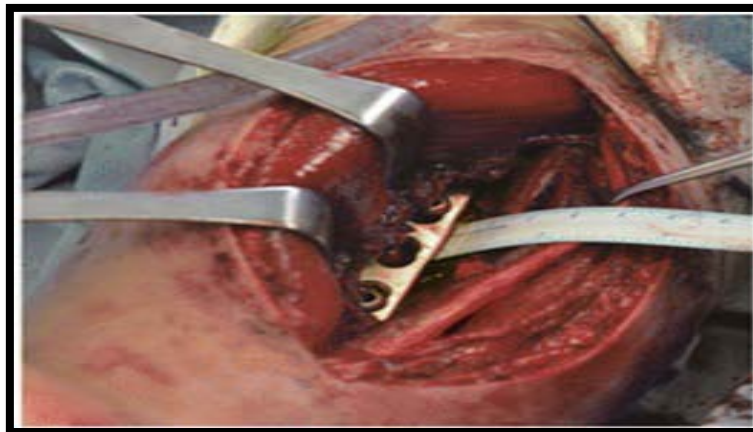


Figure 56 : plaque vissée au 1/3 moyen de la diaphyse humérale [9]

Dans notre série, la plaque vissée DCP a été utilisée chez tous nos patients.

C. Rééducation :

La rééducation tient pour une bonne part le pronostic du traitement chirurgical et orthopédique des fractures. Elle fait appel, pour hâter la récupération fonctionnelle des traumatisés, à une série de techniques que l'on regroupe sous deux rubriques :

- l'électrophysiothérapie
- la kinésithérapie

Elle est débutée dès la deuxième semaine du postopératoire pour le traitement chirurgical.

La rééducation, sous toutes ses formes, vise à réaliser dans un temps minimum la récupération complète du sujet traumatisé sur les plans physique, psychique et social. Elle doit être précoce, continue et totale.

L'électrophysiothérapie met à la disposition des patients de nombreux agents physiques dont les uns sont à action sédatrice et les autres à action tonique, ces agents ont une efficacité relativement modérée et ne peuvent remplacer la kinésithérapie qui est à la base de la récupération fonctionnelle.

La kinésithérapie passive fait appel aux massages qui ont en fait peu de place dans le traitement des fractures. La mobilisation passive des articulations voisines du foyer de fracture peut être effectuée par un rééducateur ou un appareil de mécanothérapie. Elle doit permettre de rééduquer le sens cinesthésique du sujet et de reconstituer les images motrices perdues.

La kinésithérapie active est essentielle, c'est la véritable rééducation. Au début, elle est guidée par le rééducateur et dans l'intervalle des séances, le blessé pratique de l'auto rééducation.

Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

Cette kinésithérapie active peut se réaliser de différentes manières :

- Le travail peut être positif, la force de contraction étant supérieure à la résistance.
- Le travail peut être négatif ou résistant : le muscle travaille pour freiner le mouvement qui est entraîné par la résistance qui est plus grande que la force de contraction possible.
- Le travail peut être statique : simple contraction musculaire n'engendrant pas de mouvement.

VI. Complications post opératoire

1. Complications immédiates

a) Complications générales

Aucun déplacement de fracture post opératoire ou extrusion de vis, rupture de plaque ou desserrage de vis n'a été observée dans notre série d'étude. Ce résultat est conforme à celui de SHUN LU et al [9]

b) complications infectieuses

La plupart des séries relèvent la rareté de cette complication grâce au progrès de l'antibioprophylaxie, et surtout aux exigences de la chirurgie traumatologique ; les conditions de travail (respect de l'asepsie) elle n'est plus un argument en défaveur de l'ostéosynthèse à foyer ouvert [1 ; 44]. André [48] rapporte 8% sur une série de 50 cas et Moyikoua [49] rapporte 5,7% sur une série de 35 cas.

Nous n'avons enregistré aucune suppuration sur une série de 15 cas.

c) complications neurovasculaires

Les structures neurovasculaires (les vaisseaux brachiaux, le nerf médian et le nerf ulnaire) sur le bras médial sont superficielles et facilement détectables au cours de l'abord médiale, suite à une manipulation minutieuse et une protection neurovasculaire prudente les lésions neurovasculaires peuvent être évitées. C'est pour cela que les chirurgiens ont tendance à choisir d'autres voies d'abord qui manipulent moins de structures critiques.

Dans notre étude une hypoesthésie cubitale régressive disparue spontanément s'est produite chez un de nos patients, sans autre lésion neurovasculaire. Quant à LAPORTE et al [22] trois patients de leur étude se plaignaient de troubles sensitifs dans le territoire des nerfs médians immédiatement après l'intervention. Mais selon l'étude de SHUN LU et al [9] un de ces patients a développé une paralysie du nerf radial qui a disparu en 8 semaines, cela peut être dû à une manipulation opératoire. Nous pensons donc qu'une anatomie complexe ne devrait pas empêcher un abord chirurgical médial du bras pour aborder la diaphyse humérale.

