

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix –Travail - Patrie

\*\*\*\*\*

UNIVERSITE DE YAOUNDE I

\*\*\*\*\*

FACULTE DE MEDECINE ET

DES

SCIENCES BIOMEDICALES

\*\*\*\*\*



REPUBLIC OF CAMEROUN

Peace – Work - Fatherland

\*\*\*\*\*

THE UNIVERSITY OF

YAOUNDE I

\*\*\*\*\*

FACULTY OF MEDICINE AND

BIOMEDICAL SCIENCES

\*\*\*\*\*

# **Performance de la voie d'abord antérieure dans l'ostéosynthèse de l'humérus**

**NGONO Prudence Christelle Danielle**

Thèse soutenue en vue de l'obtention du diplôme de Docteur en

Médecine par :

**Directeur**

**Pr. SOSSO Maurice Aurélien**

*Chirurgie*

**Professeur**

**Co-Directeurs :**

**Pr. ESSI Marie-José**

*Anthropologie médicale*

Maitre de conférences

**Dr HANDY EONE Daniel**

*Chirurgie orthopédique*

Maitre Assistant

**Année académique 2016-2017**

## **SOMMAIRE**

PRELIMINAIRES .....	iii
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : PROBLEMATIQUE .....	4
CHAPITRE II : OBJECTIFS .....	6
CHAPITRE III : REVUE DE LA LITTERATURE .....	8
CHAPITRE IV : METHODOLOGIE .....	28
CHAPITRE V : RESULTATS.....	35
CHAPITRE VI : DISCUSSION .....	47
CONCLUSION .....	56
RECOMMANDATIONS.....	58
REFERENCES.....	60
ANNEXES .....	xxii

# **PRELIMINAIRES**

## **DEDICACE**

A ma chère et tendre Mère,

Maman, ma source première d'inspiration, mon modèle de vie. Par tes efforts depuis la conception et sous la protection du Très Haut, J'ai pu fleurir. Je te dis précieusement merci pour la personne que je suis. Tu as toujours exigé de moi l'excellence, puisse cette œuvre te remplir de bonheur et de fierté. Je ne saurais remercier le ciel pour tous les sacrifices fait pour nous ; mes frères et moi.

## REMERCIEMENTS

Ma profonde gratitude s'adresse :

Au Seigneur Dieu Tout Puissant qui n'a jamais cessé de me combler de ses grâces.

Au Professeur MAURICE-AURELIEN SOSSO, merci Cher Maître pour l'honneur que vous m'avez fait d'accepter de diriger ce travail.

Au Pr Marie-José ESSI, pour votre rigueur, votre disponibilité, la pertinence de vos critiques ainsi que pour l'intérêt que vous avez porté à cette étude. Qu'il nous soit permis de vous témoigner notre profonde estime.

Au Dr Daniel EONE HANDY, étoile montante de la Chirurgie Orthopédique et Traumatologique au Cameroun, votre dévouement et vos précieux conseils nous ont été d'une aide précieuse. Merci du plus profond du cœur.

Aux Dr Désiré AKABA, Gaël LECKPA, Kennedy MULUEM, André Georges NGUENE NYEMB, Jean Emile BAHYIA, pour l'encadrement et le savoir transmis durant ce travail.

A Mme le Doyen, le Pr ZE MINKANDE Jacqueline ainsi qu'à tout le personnel enseignant de la Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales, pour votre dévotion et sacrifices faits pour à la bonne marche notre Faculté estudiantine.

Aux Directeurs Généraux de l'Hôpital Central, Général et la Fondation Rodolphe d'Orthopédie et Traumatologie dans la ville de Yaoundé pour avoir permis la réalisation de ce travail ; ainsi qu'à tout le personnel des services traumatologie et d'orthopédie des dits hôpitaux pour leur hospitalité.

A ma grand-mère, pour ses encouragements et son grand amour, Merci.

A mes frères cadets, Franck Thierry MANGA NLO et Hardy Farel ABEGA vous avez été pour moi une source d'encouragements.

A mes frères et sœurs dont la vie m'a gracieusement gratifiée, Yves ATANGANA, Eddy FOTSING, Robert BOULLEYS, Davina ESOMBA, Kristel MAGNY. Vous avez été de véritables compagnons et refuges durant toutes ces années. Les moments partagés de joie comme de peine seront souvenirs inoubliables ! Merci mes amours.

A mes promotionnaires et amis : Yvan BIZOLE, Alex MANFO, Steve BOUTCHIE, Ben Patrick MOUTLEN, Mélanie TOUKAM, Murielle NGO NYEMB, merci pour votre présence et vos encouragements qui plus est dans ce travail où nous avons cheminés ensemble.

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

## **LISTE DU PERSONNEL ADMINISTRATIF ET ACADEMIQUE DE LA FACULTE DE MEDECINE ET DES SCIENCES BIOMEDICALES**

### **1. PERSONNEL ADMINISTRATIF**

**Doyen :** Pr ZE MINKANDE Jacqueline

**Vice-Doyen chargé de la programmation et du suivi des activités académiques :** Pr NTSAMA ESSOMBA Claudine

**Vice-Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération :** Pr KOKI NDOMBO Paul

**Vice-Doyen chargé de la Scolarité, des Statistiques et du Suivi des Etudiants :** Pr MBANYA Dora

**Coordonnateur Général du Cycle de Spécialisation :** Pr MOUAFO TAMBO Faustin

**Chef de la Division des Affaires Administratives et Financières :** M. MEKA Gaston

**Chef de la Division des Affaires Académiques, de la Scolarité et de la Recherche :** Pr NGANDEU Madeleine

**Coordonnateur de la Filière Bucco-Dentaire :** Pr BENGONDO MESSANGA Charles

**Coordonnateur de la Filière Pharmacie :** Pr NTSAMA ESSOMBA Claudine

**Coordonnateur de la Filière Internat :** Pr ONGOLO ZOGO Pierre

**Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Anatomie Pathologique :** Pr ESSAME OYONO Jean Louis

**Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Anesthésie Réanimation :** Pr ZE MINKANDE Jacqueline

**Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Chirurgie Générale :** Pr ESSOMBA Arthur

**Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Gynécologie et Obstétrique :** Pr MBU ENOW Robinson

**Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Médecine Interne :** Pr NJOYA OUDOU

**Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Pédiatrie :** Pr KOKI NDOMBO Paul

**Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Radiologie et Imagerie Médicale :** Pr NKO'O AMVELE Samuel

**Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Biologie Clinique :** Pr KOULLA SHIRO Sinata

**Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Santé Publique :** Pr TAKOUGANG Innocent

**Chef de Service Financier :** Mme ASSEMBE Pauline

**Chef de Service de l'Administration Générale et du Personnel :** M. BOUDJIKO YOUKEKA Pierre

**Chef du Service des Diplômes :** Mme ASSAKO Anne DOOBA

**Chef de Service de la Scolarité et des Statistiques :** Mme TSENDE Olive Michèle

**Bibliothécaire en Chef par intérim :** Mme FROUISSOU née MAME Marie-Claire

**Comptable Matières :** M. MBOMOU François Xavier

## **DIRECTEURS HONORAIRES DU CUSS**

Pr MONEKOSSO Gottlieb (1969 – 1978)

Pr EBEN MOUSSI Emmanuel (1978 – 1983)

Pr NGU LIFANJI Jacob (1983 – 1985)

Pr CARTERET Pierre (1985 – 1993)

## **DOYENS HONORAIRES DE LA FMSB**

Pr SOSSO Maurice Aurélien (1993 – 1999)

Pr NDUMBE Peter (1999 – 2006)

Pr TETANYE EKOE Bonaventure (2006 – 2012)

Pr EBANA MVOGO Côte (2012 – 2015)

## **2. PERSONNEL ENSEIGNANT**

<b>N°</b>	<b>NOMS ET PRENOMS</b>	<b>GRADE</b>	<b>DISCIPLINE</b>
<b>DEPARTEMENT DE CHIRURGIE ET SPECIALITES</b>			
1	<b>SOSSO Maurice Aurélien (CD)</b>	P	Chirurgie Générale
2	AFANE ELA Anatole	P	Anesthésie-Réanimation
3	ANGWAFO III Fru	P	Chirurgie Urologie
4	DJIENTCHEU Vincent de Paul	P	Neurochirurgie
5	ESSOMBA Arthur	P	Chirurgie Générale
6	NGOWE NGOWE Marcellin	P	Chirurgie Générale

7	ZE MINKANDE Jacqueline	P	Anesthésie-Réanimation
8	BEYIHA Gérard	MC	Anesthésie-Réanimation
9	ELOUNDOU NGAH J.	MC	Chirurgie/Neurochirurgie
10	ESIENE Agnès	MC	Anesthésie-Réanimation
11	EYENGA Victor Claude	MC	Chirurgie/Neurochirurgie
12	FARIKOU Ibrahima	MC	Chirurgie Orthopédique
13	FOUDA Pierre	MC	Chirurgie Urologie
14	MOUAFO TAMBO Faustin	MC	Chirurgie Pédiatrique
15	NGO NONGA Bernadette	MC	Chirurgie Générale
16	ONDOBO ANDZE Gervais	MC	Chirurgie Pédiatrique
17	PISOH Christopher	MC	Chirurgie Générale
18	AHANDA ASSIGA	CC	Chirurgie Générale
19	GUIFO Marc Leroy	CC	Chirurgie Générale
20	HANDY EONE Daniel	CC	Chirurgie Générale
21	OWONO ETOUNDI Paul	CC	Anesthésie-Réanimation
22	AMENGLÉ Albert Ludovic	AS	Anesthésie-Réanimation
23	BANG GUY Aristide	AS	Chirurgie Générale
24	BENGONO BENGONO Roddy Stéphan	AS	Anesthésie-Réanimation
25	BWELE Georges	AS	Chirurgie Générale
26	JEMEA Bonaventure	AS	Anesthésie-Réanimation
27	NGO YAMBEN Marie Ange	AS	Chirurgie Orthopédique
<b>DEPARTEMENT DE MEDECINE INTERNE ET SPECIALITES</b>			
28	<b>NDJITTOYAP NDAM Elie Claude (CD)</b>	P	Médecine Interne/Gastro-Entérologie
29	AFANE ZE Emmanuel	P	Médecine Interne/Pneumologie
30	BIWOLE SIDA Magloire	P	Médecine Interne/ Hépatogastro-Entéro.
31	KINGUE Samuel	P	Médecine Interne/Cardiologie
32	MBANYA Jean Claude	P	Médecine Interne/Endocrinologie

33	NDOM Paul	P	Médecine Interne/Oncologie
34	NJAMNSHI Alfred K.	P	Médecine Interne/Neurologie
35	NJOYA Oudou	P	Médecine Interne/ Hépatogastro-Entéro.
36	NOUEDOUI Christophe	P	Médecine Interne/Endocrinologie
37	SINGWE Madeleine épouse NGANDEU	P	Médecine Interne/Rhumatologie
38	ANKOUANE ANDOULO	MC	Médecine Interne/ Hépatogastro-Entéro.
39	ASHUNTANTANG Gloria Enow	MC	Médecine Interne/Néphrologie
40	BISSEK Anne Cécile	MC	Médecine Interne/Dermatologie
41	KAZE FOLEFACK François	MC	Médecine Interne/Néphrologie
42	KUATE TEGUEU Calixte	MC	Médecine Interne/Neurologie
43	MENANGA Alain Patrick	MC	Médecine Interne/Cardiologie
44	NGOUNOU NOUBISSIE Marie ép. DOUALLA BIJA	MC	Médecine Interne/Rhumatologie
45	SOBNGWI Eugène	MC	Médecine Interne/Endocrinologie
46	YONE PEFURA	MC	Médecine Interne/Pneumologie
47	ETOUNDI MBALLA Alain	CC	Médecine Interne/Pneumologie
48	FOUDA MENYE Hermine Danielle	CC	Médecine Interne/Néphrologie
49	HAMADOU BA	CC	Médecine Interne/Cardiologie
50	KAMGA OLEN Jean Pierre Olivier	CC	Médecine Interne/Psychiatrie
51	KOUOTOU Emmanuel Armand	CC	Médecine Interne/Dermatologie
52	KOWO Mathurin Pierre	CC	Médecine Interne/ Hépatogastro-Entéro.
53	LOBE Emmanuel	CC	Médecine Interne/Néphrologie
54	NDONGO AMOUGOU Sylvie	CC	Médecine Interne/Cardiologie
55	NTONE ENYIME Félicien	CC	Médecine Interne/Psychiatrie
56	BOOMBHI Jérôme	AS	Médecine Interne/Cardiologie
57	KUATE née MFEUKEU KWA Liliane Claudine	AS	Médecine Interne/Cardiologie
58	NGANOU Chris Nadège	AS	Médecine Interne/Cardiologie

59	ZE Jean Jacques	AS	Médecine Interne/Pneumologie
<b>DEPARTEMENT D'IMAGERIE MEDICALE ET RADIOLOGIE</b>			
60	<b>GONSU FOTSING Joseph (CD)</b>	P	Radiologie/Imagerie Médicale
61	NKO'O AMVENE Samuel	P	Radiologie/Imagerie Médicale
62	GUEGANG GOUJOU. E.	MC	Imagerie Médicale/Neuroradiologie
63	MOIFO Boniface	MC	Radiologie/Imagerie Médicale
64	MOUELLE SONE	MC	Radiothérapie
65	ONGOLO ZOGO Pierre	MC	Radiologie/Imagerie Médicale
66	YOMI Jean	MC	Radiothérapie
67	ZEH Odile Fernande	MC	Radiologie/Imagerie Médicale
68	MBEDE Maggy	AS	Radiologie/Imagerie Médicale
<b>DEPARTEMENT DE GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE</b>			
69	<b>KASIA Jean Marie (CD)</b>	P	Gynécologie Obstétrique
70	BELLEY PRISO Eugène	P	Gynécologie Obstétrique
71	MBOUDOU Émile	P	Gynécologie Obstétrique
72	MBU ENOW Robinson	P	Gynécologie Obstétrique
73	FOUMANE Pascal	MC	Gynécologie Obstétrique
74	KEMFANG NGOWA J.D.	MC	Gynécologie Obstétrique
75	NANA NJOTANG Philip	MC	Gynécologie Obstétrique
76	NKWABONG Elie	MC	Gynécologie Obstétrique
77	TEBEU Pierre Marie	MC	Gynécologie Obstétrique
78	BELINGA Etienne	CC	Gynécologie Obstétrique
79	DOHBIT Julius SAMA	CC	Gynécologie Obstétrique
80	FOUEDJIO Jeanne H.	CC	Gynécologie Obstétrique
81	ESSIBEN Félix	CC	Gynécologie Obstétrique
82	MVE KOH Valère Salomon	CC	Gynécologie Obstétrique
83	NGO UM Esther Juliette épouse MEKA	CC	Gynécologie Obstétrique

84	NOA NDOUA Claude Cyrille	CC	Gynécologie Obstétrique
<b>DEPARTEMENT D'OPHTALMOLOGIE, D'ORL ET DE STOMATOLOGIE</b>			
85	<b>EBANA MVOGO Côme (CD)</b>	P	Ophtalmologie
86	BELLA Assumpta Lucienne	P	Ophtalmologie
87	NDJOLO Alexis	P	ORL
88	NJOCK Richard	P	ORL
89	DJOMOU François	MC	ORL
90	ELLONG Augustin	MC	Ophtalmologie
91	ÉPÉE Émilienne	MC	Ophtalmologie
92	MOUSSALA Michel	MC	Ophtalmologie
93	BILLONG Yannick	CC	Ophtalmologie
94	DOHVOMA Andin Viola	CC	Ophtalmologie
95	EBANA MVOGO Stève Robert	CC	Ophtalmologie
96	KAGMENI Gilles	CC	Ophtalmologie
97	KOKI Godefroy	CC	Ophtalmologie
98	NGABA Olive	CC	ORL
99	OWONO Didier	CC	Ophtalmologie
<b>DEPARTEMENT DE PEDIATRIE</b>			
100	<b>KOKI NDOMBO Paul (CD)</b>	MC	Pédiatrie
101	CHELO David	MC	Pédiatrie
102	CHIABI Andreas	MC	Pédiatrie
103	MONEBENIMP Francisca	MC	Pédiatrie
104	NGUEFACK Séraphin	MC	Pédiatrie
105	KALLA Ginette Claude épouse MBOPI KEOU	CC	Pédiatrie
106	KOBELA née MBOLLO Marie	CC	Pédiatrie
107	MAH Evelyn	CC	Pédiatrie
108	MBASSI AWA	CC	Pédiatrie

109	NGO UM KINJEL Suzanne épouse SAP	CC	Pédiatrie
110	NGUEFACK épouse DONGMO Félicitée	CC	Pédiatrie
111	NOUBI N. épouse KAMGAING M.	CC	Pédiatrie
112	ONGOTSOYI Angèle H.	CC	Pédiatrie
<b>DEPARTEMENT DE MICROBIOLOGIE, PARASITOLOGIE, HEMATOLOGIE ET MALADIES INFECTIEUSES</b>			
113	<b>MBANYA Dora (CD)</b>	P	Hématologie
114	MBOPI KEOU François-Xavier	P	Bactériologie/Virologie
115	ADIOGO Dieudonné	MC	Microbiologie/Virologie
116	LUMA Henry	MC	Bactériologie/Virologie
117	NKOA Thérèse	MC	Microbiologie/Hématologie
118	OKOMO ASSOUMOU Marie C.	MC	Bactériologie/Virologie
119	GONSU née KAMGA Hortense	MC	Bactériologie
120	TAYOU TAGNY Claude	MC	Microbiologie/Hématologie
121	TOUKAM Michel	MC	Microbiologie
122	CHETCHA CHEMEGNI Bernard	CC	Microbiologie/Hématologie
123	KINGE Thomson Njie	CC	Maladies infectieuses
124	BEYELA Frédérique	AS	Maladies infectieuses
125	LYONGA Emilia ENJEMA	AS	Microbiologie médicale
126	NDOUMBA NKENGUE Annick épouse MINTYA	AS	Virologie
127	VOUNDI VOUNDI Esther	AS	Virologie
<b>DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE</b>			
103	<b>MONEBENIMP Francisca (CD)</b>	MC	Pédiatrie
128	KAMGNO Joseph	MC	Santé Publique/Epidémiologie
129	TAKOUGANG Innocent	MC	Santé Publique
130	TANYA née NGUTI K. A.	MC	Nutrition
131	ESSI Marie Josée	MC	Santé Publique/Anthropologie Médicale

132	BILLONG Serges Clotaire	CC	Santé Publique
133	NGUEFACK TSAGUE	CC	Santé Publique /Biostatistique
134	NJOUMEMI ZAKARIAOU	CC	Santé Publique/Economie de la Santé
135	BEDIANG Georges Wylfred	AS	Informatique Médicale/Santé Publique
136	KEMBE ASSAH Félix	AS	Epidémiologie
137	KWEDI JIPPE Anne Sylvie	AS	Epidémiologie
<b>DEPARTEMENT DE SCIENCES MORPHOLOGIQUES – ANATOMIE PATHOLOGIQUE</b>			
138	<b>ESSAME OYONO Jean-Louis (CD)</b>	P	Anatomie Pathologie
139	FEWOU Amadou	MC	Anatomie Pathologie
140	SANDO Zacharie	MC	Anatomie Pathologie
141	AKABA Désiré	CC	Anatomie Humaine
142	KABEYENE OKONO Angèle	CC	Histologie/Embryologie
143	MENDIMI NKODO Joseph	CC	Anatomie Pathologie
144	NSEME Eric	AS	Médecine légale
<b>DEPARTEMENT DE SCIENCES PHYSIOLOGIQUES/BIOCHIMIE</b>			
145	<b>MBACHAM Wilfred (CD)</b>	P	Biochimie
146	ATCHOU Guillaume	MC	Physiologie Humaine
147	NDONGO EMBOLA épouse TORIMIRO Judith	MC	Physiologie/Biologie Moléculaire
148	PIEME Constant Anatole	MC	Biochimie
149	AMA MOOR Vicky Joceline	CC	Biologie Clinique/Biochimie
150	AZABJI KENFACK Marcel	CC	Sciences Physiologiques
151	NDIKUM Valentine	CC	Pharmacologie
152	BONGHAM BERINYUI	AS	Biochimie
153	DZUDIE TAMDJIA Anastase	AS	Physiologie
<b>DEPARTEMENT DE MEDECINE TRADITIONNELLE ET PHARMACOPEE AFRICAINE</b>			
154	<b>NGADJUI CHALEU Bonaventure (CD)</b>	P	Pharmacie/Phytochimie