2. complications tardives

a) pseudarthrose

Les pseudarthroses après fracture humérale sont particulières car siégeant sur un membre soumis à des contraintes en distraction et en rotation. La définition même de la pseudarthrose prête à discussion : la plupart des auteurs évoquent une pseudarthrose après 12 à 16 semaines d'évolution défavorable. [50]

La revue de la littérature montre qu'après l'ostéosynthèse par plaque en compression que le taux de pseudarthrose est de 2,8% seulement [44], équivalent à celui du traitement par plâtre pendant (2,7%) et inférieur à celui que l'on retrouve pour les autres méthodes thérapeutiques [44]

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

Comme le reconnaissent Bézes [45] et De Mourgues [51], les pseudarthroses sur plaque vissée sont souvent dues à de mauvaises synthèses : absence de compression ou écart inter fragmentaire du côté opposé de la plaque, plaque trop mince, nombre de vis insuffisant donnant lieu à un montage instable.

Les pseudarthroses n'épargnent cependant aucune des autres techniques ; enclouage ou embrochage centromédullaire ; y compris le traitement orthopédique [44].

b) Cal vicieux

Il complique essentiellement le traitement orthopédique mais il peut compliquer le traitement chirurgical à un taux faible. Il est dû à des erreurs thérapeutiques comme ; une réduction insuffisante, instabilité du foyer de fracture. Mais, il est le plus souvent remarquablement bien toléré. Seuls d'importants décalages en forte rotation (toujours interne) peuvent être à l'origine d'une gêne fonctionnelle et imposer alors une ostéotomie de dérotation. [52]

En effet, quelque soit le traitement, il faut insister sur la prévention par des réductions initiales correctes, des ostéosynthèses stables, des immobilisations parfaites et un contrôle clinique et radiologique régulier.

Dans notre série, aucun cas de cal vicieux n'a été rapporté.

c) Raideur articulaire

La survenue d'un enraidissement du coude, ou surtout de l'épaule, reste possible mais, elle est moins fréquente après traitement chirurgical par rapport au traitement orthopédique. [52]

Dans notre série, aucun cas de raideur du coude ni de l'épaule n'a été enregistré. Ce résultat est identique à celui de SHUN LU et al [9] par contre il existe une raideur modérée de l'épaule et du coude chez une patiente réopérée pour pseudarthrose dans l'étude de BABIN et SIMON [23]. Cette complication peut être évitée par une rééducation précoce et rigoureuse chez un patient coopérant.

VII. RESULTATS

A. EVALUATION DES RESULTATS ANATOMIQUES :

➤ Délai de consolidation :

Dans notre série, les fractures ont consolidé dans un délai moyen de 11 semaines.

Tableau XIII : Délai moyen de consolidation selon les auteurs.

Auteurs	Nombre de cas	Consolidation (semaines)
SHUN LU et al [9]	16	12
C LAPORTE et al [22]	15	11
Notre série	15	11

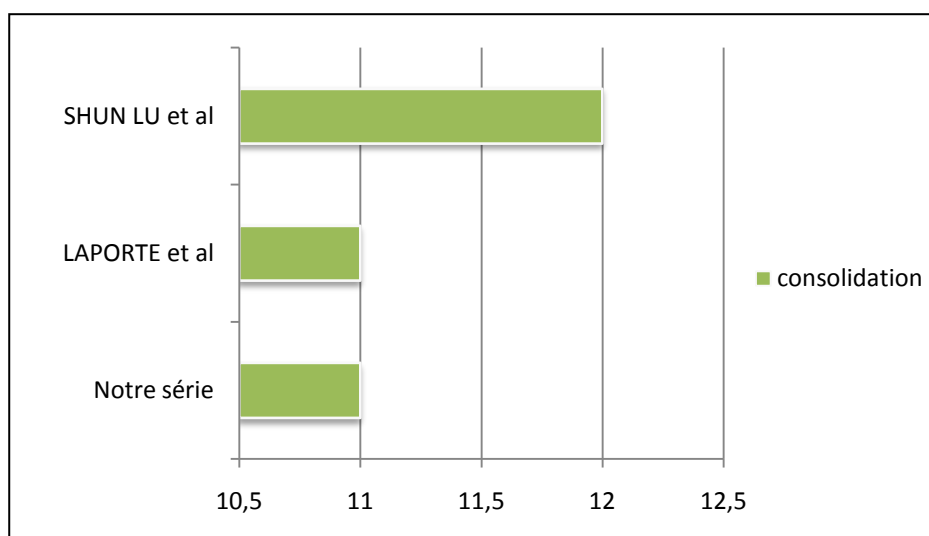


Figure 57 : Délai moyen de consolidation selon les auteurs.

B. EVALUATION DES RESULTATS FONCTIONNELS GLOBAUX :

L'évaluation des résultats globaux tient compte des données cliniques et radiologiques appréciées selon les critères de **Stewart et Hundley** [10] qui permet de classer les résultats.

Nous avons constaté que nos résultats étaient très bons avec 86% des cas et bons dans 14% des cas. Ce résultat est conforme à celui de la littérature.

Tableau XIV : Résultats comparatifs des résultats globaux :

Auteurs	Très bon %	Bon %	Assez bon %
C LAPORTE et al [22]	86%	14%	-
SR BABIN et SIMON [23]	67%	20%	13%
Notre série	86%	14%	-

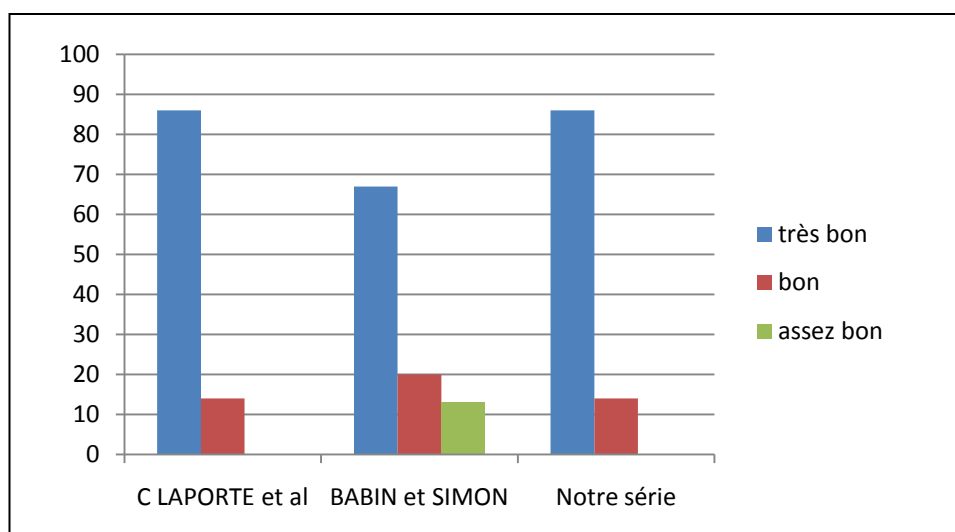


Figure 58 : Résultats comparatifs des résultats globaux :

On constate que le pourcentage de bons et de très bons résultats obtenus dans notre série est satisfaisant, en le comparant à ceux d'autres séries de la littérature.

VIII. Etude comparative entre la voie d'abord médiale et les autres voies d'abords de la diaphyse humérale :

Les voies d'abord de la diaphyse humérale sont nombreuses et ceci en raison du trajet spécifique du nerf radial au bras.

L'abord classique de la diaphyse humérale est la voie antéro-externe. Les voies médiales sont rarement utilisées pour l'ostéosynthèse de l'humérus. Depuis la description de Judet et al [34] peu de travaux exposent les résultats des plaques posées à la face médiale.

La voie antérieure de Henry est peu pratiquée. La voie postérieure pure est source de raideur. Certes il est possible d'utiliser soit la voie postéroexterne de Muller, soit la variante postéro-interne de Bousquet [53] qui incise le bord interne du tendon terminal du triceps et dilacère les fibres du vaste interne jusqu'à l'os. Cette voie postéro-médiale présente comme inconvénient l'impossibilité de la réaliser en cas de polytraumatisme du fait de l'installation ventrale du blessé.

La plupart restent partisans de la voie antéroexterne : pourtant l'exposition n'est pas toujours facile, l'écarteur risque de léser le nerf radial avant que celui-ci soit repéré ; la surface osseuse se prête mal à l'ostéosynthèse.

La voie d'abord médiale de la diaphyse humérale, d'après ses promoteurs, "permet une chirurgie osseuse compliquée sans avoir la hantise d'une lésion vasculo-nerveuse puisque le paquet, préalablement disséqué, est sous le contrôle de la vue" [34,54]. Cette assertion est partiellement fautive: en effet cette voie évite les conflits directs avec le nerf radial mais elle ne met pas à l'abri des complications neurologiques postopératoires en particulier dans le domaine du nerf cubital. Ainsi les paresthésies cubitales postopératoires transitoires ou plus lentement régressives ne sont pas inhabituelles et l'ablation du matériel y expose également.

Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

Par contre les dommages causés au nerf radial sont moins fréquents qu'avec la voie d'abord externe où cette complication atteint un taux compris entre 0 et 16 % dans la littérature [55].

Les lésions neurovasculaires peuvent être évitées par une manipulation minutieuse et une protection neurovasculaire prudente. Nous pensons donc qu'une anatomie complexe ne devrait pas empêcher un abord chirurgical médial.

En cas de paralysie radiale primitive l'abord interne est illogique: si la fracture nécessite une ostéosynthèse il est alors formellement indiqué de réaliser une ostéosynthèse par plaque par voie antéroexterne, seule voie qui permet le contrôle suffisant du nerf depuis sa sortie de la loge postérieure jusqu'à la région épicondylienne. L'intervention n'est pas aussi systématique que pour certains auteurs [56, 57]. Elle semble justifiée dans 3 circonstances:

- ✓ la nécessité de stabiliser la fracture humérale dans le cadre d'un polytraumatisme ou si la fracture ne s'aligne pas orthopédiquement
- ✓ l'importance du déplacement initial qui fait craindre une rupture comme l'a souligné Alnot [28]
- ✓ l'absence de récupération clinique ou électromyographique au 45^{ème} jour [28].