<b>DEPARTEMENT DE CHIRURGIE BUCCALE, MAXILLO-FACIALE ET PARODONTOLOGIE</b>			
155	<b>BENGONDO MESSANGA Charles(CD)</b>	MC	Stomatologie
156	MINDJA EKO David	CC	ORL/Chirurgie Maxillo-Faciale
157	BITHA BEYIDI Thècle Rose Claire	AS	Chirurgie Maxillo Faciale
158	GAMGNE GUIADEM C.M	AS	Chirurgie Dentaire
159	NOKAM TAGUEMNE M.E.	AS	Médecine Dentaire
<b>DEPARTEMENT DE PHARMACOGNOSIE ET CHIMIE PHARMACEUTIQUE</b>			
160	<b>NTSAMA ESSOMBA Claudine (CD)</b>	MC	Pharmacognosie /Chimie pharmaceutique
161	NGAMENI Barthélémy	MC	Phytochimie/ Chimie Organique
162	NGOUPAYO Joseph	MC	Phytochimie/Chimie Générale
163	GUEDJE Nicole Marie	CC	Ethnopharmacologie/Biologie végétale
<b>DEPARTEMENT DE PHARMACOTOXICOLOGIE ET PHARMACOCINETIQUE</b>			
164	<b>MPONDO MPONDO Emmanuel (CD)</b>	MC	Pharmacotoxicologie/ Pharmacocinétique
165	FOKUNANG Charles	MC	Biologie Moléculaire
166	NGUIDJOE Evrard Marcel	CC	Pharmacologie
167	TEMBE Estella épouse FOKUNANG	CC	Pharmacocinétique
168	TABI OMGBA	AS	Pharmacie
<b>DEPARTEMENT DE PHARMACIE GALENIQUE ET LEGISLATION PHARMACEUTIQUE</b>			
169	<b>NNANGA NGA Emmanuel (CD)</b>	MC	Pharmacie Galénique
170	NGONO MBALLA épouse ABONDO	CC	Pharmaco-thérapeutique africaine
171	MBOLE Jeanne Mauricette épouse MVONDO M.	AS	Officine
172	SOPPO LOBE Charlotte Vanessa	AS	Contrôle qualité médicaments



## **SERMENT D'HIPPOCRATE**

*Je prends l'engagement solennel de consacrer ma vie au service de l'humanité ;*

*Je témoignerai à mes maîtres le respect et la reconnaissance qui leur sont dus ;*

*J'exercerai ma profession avec conscience et dignité ;*

*Je considérerai la santé de mon patient comme mon premier souci ;*

*Je respecterai les secrets qui me seront confiés, même après la mort du patient ;*

*Je maintiendrai, dans toute la mesure de mes moyens, l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale ;*

*Mes collègues seront mes sœurs et mes frères ;*

*Je ne permettrai pas que des considérations d'âge, de maladie ou d'infirmité, de croyance, d'origine ethnique, de sexe, de nationalité, d'affiliation politique, de race, d'inclinaison sexuelle, de statut social ou tout autre critère s'interposent entre mon devoir et mon patient ;*

*Je garderai le respect absolu de la vie humaine ;*

*Je n'utiliserai pas mes connaissances médicales pour enfreindre les droits de l'homme et les libertés civiques, même sous la menace ;*

*Je fais ces promesses solennellement, librement et sur l'honneur.*

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau I:</b> Caractéristiques sociodémographiques .....	37
<b>Tableau II:</b> Caractéristiques des fractures .....	38
<b>Tableau III:</b> Complications postopératoires .....	40
<b>Tableau IV:</b> Association entre le type de réduction et le type de trait.....	41
<b>Tableau V:</b> Types de réductions et Tenues corticales.....	42
<b>Tableau VI:</b> Délai de prise en charge .....	43
<b>Tableau VII:</b> Délai de consolidation.....	44
<b>Tableau VIII:</b> Evaluation fonctionnelle de l'épaule et du coude .....	44
<b>Tableau IX:</b> Performance de la voie d'abord antérieure.....	46

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1:</b> vue antérieure de l'extrémité supérieure de l'humérus droit.....	10
<b>Figure 2:</b> Vue antérieure(a) et postérieure (b) de l'humérus droit .....	11
Figure 3: Classification de l'AO des fractures diaphysaires de l'humérus .....	16
<b>Figure 4 A et B:</b> Installation du malade .....	22
<b>Figure 5 A et B:</b> incision de la voie antérieure .....	22
<b>Figure 6:</b> Incision superficielle de l'extrémité supérieure de l'humérus droit .....	23
<b>Figure 7 A et B:</b> Incision superficielle de l'extrémité distale de l'humérus .....	24
<b>Figure 8:</b> Exposition de la partie proximale de l'humérus droit .....	25
<b>Figure 9:</b> Ouverture du brachial antérieur .....	25
<b>Figure 10:</b> Schéma de description .....	36
<b>Figure 11:</b> Données peropératoires.....	39
<b>Figure 12:</b> Corrélacion entre la durée opératoire et les pertes sanguines dans les deux abords. .....	39
<b>Figure 13:</b> Paralysie radiale postopératoire dans les deux abords.....	40
<b>Figure 14:</b> Types de réduction.....	41
<b>Figure 15:</b> Tenues corticales .....	42
<b>Figure 16:</b> Délai de consolidation dans les deux voies d'abords .....	43
<b>Figure 17:</b> Scores moyens d'évaluation fonctionnelle dans les deux abords.....	45

## LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

AINS : Anti-inflammatoires non stéroïdiens

AVP : Accident de la voie publique

AO : Association pour l'étude de l'ostéosynthèse

CIER : Comité Institutionnel d'Ethique et de la Recherche

FMSB : Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales

FROT : Fondation Rodolphe d'Orthopédie et Traumatologie

HCY : Hôpital Central de Yaoundé

HGY : Hôpital Général de Yaoundé

MEPI : Mayo Elbow Performance Index

OTA : Orthopedic Trauma Association

SOFCOT : Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologie

VA : Voie antérieure

VL : Voie latérale

## RESUME

**Contexte :** La fracture de l'humérus est une pathologie fréquente en Orthopédie. Sa prise en charge chirurgicale par plaque vissée pose de nombreuses controverses à propos du choix de la voie d'abord parmi lesquelles la voie d'abord antérieure et la voie d'abord latérale. L'abord antérieur semble largement abandonné dans notre contexte.

**Objectifs :** L'étude portait sur l'évaluation de l'efficacité de la voie d'abord antérieure dans l'ostéosynthèse par plaque vissée de l'humérus à travers la description du profil des fractures, du profil clinique et le pronostic des issues fonctionnelles obtenues après opération.

**Méthodologie :** Une étude comparative a été menée sur une période de 6 ans 4 mois allant de janvier 2010 à juin 2016 selon un recrutement consécutif à l'Hôpital Central, l'Hôpital Général et la Fondation Rodolphe d'Orthopédie et Traumatologie dans la ville de Yaoundé. Elle a consisté à une réévaluation physique des patients sous-tendue par une fiche technique préalablement conçue et testée.

Les variables étudiées étaient : l'âge, le sexe, le côté atteint, les antécédents, le type de fracture, le type de trait, le siège de la fracture, les déplacements initiaux, les étiologies, la durée opératoire, les pertes sanguines, la paralysie radiale post-opératoire, l'infection post-opératoire, les déplacements secondaires, les dommages d'implants, le cal vicieux, le type de réduction, la qualité des tenues corticales, le délai de consolidation, le délai de prise en charge, le recul et la récupération fonctionnelle de l'épaule et du coude. L'analyse des données a été faite par le logiciel Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 23.0.

**Résultats :** 62 fractures de l'humérus ont été colligées soit 31 opérés par voie antérieure et 31 par voie latérale. Dans les deux séries, l'âge moyen des patients était de 38 ans avec des extrêmes allant de 16-71 ans, le sexe masculin était le plus représenté (72,6%) et le côté dominant majoritairement atteint (95,2%). Les fractures les plus rencontrées étaient les fractures fermées (74,2%) à traits simples (51,6%) touchant pour la plupart la diaphyse (67,7%) et la portion distale (30,6%) et consécutive à un accident de la voie publique (77,4%). La durée opératoire dans la voie d'abord antérieure était inférieure à celle de la voie latérale (240min pour 320min) de même que pour les pertes sanguines (102Cc pour 142Cc) avec une corrélation significative entre les deux variables. La survenue de la paralysie radiale postopératoire était supérieure dans l'abord latéral (22,6% pour 3,2%) avec une différence statistiquement

significative ( $p=0,02$ ) en plus de l'infection postopératoire (9,7% pour 6,5%) des déplacements secondaires, dommages d'implants, et cal vicieux. Les réductions étaient majoritairement anatomiques dans la voie d'abord antérieure (28,1% pour 11%) et les tenues corticales bonnes (83,9% pour 61,3%). Il n'y avait pas de différence statistiquement significative dans les deux voies d'abord entre ces deux variables. Le type de réduction variait également en fonction du type de trait. Aussi, dans les deux abords, plus le trait était de type comminutif plus le délai de consolidation était long (soit 21 semaines pour les traits de type B et C). Les réductions de type anatomiques consolidaient plus précocement (soit 13 semaines) et à l'opposé les traits distaux (soit 21 semaines). Tous les patients avaient été opérés dans la première semaine suivant l'accident avec un délai moyen de 4 jours dans les deux abords. Les patients avaient été revus avec un recul moyen supérieur à un 1 an et demi (32 mois). La récupération fonctionnelle de l'épaule et du coude était presque normale dans les deux abords. Le score moyen de constant dans la voie d'abord antérieure était de 96,6 avec des extrêmes de 51-100 et le Score moyen de MEPI était de 98,6 avec des extrêmes de 65-100. Dans l'abord latéral, le Score moyen de constant était de 97,3 avec des extrêmes de 85-100 et le Score moyen de MEPI était de 99,2 avec des extrêmes de 90-100. L'on ne notait pas de différence statistiquement significative entre les scores moyens de constant et de MEPI dans les deux abords ( $p=0,4$ ).

**Conclusion :** Le choix d'une voie d'abord se fait en fonction du bilan clinique et paraclinique et a un impact sur la réalisation chirurgicale, le taux de survenue de complications postopératoires et la qualité de ses issues fonctionnelles le tout dans un contexte à faible revenu n'aidant pas à l'amélioration de ces suites opératoires.

**Mots-clés :** Performance, efficacité, humérus, ostéosynthèse, voie d'abord

## SUMMARY

**Context:** humeral fracture is a frequent disease observed in orthopedic. Its surgical management through plating submits a lot of debates about the choice of the approach between the anterior and the lateral approaches. The anterior approach seems largely abandoned in our context.

**Objectives:** our study consisted on the evaluation of the efficiency of anterior approach in osteosynthesis by plating of the humerus through the description of fractures profile, on the clinical benefit and the prognosis of functional issues obtained after operation.

**Methodology:** a comparative study on a period of 6 years 4 months, from January 2010 till June 2016 according to a consecutive recruitment at YCH, YGH, ant Rodolphe foundation of Orthopedic and traumatology in Yaoundé. It consisted on a physical reevaluation of underlie patient's by a technical file conceived and tested.

The studied variables were: the age, the sex, the injured side, past history, the type of fracture, the type of line, the site of the fracture, initial displacements, etiologies, the duration of operation, secondary displacements, implants damages, vicious callus, the type of reduction, the quality of cortical holdings, the delay of consolidation, the delay of management, the shift and functional recuperation of the shoulder. Data analysis was done by the software Package for Social Sciences (SPSS) version 23.0.

**Results:** 62 humeral fractures were gathered, with 31 operated through anterior approach and 31 through lateral approach. In the two series, the mean age of patients was 38 years, with extremes from 16 to 71, male gender was the represented (72,6%) ant the dominant side mostly injured (95,2%). The most seen fractures were the closed fractures (74,2%) with simple lines (51,6%) touching most the shaft (67,7%) and distal portion (30,6%) and consecutive to a public road accident (77,4%). The operatory duration in anterior approach was inferior to that of the lateral approach (240 min versus 320 min) same as for blood waste (102cc versus 142 cc) with a significant correlation between both variables. The onset of post operatory radial paralysis was higher in lateral approach (22,6% versus 3,2%) with a statistically significant difference( $p=0,02$ ) in addition to post-operatory infection (9,7% vs 6,5%) of secondary displacements; damaged implants, and vicious callus. Reductions were mainly anatomical in the anterior approach (28,1% VS 11%) and the good holding cortical bones (83,9% VS 61,3%).

There was no statistically significant difference in both approaches. The type of reduction varied also with the type of line. Also, in both approaches, the higher the communitive type of the line, the higher the time-limit of consolidation (that's 21 weeks for type B et C) reduction of anatomical type fused earlier (i.e. 13 weeks) and in the opposite, distal lines (i.e. 21 weeks). All patients had been operated in the first week following the accident with a mean time-limit of 4 days in both approaches. Patients had been seen after a mean shift of 1 year and half (32 weeks). The functional recuperation of the shoulder and the elbow were nearly normal in both approaches. The mean score of constant in the anterior approach was 96,6 with extremes of 51-100 and the mean score of MEPI was 98,6 with extremes of 85-100 and the mean MEPI score was 99,2 with extremes of 90-100. We didn't observe a statistically significant difference between mean Constant and MEPI in both approaches ( $P=0,4$ ).

**Conclusion:** the choice of an approach is according to the clinical and preclinical workup; and has an impact on the surgical realization; the rate of postoperative complications and the quality of its functional issues, all in a context of poor outcomes, useless for the amelioration of this post-surgeries.

**Key words:** Performance, efficiency, humerus, osteosynthesis, approach

# INTRODUCTION

Les fractures de l'humérus représentent 3% de toutes les fractures [1]. Les traumatismes à basse énergie et le processus ostéoporotique constituent les premières causes de fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus qui elles comptent pour 4 % de toutes les fractures. La diaphyse humérale est amputable à 1-5 % des fractures de l'humérus avec une incidence de 13 pour 100000 par an ; une distribution bimodale avec un premier pic d'incidence pour les jeunes hommes âgés entre 20-30 ans et un second pic pour les femmes âgées entre 60-70 ans [2]. La prise en charge de ces fractures a été discutée dans les textes chirurgicaux depuis des millénaires et malgré la place du traitement conservateur en tant que Gold Standard, 30 % de ces fractures nécessitent un traitement chirurgical faisant de nombreuses controverses à propos de la méthode idéale de contention chirurgicale [3].

En pratique, un petit nombre d'approches de l'humérus a été adopté et chacune fait face à ses limites de par la localisation et les caractéristiques neuro vasculaires de la fracture. Parmi ces approches, la voie d'abord antérieure décrit une incision longitudinale allant du processus coracoïde de la scapula jusqu'à 5 cm au-dessus du pli du coude[4]. Pouvant être prolongé en proximal par la voie delto-pectorale pour une exposition complète de l'humérus dans sa surface antérieure, elle permet d'éviter la visualisation directe du nerf radial et la dissection extensive des tissus mous. Le risque de lésion iatrogène des nerfs radial mais surtout musculo-cutanée étant tout aussi présent et le muscle brachial antérieur étant coupé pour accéder à la diaphyse humérale[5]. La voie d'abord latérale quant à elle décrit une incision longitudinale qui va du bord antérieur du "v" deltoïdien, descend le long du bord latéral de l'humérus. Ces deux voies d'abord sont largement utilisées par les chirurgiens orthopédistes et permettent une exposition adéquate de l'extrémité proximale et de la diaphyse humérale avec simplicité et sûreté et donc de sa partie antérolatérale ; de là certains auteurs les combine sous le terme de "voie antérolatérale". A cause des rapports anatomiques étroits entre le nerf radial et l'humérus, la lésion nerveuse majeure demeure la paralysie radiale post-opératoire. Des études ont été faites dans le monde afin de présenter les résultats post-opératoires après ostéosynthèses par plaques vissées via plusieurs voies d'abord. Une étude faite au Canada en 2013 avait enregistré 11 % de paralysie radiale dues au geste chirurgical par abord antérieure et latérale[6]. Dans le même contexte, aux Etats-Unis d'Amérique en 2006 avait été retrouvé une incidence de 5-20 % de paralysie radiale post-opératoires à travers les deux voies d'abord[7]. Il en ressort que le choix de l'approche pour l'exposition de l'humérus Pourrait influencer les résultats postopératoires retrouvés chez les patients opérés.

Dans notre contexte l'abord antérieur connaît une baisse d'activités aux profits de la voie d'abord latérale et les données permettant de relever l'intérêt de l'abord antérieur dans l'ostéosynthèse par plaque vissée de l'humérus de l'adulte dans notre contexte restent non satisfaisants. Aussi notre étude permettra de décrire le profil des fractures retrouvées chez les patients, de décrire leur profil clinique et d'évaluer le pronostic des issues fonctionnelles obtenues après opération dans les deux voies d'abord.

# **CHAPITRE I : PROBLEMATIQUE**

## **1. JUSTIFICATION DU SUJET**

De manière générale, la prise en charge des fractures de l'humérus se fait par plusieurs voies d'abord parmi lesquelles la voie d'abord antérieure et la voie d'abord latérale. Dans notre contexte, l'abord antérieur semble abandonné. Aussi voulons-nous évaluer l'intérêt de cet abord dans la réalisation des ostéosyntheses par plaque vissée de l'humérus par rapport à l'abord latéral.

## **2. HYPOTHESE DE RECHERCHE**

La voie d'abord antérieure est une technique chirurgicale facile de réalisation permettant une bonne reconstruction anatomique ; associée à peu de lésions neuro vasculaires et séquelles fonctionnelles.

## **3. QUESTION DE RECHERCHE**

### **a. Question principale**

Quel est l'intérêt de la voie d'abord antérieure dans un contexte où elle connaît une baisse de d'activités au profit de la voie d'abord latérale ?

### **b. Questions secondaires**

- 1) Quel est le profil des fractures chez les patients opérés ?
- 2) Quel est le profil clinique des patients ?
- 3) Quel est le pronostic des issues fonctionnelles obtenues après opération ?

## **CHAPITRE II : OBJECTIFS**

## **1. OBJECTIF GENERAL**

Evaluer l'efficacité de la voie d'abord antérieure dans l'ostéosynthèse par plaque vissée de l'humérus.

## **2. OBJECTIFS SPECIFIQUES**

- 1) Décrire le profil des fractures chez les patients ;
- 2) Décrire le profil clinique des patients ;
- 3) Evaluer le pronostic des issues fonctionnelles après opération.

## **CHAPITRE III : REVUE DE LA LITTERATURE**

## I- RAPPELS DES CONNAISSANCES

### 1. Généralités

Les fractures de l'humérus représentent 3% de toutes les fractures[1]. Chez l'adulte, les traumatismes à basse énergie et le processus ostéoporotique constituent les premières causes de fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus. La diaphyse humérale est amputable à 1-5 % des fractures de l'humérus et généralement secondaire à des mécanismes de hautes énergies[8]. Le traitement conservateur reste le gold standard dans la prise en charge de ces fractures par ailleurs associé à un risque de complications telles que les pseudarthroses et la persistance de la paralysie radiale préopératoire, le traitement chirurgical ayant des indications bien précises [9]. La lésion nerveuse majeure étant représentée par la paralysie radiale post opératoire, le choix de l'approche chirurgicale lors des ostéosyntheses reste discuté. Une incidence de 5-20 % a été reporté après ostéosynthèse par voie latérale[6]. La voie d'abord antérieure pouvant être prolongé en proximal par la voie delto-pectorale pour une exposition complète de l'humérus dans sa surface antérieure, dans sa pratique permet d'éviter le besoin de visualisation du nerf radial et de dissection extensive des tissus mous. Le risque principal étant celui de lésion de nerf musculo-cutané [4-6].

La consolidation se fait entre la 10<sup>ème</sup> et la 11<sup>ème</sup> semaine avec une bonne récupération fonctionnelle pour les deux voies d'abord.

### 2. Rappels anatomiques

#### 2.1. L'ostéologie du bras

L'humérus est le squelette du bras, il s'articule, en haut et en dedans avec l'omoplate, en bas avec le radius et le cubitus. Il représente deux extrémités et un corps.