La vérification de l'intégrité nerveuse et l'ostéosynthèse stable par plaque nous paraissent alors indispensables.

Tableau XV : les avantages et les inconvénients décrits dans la littérature de l'abord médial pour traité la fracture de la diaphyse humérale.

avantages

- Abord anatomique par simple dissection d'éléments longitudinaux sans aucune section musculaire .
- Moindre risque de lésion du nerf radial .
- Exposition d'une surface osseuse plane, idéale pour l'ostéosynthèse par plaque .
- Supériorité sur le plan esthétique.
- Ne nécessite pas de plaque pré-pliée et crée une grande exposition opératoire .
- La visualisation des structures neurovasculaires .
- Sa situation à distance de l'épaule et du coude minorant le retentissement articulaire.

inconvénients

- La voie médiale n'est pas adaptée aux fractures toutes proximales de l'humérus .
- Risque de blessure de l'artère humérale en peropératoire .
- La difficulté de la dissection dans certains cas particuliers (pseudarthroses, reprises chirurgicales, ablation de matériel)
- Risque de complication neurologique postopératoire (trouble sensitifs dans le territoire du nerf médian).



Conclusion



Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

L'étude avait pour objectif d'évaluer l'efficacité de la voie d'abord médiale dans l'ostéosynthèse par plaque vissée de l'humérus. Plus spécifiquement il s'agissait de décrire le profil des fractures, de décrire le profil clinique et d'évaluer le pronostic des issues fonctionnelles obtenues après opération. L'hypothèse initiale a été vérifiée et confirmée. En effet, la voie d'abord médiale dans sa pratique permet une bonne exposition et un contrôle parfait du foyer de fracture ainsi que le temps opératoire y est plus court et les pertes sanguines sont moins conséquentes.

L'abord interne présente un certain nombre d'avantages notamment un accès à une surface osseuse plane, absence de dégâts musculaires et de conflit direct avec le nerf radial. Mais présente également des complications neurologiques post chirurgicales ou de lésions vasculaires dans les cas de dissection difficile. Quoiqu'il en soit, chaque fois qu'il est décidé d'aborder la diaphyse humérale soit par voie externe, soit par voie interne, il convient toujours de prévenir le blessé de l'éventualité d'une complication nerveuse ; le risque neurologique; pour la voie d'abord interne est principalement cubitale avec atteinte de son territoire sensitif, alors que pour la voie d'abord externe le risque neurologique est moteur par l'atteinte du nerf radial.

Cet abord médial a permis l'obtention de meilleures réductions et de bonnes tenues corticales. La consolidation a été acquise dans les délais brefs et la récupération fonctionnelle de l'épaule et du coude était presque normale. Nous recommandons que cette voie soit de plus en plus pratiquée pour les fractures diaphysaires de l'humérus sans lésion préopératoire du nerf radial.



Annexes



Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

→ Lésions vasculaire: Oui Non

→ Lésions nerveuses: Oui Non

→ Lésions des articulations: Epaule Coude poignet

Imagerie :

Radiographie standard du bras prenant l'épaule et le coude.

Incidences : Face et Profil

♦ Siège du trait : 1/3 sup 1/3 moy 1/3 inf

♦ Type du trait (classification de l'AO) :

+A1..... +B1..... +C1.....

+A2..... +B2..... +C2.....

+A3..... +B3..... +C3.....

♦ Déplacement :

Angulation chevauchement translation décalage

♦ Lésions associées :

Traitement :

♦ Médical : _ Antibiotique : Oui Non _ SAT : Oui Non

_ Antalgique : Oui Non

Traitement d'accueil :

♦ Chirurgical : _

_ Installation du malade :

_ Anesthésie : A. Générale

_ Voie d'abord : Médiale Postéro médiale

_ Traitement chirurgical de la fracture de la diaphyse humérale

Plaque vissée DCP étroite large

_ Greffe utilisée : Oui Non

Durée de l'intervention :H.....min.

Perte sanguine :cc.

Suites post op :

Examen local : Plaie :

_ Examen Général : .Hémodynamique :

. Drain :

.Respiratoire :

. Soins locaux :

.Neurologique :

. Paralyse radiale Oui Non

.Température :

TTT :

_ Antalgiques et Antibiothérapie : Oui Non

_ Anticoagulants : Oui Non

_ Immobilisation : Attelle Echarpe Orthèse Bandage coude au corps

_ Rééducation : Oui Non

Séjour hospitalier :j.

Evolution /Complication :

I. Immédiate :

_ Favorable _ Défavorable .

.Ouverture cutanée :

Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

- . Lésion vasculaire :.....
- . Lésion nerveuse :.....
- . Paralyse radiale :.....
- . Lésion à distance :.....

2. A moyen terme :

- _ Favorable _ Défavorable .
- . Déplacement secondaire :.....
- . Infection :
- . Lésion vasculaire secondaire :.....
- . Lésion nerveuse secondaire :.....
- . Paralyse radiale secondaire :.....
- . Lésion à distance :.....
- . Algodystrophie :.....

3. A long terme :

- _ Favorable
- _ Défavorable
- . Cal vicieux : Oui Non
- . Pseudarthrose : Septique Aseptique
- . Raideur de l'épaule : Oui Non - Défavorable
- _ Paralyse radiale : Oui Non
- _ Infection : Oui Non
- _ Pseudarthrose : Oui Non
- Aseptique: Septique
- _ Raideur de l'épaule : Oui Non
- a. Consolidation
 - Délai.....
- b. Reprise de l'activité antérieure :.....
- c. Résultats (selon la cotation de Stewart & Hundley modifiée.) :
 - Très bon Bon Assez bon Mauvais



Résumé



Résumé

Ce travail est une étude rétrospective d'une série de 15 cas menée au service de Traumatologie Orthopédique de l'hôpital militaire AVICENNE Marrakech, durant une période de cinq ans allant du 01 janvier 2013 jusqu'au 31 décembre 2017, qui a permis d'analyser l'intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale.

Le choix d'une voie d'abord ou d'une autre dépend du bilan clinique et paraclinique, mais également dépend largement de l'expérience de l'équipe chirurgicale. Notre étude propose de démontrer le profil épidémiologique, les complications, et les résultats fonctionnels et radiologiques obtenus après un abord chirurgical médial réalisé pour stabiliser les fractures de la diaphyse humérale.

L'âge des patients variait entre 21 et 60 ans avec un âge moyen de 45,6 ans, la prédominance masculine était marquée avec sexe ratio H/F de 4. L'étiologie était représentée essentiellement par les accidents de la voie publique dans 60% des cas.

Le côté gauche était prédominant que le côté droit avec 60% des cas de la série étudiée. On avait 1 cas de fracture ouverte Stade Cauchoix et Duparc indéterminé, avec 20% des cas étaient associés à une autre fracture.

Selon la classification AO, le trait de fracture était simple (type A) dans 66.6% des cas et siégeait au 1/3 inférieur dans 60% des cas.

Les résultats ont été appréciés selon les critères de STEWART et HUNDLEY. Ils étaient globalement satisfaisants avec 86% de très bons et 14% de bons résultats.

Les complications postopératoires de cette série étaient :

- un cas d'hypoesthésie cubitale régressive disparue spontanément.
- aucune infection.
- pas de pseudarthrose ni raideur articulaire.

L'abord interne présente un certain nombre d'avantages notamment un accès à une surface osseuse plane, absence de dégâts musculaires et de conflit direct avec le nerf radial ainsi qu'une cicatrisation esthétique, contrairement à toutes les techniques chirurgicales.

Après avoir analysé les avantages et les inconvénients, les auteurs accordent une bonne place pour la voie d'abord médiale pour la prise en charge des fractures de la diaphyse humérale.

ABSTRACT

This work is a retrospective study of a series of 15 cases carried out in the Orthopedic Traumatology Department of the AVICENNE Marrakech Military Hospital, during a five-year period from 1st January 2013 to 31 st December 2017, which allowed analyzing the interest of the medial approach in fractures of the humeral diaphysis.

The choice of one approach or another depends on the clinical and paraclinical assessment, but also depends largely on the experience of the surgical team. Our study proposes to demonstrate the epidemiological profile, the complications, and the functional and radiological results obtained after a medial surgical approach realized to stabilize fractures of the humeral diaphysis.

The age of the patients ranged between 21 and 60 years with an average age of 45.6 years, the male predominance was marked with sex ratio M/ W of 4. The etiology was represented mainly by road accidents in 60 % of cases.

The left side was slightly predominant than the right one with 60% of the cases in the series studied. There was 1 case of open fracture Stade Cauchoix and Duparc indeterminate, with 20% of cases associated with another fracture.

According to the AO classification, the fracture line was simple (type A) in 66.6% of cases and sat at 1/3 below in 60% of cases.

The results were evaluated according to the criteria of STEWART and HUNDLEY. They were overall satisfactory with 86% very good and 14% good results.

The postoperative complications of this series were:

- 1 case of regressive ulnar hypoaesthesia disappeared spontaneously.
- No infection.
- No pseudarthrosis or joint stiffness.

The internal approach has a number of advantages including access to a flat bone surface, absence of muscle damage and direct conflict with the radial nerve as well as aesthetic healing, unlike all surgical techniques.

After analyzing the advantages and disadvantages, the authors place a good place for the medial approach to the management of fractures of the humeral diaphysis.

ملخص

هذا العمل عبارة عن دراسة استيعادية أجريت على 15 مريضاً من خدمة جراحة العظام في المستشفى العسكري ابن سينا بمراكش لمدة خمس سنوات بين 1 يناير 2013 و 31 ديسمبر 2017 ، الذي سمح بتحليل أهمية الهأى الجراحي في كسور جلد العضد.