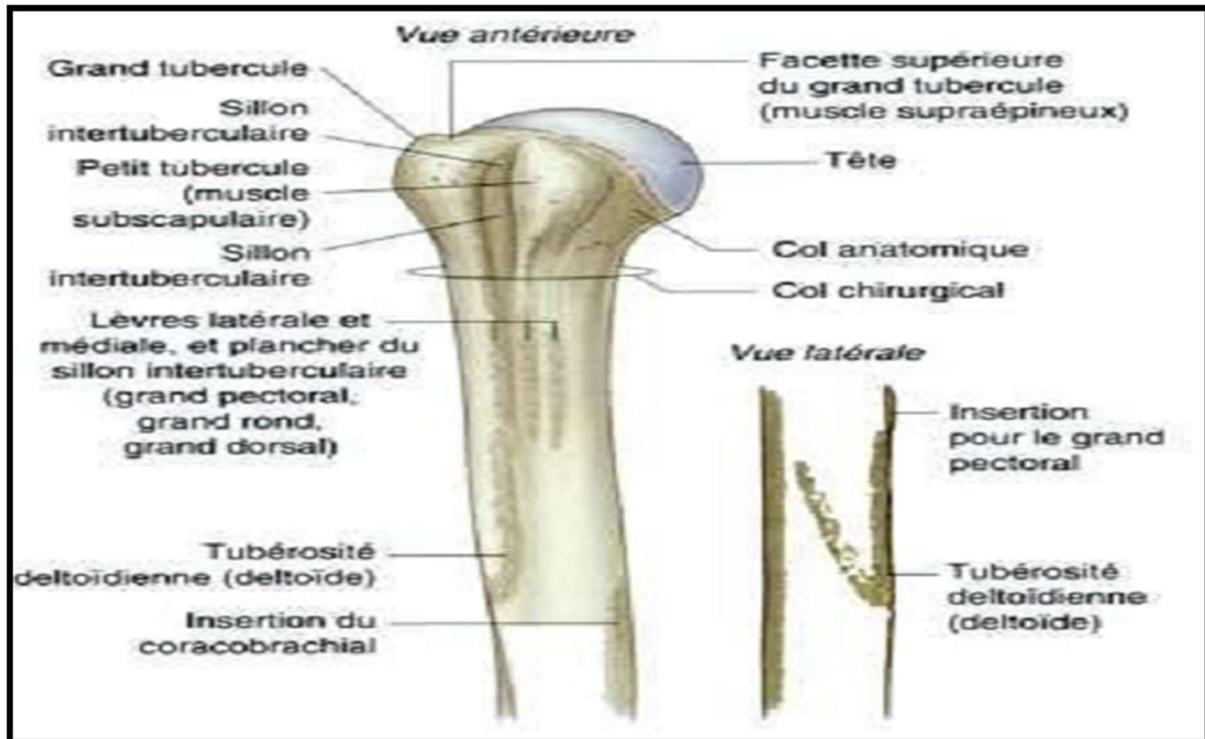
- **Extrémité supérieure de l'humérus**

Elle est caractérisée par :

- Une surface articulaire en forme d'une sphère, limitée dans toute sa circonférence par le col anatomique. L'ensemble représente la tête de l'humérus.
- Deux tubérosités :

La grosse tubérosité ou trochiter, supérieure et latérale et la petite tubérosité ou trochin, moins volumineuse, visible seulement sur la face antérieure de l'os. Ces deux tubérosités sont séparées par une coulisse bicapitale dans laquelle passe le tendon du muscle biceps brachial

- L'ensemble de ces formations est séparé du reste du corps de l'os par le col chirurgical[10,11].



**Figure 1:** vue antérieure de l'extrémité supérieure de l'humérus droit

- **Le corps**

Il est triangulaire à la coupe et présente trois faces et trois bords :

- Les faces :

La face latérale caractérisée dans sa partie supérieure par le « V » deltoïdien qui donne insertion au muscle deltoïde, la face médiale où se termine le muscle coraco-brachial et la face postérieure, traversée par la gouttière du nerf radial où cheminent le nerf radial et l'artère humérale profonde avec ses veines satellites.

- Les bords :

Le bord latéral se prolonge du trochiter à l'épicondyle latéral, le bord médial se prolonge de la tête à l'épicondyle médial ou épi trochlée, le bord antérieur quant à lui formé en haut par la lèvre latérale de la gouttière bicipitale, puis la branche médiale du « V » deltoïdien, se termine en bas en deux branches qui limitent la fossette coronoïde.

- **L'extrémité inférieure**

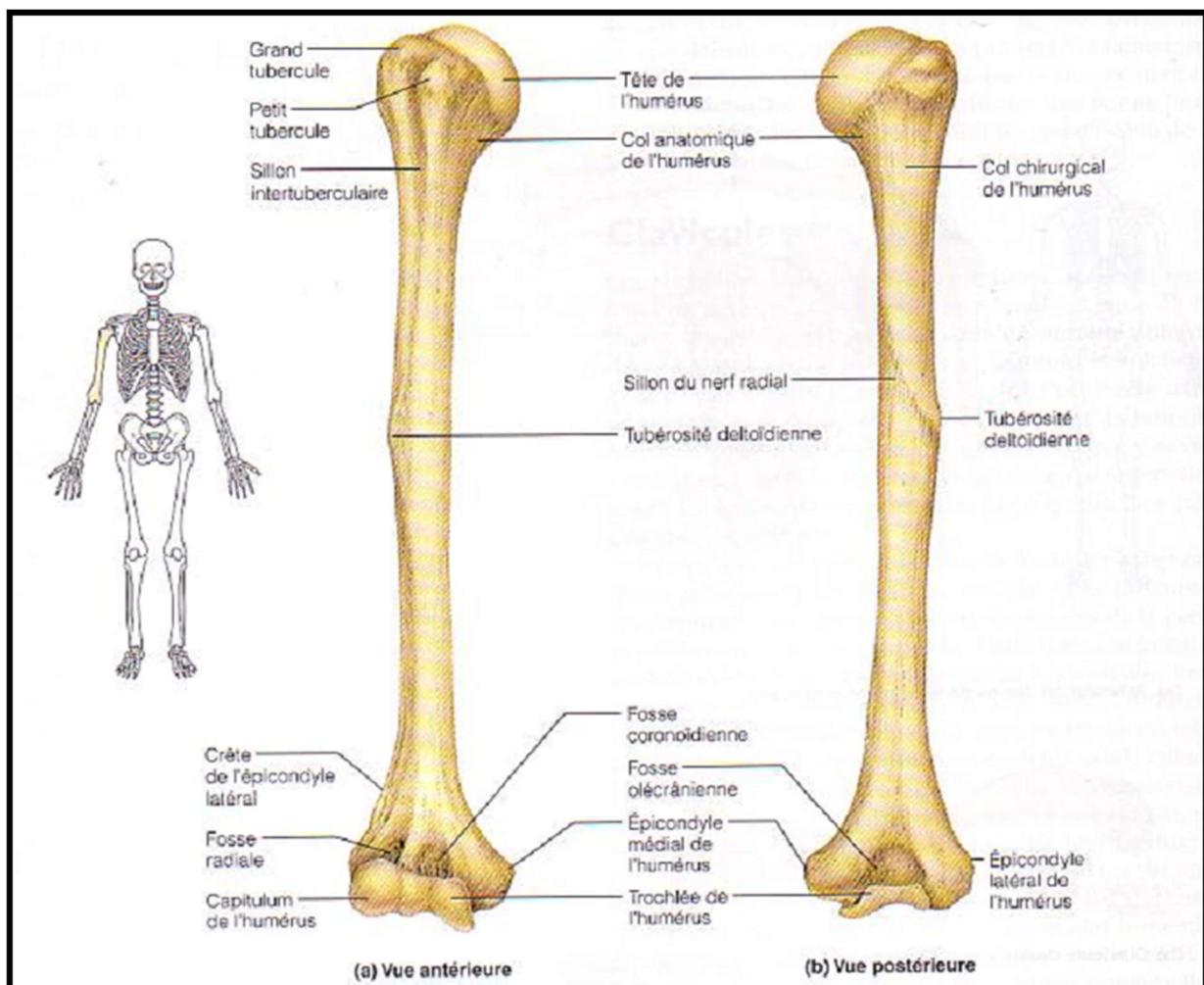
Elle présente :

- Deux zones articulaires :

Le condyle latéral s'articulant avec la cupule radiale, la trochlée s'articulant avec la grande cavité sigmoïde du cubitus.

- Deux saillies osseuses, surplombant chacune une surface articulaire :
- L'épicondyle latéral où s'insère les muscles épi condyliens de l'avant-bras, l'épicondyle médial ou épi trochlée, où s'insère les muscles épi trochléens.

La palette humérale sous forme d'une zone aplatie d'avant en arrière, relie le corps de l'os à son extrémité inférieure. Elle comporte la fossette olécrânienne en arrière, la fossette coronoïde en avant où loge l'extrémité supérieure du cubitus et la fossette sus-condylienne surplombant le condyle latéral destinée à la tête radiale[10,12].



**Figure 2:** Vue antérieure(a) et postérieure (b) de l'humérus droit

## 2.2. Anatomie descriptive

### 2.2.1 La région antérieure

#### 2.2.1.1. Les limites

- La limite supérieure : c'est la limite inférieure de l'épaule.
- La limite inférieure : c'est une ligne semi-circulaire qui réunit les bords supérieurs de l'épicondyle et de l'épi trochlée.
- La limite médiale : correspond au bord médial du bras.
- La limite latérale : c'est le bord latéral du bras.

### 2.2.1.2 Le plan musculaire

- Le plan musculaire superficiel

Constitué par le muscle biceps brachial, constitué de deux chefs :

La courte portion qui naît en haut de l'apophyse coracoïde par un tendon commun avec le muscle coraco-brachial et la longue portion qui 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.

- Le plan musculaire profond

Il est formé par deux muscles : le muscle coraco-brachial qui naît au niveau du sommet de l'apophyse coracoïde et se termine sur la partie moyenne de la face médiale de l'humérus et le muscle brachial antérieur qui lui s'insère sur la moitié inférieure des faces médiales et latérale de l'humérus et il se termine sur la tubérosité ulnaire.

### 2.2.1.3. Les éléments vasculo-nerveux

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 plusieurs collatérales ; les branches musculaires pour les muscles deltoïde, biceps, coraco-brachial et brachial antérieur ; l'artère nourricière de l'humérus ; l'artère humérale profonde destinée à la région brachiale postérieure ; l'artère collatérale médiale supérieure qui traverse la cloison intermusculaire médiale avec le nerf cubital qu'elle accompagne dans la loge postérieure du bras ; l'artère collatérale médiale inférieure qui se divise au-dessus de l'épi trochlée en deux branches, antérieure et postérieure.

- 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.

▪ Les nerfs :

Ils sont représentés au niveau de la région antérieure du bras 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 les muscle biceps et brachial antérieur. Au niveau du pli du coude, il devient superficiel et se termine en deux branches terminales sensibles ; le nerf médian qui 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 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 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.

## 2.2.2 La région postérieure

### 2.2.2.1 Les limites

- La limite supérieure : c'est la limite inférieure de la région postérieure de l'épaule.
- La limite inférieure : c'est une ligne semi-circulaire qui prolonge en arrière la limite inférieure de la région antérieure du bras.
- Les limites médiale et latérale : correspondent aux limites médiale et latérale de la loge antérieure du bras.

### 2.2.2.2. Le plan musculaire

Il est représenté par le muscle triceps brachial dont la partie supérieure est constituée par trois chefs : La longue portion qui s'insère sur le tubercule sous-glénoïdien de l'omoplate. Le vaste latéral qui s'insère sur la face postérieure de l'humérus, au-dessus de la gouttière du nerf radial et sur la cloison intermusculaire latérale. Le vaste médial qui s'insère sur la face postérieure de l'humérus, au-dessous et en dedans de la gouttière du nerf radial et sur la cloison intermusculaire médiale. Les trois chefs fusionnent pour constituer le corps du muscle triceps

qui se prolonge par un tendon et s'insère à la face supérieure et aux bords latéraux de l'olécrane, respectant la partie de cette apophyse qui correspond au bec.

### 2.2.2.3. Les éléments vasculo-nerveux

- L'artère humérale profonde :

Elle naît près de l'extrémité supérieure de l'artère humérale et passe dans la région brachiale postérieure où elle chemine avec le nerf radial dans la gouttière du nerf radial. Elle se divise au bord latéral de l'humérus en deux branches, antérieure et postérieure. Elle donne plusieurs branches collatérales destinées au muscle triceps.

- Les veines :

Elles sont deux pour chaque artère.

- Les nerfs

- ✓ Le nerf radial :

Il passe dans la loge postérieure du bras à travers la fente huméro-tricipitale, s'engage dans la gouttière du nerf radial accompagné de l'artère humérale profonde jusqu'au bord latéral du bras. A 10cm environ au-dessus de l'épicondyle, il traverse d'arrière en avant la cloison intermusculaire latérale et descend dans la gouttière bicipitale latérale où il se termine en deux branches : antérieure sensitive et postérieure motrice. Au cours de son passage au niveau du bras, le nerf radial donne les rameaux suivants : Les rameaux cutanés interne et externe et les rameaux musculaires (muscle triceps, brachial antérieur, brachio-radial, premier radial et au muscle Ancône du coude).

- ✓ Le nerf cubital :

Après son trajet dans la loge brachiale antérieure et au niveau du tiers moyen du bras, il rejoint l'artère collatérale ulnaire supérieure pour perforer ensemble la cloison intermusculaire médiale et cheminent ensuite jusqu'au coude, entre la cloison en avant et le vaste médial du triceps en arrière. Il gagne ensuite la gouttière épitrochléo-olécranienne où il devient superficiel[11].

## II- ANATOMOPATHOLOGIE ET DIAGNOSTIC

### 1. Les mécanismes lésionnels

Les étiologies et les mécanismes incriminés sont fonction de la portion de l'humérus touché.

- Les fractures de l'extrémité supérieure : il s'agit des fractures du sujet âgé survenant sur un os ostéoporotique après un traumatisme banal (chute de sa hauteur). Chez le sujet jeune,

elle est plus souvent secondaire à un traumatisme violent ; le mécanisme pouvant être direct par chute sur le moignon de l'épaule ou indirecte par chute sur la main ou le coude.

- Les fractures de la diaphyse humérale peuvent être dues à des traumatismes directs comme à des traumatismes indirects.
- Les fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus : le mécanisme direct est le plus fréquent, la chute sur la main avec le coude en hyper extension est l'étiologie la plus rapportée chez l'enfant. Le traumatisme est violent chez le sujet jeune, banal chez le sujet âgé (ostéoporose).

## **2. Les classifications**

Dans le but de restaurer de l'anatomie et de la fonction du membre lésé (par mobilisation immédiate), de raccourcir les durées de séjour et retour le plus rapide possible, avec sécurité, au travail et d'abaissement les séquelles indemnisables, l'ASSOCIATION POUR L'ETUDE DE L'OSTEOSYNTHESE (AO) a mis sur pied une classification des os longs. Ceci afin de permettre à chaque chirurgie de décrire et classer les fractures les plus fréquentes, d'identifier les fractures à traiter chirurgicalement de prévoir et prévenir les possibles erreurs et complication du traitement chirurgical.

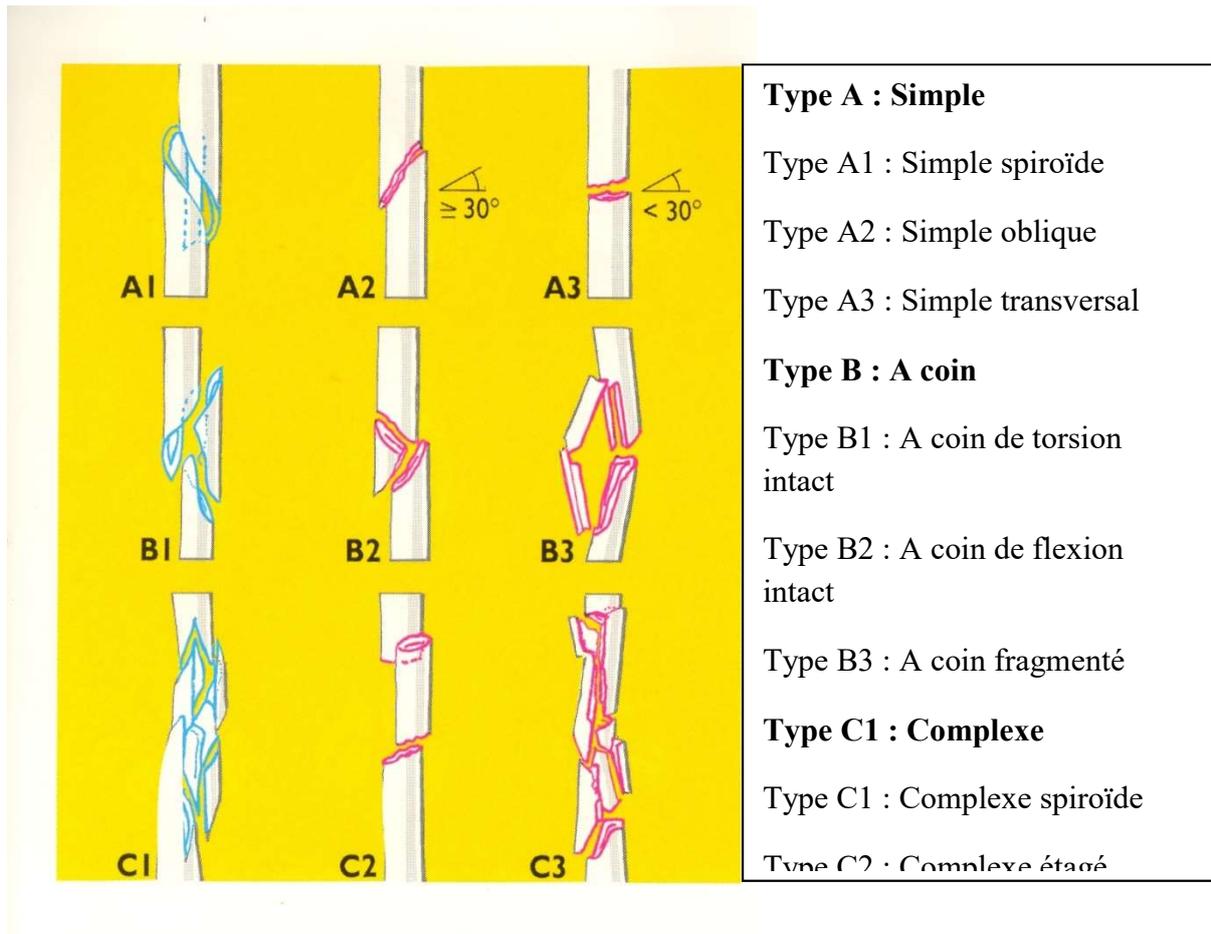


Figure 3: Classification de l'AO des fractures diaphysaires de l'humérus

Il existe par ailleurs pour les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus diverses classifications prenant en compte le nombre de fragments et la localisation du trait de fracture. A titre indicatif, nous retenons la classification de **NEER** et de **DUPARC** et pour les fractures de la portion distale, la classification de **Müller** et **Allgöwer** pour l'AO, la classification de **Riseborough** et **Radin** modifiée par Orthopaedic Trauma Association, la classification de **SOFCOT**, la Classification de **Mahne** et **Matta**[12,13].

### 3. Le diagnostic

#### 3.1. La clinique

L'interrogatoire doit préciser les circonstances de survenue, les mécanismes de l'accident, les signes fonctionnels (douleur et impotence fonctionnelle du membre).

L'examen physique : l'inspection recherche une attitude de Dessault (le blessé soutient son bras avec la main opposée), une ecchymose basithoracique de Hennequin (ecchymose diffusant vers le coude et le bras), une déformation visible du membre. A la palpation, la recherche des pouls

huméral et radial et le testing nerveux (surtout le nerf radial) est systématique. L'examen des mobilités étant très souvent impossible en raison de la douleur.

### 3.2. La para-clinique

La radiographie standard en incidences de face et profil est l'examen para-clinique le plus utilisé nécessaire au diagnostic. Concernant les fractures de l'extrémité supérieure, outre la classique épaule de face et le profil d'omoplate (Lamy), on réalise nécessairement un profil trans-thoracique dont l'interprétation quoique difficile permet d'apprécier le déplacement fracturaire dans le plan sagittal. Le scanner permet de préciser le déplacement des différents fragments.

## 4. Les modalités évolutives

### 4.1 L'évolution favorable

La consolidation au lieu entre la 10<sup>ème</sup> et la 11<sup>ème</sup> semaine.