اختيار الهأى الجراحي يعتمد على الفحوصات السريرية والشبه السريرية ، ولكنه يعتمد أيضاً إلى حد كبير على خبرة الفريق الجراحي.

تقترح دراستنا إثبات الوضع الوبائي والمضاعفات و النتائج الوظيفية والاشعاعية التي تم الحصول عليها بعد نهج جراحي وسطي لتثبيت الكسور في جلد العضد.

تراوحت أعمار المرضى بين 21 و 60 عاماً بمتوسط عمر 45.6 عاماً ، واتسمت هيمنة الذكور بنسبة الجنس بنسبة 4. تم تمثيل المسببات بشكل رئيسي بحوادث الطرق في 60 ٪ من الحالات.

كان الجانب الأيسر هو الغالب من الجانب الأيمن مع 60 ٪ من الحالات في السلسلة التي شملتها الدراسة. كان هناك حالة واحدة من كسر مفتوح ، مع 20 ٪ من الحالات المرتبطة بكسر آخر.

وفقاً لتصنيف الكسر ، كان خط الكسر بسيطاً (النوع أ) في 66.6 ٪ من الحالات و 60 ٪ من الحالات متموضع في الثلث الأسفل

ولقد اعتمد في تقييم النتائج على معايير استيوار وهوندلاي وكانت مرضية بشكل عام مع 86 ٪ نتائج جيدة و 14 ٪ جيدة

تمثلت المضاعفات بعد الجراحة في هذه المجموعة كالتالي :

- ✓ حالة واحدة نقص الحس في العصب الزندي.
- ✓ عدم حدوث أي إصابة تعففات أو الالتهابات.
- ✓ لا يوجد تمفصل كاذب أو تيبس المفاصل.

يتمتع النهج الإنسي بعدد من المزايا بما في ذلك الوصول إلى سطح عظم مسطح ، وعدم وجود تلف في العضلات وتعارض مباشر مع العصب الكعبري وكذلك الشفاء الجمالي ، على عكس جميع التقنيات الجراحية.

بعد تحليل المزايا والعيوب، يضع المؤلفون مكاناً جيداً للهأى الجراحي الإنسي في كسور جلد العضد.



Bibliographie



Intérêt de la voie d'abord médiale dans les fractures de la diaphyse humérale

1. **COUDANE.H, HARDY. PH., HUTIN. P ET BENOIT. J.**
Fracture de la diaphyse humérale; Encyclopédie médico-chirurgicale. Appareil locomoteur, Tome 2-14-039-A10. Elsevier-Paris.
2. **Nordin JY, Chaboche P.**
Fractures de la diaphyse humérale. Encycl Med Chir (Appareil Locomoteur). Editions Techniques, 14039 A10, t.2, 1983.
3. **Gayet LE, Muller A, Pries P, Merienne JF, Brax P, Loyer J, Clarac JP.**
Place de l'embrochage fasciculé selon Hackethal dans les fractures de l'humérus, à propos de 195 cas. Ann Orthop Ouest 1992; 24: 95-104.
4. **Gayet LE, Muller A, Pries P, Merienne JF, Brax P, Soyer J, et al.**
Fracture de la diaphyse humérale. Place de l'embrochage fasciculé selon Hackethal. A propos de 129 cas. Rev Chir Orthop 1992; 78: 13 22
5. **Stanley Hoppenfeld MD, Dr. Piet de Boer MD, Dr. Richard Buckley MD.**
Surgical Exposures in Orthopaedics: The Anatomic Approach 2016
6. **DIÉMÉ C.B., ABALO A., SANÉ A.D., FALL D., DAKOURÉ P.W., NDIAYE A., SEYE S.I.L.**
Embrochage centromédullaire ascendant des fractures diaphysaires de l'humérus de l'adulte. Évaluation des résultats anatomiques et fonctionnels à propos de 63 cas Chirurgie de la main 24 (2005) 92-98.
7. **MULLER M.E., NAZARIAN S., KOCH P.**
Classification AO des fractures. Berlin : Springer-Verlag, 1987
8. **RIASSUNTO, N. Spina, M. Tonarelli, G. Caraffa, N. Marucci, F. Giancecchi.**
L'infibulamento endomidollare a fascio nelle fratture diafisarie di omero G.I.O.T. 2001;27:24-36
9. **Lu S, Wu J, Xu S, Fu B, Dong J, Yang Y, et al.**
Medial approach to treat humeral mid-shaft fractures: a retrospective study. Orthop Surg Res J 2016; 11:32
10. **SONNEVELD G.J, PATKA P, VANMOVRIK J.C, BROERE G.**
Treatment of fracture of the shaft of the humerus accompanied by paralysis of the radial nerve.injury 87, 18, 404-406.

11. Favard L, Berhouet J, Bacle G.

Traitement chirurgical des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus de l'adulte. In: EMC Techniques chirurgicales–Orthopédie–Traumatologie. 2013. (Elsevier Masson SAS, Paris).