### 4.2 Les complications

Elles peuvent être :

- Immédiates
  - L'ouverture cutanée : généralement rencontrée chez des sujets jeunes présentant des fractures à haute énergie. Le traitement nécessitera l'attention réservée aux fractures ouvertes.
  - Les lésions vasculo-nerveuses : rares elles sont le fait d'une contusion directe, une compression ou un embrochage par un fragment. Porter une attention particulière à la paralysie du nerf radial qui se manifesterá par une absence de l'extension du poignet et des doigts et par une anesthésie de la face dorsale du premier rayon de doigt excluant l'éminence thénar le 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup> et la moitié du 4<sup>ème</sup> rayon incluant les phalanges
- Précoces
  - Les déplacements secondaires : surtout en cas de traitement orthopédique
  - L'infection postopératoire
  - Paralysies radiales
  - L'algoneurodystrophie : Caractérisé par des douleurs et d'enraidissement des articulations de l'épaule, de la main et du coude survenant souvent sur un terrain particulier.

- Tardives
- Les cals vicieux : surtout du fait du traitement orthopédique et des déplacements secondaires et responsables des limitations de mobilité en raison de butée osseuse
- Pseudarthroses : elles dépendent de la qualité de la réduction et de la localisation de la fracture
- Raideur de l'épaule : très fréquentes, en phase précoce elle est souvent associée à une algoneurodystrophie. Plus tardivement, elle peut être liée aux lésions associées de la coiffe des rotateurs qui limitent la mobilité de l'épaule.
- Nécrose de la tête humérale : très rare, le plus souvent associée aux fractures déplacées à 4 fragments ou en cas d'énucléation de la tête humérale.

### III- TRAITEMENT

#### 1. Les buts

L'objectif principal du traitement est de restaurer l'anatomie et la fonction du membre lésé. Pour se faire une réduction adéquate et une bonne contention de la fracture est requise, tout en prévenant les complications possibles.

#### 2. Les moyens et méthodes

L'indication chirurgicale dans les fractures de l'humérus étant au choix, la décision d'un traitement orthopédique ou chirurgical est fonction de plusieurs indications.

##### 2.1. Le traitement Orthopédique

Son principe consiste à obtenir une réduction de l'éventuel déplacement, une contention est instituée jusqu'à la consolidation du foyer fracturaire qui demande environ 10 à 11 semaines. Il existe plusieurs modalités thérapeutiques :

**2.1.1 L'appareil thoraco-brachial :** il permet une immobilisation stricte du membre supérieur, maintient en rotation neutre, abduction et antépulsion. Cette méthode permet d'assurer une excellente contention mais on lui reproche la gêne quotidienne imposée au blessé ; il n'empêche pas la survenue de complications précoces (paralysie radiale, pseudarthrose) et surtout tardives au premier rang desquelles la raideur de l'épaule et du coude [8,9,14].

**2.1.2 L'extension au zénith par broche trans-olécrânienne** : n'est pratiquement plus utilisée comme méthode compte tenu de l'alitement prolongé qu'elle impose. Elle est parfois utilisée comme première étape d'une autre méthode thérapeutique[9].

**2.1.3 Le plâtre pendant** : Procédé mieux supporté car moins encombrant, il fait appel à une traction constante, représentée par le poids du plâtre. Il est surtout utilisé pour les fractures proximales et nécessite en moyenne une immobilisation pendant 10 semaines, le délai moyen de consolidation étant de 70 jours environ. Les mauvais résultats de cette méthode sont dus pour l'essentiel aux raideurs de l'épaule et du coude et à un taux de pseudarthrose qui varie de 5 à 10% ; les fractures par flexion du tiers moyen représenteraient la meilleure indication du plâtre pendant[14].

**2.1.4 Le brassard de Sarmiento**: Méthode orthopédique la mieux supportée par le patient coopérant. Bien codifiée par l'école strasbourgeoise, elle ne nécessite pas l'anesthésie ; l'hospitalisation est réduite, parfois absente. Le délai de consolidation est de 9 à 11 semaines. Le taux de pseudarthrose est peu important (0 à 2,4 %) ; les défauts d'axe en varus, recurvatum, réalisent des cals vicieux dont la tolérance fonctionnelle est en règle excellente. Les raideurs des articulations de l'épaule et du coude sont en règle minimales. Cette méthode peut être utilisée en cas de paralysie radiale primitive. Les indications concernent les fractures diaphysaires isolées, les fractures du tiers moyen au tiers supérieur, que le trait soit spiroïde ou transversal, mais aussi les fractures bifocales. Les contre-indications sont représentées par les fractures ouvertes, les blessés polytraumatisés, les atteintes vasculaires initiales, et l'absence de coopération du malade[9,15].

## 2.2. Le traitement chirurgical

### ➤ Indications

- Fracture bilatérale
- Fracture ouverte
- Fractures pathologiques
- Epaules flottantes et coudes flottants
- Fractures étagées
- Fracture avec lésions vasculo-nerveuses
- Echec de traitement conservateur

### 2.2.1. L'ostéosynthèse par plaque vissée

Elle est la plus pratiquée (50 % des méthodes chirurgicales) ; environ 20 à 30 % des fractures diaphysaires de l'humérus sont traitées par plaque vissée. La voie antéro-externe est la plus utilisée ; elle permet d'aborder le nerf radial en cas de paralysie radiale initiale et de positionner une plaque avec ou sans compression sur la partie moyenne de la face antéro-externe de l'humérus. La voie interne est utilisée lorsqu'il existe une complication vasculaire ; d'autres voies d'abord peuvent être utilisées comme la voie postéro-interne de Bousquet. Toutes les publications rapportent la possibilité de complication postopératoire : infection, pseudarthrose, paralysie radiale. Malgré ces risques, certains en font le traitement de choix des fractures de la diaphyse humérale mais insistent sur l'importance d'une technique parfaite qui ne pardonne pas la moindre erreur [4,14,15].

### 2.2.2. Les enclouages

Ils peuvent être utilisés par voie distale ou proximale en fonction de la situation du trait de fracture ; l'alésage n'est pas obligatoire. Le clou peut être de type Küntscher de type verrouillé, de type AO ou Seidel-Nagel. Les indications comprennent toutes les fractures de l'humérus à condition que le fragment distal mesure 5 à 6 cm. La consolidation est obtenue en 2 mois environ. Il ne met pas à l'abri des paralysies radiales postopératoires, des infections et des pseudarthroses. Même lorsque le point d'entrée proximal est extra-articulaire, il existe un risque de raideur de l'épaule.

- **L'embrochage fasciculé de Hackethal** : nécessite un abord distal par voie postérieure rétro-olécrânienne ; pour assurer une bonne stabilité, en particulier en rotation, il doit répondre à des critères précis, divergence en bouquet dans la tête humérale et remplissage du canal médullaire. L'infection postopératoire est quasi nulle ; le taux de pseudarthrose varie de 5 à 28 % et la paralysie radiale postopératoire est rare (1 %). Certaines équipes en font le traitement chirurgical de choix des fractures même lorsqu'il existe une paralysie radiale initiale et ce d'autant « qu'elle ne requiert techniquement aucune habileté particulière »
- **Les autres techniques d'embrochage**: embrochage avec point d'entrée épi condylien, épi trochléen, type Vichard, Métaizeau ou Ender [14,16].

### 2.2.3. Le fixateur externe

Le fixateur est utilisé surtout en cas de fracture ouverte avec de graves lésions des parties molles. Les greffes osseuses peuvent être associées d'emblée aux ostéosyntheses par clou et par plaque, mais elles sont surtout utilisées dans les pseudarthroses.

### 2.3. Les voies d'abord

Nous nous limiterons à la description des voies d'abord antérieure et latérale tout en citant tour à tour les autres voies d'abord en fonction de la portion de l'humérus touché. L'abord chirurgical de l'humérus nécessite une parfaite connaissance des rapports anatomiques, en particulier avec les éléments vasculo-nerveux. Il faut avoir en tête le trajet du nerf radial qui s'enroule en spirale autour de l'humérus, et celui des autres nerfs mixtes tous situés en dedans. Schématiquement :

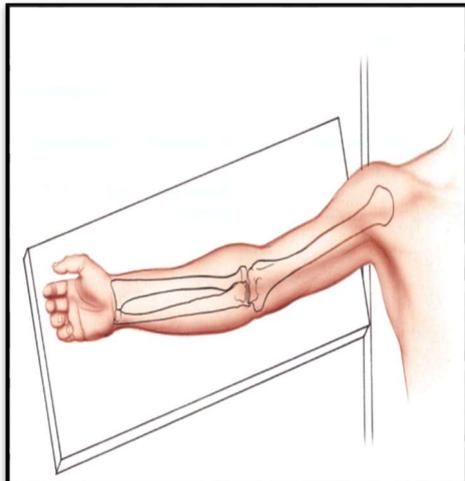
- **Au tiers supérieur :** le risque est représenté par le paquet vasculo-nerveux brachial en dedans.
  - **Au tiers moyen :** le nerf radial croise la face postérieure de l'humérus.
  - **Au tiers inférieur :** le nerf radial est antérolatéral. Le pédicule vasculaire, le nerf médian et ulnaire sont médiaux [17]
- **Les voies d'abord du tiers supérieur :** La voie antérieure delto-pectorale, La voie sous-delhoïdienne
  - **Les voies d'abord du tiers supérieur et moyen :** La voie antérolatérale, La voie postérieure
  - **Les voies d'abord du tiers moyen :** la voie externe, La voie postéro-interne
  - **Les voies d'abord du tiers inférieur :** La voie antéro-externe, La voie externe, La voie postérieure trans-tricipitale [17–19].

#### 2.3.1 La voie d'abord antérieure

Elle expose la surface antérieure de la diaphyse humérale. Comme dans toutes les approches de l'humérus, le nerf radial est la structure avec un grand risque de lésion

##### 2.3.1.1. Installation du malade

Patient en décubitus dorsal avec la main sur la table à bras en abduction à 60° avec une inclinaison loin du bras lésé pour réduire le saignement[20].



**A : Représentation schématique**

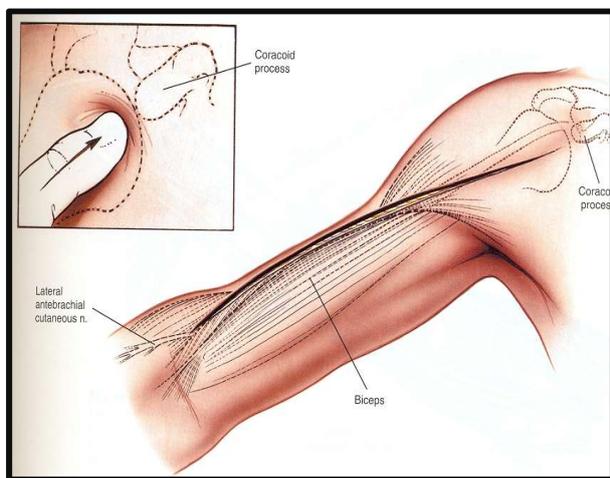


**B : Visualisation**

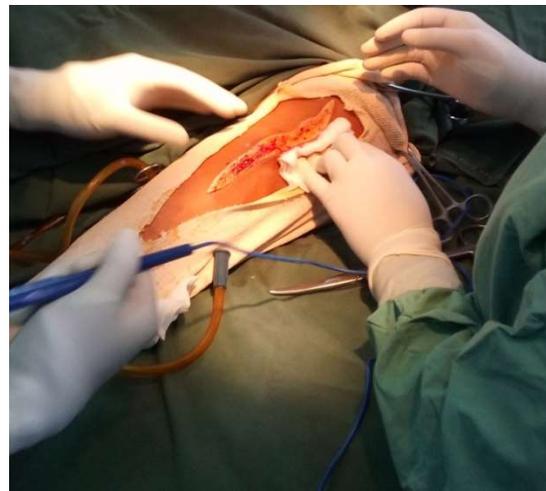
**Figure 4 A et B:** Installation du malade

### 2.3.1.2. Incision cutanée

Elle débute sur la pointe du processus coracoïde, va longitudinalement jusqu'à 5cm au-dessus de flexion du coude.



**A : Représentation schématique**



**B : Visualisation**

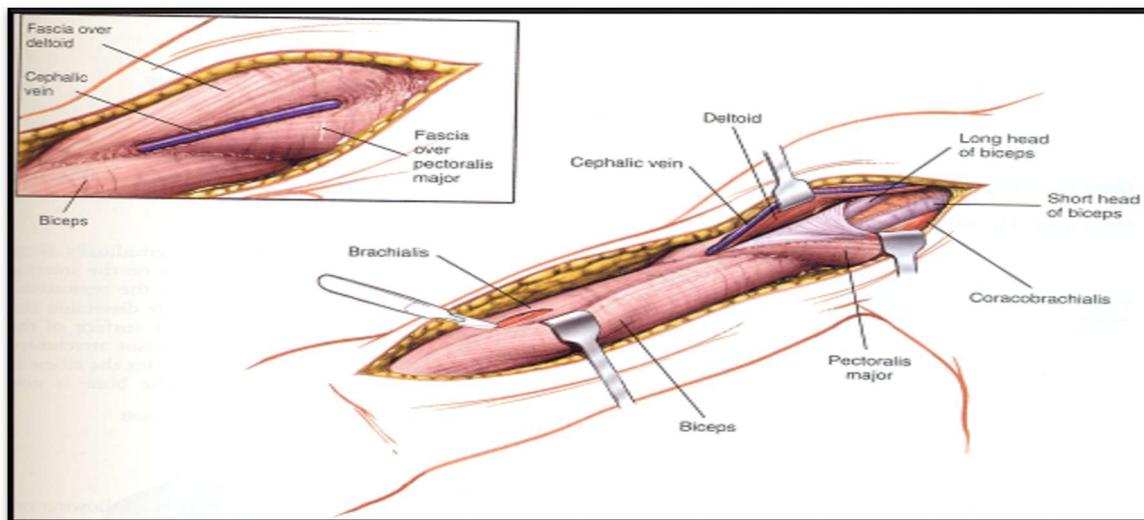
**Figure 5 A et B:** incision de la voie antérieure

### 2.3.1.3. Technique chirurgicale

#### ➤ Dissection superficielle

#### Humérus proximal

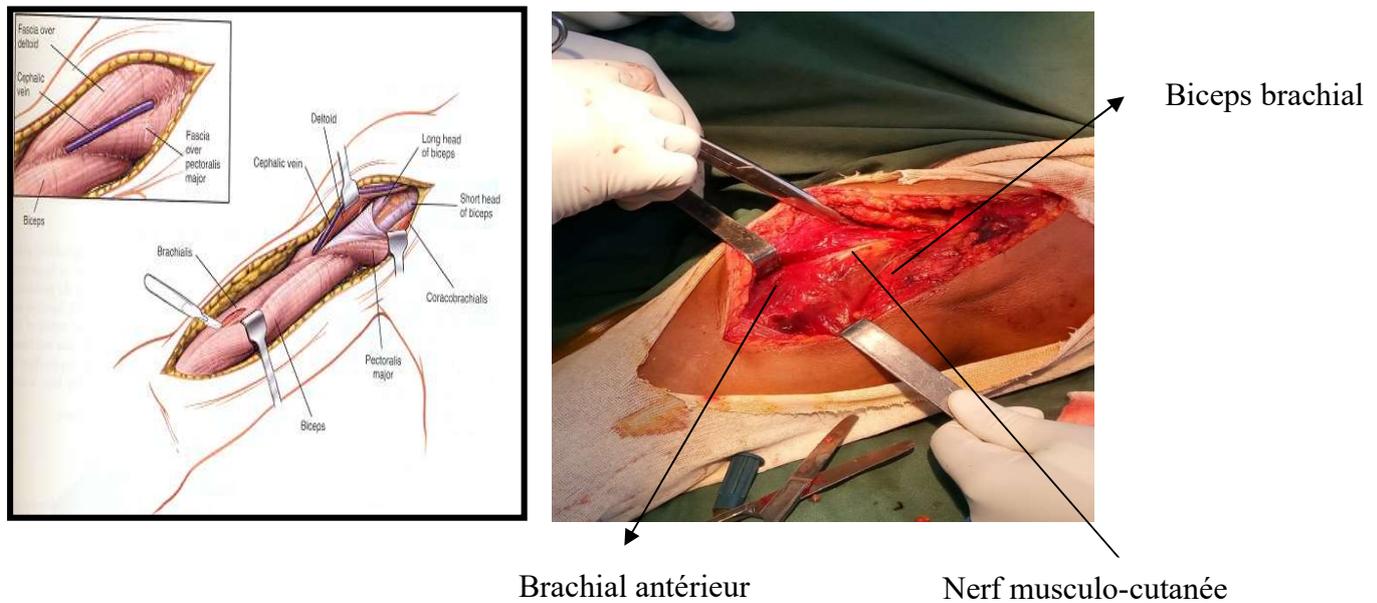
Identifier le sillon delto-pectoral en se servant de la veine céphalique comme guide. Séparer les deux muscles en rétractant la veine céphalique soit médialement avec le grand pectoral, soit latéralement avec le deltoïde. Développer un intervalle musculaire en dessous de l'insertion de la tubérosité deltoïdienne et de l'insertion du grand pectoral dans la lèvre latérale du sillon bicipital. Faire attention lors de la rétraction du deltoïde, l'utilisation trop zélée de l'écarteur peut paralyser la moitié antérieure du muscle en causant une lésion de compression du nerf axillaire[18].



**Figure 6:** Incision superficielle de l'extrémité supérieure de l'humérus droit

#### Humérus distal

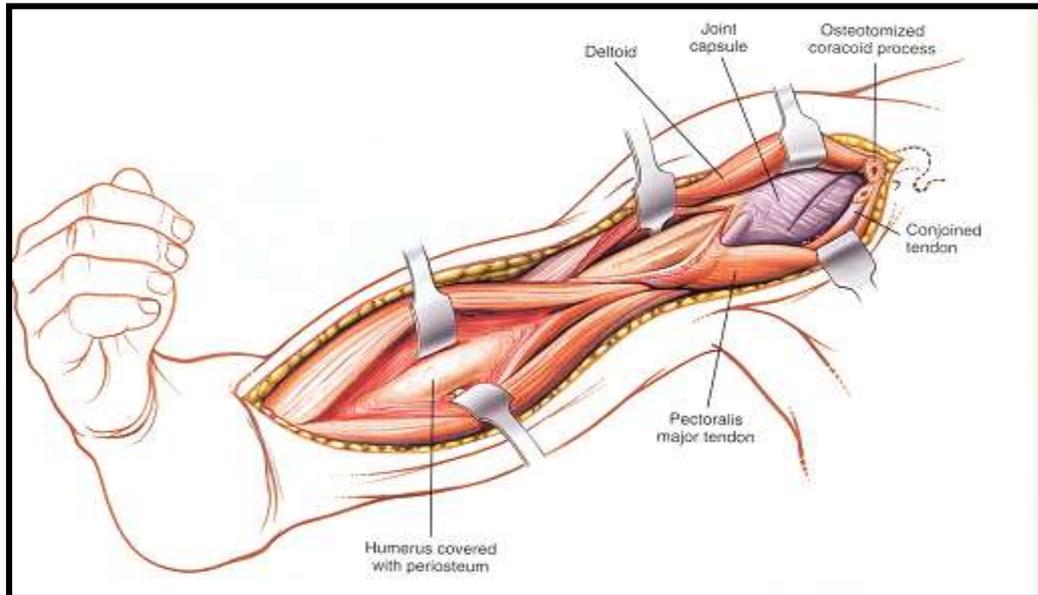
Inciser le fascia profond sur la ligne de l'incision cutanée. Identifier l'espace musculaire entre le biceps brachial et le brachial antérieur. Développer un intervalle en rétractant le biceps médialement, sous celui-ci se trouve la portion antérieure du brachial antérieur qui recouvre la diaphyse humérale[18].

**A : Représentation schématique****B : Visualisation****Figure 7 A et B:** Incision superficielle de l'extrémité distale de l'humérus

### ➤ Dissection profonde

#### Humérus proximal

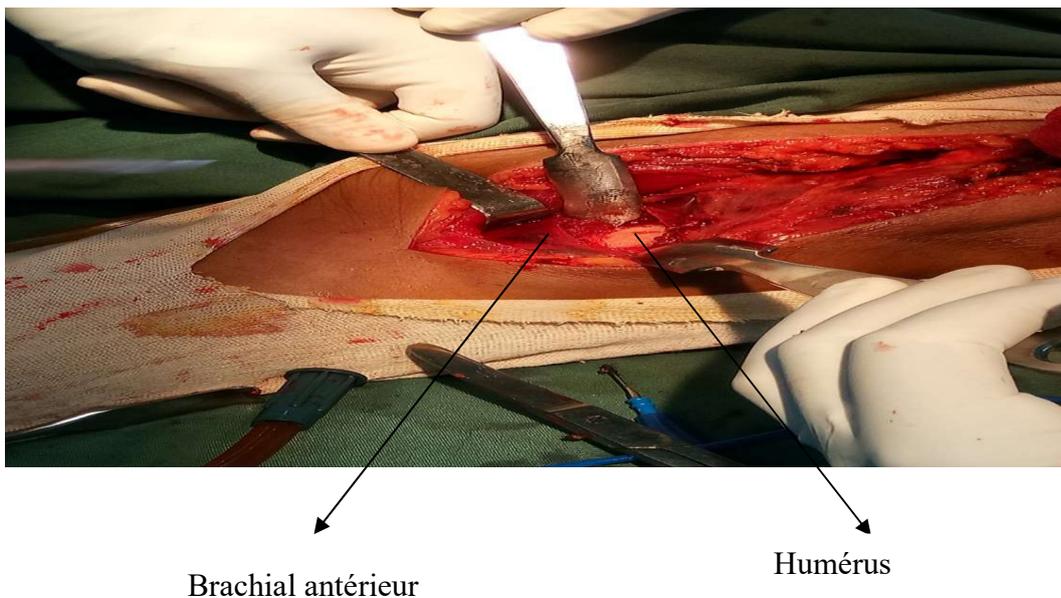
Pour exposer l'extrémité supérieure de l'humérus, inciser le périoste longitudinalement, latéralement à l'insertion du tendon du grand pectoral, continuer l'incision en restant proche du tendon de la longue portion du biceps. L'artère circonflexe antérieure traverse le champ de dissection de la région médiale à la région latérale et doit être ligaturé. Pour une exposition complète, détachez une partie ou la totalité de l'insertion du grand pectoral de la lèvre latérale du sillon bicipital de l'humérus. Ceci devrait être fait de façon sous-périosté. Seulement détacher une quantité minimale de tissus mous pour une visualisation précise et réduction du foyer de fracture. Cette dissection doit rester sous-périosté pour éviter d'endommager le nerf radial qui traverse la partie postérieure de l'humérus dans son tiers moyen. Dans les fractures proximales extrêmes plus précisément dans les fractures comminutives, la tête du col anatomique de l'humérus peut avoir besoin d'être exposé. Pour ce faire, le muscle sous-scapulaire doit être divisé en prenant soin de coaguler les vaisseaux qui passe en dessous de son bord inférieur.[18]



**Figure 8:** Exposition de la partie proximale de l'humérus droit

### Humérus distal

Diviser les fibres du brachial antérieur longitudinalement le long de sa ligne médiane pour exposer le périoste sur la face antérieure de l'axe de l'humérus. Inciser le périoste longitudinalement en dépouillant le brachial antérieur de la face antérieure de l'os. Essayez de préserver autant d'attaches des tissus mous que possible. Pour rendre la tâche plus facile, fléchir le coude pour prendre la tension hors du bras. L'os est maintenant exposé[18].



**Figure 9:** Ouverture du brachial antérieur

#### **2.3.1.4. Indications**

- Ostéosynthèse par fixation interne des fractures de l'humérus
- Ostéotomie de l'humérus
- Biopsies et résection de tumeurs osseuses
- Traitement des ostéomyélites[18,21].
- 

#### **2.3.2. La voie d'abord latérale**

##### **2.3.2.1. Installation du malade**

Le patient est installé en décubitus dorsal, le bras surélevé par un champ roulé, l'épaule en rotation médiale. Le membre supérieur est positionné soit en adduction le long du corps, soit en abduction à 90° reposant sur une table à bras.

##### **2.3.2.2. Incision cutanée**

Elle est longitudinale allant bord antérieur du « V » deltoïdien et descend le long du bord latéral de l'humérus.

##### **2.3.2.3. Technique chirurgicale**

Le fascia superficiel est ensuite incisé. Pour exposer la diaphyse humérale, il existe deux possibilités : soit le muscle brachial est désinséré de la cloison intermusculaire externe pour atteindre l'os, on suit alors la face profonde de la lèvre postérieure de l'aponévrose, jusqu'à la cloison sur laquelle s'attache le brachial ; soit les fibres du brachial sont discisées dans l'axe du muscle et ses fibres postérieures qui protègent le nerf radial sont écartées en arrière (voie transmusculaire). À la partie basse de l'incision, le nerf radial est repéré, en arrière du muscle brachial mais en avant de la cloison qu'il vient perforer pour passer de sa position postérieure à sa situation antérieure au niveau du bras[17,21].

##### **2.3.2.4. Indications**

- Ostéosynthèses des fractures de la diaphyse humérale plus ou moins étendu vers le bas
- Ostéotomies de dérotation dans les séquelles de paralysie de naissance du bras
- Pathologies osseuses (tumeurs bénignes, ostéites)
- Exploration du nerf radial (neurolyse, greffe nerveuse)[17].

### **3. Le pronostic fonctionnel**

La récupération fonctionnelle des fractures de l'humérus s'apprécie de par l'évaluation de l'épaule et l'évaluation du coude.

#### **3.1. Evaluation fonctionnelle de l'épaule**

Elle se fait à l'aide de plusieurs tests et échelles parmi lesquels le Score de Constant et Murley, le questionnaire d'auto-évaluation subjective de la capacité fonctionnelle globale des deux membres supérieurs ou DASH-MS (Disability of the Arm, Shoulder and Hand) et le test simple de l'épaule. Considéré comme score de référence pour l'évaluation de l'épaule en France et en Europe, nous nous sommes limité ici à la description du score fonctionnel de Constant et Murley. Validé par ESSSE (European Society for Surgery of Shoulder and Elbow) et en 1987 par l'HAS (Haute Autorité de Santé), le score de Constant et Murley permet l'évaluation de l'épaule selon plusieurs domaines d'analyses : la douleur, les activités de la vie quotidienne, la mobilité et la puissance de la main. Il s'agit en effet de 03 domaines anamnestiques (la douleur, le niveau d'activités quotidiennes, le niveau de travail avec la main) et 02 domaines de l'examen physique (mobilité et force musculaire). Il coté sur 100 et s'interprète en fonction de l'âge du patient, son sexe et du coté atteint. Les résultats sont regroupés en 04 classes : Excellent, bon, moyen, mauvais [22].

#### **3.2. Evaluation fonctionnelle du coude**

Elle se fait à l'aide plusieurs scores parmi lesquels le MEPI (Mayo Elbow Performance Index) dont nous déroulerons la description, le score de Broberg et Morrey, L'Elbow Score de la Société Européenne pour la Chirurgie de l'Épaule et du Coude, score ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons), le score DASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand). Coté sur 100, le score Mayo de performance du coude permet l'évaluer selon 4 domaines : la douleur, l'amplitude des mouvements (flexion-extension), la stabilité et la fonctionnalité au quotidien de l'articulation du coude concerné (peigner les cheveux, se nourrir, hygiène, s'habiller, lacer les chaussures) [23].

## **CHAPITRE IV : METHODOLOGIE**

## 1. TYPE D'ETUDE

L'étude a été comparative.

## 2. DUREE DE L'ETUDE

L'étude s'est déroulée sur une période de 06 ans 4 mois allant de Janvier 2010 à Juin 2016. Le recrutement s'est fait pendant 7 mois consécutifs.

## 3. LIEU DE L'ETUDE

L'étude s'est déroulée dans les services de chirurgie Orthopédique et Traumatologique des 03 centres de la ville de Yaoundé : l'Hôpital Central, L'Hôpital Général et la Fondation Rodolphe d'Orthopédie et Traumatologie.

## 4. POPULATION D'ETUDE

**a. Population source :** les patients ayant présenté une fracture de l'humérus opéré par ostéosynthèse par plaque visée.

**b. Population cible :** les patients ayant présenté une fracture de l'humérus opéré dans une de nos structures hospitalières cibles.

### c. Critères d'inclusion

- Dossiers d'adultes âgés 16 ans et plus
- Opérés via les voies d'abord antérieure ou latérale
- Revues avec un recul d'au moins 6 mois

### d. Critères d'exclusion

- Fractures pathologiques
- Paralysies radiales préopératoires
- Epauls flottantes
- Coudes flottants
- Fractures articulaires
- Refus de consentement
- Perdues de vue

- Dossiers inexploitable

#### e. Echantillonnage

Nous avons recruté de façon consécutive et non exhaustive les patients ayant été opérés par voie d'abord antérieure et latérale d'une fracture de l'humérus et remplissant nos critères d'éligibilité. Au total nous avons retenus 60 sujets ayant permis la réalisation de 31 voies antérieures et 31 voies latérales.

### 5. PROCEDURE

Aux plans éthique et administratif, nous avons préalablement obtenu les autorisations de recherche nécessaires pour mener notre étude. Chaque participant était contacté et nous lui expliquions les fondements et l'intérêt de notre étude pour l'obtention d'un consentement éclairé (annexe 1). Une fois le consentement obtenu, les données étaient collectées au moyen des fiches préconçues (annexe 2) chez les opérés par plaque vissée de l'humérus revues avec un recul d'au moins 6 mois.

Le protocole admis était identique pour tous les patients.

Les dossiers médicaux des patients ayant été opérés dans nos structures hospitalières cibles ont été passés en revue ainsi que les registres de compte rendu opératoire. Par le biais de ceux remplissant nos critères d'inclusion ont été obtenues les données sur les caractéristiques sociodémographiques des patients, le profil des fractures, les données peropératoires, le profil clinique des suites opératoires. Ces patients ont ensuite été recontactés et revus en vue d'une analyse des clichés radiographiques et d'un examen physique centré sur l'évaluation de l'épaule et du coude. L'évaluation fonctionnelle a été obtenue de par le Score fonctionnel de constant pour l'épaule et le Score MEPI pour le coude.

Concernant le score de constant, il est constitué de 05 domaines parmi lesquels 03 domaines anamnestiques et 02 domaines de l'examen physique :

- La douleur (notée sur 15 points) : appréciée de façon double à l'aide de l'échelle verbale et l'échelle algométrique. On calculera enfin la moyenne des deux appréciations pour avoir le score douloureux définitif.
- Le niveau d'activités quotidiennes (notée sur 10 points) : activités professionnelles, activités de loisirs, gêne dans le sommeil.
- Niveau de travail avec la main (notée sur 10 points)

- La mobilité (notée sur 40 points) : consistant à 04 amplitudes de mouvements possibles activement sans douleur .il s'agit de l'antépulsion, l'abduction, la rotation médiale et la rotation médiale
- La force musculaire (notée sur 25 points) : mesurée à l'aide d'un dynamomètre

Chaque valeur obtenue était comparée au score fonctionnel normal correspondant en fonction de l'âge du patient, son sexe et le coté atteint. Les scores définitifs étaient codifiés comme suit : Excellent (>90), bon (70-89), Moyen (50-69), Insuffisant (<50).

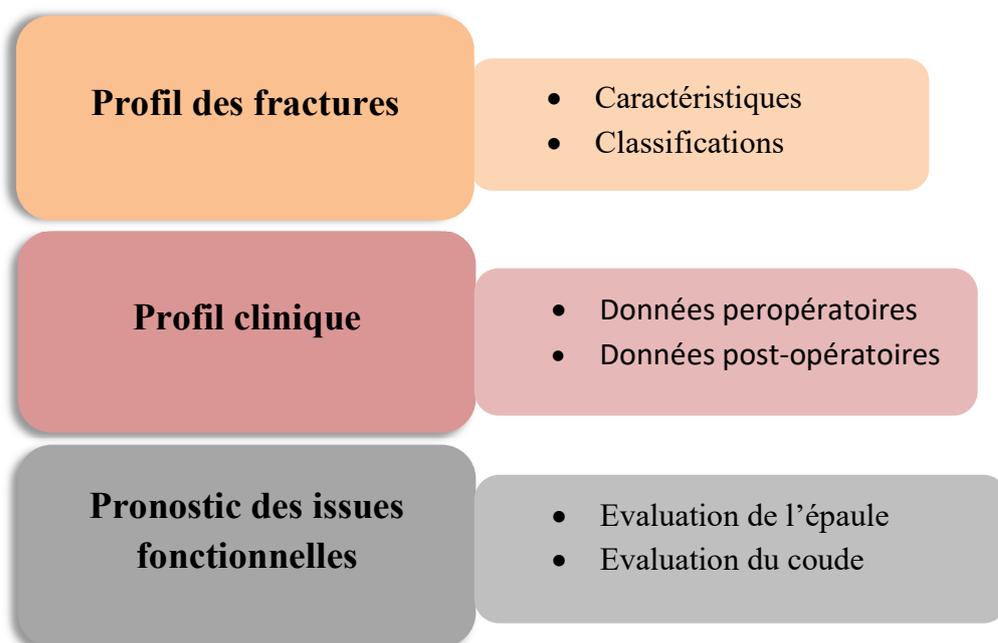
Le score de MEPI est constitué de 04 domaines

- La douleur (notée sur 45 points)
- La mobilité (notée sur 20 points)
- La stabilité (notée sur 10 points)
- La fonction de stabilité du coude (notée sur 25 points) : peigner les cheveux, se nourrir, hygiène, se vêtir, lacer ses chaussures.

Le score définitif était codifié comme suit : Excellent (>90), bon (70-89), Moyen (50-69), Insuffisant (<50).

## 6. VARIABLES

Le schéma ci-après résume les dimensions des critères de performance dans notre étude, chaque dimension étant subdivisée en composantes regroupant elles-mêmes une liste de variables chacune.



Ainsi, les données ci-après ont été recueillies auprès de chaque patient :

- a. Données Sociodémographiques : Age, sexe, latéralité, coté atteint, antécédents.
- b. Profil des fractures : Type de fracture, type de traits, types de déplacements, siège de la fracture, étiologies.
- c. Profil clinique per et post-opératoire : durée opératoire, pertes sanguines, Paralysie radiale post-opératoire, infection post-opératoire, déplacements secondaires, dommages de l'implant, cal vicieux, type de réduction, qualité des tenues corticales, délai de prise en charge, recul, délai de consolidation.
- d. Pronostic des issues fonctionnelles : Evaluation de l'épaule et évaluation du coude.

## 7. DEFINITIONS OPERATIONNELLES DES TERMES

**Ostéosynthèse** : Fixation stable d'une fracture réduite.

**Ostéosynthèse par plaque vissée** : montage rigide faite d'une plaque tenue par un minimum de six prises corticales assurant la compression inter fragmentaire.

**Voie antérieure** : Incision longitudinale allant du processus coracoïde de la scapula jusqu'au-dessus du pli de flexion du coude permettant de l'exposer dans toute sa surface antérolatérale.

**Voie latérale** : Incision chirurgicale allant du bord antérieur du « V » deltoïdien jusqu'au bord latéral de l'humérus.

**Suite opératoire** : éléments survenant à court, moyen et long terme après une intervention, que ce soit les problèmes courants et presque normaux, des complications graves ou des résultats non satisfaisants.

**Consolidation osseuse** : phénomène physiologique complexe qui aboutit à la cicatrisation du tissu osseux après une fracture, une ostéotomie, une arthrodèse ou une greffe osseuse.

**Séquelle fonctionnelle** : Trouble ayant un effet sur la fonction du membre persistant après la guérison d'un traumatisme ou d'une affection.

## 8. OUTILES DE COLLECTE

La collecte s'est faite à l'aide de 03 outils

- Une fiche technique : constituée de 5 sections avec deux scores d'évaluation dont un pour l'évaluation de l'épaule et un autre pour le coude.
- Un dynamomètre

- Un goniomètre

## 9. ANALYSE DES DONNEES

Les données ont été codées, entrées et analysées à l'aide du logiciel Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 23.0. Les variables qualitatives ont été présentées avec les effectifs et les pourcentages. Les variables quantitatives avec les moyennes et l'écart type lorsqu'elles suivaient la loi normale, ou avec les médianes et l'intervalle interquartile lorsque ce n'était pas le cas. L'association entre les variables qualitatives a été recherchée en utilisant le test de Chi carré ou le test Exact de Fisher lorsque l'effectif attendu était inférieur à 5. L'association entre les variables quantitatives et qualitatives a été recherchée en utilisant test t de student pour la comparaison des moyennes. Les valeurs  $p \leq 0,05$  étaient considérées statistiquement significatives.

## 10. CONSIDERATIONS ETHIQUES

L'étude a été menée dans le strict respect des principes fondamentaux de la recherche médicale: principe de l'intérêt et du bénéfice de la recherche confidentialité, anonymat et justice c'est-à-dire que le participant était libre de participer ou non à notre étude et ne pouvait subir un quelconque préjudice en cas de refus.

Après la validation du protocole par la commission scientifique du département de chirurgie et spécialités, la clairance éthique a été demandée auprès du Comité Institutionnel d'Ethique et de la Recherche (CIER) de la FMSB (annexe 3). Le protocole a été soumis à l'approbation de nos encadreurs et des Directeurs Généraux de l'HCY, HGY, et la FROT lesquels nous ont délivrés des autorisations de recherche (annexe 4,5,6). Les potentiels participants à l'étude étaient approchés pour s'assurer qu'ils remplissent tous les critères d'éligibilité (inclusion et exclusion) et nous obtenions ensuite leur consentement après leur avoir expliqué la procédure et l'intérêt de notre étude et répondu à leurs inquiétudes avant leur recrutement.

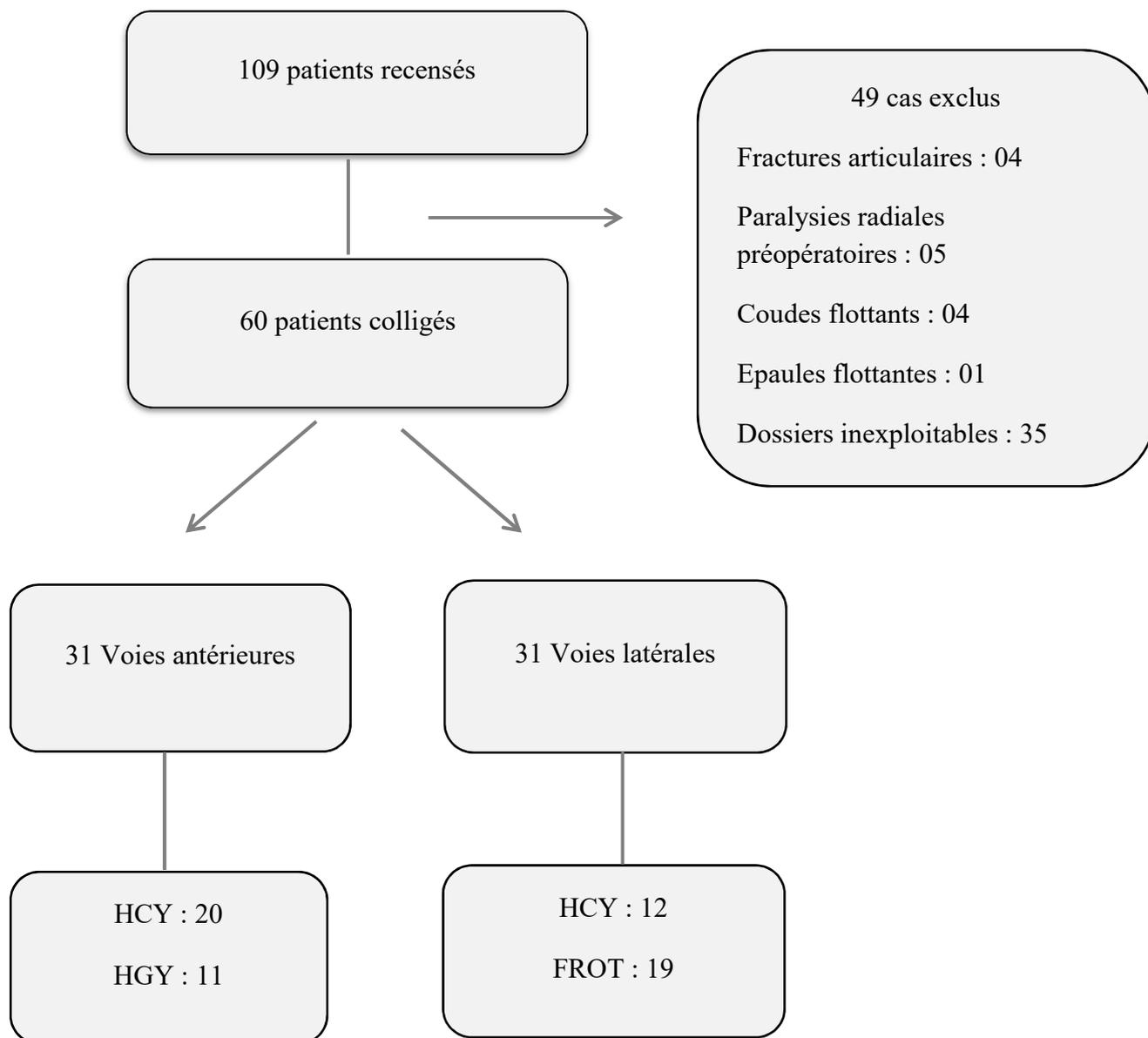
## 11. CADRE THEORIQUE DE LE RECHERCHE

L'étude s'inscrit dans le domaine de la chirurgie orthopédique et traumatologique des membres. Le choix des voies d'abord dans l'ostéosynthèse par plaque vissée de l'humérus reste discutée,

la voie antérieure est aisément utilisée dans la plupart des fractures mais connaît une baisse de pratique dans notre milieu. Par ailleurs les suites opératoires et les issues fonctionnelles sont les indicateurs de la performance d'une technique chirurgicale.