12. Frank H. Netter,

Atlas d'anatomie humaine 3eme édition

13. BONNEVIALLE P, MANSAT M.

Chirurgie de la diaphyse humérale : voies d'abord, techniques opératoires. EMC 1989; 4 :10

14. LAPORTE C, THIONG'O M, KASSAB G, ATALLAH A.

Chirurgie de la diaphyse humérale: voies d'abord, techniques opératoires. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales Orthopédie–Traumatologie, 44–300, 2011

15. Bonnel F, Chevrel JP. , Outrequin G.

Anatomie clinique, les membres 1991 ; 1: 43–62 .

16. KAMINA

Anatomie clinique 4ème édition, Tome 1 : membres.

17. Lahlaidi A.

Anatomie topographique trilingue, les membres

18. OUDRHIRI DRISS

LES VOIES D'ABORD DU MEMBRE SUPERIEUR. Thèse de doctorat en médecine. N° 065/16. FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE FES. 2016

19. Court–Brown CM, Caesar B.

Epidemiology of adult fractures: A review. Injury. 2006; 37(8):6917.

20. Bergdahl C, Ekholm C, Wennergren D, Nilsson F, Möller M.

Epidemiology and patho–anatomical pattern of 2,011 humeral fractures: data from the Swedish Fracture Register. BMC Musculoskelet Disord. 2016; 17:159.

21. Pignataro GS, Junqueira AE, Matsunaga FT, Matsumoto MH, Belloti JC, Tamaoki MJS.

Evaluation of the reproducibility of the AO/ASIF classification for humeral shaft fractures. Rev Bras Ortop. août 2015;50(4):378 82.

22. Laporte C, Jouve F, Jegou D, Saillant G.

Les voies médiales pour l'ostéosynthèse des fractures des deux tiers distaux de l'humérus. *Rev Chir Orthop* 2002; 88:177-81.

23. S. R. Babin, P. Simon, F. Vogt, H. Geraud.

La voie d'abord interne de la diaphyse humérale Etude rétrospective de 40 observations *Orthop Traumatol* (1993) 3 : 295-297

24. M. J. BELL, C. G. BEAUCHAMP, J. K. KELLAM, R. Y.

McMURTRY THE JOURNAL OF BONE AND JOINT SURGERY VOL. 67-B, No. 2. MARCH 1985

25. BONNEVIALLE P.

Donnees epidemiologiques et cliniques. *Revue de chirurgie orthopedique* 2004, 90, supp.au n°5, 34-35.

26. DUPARC J, HUTEN D.

Classification des fractures ouvertes. *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT*. Paris: Expansion Scientifique Française 1981; 62-72.

27. SEGONDS J.M, ALNOT J.Y, MASMEJEAN E.

Pseudarthrose et retard de consolidation aseptique de la diaphyse humérale. *Rev Chir. Orthop*, 2003, 89, 107-114.

28. ALNOT J.Y, LE REUN D.

Les lésions traumatiques du tronc du nerf radial au bras. *Rev Chir. Orthop*, 1989, 75, 433-442.

29. CROSBY LA, NORRIS BL, DAOK D, MC GUIRE.

Humeral shaft non-unions treated with fibular allograft and compressing plating. *Am Journal Orthop* 2000, 29, 1:45-47.

30. Tsai C-H, Fong Y-C, Chen Y-H, Hsu C-J, Chang C-H, Hsu H-C.

The epidemiology of traumatic humeral shaft fractures in Taiwan. *Int Orthop* 2009;33:463-7.

31. Sarmiento A et al.

Functional bracing for the treatment of fractures of the humeral diaphysis. *J Bone Joint Surg Am* 82: 478 - 486, 2000

32. Klevermaul L et al.

Experimental fractures of the adult humérus. *Med Biol Eng* 7: 357, 1969

33. Cadenat FM.

Les voies de pénétration des membres. Paris: Doin Deren & Cie; 1964 (p. 86–9).

34. Judet R, Patel A, Demeulenaere C.

Trois voies d'abord de l'extrémité supérieure de l'humérus et de la diaphyse humérale. Presse Med 1968; 76:1961–3.

35. Fridun Kerschbaumer, Kuno Weise,

Carl Joachim Wirth Operative Approaches in Orthopedic Surgery and Traumatology 2015

36. Tubiana, Mac Cullough,

Masquelet Voies d'abord chirurgicales du membre supérieur Editions Masson 1992

37. Henley MB, Monroe M, Tencer AF.

Biomechanical comparison of methods of fixation of a midshaft osteotomy of the humerus. J Orthop Trauma 1991; 5:14–20.

38. Laporte C, Thiongo M, Jegou D.

Posteromedial approach to the distal humerus for fracture fixation. Acta Orthop Belg 2006;72:395–9.

39. MÜLLER ME, ALLGÖWER M, SCHNEIDER R, WILLENEGGER H.

Manual of internal fixation. Springer, Berlin Heidelberg, New York, 1979, p. 442–445.