## **CHAPITRE V : RESULTATS**

109 patients ont été opérés d'une fracture de l'humérus par plaque vissée. Mais 49 ont été exclus, par conséquent, 62 fractures ont été rapportées chez 60 sujets dont 31 avaient été opérés par voie d'abord antérieure et 31 par voie d'abord latérale.



**Figure 10:** Schéma de description

## 1. DONNEES SOCIODEMOGRAPHIQUES

Nos séries étaient constitués de 45 hommes et 17 femmes pour un sex ratio de 4,1 dans la voie d'abord antérieure et 1,8 dans la voie d'abord latérale. L'âge moyen des patients dans la voie d'abord antérieure était de 41,8 ans avec des extrêmes de 24 à 71 ans et un écart type de 12,2. Tandis que l'âge moyen des patients dans la voie d'abord latérale était de 34,1 ans avec des extrêmes de 16 à 57 ans et un écart type de 10,8.

**Tableau I:** Caractéristiques sociodémographiques

Variables	VA% (n = 31)	VL% (n = 31)	Total% (n=62)
<b>Sexe</b>			
Masculin	80,6 (25)	64,5 (20)	72,6 (45)
Féminin	19,3 (6)	35,5 (11)	27,4 (17)
<b>Tranche d'âge (ans)</b>			
[16-35[	25,8 (8)	54,8 (17)	40,3 (25)
[35-55[	58,1 (18)	41,9 (13)	50 (31)
[55-65[	9,7 (3)	3,2 (1)	6,5 (4)
65 et plus	6,5 (2)	0 (0)	3,2 (2)
<b>Coté atteint</b>			
Dominant	96,8 (30)	93,5 (29)	95,2 (59)
Non dominant	3,2 (1)	6,5 (2)	4,8 (3)
<b>Antécédents</b>			
Tabagisme	0 (0)	6,5 (2)	3,8 (2)
AINS	4,5 (1)	0 (0)	1,9 (1)

La grande majorité des patients était âgé de plus de 30 ans et on notait une prédominance masculine dans les deux abords mais peu d'antécédents influençant la consolidation osseuse ont été rapportés.

## 2. PROFIL DES FRACTURES

La grande partie des patients avaient été opérés pour une fracture fermées soit 74,2% dans les deux voies d'abords et plus de la moitié (51,6 %) des fractures était à traits de type simples. La presque totalité des fractures concernait les portions diaphysaires et distale (93,3%).

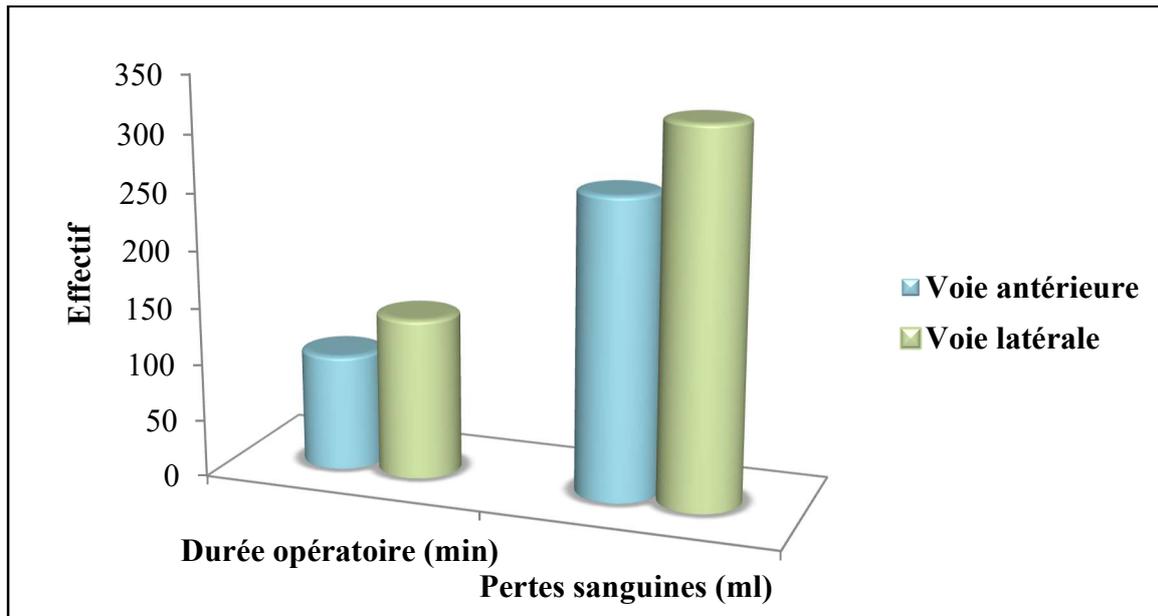
**Tableau II:** Caractéristiques des fractures

Variables	VA %(n = 31)	VL %(n = 31)	Total% (n=62)
<b>Type de fracture</b>			
Ouverte	16,1 (5)	2 (2)	11,3 (7)
Fermée	67,7 (21)	80,6 (25)	74,2 (46)
Pseudarthrose	16,1 (5)	12,9 (4)	14,5 (9)
<b>Types de traits</b>			
A	45,2 (14)	58,1 (18)	51,6 (32)
B	35,5 (11)	22,6 (7)	29 (18)
C	19,4 (6)	19,4 (6)	19,4 (12)
<b>Déplacements</b>			
Translation	39,4 (13)	33,3 (10)	36,5 (23)
Chevauchement	36,4 (12)	20 (6)	28,6 (18)
Angulation	18,2 (6)	3,3 (1)	11,1 (7)
<b>Siège de la fracture</b>			
Proximale	9,7 (3)	3,2 (1)	6,5 (4)
Diaphysaire	74,2 (23)	61,3 (19)	67,7 (42)
Distale	25,8 (8)	35,5 (11)	30,6 (19)
<b>Etiologies</b>			
AVP	64,5 (20)	90,3 (28)	77,4 (48)
Agression	12,9 (4)	0 (0)	6,5 (4)
Chute	9,7 (3)	3,2 (1)	6,5 (4)
Accident de jeu	0 (0)	6,5 (2)	3,2 (2)
Accident de travail	12,9 (4)	0 (0)	6,5 (4)

L'étiologie principale était les accidents de la voie publique soit 77,4% (64,5% dans la voie antérieure et 90,3% dans la voie latérale) suivis des agressions et des accidents de travail (12,9% dans la voie antérieure).

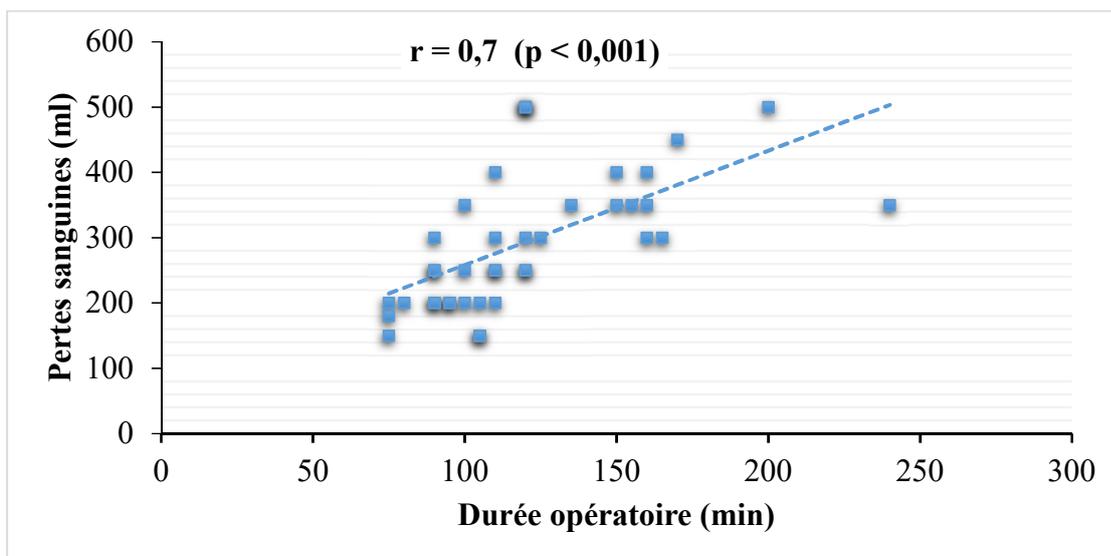
### 3. PROFIL CLINIQUE

Les données peropératoires et postopératoires ont été rapportés chez tous les patients dans les deux abords.



**Figure 11:** Données peropératoires

La durée opératoire moyenne dans la voie d'abord antérieure était de  $102,5 \pm 18,6$  min avec des extrêmes de 90 et 120 min et les pertes sanguines moyennes de 262 cc. Dans la voie d'abord latérale la durée opératoire moyenne était de  $141,6 \pm 39,5$  min avec des extrêmes de 90 et 240 min pour des pertes sanguines moyennes et  $330 \pm 75$  et la différence était statistiquement significative. Il en ressort tant pour le temps opératoire que pour les pertes sanguines, la voie d'abord antérieure est plus performance.



**Figure 12:** Corrélation entre la durée opératoire et les pertes sanguines dans les deux abord.

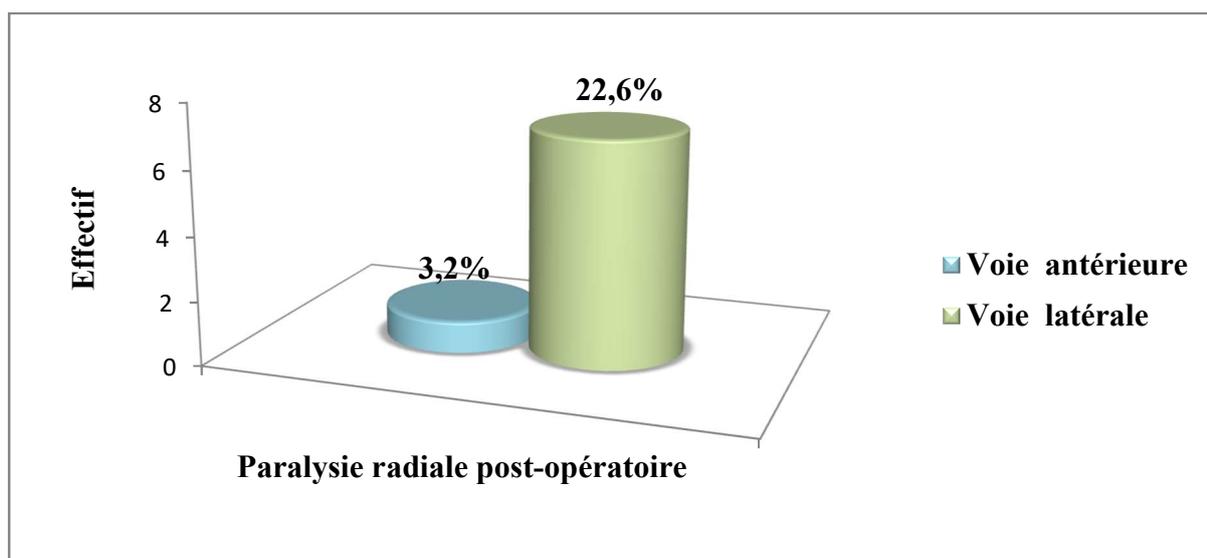
La figure 3 représente le coefficient de corrélation entre les pertes sanguines et la durée opératoire dans les deux abords et il en ressort qu'il existe une forte corrélation linéaire statistiquement significative entre la durée opératoire et les pertes sanguines.

En ce qui concerne les complications postopératoires, elles étaient prédominantes et présentes chez plus de la moitié des patients (soit 54,8%) dans l'abord latéral.

**Tableau III:** Complications postopératoires

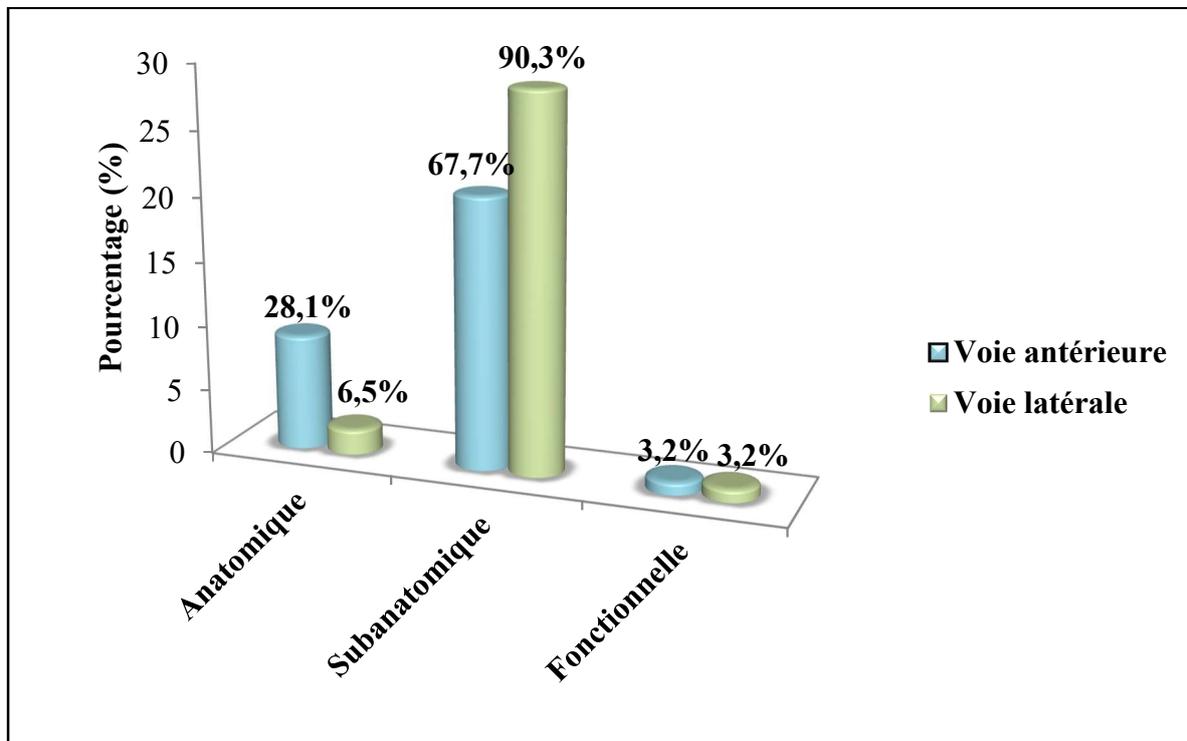
Variables	VA % (n=31)	VL%(n=31)	RR (IC à 95)	Valeur P
<b>Paralysie radiale</b>	3,2 (1)	22,6 (7)	0.5 (0.3 – 0.7)	0.023
<b>Infection</b>	6,5 (2)	9,7 (3)	1.2 (0.6 – 2.61)	0.6
<b>Déplacements secondaires</b>	6,5 (2)	9,7 (3)	/	0,6
<b>Domage d'implants</b>	0 (0)	9,7 (3)	/	0,2
<b>Cal vicieux</b>	0 (0)	3.2 (1)	/	0,3

Le taux de survenue des complications à court moyen et long terme était donc plus élevé dans l'abord latéral par rapport à l'abord antérieur. La lésion majeure était représentée par la paralysie radiale postopératoire dans 7 cas (soit 22,6%) avec une valeur P statistiquement significative ( $p=0,02$ ). Le risque de lésion du nerf radial lors des ostéosyntheses apparaît donc plus élevé dans l'abord latéral que dans l'abord antérieur.



**Figure 13:** Paralysie radiale postopératoire dans les deux abords.

La qualité de la réduction a été appréciée sur les clichés radiographiques postopératoires immédiats.



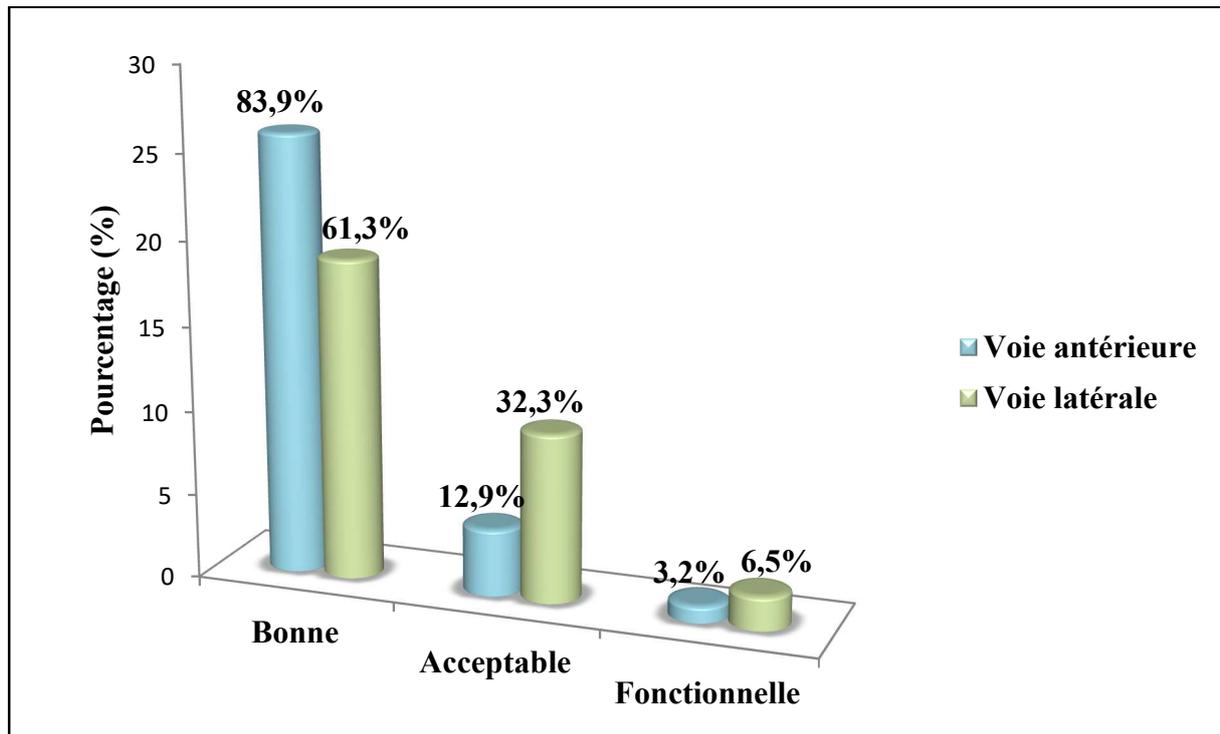
**Figure 14:** Types de réduction

Les réductions obtenues étaient majoritairement sub-anatomiques dans les deux voies d'abords (67,7% dans la voie antérieure et 90,3% dans la voie latérale). Par ailleurs l'abord antérieur avait obtenu les meilleures réductions (28,1% de réductions anatomiques pour 6,5% dans l'abord latéral) avec des valeurs P non significatives ( $p=1$ ). Le type de réduction était aussi fonction du type de trait dans les deux abords aussi les meilleures réductions étaient obtenues pour les traits simples dans les deux voies d'abord.

**Tableau IV:** Association entre le type de réduction et le type de trait

Variables	Type A	Type B	Type C	Valeur P
<b>Type de réduction</b>				0.1
<b>Anatomique</b>	28.1 (9)	11.1 (2)	0 (0)	
<b>Sub-anatomique</b>	68.8 (22)	88.9 (16)	91.7 (11)	
<b>fonctionnelle</b>	3.1 (1)	0 (0)	8.3 (1)	

En plus de la réduction, la qualité des tenues corticales avait également été appréciée



**Figure 15:** Tenues corticales

Plus de la moitié des patients avait de bonnes tenues corticales soit 72,6% dans les deux abords avec un pourcentage plus élevé dans l'abord antérieur (83,9%). Ainsi la qualité des tenues corticales de la voie antérieure était supérieure à celle de la voie d'abord latérale.

**Tableau V:** Types de réductions et Tenues corticales

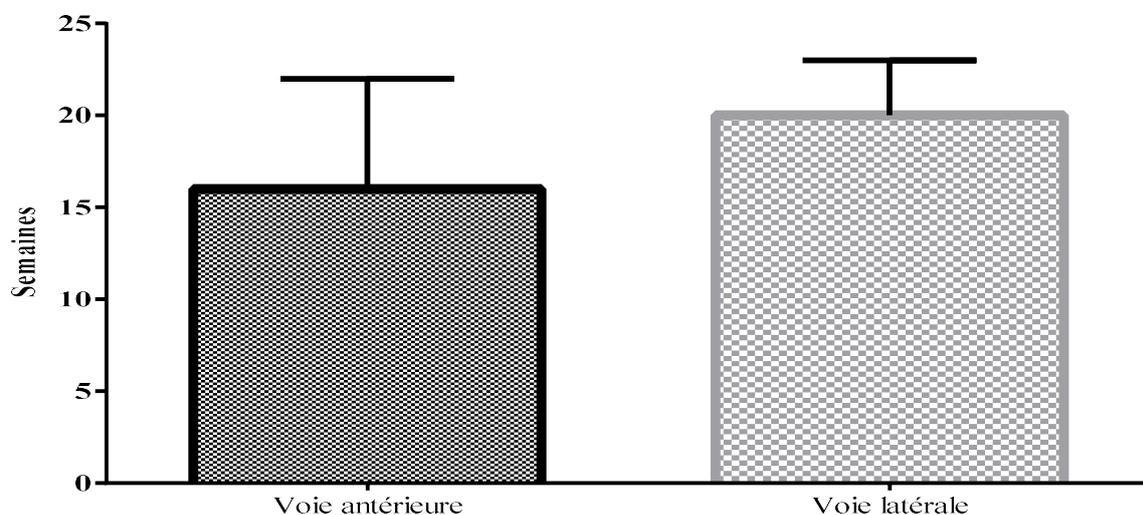
Variables	VA % (n=31)	VL % (n=31)	Total % (n=62)	RR (IC 0 95%)	Valeur P
<b>Type de réduction</b>					
Anatomique	29 (9)	6,5 (2)	17,7 (11)	1	1
Sub-anatomique	67,7 (21)	90,3 (28)	79(49)	0.2 (0.03 – 0.9)	0.03
Fonctionnelle	3,2 (1)	3.2 (1)	3.1 (2)	0.2 (0.009 – 5.3)	0.4
<b>Tenue corticales</b>					
Bonne	83,9 (26)	61.3 (19)	72,6 (45)	1	1
Acceptable	12.9 (4)	32.3 (10)	14 (22,6)	0.3 (0.08 – 1.1)	0.06
Mauvaise	3,2(1)	6.5 (2)	4.8 (3)	0.4 (0.03 – 4.3)	0.4

S'agissant du délai de prise de charge, tous les patients avaient été opérés dans la première semaine suivant l'accident avec un délai moyen de 4 jours dans les deux abords. Dans l'abord antérieur, le recul moyen était de 17 mois pour des extrêmes de 11-39 mois et dans la voie latérale, il était de 39 mois pour des extrêmes de 25-61 mois.

**Tableau VI:** Délai de prise en charge

Variables	VA	VL	Total
<b>Délai de prise en charge (jours)</b>			
Médiane (IIQ)	3 (2 – 6)	5 (2 – 11)	4 (2 – 10)
Min-Max	0 - 101	1 – 1 453	0 – 1 463

Dans nos séries, tous les patients avaient obtenu une consolidation effective. Le délai de consolidation moyen dans la voie d'abord antérieure était de 16 semaines avec des extrêmes allant de 9-51 semaines. Ce délai était inférieur à celui de la voie latérale qui était de 20 semaines avec des extrêmes allant de 7-72 semaines.



**Figure 16:** Délai de consolidation dans les deux voies d'abords

Les patients de la voie d'abord antérieure avaient consolidés plus rapidement que ceux de la voie d'abord latérale. Ce délai de consolidation variait en fonction du type de traits, du type de réduction avec des valeurs statistiquement significatives mais aussi en fonction du siège de la fracture. Aussi, dans les deux abords, plus le trait était de type comminutif plus le délai de

consolidation était long (soit 21 semaines pour les traits de type B et C). Les réductions de type anatomiques consolidaient plus précocement (soit 13 semaines) et à l'opposé les trait distaux (soit 21 semaines).

**Tableau VII:** Délai de consolidation

Variables	Délai moyen de consolidation (semaines)	Valeur P
<b>Types de traits</b>		<b>0,037</b>
Type A	15	
Type B	21	
Type C	21	
<b>Types de réduction</b>		<b>0,04</b>
Anatomique	13	
Sub-anatomique	20	
Fonctionnelle	23	
<b>Siège de la fracture</b>		<b>0,8</b>
Proximale	18	
Diaphysaire	18	
distale	21	

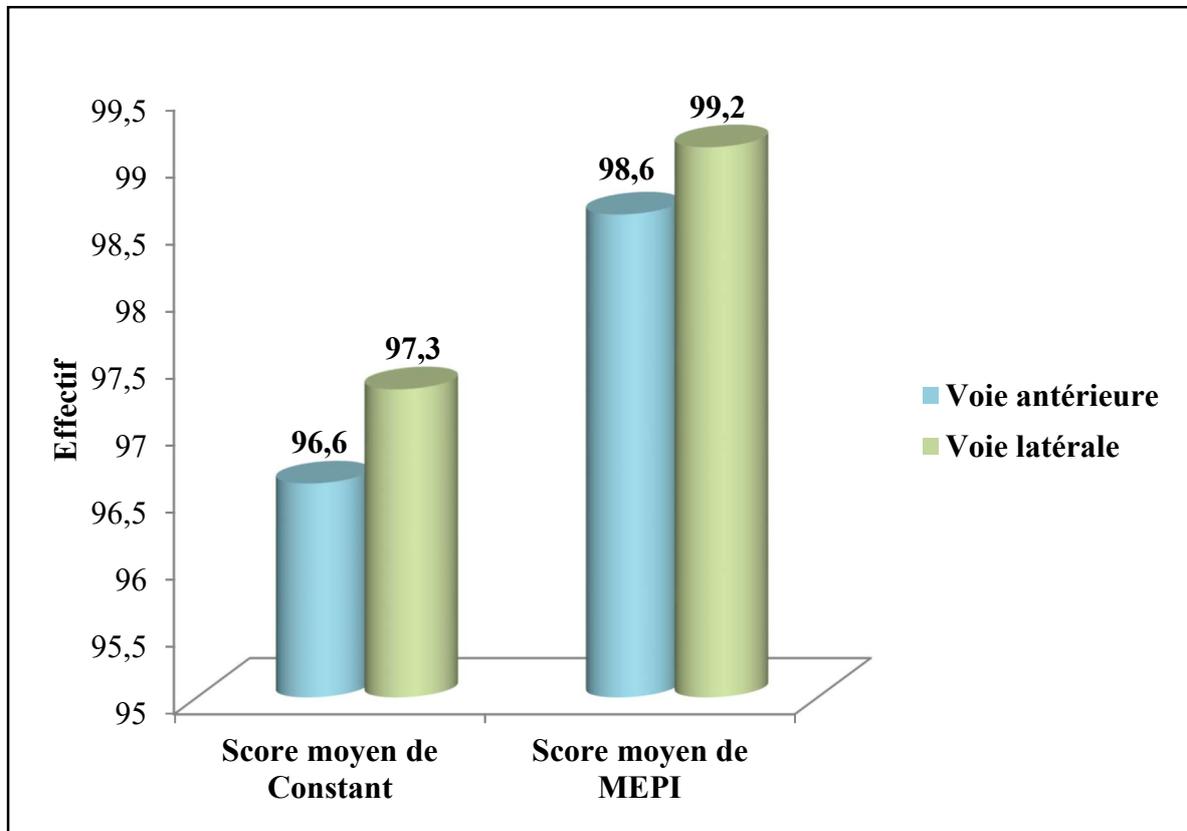
#### 4. PRONOSTIC DES ISSUES FONCTIONNELLES

La récupération fonctionnelle a été évaluée par le score de Constant pour l'épaule et celui de MEPI pour le coude. S'agissant de l'évaluation de l'épaule, elle a été jugée excellente et bonne pour 96,1% des cas dans l'abord antérieur et pour 100% des cas dans l'abord latéral. L'évaluation du coude quand a elle a été jugée excellente et bonne pour la totalité des patients dans les deux abords.

**Tableau VIII:** Evaluation fonctionnelle de l'épaule et du coude

Variables	VA % (n=26)	VL % (n=31)	Valeur P
<b>Score de Constant</b>			
<b>Excellent (&gt;90)</b>	<b>88,5 (23)</b>	<b>90.3 (28)</b>	<b>0,4</b>
Bon (70-89)	7,6 (2)	9.7 (3)	
moyen (50-69)	3,8 (1)	0 (0)	
<b>Score MEPI</b>			
<b>Excellent (&gt;90)</b>	<b>96,2 (25)</b>	<b>100 (31)</b>	<b>0,4</b>
Bon (70-89)	3,8 (1)	0 (0)	

Il en ressort que les issues fonctionnelles de l'épaule et du coude sont superposables dans les deux voies d'abords avec une valeur P statistiquement non significative ( $p=0,4$ ).



**Figure 17:** Scores moyens d'évaluation fonctionnelle dans les deux abords

Par ailleurs le score moyen de constant dans la voie d'abord antérieure était de  $96,6 \pm 10,7$  avec des extrêmes de 51-100 et le Score moyen de MEPI était de  $98,6 \pm 6,8$  avec des extrêmes de 65-100. Dans l'abord latéral, le Score de constant moyen était de  $97,3 \pm 3,9$  avec des extrêmes de 85-100 et le Score de MEPI moyen était de  $99,2 \pm 2,2$  avec des extrêmes de 90-100.

## 5. PERFORMANCE DE LA VOIE D'ABORD ANTERIEURE

Le tableau IX ci-dessous relève les paramètres nécessaires pour la réalisation et les suites opératoires dans les deux voies.

**Tableau IX:** Performance de la voie d'abord antérieure

<b>Variables</b>	<b>Odds Ratio VA</b>	<b>Odds Ratio VL</b>
<b>Durée opératoire</b>	<b>0,19</b>	<b>5,26</b>
<b>Pertes sanguines</b>	<b>0,05</b>	<b>20</b>
<b>Paralysie radiale post-opératoire</b>	<b>0,1</b>	<b>10</b>
<b>Réduction</b>		
<b>Anatomique</b>	<b>5,9</b>	<b>0,16</b>
Sub-anatomique	0,1	10
fonctionnelle	1	1
<b>Tenues corticales</b>		
<b>Bonne</b>	<b>3,3</b>	<b>0,3</b>
Acceptable	0,3	3,3
Mauvaise	0,5	2
<b>Délai de consolidation</b>	<b>0,7</b>	<b>1,4</b>
<b>Evaluation fonctionnelle</b>	<b>0,9</b>	<b>1,1</b>

Le risque de complications postopératoires est plus élevé dans la voie latérale que dans la voie antérieure. La voie d'abord latérale multiplie par environ 5 le risque d'une durée opératoire supérieure à 120min ( $p=0,01$  ;  $IC95\%=0,05-0,7$ ). Elle multiplie par 20 le risque d'avoir des pertes sanguines supérieures à 250Cc ( $p=0,001$  ;  $IC95\%= 0,005-0,4$ ) et par 10 le risque de paralysie radiale postopératoire ( $p=0,02$  ;  $IC95\%=0,01-0,89$ ). A l'opposé, la voie d'abord antérieure multiplie par environ 6 la chance d'avoir une réduction anatomique ( $p=0,02$  ;  $IC95\%=1,2-30,3$ ) et par environ 3 la chance d'avoir de bonnes tenues corticales ( $p=0,08$  ;  $IC95\% = 0,9-10,9$ ). Parallèlement le délai de consolidation et la récupération fonctionnelle restent superposables avec des valeurs P non significatives ( $p=0,5$  pour la consolidation et  $p=0,4$  pour la récupération fonctionnelle). La voie d'abord antérieure pour tous ces critères apparaît donc plus performante que la voie d'abord latérale.

## **CHAPITRE VI : DISCUSSION**

## 1. DIFFICULTES ET LIMITES DE L'ETUDE

De par sa nature rétrospective, l'étude a été confrontée à plusieurs limites

- La non disponibilité de certains paramètres cliniques d'évaluation ;
- L'absence de clichés radiographiques exploitables chez certains patients ;
- Le suivie non harmonisé des deux groupes qui n'ont pas été soumis à des mêmes conditions de récupération fonctionnelle.

## 2. DONNEES SOCIODEMOGRAPHIQUES

62 fractures de l'humérus ont été opérées par plaque vissée parmi lesquelles 31 par voie antérieure et 31 par voie latérale.

S'agissant du sexe, dans nos deux séries, le sexe masculin était prédominant soit 72,6%. Ces résultats sont assimilables à ceux d'une étude en Colombie en 2012 qui retrouvait cette prédominance masculine à 57,3% dans la voie antérieure et à ceux d'une autre étude en Malaisie en 2016 qui retrouvait cette prédominance à 75,9% dans la voie latérale. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les hommes sont plus impliqués dans les accidents de la voie publique où les membres restent fortement exposés en particulier le bras qui malgré le développement approximatif des mesures de sécurité routière reste relativement non protégé lors des accidents. L'âge moyen des patients dans les deux groupes était de 38 ans. Le principal pic était pour le sujet jeune en fin de 3<sup>ème</sup> décennie et l'on ne notait pas une distribution bimodale comme décrite dans deux études en Europe et en Asie[2,24]. Cette différence est liée au fait que notre société est constitué d'une population essentiellement jeune et fortement active chez qui ces traumatismes vont entraîner un arrêt des activités personnelles et professionnelles. Quant aux personnes âgées, elles représentaient une fine partie dans nos séries (3,2%) avec des comorbidités préexistantes qui constituent un risque pour l'intervention chirurgicale. Nos résultats sont similaires à ceux d'une étude du Brésil en 2010 [4] qui avait ressorti un âge moyen 37,5 ans dans l'abord antérieur. Dans la même lancée une étude en Chine en 2016[25] avait retrouvé un âge moyen de 35,2 ans dans l'abord latéral.

Concernant le coté atteint, nous avons retrouvés dans nos deux séries une atteinte majoritaire du membre dominant soit 65%, avec 02 cas de fractures bilatérales. Ceci pourrait trouver une explication par le fait que la fracture de l'humérus est d'une indication chirurgicale au choix. L'atteinte du coté dominant faisant partie de la demande fonctionnelle du patient est une

indication opératoire. Une étude en Australie [26] avait également reporté une atteinte prédominante du coté dominant à 45%.

Peu d'antécédents pouvant influencer la consolidation osseuse ont été rapportés. Ainsi dans les deux abords, 2 patients (soit 3,8%) ont notés avoir consommés du tabac pendant la récupération et 1 patient (soit 1,9%) a noté avoir pris les AINS pendant plus de 3 mois. Ce manque d'informations est dû au fait de l'absence d'un dépistage systématique de certaines pathologies chroniques telles que le diabète mais aussi de la honte de la perception de leur pratiques vis-à-vis du personnel médical.

### 3. PROFIL LESIONS DES FRACTURES

Les lésions les plus retrouvées dans nos séries étaient de type fermées à 74,2% suivit des pseudarthroses à 14,5%. Nos résultats sont identiques à ceux d'une étude au Brésil en 2012 [15] où l'on a une prédominance de lésions fermées à 52,9%. Ceci pourrait être due à la bonne couverture musculaire de la diaphyse humérale avec sur la face antérieure les muscles brachiaux, coraco-brachial, biceps brachial et sur la face postérieure le triceps brachial avec ses trois chefs. Cette différence de pourcentages entre nos études en ce que concerne les lésions fermées est due au fait que notre étude prenait en compte les patients opérés en pseudarthroses ; 2<sup>ème</sup> type de lésion retrouvée dans notre population. Ce taux élevé de pseudarthroses à 15,6% est en accord avec celui d'une étude en Inde en 2016 [27] et pourrait s'expliquer par le fait que dans notre société africaine, le premier recours se porte vers les tradithérapeutes sans mesure du risque. Les lésions de type ouvertes représentaient 11,3% et contrastaient avec celles retrouvées par d'une étude menée au Cameroun en 2016 [28] où les lésions du membre supérieur étaient ouvertes à 71,4%. Cette différence s'explique par le fait que dans leur étude, les traumatismes du membre inférieurs avaient également été pris en compte.

Pour ce qui est du siège de la fracture, la portion diaphysaire était majoritairement touchée à 67,7% dans les deux abords suivit de près de la portion distale à 30,6%. Ceci trouvait une explication par le fait que la diaphyse humérale présente une fragilité due à sa légère torsion et à la présence de la gouttière radiale sur sa partie postérieure. Mais aussi ces deux abords permettent une exposition parfaite de ces deux portions. Le faible taux de fractures proximales retrouvées dans l'abord latéral (3,2%) par rapport à l'abord antérieur (9,7%) est due au fait que cet abord peut se prolonger en proximale par la voie delto-pectorale pour une exposition

complète de l'humérus. L'étude menée en Inde en 2016 avait trouvé [27] des résultats identiques avec une diaphyse amputable à 75,7% des cas.

Les fractures observées ont été classées selon le système intégral OTA/ AO, ainsi les traits les plus retrouvés étaient les traits simples à 51,6% suivis des traits complexes à 29% puis comminutifs à 19,4%. L'importance des traits de type simples dans nos séries à 50 % était en accord avec celle d'une étude en Chine en 2009 [24] où l'on notait 72% de traits de type A. Nos résultats sont non superposables à ceux d'une étude en Allemagne en 2009 [29] où les traits de type B étaient prédominants à 47,5%. En effet cette étude portait sur les fractures de l'extrémité proximale qui sont liées à l'ostéoporose.

D'une manière générale, les étiologies étaient dominées par les accidents de la voie publique avec 77,4% dans les deux abords suivis des accidents de travail. Cette fréquence élevée d'AVP a également été rapporté dans une étude en chine en 2016 [25] et dans une autre en Colombie en 2012 [5] à des pourcentages respectifs de 55,8% et 61,4% et pourrait s'expliquer par le mauvais état des routes et surtout l'avènement des engins à deux roues qui sont mis à disposition de personnes peu soucieuses du code de la route et des dommages corporels et matériels que ces accidents peuvent causer.

Concernant les déplacements initiaux, les plus rencontrés étaient les translations à 36,5 % suivis des chevauchements à 28,6 % dans les deux voies. Ces déplacements sont commandés par les actions musculaires et varie en fonction du siège du trait de fracture. En effet, dans les fractures du tiers moyen, 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. Par ailleurs le type de déplacements ne conditionne pas le choix de la voie d'abord.

#### 4. PROFIL CLINIQUE

S'agit des données peropératoires, tant pour la durée opératoire que pour les pertes sanguines, la voie d'abord antérieure était plus performante. Aussi dans l'abord antérieur la durée opératoire moyenne était de 102 min pour des pertes sanguines moyennes à 262Cc. L'abord latéral avait une durée opératoire moyenne de 141 min pour des pertes sanguines à 330Cc. Une forte corrélation statistiquement significative entre les deux variables dans les deux abords a été

notée. En effet, l'abord antérieur dans sa pratique n'oblige pas de visualisation ni de dissection du nerf radial, l'abord latéral par contre nécessite un contrôle parfait du nerf radial à la partie basse de l'incision en arrière du muscle brachial antérieur pour pouvoir être suivi puis isolé en zone saine. Toutes ces manœuvres augmenteraient le temps opératoire. De plus, les deux techniques appliquent les mêmes principes d'approche de la diaphyse humérale. Dans l'abord latéral le muscle brachial antérieur est soit desinséré de la cloison musculaire externe soit discisé dans son axe pour atteindre l'humérus. L'abord antérieur aussi procède à l'ouverture du muscle brachial antérieur dans le sens de ses fibres. Il s'embrerait donc que les pertes sanguines soient liées au temps opératoire et non à la dissection des tissus mous. Ces résultats s'approchent de ceux de l'étude de Croatie en 2013 [6] qui avaient rapporté des durées moyennes de 60 et 70 min respectivement dans les voies d'abords antérieure et latérale ; une autre étude en Chine en 2016 [25] avait retrouvé des pertes sanguines moyennes de 278 Cc dans les deux abords. Néanmoins, nos durées opératoires restent supérieures à celles retrouvées dans la littérature, ceci pouvant être en relation avec l'insuffisance de matériels et d'une large gamme d'implants à dimensions et formes variables dans nos blocs opératoires qui oblige parfois un ajustement en peropératoire en fonction des trouvailles.