40. Mc Cormack R. G., Brien D., Buckley R. E., Mckee M. D., Powell J., Schemitsch EH.

Fixation of fractures of the shaft of the humerus by dynamic compression plate or intramedullary nail. A prospective, randomised trial.

41. Osman N, Touam C, Masméjean E, AsfaSadourian H, Alnot JY.

Result of non-operative treatment of humeral shaft fractures (a series of 104 cases). Ann Chir Main 1998 ; 17: 195–206.

42. DAYEZ J.

L'ostéosynthèse des fractures de la diaphyse humérale par plaque vissée sur la face interne. SOFCOT, RA, nov. 2000, suppl n° II, Revue de chirurgie orthopédique, 2000,86.

43. NEITO. H.

Les fractures de la diaphyse humérale, à propos de 359 cas. Table ronde, 1996.

44. PARIS H, TROPIANO P, CLOUET B.

Fractures diaphysaires de l'humérus : ostéosynthèse systématique par plaque. Rev Chir. Orthop, 2000, 86, 346–359.

45. BEZES H, MASSART P, FOURQUET J.P.

De l'intérêt à synthésiser par plaque vissée bon nombre de fractures de la diaphyse humérale, à propos de 246 cas. Int Orthop, 1995, 19, 16

46. DAYEZ J.

Plaque vissée interne dans les fractures de la diaphyse humérale. Rev Chir. Orthop, 1999, 85, 238–244.

47. HEE H.T, LOW B.Y, SEE H.F.

Surgical Results of Open Reduction and Plating of Humeral Shaft Fractures. Ann Acad Med Singapore 1998; 27:772–775.

48. ANDRE S, FEUILLHADE DE CHAUVIN P, CAMILLERI A.

Les fractures récentes de la diaphyse humérale de l'adulte, comparaison de traitement orthopédique et des traitements chirurgicaux. *Rev Chir. Orthop*, 1984, 70, 49–6

49. MOYIKOUA A., EBENGA N., PENE–PITRA B.

Fractures récentes de la diaphyse humérale de l'adulte. Place du traitement chirurgical par plaque vissée. A propos de 35 cas opérés. Rev.Chir.Orthop. 1992, 78, 23–27.

50. N. Passuti, D. Waast, G. Piétu, F

Complications de la consolidation osseuse : les pseudarthroses Gouin Pages 57–60 revu chir.

51. DE MOURGUES G., FISHER L.P., GILLET J.P, CARRET J.P.

Fractures récentes de la diaphyse humérale. A propos d'une série continue de 200 observations dont 107 uniquement traités par plâtre pendant. Rev.Chir.Orthop., 1975, 61, 191_207.

52. ALLAIN J., GOUTALLIER D.

Traumatisme de l'épaule et du bras. Traité d'urgences : 2002, 24–100–C–60

53. Bousquet G, Colas M, Chambat P, Basconlergue B

La voie postérointerne dans les fractures du tiers inférieure et du tiers moyen de la diaphyse humérale. Rev Chir Orthop 63 [Suppl II] : 131–133 (1977)

54. Demeulenaere C

Trois voles d'abord de l'extrémité supérieure de l'humérus et de la diaphyse humérale. Actualités de chirurgie orthopédique de l'hôpital Raymond Poincaré, tome VIII. Masson, Paris, pp 18-25 (1970)

55. Babin SR

Les fractures de la diaphyse humérale de l'adulte. Conférence d'enseignement SOFCOT 1978. Cahiers d'enseignement, Expansion scientifique française, Paris, 8 : 91-114 (1978)

56. Deburge A, Delisle JT

Faut-il opérer les fractures de la diaphyse humérale associées à une paralysie radiale ? Rev Chir Orthop 57 [Suppl I]: 247-251 (1971)

57. Vichard Ph, Tropet Y, Landecy G, Briot JF

Paralysies radiales contemporaines des fractures de la diaphyse humérale. Chirurgie 108 : 791-795 (1981)

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال باذلاً وسعي في إنقاذها من الهلاك والمرض

والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلاً رعايتي الطبية للقريب والبعيد،

للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أخاً لكل زميل في المهنة الطبية

متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلايتي، نقيّة مما يُشِينها تجاه

الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيدا

أهمية المآتى الجراحي الإنسي في كسور جدل العضد دراسة إستعدادية ل 15 حالة

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2019/06/18

من طرف

السيد : أوسامة حلومي

المزاداد في 18 ييناى 1993 بأكادير

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

المآتى الجراحي - كسور - الجدل - عضد - لوحة تثبيت

اللجنة

الرئيس

ح. سعدي

السيد

أستاذ في جراحة العظام و المفاصل

المشرف

خ. كولالي إدريسي

السيد

أستاذ في جراحة العظام و المفاصل

ع. عبقي

السيد

أستاذ في جراحة العظام و المفاصل

الحكام

م. أبنيهمة

السيد

أستاذ ميرز في جراحة العظام و المفاصل