En post-opératoire, les complications survenues chez les patients étaient de plusieurs ordres. La plus importance était la paralysie radiale postopératoire due au geste chirurgical. Son incidence dans l'abord latéral (22,6% soit 7cas) était supérieure à celle de l'abord antérieur (3,2% soit 1cas) avec une différence statistiquement significative ( $p=0,02$ ). L'étude de Croatie en 2013 [6] et celle de Chine en 2016 [25] avaient retrouvé respectivement 11 % et 5,8% de paralysie radiale postopératoire après ostéosynthèse par voies latérale et antérieure. Celle de Malaisie en 2016 [30] et du Brésil en 2010 [4] n'avaient retrouvé aucun cas de paralysie radiale postopératoires par abord antérieur. Le cas de paralysie radiale postopératoire retrouvé dans notre série pouvait s'expliquer par le fait que la plaque avait été placée chez ce patient sur la face en antéro-latérale. En effet dans l'étude du Brésil en 2010 [4] avait précisé que le risque de paralysie radiale iatrogène était aussi lié à la position de la plaque lors des ostéosyntheses. Ainsi ils avaient rapporté 12 % de paralysies radiales pour des plaques placées en antérolatérales. Par contre nos résultats s'éloignent de celle de l'étude en Inde en 2016 [27] qui avait trouvé une incidence élevée à 16% par abord antérieur. Dans cette étude, certaines interventions étaient pratiquées par des chirurgiens avec une faible expérience (résidents juniors à moins de 02 ans d'expérience) qui exerçaient des manœuvres de rétraction non adéquates et

de réduction excessive, d'autres encore dans la deuxième moitié de la nuit par une équipe chirurgicale épuisée.

Secondairement, l'infection post-opératoire était plus importante dans l'abord latéral (9,7% soit 3 cas) que dans l'abord antérieur (6,5% soit 2cas) et la différence observée était non significative ( $p=0,6$ ). Dès lors elle ne dépendait pas du type d'abord et entraînait une augmentation du séjour hospitalier. Cette survenue d'infection postopératoire avec pourcentage plus élevé dans l'abord latéral que dans l'abord antérieure pourrait s'expliquer par le fait que la durée opératoire y était plus longue. En effet, plus longue est la durée opératoire, plus grand est le risque d'adhérence des microorganismes au matériel d'ostéosynthèse. Ceci couplée à un plateau technique insuffisant et à de longues manipulations peropératoires en termes de dissection et compression concourant à une destruction et nécrose des tissus mous. Ces résultats sont superposables à ceux de l'étude menée en Colombie en 2012 [5] où le taux de survenue postopératoire était de 2,1% dans les 02 abords. Celle de Croatie en 2013 [6] avait retrouvé un taux de survenue d'infection post opératoire à 6% dans les 02 abords.

Les autres complications post-opératoires étaient représentées par les dommages de l'implant et le cal vicieux. Par voie latérale, 03 cas de dommages d'implants et 01 cas de cal vicieux ont été répertoriés. Le premier patient avait de mauvaises tenues corticales, le deuxième avait repris les activités professionnelles précocement et pour le troisième la plaque était trop fine. Ces trois patients ont bénéficié d'une reprise chirurgicale. Cette différence pour les deux variables était non significative. Ces résultats sont contraires à ceux de l'étude de Colombie en 2012 [5] qui avait retrouvé 03 cas de rupture d'implants par voie d'abord antérieur.

Les clichés radiographiques postopératoires des patients ont été passés en revue. Sur ceux-ci était apprécié le type de réduction et la qualité des tenues corticales. Les réductions obtenues étaient majoritairement sub-anatomiques dans les deux voies d'abords (67,7% dans la voie antérieure et 90,3% dans la voie latérale). Par ailleurs l'abord antérieur avait obtenu les meilleures réductions (29% pour 6,5% dans l'abord latéral). Ceci est due au fait que la voie d'abord antérieure permet une meilleure exposition et visualisation du foyer de fracture avec un contrôle parfait de ce dernier et accès à un plus grand segment de l'humérus surtout pour les traits proximaux et diaphysaires. Le type de réduction était aussi fonction du type de trait aussi les meilleures réductions étaient obtenues pour les traits simples. Plus de la moitié des patients avait de bonnes tenues corticales soit 72,6% dans les deux abords avec un pourcentage plus élevé dans l'abord antérieur (83,9%). Ainsi la qualité des tenues corticales de la voie antérieure était supérieure à celle de la voie d'abord latérale.

S'agissant de la prise en charge, tous les patients avaient été opérés dans la première semaine suivant l'accident avec un délai moyen de 4 jours. Ceci pourrait être due au fait que ces lésions touchaient majoritairement des adultes à la demande fonctionnelle élevée nécessitant une prise en charge précoce et récupération rapide. Nos résultats sont superposables à ceux d'une étude en Turquie en 2014 [31] et à ceux d'une autre étude de Colombie en 2010 [32] qui retrouvaient respectivement des délais moyens de 6,4 et 4,8 jours.

En terme de cicatrisation osseuse, les patients de la voie d'abord antérieure avaient consolidés plus rapidement (16 semaines) que ceux de la voie d'abord latérale (20 semaines). Ceci pourrait être due au fait que l'abord antérieur permettait de meilleures réductions et avait plus de bonnes tenues corticales que l'abord latéral mais aussi nous avons dénombrés peu d'antécédents et facteurs pouvant nuire à une consolidation osseuse normale. Ces résultats sont superposables à ceux de l'étude de Colombie en 2012 [5] qui avait rapporté un délai moyen de 16,9 semaines par abord antérieur. Une variabilité de ce délai en fonction du type de réduction et du type de trait a également été observée. Concernant les types de traits, ceux de type A avaient un délai moyen de 15 semaines, ceux de type B 22 semaines et ceux de type C 23 semaines. Ces résultats sont concordants avec ceux de l'étude du Brésil en 2012 [15] où les traits type A consolidaient en 14,3 semaines, les types B en 17,2 semaines et les types C en 20 semaines et s'accordent avec le fait que les meilleures réductions sont obtenues avec les traits simples.

## 5. PRONOSTIC DES ISSUES FONCTIONNELLES

La récupération fonctionnelle a été évaluée par le score de Constant pour l'épaule et celui de MEPI pour le coude. Le score moyen de Constant dans la voie d'abord antérieure était de 96,6 et 97,3 dans l'abord latéral. L'on ne notait pas de différence significative dans les deux séries ( $p=0,4$ ). Le Score moyen de MEPI était de 98,6 dans l'abord antérieur et 99,2 dans l'abord latéral. Tant pour l'abord antérieur que pour l'abord latéral, la récupération fonctionnelle de l'épaule et du coude était superposable. Ceci pourrait être dû au fait que dans les deux séries, les réductions étaient majoritairement sub-anatomiques et les tenues corticales bonnes, chez des patients pour qui peu d'antécédents nocifs à la consolidation ont été retrouvés et tous revues à un recul suffisamment. Mais aussi, les muscles impliqués dans les mouvements de l'épaule et du coude ne sont pas disséqués au cours de la réalisation de ces approches. Nos résultats sont similaires à ceux d'une étude en Turquie en 2012 [33] et à ceux d'une étude au Brésil en 2010

[4] où la récupération fonctionnelle de l'épaule et du coude était excellente avec retour aux activités quotidiennes sans limitations pour presque toute la population d'étude.

## 6. PERFORMANCE DE LA VOIE D'ABORD ANTERIEURE

La voie d'abord antérieure a été adoptée dans les approches chirurgicales de l'humérus. Dans sa pratique, elle permet une bonne exposition, un contrôle parfait du foyer de fracture et une décompression de l'hématome péri-fracturaire ceci avec de bons résultats cliniques à court moyen et long terme. Elle est face à l'abord latéral qui multiplie par environ 5 le risque d'une durée opératoire supérieure à 2 heures, par 20 le risque d'avoir des pertes sanguines supérieures à 250Cc et par 10 le risque de paralysie radiale postopératoire. Ceci due au trajet du nerf radial imposant un contrôle parfait pour isolation en zone saine, en plus du risque de contact direct du nerf avec la plaque mise en antérolatéral. Par abord antérieur, il existe aucune nécessité de visualisation du nerf radial. Les deux techniques utilisant les mêmes règles de dissection pour l'exposition du foyer de fracture, les pertes sanguines sembleraient donc être liées au temps opératoire et aussi, Le risque de paralysie radiale lié au type d'abord de par le trajet du nerf radial. Les réductions obtenues en peropératoires par abord antérieure étaient meilleures et les tenues corticales bonnes. Les types de réduction étant fonction du type de trait dans les deux abords, les traits les plus simples obtenaient de meilleures réductions. La voie antérieure multipliait par 6 la chance d'avoir une réduction anatomique et par 3 la chance d'avoir de bonnes tenues corticales, ceci pouvant s'expliquer par le fait qu'elle offre accès à un plus grand segment de l'humérus et l'exposition du foyer de la fracture y est parfaite avec facilité de réalisation des manœuvres de réductions et fixation stable qui plus est sans risque de lésion vasculo-nerveuses. Tout ceci nécessaire pour une consolidation dans les délais, le rapport de chance a été superposable dans les deux abords avec une différence non significative. Néanmoins de manière globale, la consolidation dans l'abord antérieur était acquise dans les délais plus brefs. Cette consolidation était également fonction du type de fracture, du type de trait et du siège de la fracture. S'agissant la récupération fonctionnelle de l'épaule et du coude, les patients dans les deux voies d'abords avaient les résultats presque normaux. Ceci trouvant explication par le fait que les muscles impliqués dans les amplitudes de mouvements de l'épaule et du coude étaient exemptes dans ces approches. En somme, le Cameroun étant un pays à faible revenu, le choix de la voie d'abord est essentiel pour une prise en charge optimale. La qualité

des issues fonctionnelles à long terme couplée aux profits des paramètres sus cités constituent facteurs qui font de la voie d'abord antérieure la technique idéale pour le traitement des fractures de l'humérus.

## **CONCLUSION**

Le présent travail avait pour objectif d'évaluer l'efficacité de la voie d'abord antérieure 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 stipulant que la voie d'abord antérieure est une technique chirurgicale facile de réalisation permettant une bonne reconstruction anatomique et associée à peu de lésions neuro-vasculaires et de séquelles fonctionnelles a été vérifiée et confirmée. En effet, il s'est avéré que les fractures de l'humérus sont l'apanage du sujet jeune de sexe masculin avec un pic pour la fin de la 3<sup>ème</sup> décennie et atteinte majoritaire du côté dominant chez qui peu d'antécédents pouvant influencer la consolidation ont été rapportés. De manière globale, les patients avaient été victimes d'un accident de la voie publique et opérés pour les fractures fermées (74,2%) à traits de type simples (51,6%) concernant majoritairement les portions diaphysaires (67,7%) et distales (30,6%). Leur prise en charge par voie d'abord antérieure et latérale a permis de ressortir que le temps opératoire dans la voie antérieure était plus court (102 min pour 142 min dans la voie latérale) et les pertes sanguines moins conséquentes (240Cc pour 330 Cc dans la voie latérale) avec une corrélation significative entre les deux variables. Les complications survenues dans l'abord latéral étaient prédominantes et présentes chez plus de la moitié des patients (soit 54,8%), l'enjeu majeur représenté par la paralysie radiale postopératoire était élevé dans cet abord (22,6%) avec une différence significative. En outre le taux d'infections postopératoires était élevé dans ledit abord (9,7% pour 6,5% dans l'abord antérieur) de même que les déplacements secondaires et les dommages d'implants. Par ailleurs par l'abord antérieur permettant l'obtention de meilleures réductions (28% de réduction anatomique pour 6,5% dans l'abord latéral) et une meilleure qualité des tenues corticales (83,9% pour 61,3% dans l'abord latéral). La consolidation y était acquise dans les délais plus brefs (16 semaines pour 20 semaines dans l'abord latéral) et la récupération fonctionnelle de l'épaule et du coude y était presque normale.

Ces résultats font état des profits de la voie d'abord antérieure dans la prise en charge des fractures de l'humérus avec indication chirurgicale et sans lésion préopératoire du nerf radial.

## **RECOMMANDATIONS**

A la lumière des résultats obtenus, nous suggérons humblement :

### **1- Aux praticiens :**

- L'étude adéquate du bilan clinique et para-clinique nécessaires pour le choix de la voie d'abord ;
- Le choix de la voie d'abord antérieure dans l'ostéosynthèse par plaque vissée de l'humérus tant pour les traits proximaux, diaphysaires ou distaux en cas d'absence de paralysie radiale préopératoire ;
- Le choix de la voie d'abord latérale en cas de paralysie radiale préopératoire.

### **2- Aux pouvoirs publics :**

- De fournir une accessibilité financière des interventions chirurgicales pour une prise en charge précoce et optimale des fractures de l'humérus et la gestion adéquate des complications.

### **3- Aux résidents de Chirurgie :**

- De poursuivre et améliorer cette étude pour un échantillon plus grand et sur une période plus longue avec un suivi prédéfini et organisé pour tous les patients opérés par plaque vissée de l'humérus afin d'avoir des résultats à courts moyens et longs terme.

## **REFERENCES**

1. Broadbent MR, Quaba O, Hadjucka C, McQueen MM. The epidemiology of multifocal upper limb fractures. *Scand J Surg*. 2003 Juin 4; 220–3.
2. Tytherleigh-Strong G, Walls N, McQueen MM. The epidemiology of humeral shaft fractures. *Bone Joint J*. 1998;80–2.
3. Toivanen JAK, Nieminen J, Laine H-J, Honkonen SE, Järvinen MJ. Functional treatment of closed humeral shaft fractures. *Int Orthop*. 2005 Fév; 29: 10–3.
4. Livani B, Belangero W, Medina G, Pimenta C, Zogaib R, Mongon M. Anterior plating as a surgical alternative in the treatment of humeral shaft non-union. *Int Orthop*. 2010 Oct 3; 34(7):1025–31.
5. John D, Iodine III, Bruce G, French BG, Judy M, Opalek et al. Plating of Acute Humeral Diaphyseal Fractures Through an Anterior Approach in Multiple Trauma Patients. 2012 Jan; 26(1):9–18.
6. Boschi V, Pogorelic Z, Gulan G, Vilovic K, Stalekar H, Bilan K, et al. Subbrachial approach to humeral shaft fractures: new surgical technique and retrospective case series study. *Can Surg J*. 2013 Feb 1; 56(1):27–34.
7. Zlotolow DA, Catalano LW, Barron OA, Glickel SZ. Surgical Exposures of the Humerus [abstract]. *Am Acad of Orthop Surg J*. 2006 Dec; 14(6): 754–65.
8. Clement ND. Management of Humeral Shaft Fractures; Non-Operative Versus Operative. *Arch trauma Res*. 2015 Jun 20 ;4(2): 280-3.
9. Spiguel AR, Steffner RJ. Humeral shaft fractures. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2012 Sep 8; 5(3):177–83.
10. Beauthier JP, Lefevre P, Louryan S. Anatomie et physiologie humaines. Paris: Deboeck université; 1999.
11. Duparc J, Gahdoun JL, Membre supérieur. Drake RL, Vogl W, Mitchell AW. Gray's anatomie pour les étudiants. Paris: Elsevier Masson; 2006.636-780.
12. Bonneville P. Chirurgie de la diaphyse humérale: voies d 'abord , techniques opératoires. *Encycl Méd Chir (Elsevier Masson, Paris), Traité d'orthopédie*, 44-300, 1998, 12.
13. Bracq H, France R, Chapuis M, Sas E. Fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant. Généralités rappel anatomique analyse radiographique. 2005;
14. Coudan H. Fractures de la diaphyse humérale. Résumé Généralités Formes cliniques, Complications immédiates, Complications neurologiques, Complications vasculaires.

- Traité d'appareil locomoteur. Elsevier Masson; 1995.
15. Superti MJ, Martynetz F, Falavinha RS, Fávoro RC, Boas LFV, Filho SM, et al. Evaluation of Patients Undergoing Fixation of Diaphyseal Humeral Fractures Using the Minimally Invasive Bridge-Plate Technique. *Rev Bras Ortop.* 2012 Nov 21; 47(3): 310–7.
  16. Paré A. Pour les urgences orthopediques. VADE-MECUM 5Bd Kennedy, Paris), 9-16, 2005.
  17. Dubrana F, Le Nen D, Gunepin F-X. Manuel des voies d'abord en chirurgie orthopédique et traumatologique. 2 eme ed. Paris: Elsevier Masson; 2014.
  18. Hoppenfield S, Deboer P, 3 ieme ed. Surgical exposure in orthopaedics. Philadelphie: Lippincott Williams and Wilkins; 2003.
  19. Oudrhiri D. Les voies d'abord du membre superieur [thèse]. Maroc. Université Sidi Mohammed Ben Abdellah; 2016. 285.
  20. Pollock JW, Athwal GS, Steinmann SP. Surgical exposures for distal humerus fractures. *Clin Anat.* 2008 Nov; 21(8): 757–68.
  21. Tubiana R, Mccullough CJ, Masquelet AC. Voies d'abord chirurgicales. Paris: Elsevier Masson, 1992.
  22. Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res.* 1987 Jan ; (214): 160–4.
  23. Ducrot G, Ehlinger M, Adam P, Marco A Di, Clavert P, Bonnomet F. Complex fractures of the distal humerus in the elderly : Is primary total elbow arthroplasty a valid treatment alternative ? A series of 20 cases. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2013; 99(1): 10–20.
  24. 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 Apr 15; 33(2): 463–7.
  25. 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 Dec 17; 11(1): 32.
  26. Acklin YP, Stoffel K, Sommer C. A prospective analysis of the functional and radiological outcomes of minimally invasive plating in proximal humerus fractures. *Injury Int J.* 2013; 44(4): 456–60.
  27. Gouse M, Albert S, Inja DB, Nithyananth M. Incidence and predictors of radial nerve palsy with the anterolateral brachialis splitting approach to the humeral shaft. *Chinese Traumatol J.* 2016 Aug; 19(4): 217–20.
  28. Jérémie MA, Natacha AAM, Yaouba D, Joseph EN. Les Fractures Dues aux Accidents

- de la Voie Publique à l' Hôpital Régional de Ngaoundere ( Cameroun ). *Health Sci Dis*; 2016 Sept ; 17(3). 24-8.
29. Sudkamp N, Bayer J, Hepp P, Voigt C, Oestern H, Kaab M et al. Open Reduction and Internal Fixation of proximal humeral fractures with use of the locking proximal humerus plate. *Bone Joint Surg Am J*. 2009;91: 1320–8.
  30. Kumar BS, Soraganvi P, Satyarup D. Treatment of Middle Third Humeral Shaft Fractures with Anteromedial Plate Osteosynthesis through an Anterolateral Approach. *Malaysian Orthop J*. 2016 Mar 1; 10(1): 38–43.
  31. Huri G, Biçer ÖS, Öztürk H, Deveci MA, Tan I. Functional outcomes of minimal invasive percutaneous plate osteosynthesis ( MIPPO ) in humerus shaft fractures : *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2014 Avr 14; 48(4): 406–12.
  32. Concha JM, Sandoval A, Streubel PN. Minimally invasive plate osteosynthesis for humeral shaft fractures: are results reproducible? *Int Orthop*. 2010 Dec 21 Nov ; 34(8): 1297–305.
  33. Ersan O, Gonen E, İlhan RD, Boysan E, Ates Y. Comparison of anterior and lateral approaches in the treatment of extension-type supracondylar humerus fractures in children. *J Pediatr Orthop B J*. 2012 Mar; 21(2): 121–6.

# ANNEXES

## ANNEXE 1 : FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

### Version Française

Je soussignée Mr, Mme, Mlle ----- accepte librement et volontairement de participer à l'étude médicale intitulée : Performance de la voie d'abord antérieure dans l'ostéosynthèse par plaque vissée de l'humérus.

Etant entendu que :

- L'investigateur m'a informé et a répondu à toutes mes questions.
- L'investigateur m'a précisé que ma participation est libre, et que mon droit de retrait de cette recherche peut s'effectuer à tout moment, ceci sans poser préjudice à mes relations avec le médecin et à ma prise en charge.

J'accepte que les données enregistrées à l'occasion de cette étude puissent faire l'objet d'une thèse soutenue publiquement. Je pourrai exercer mon droit de rectification et d'opposition auprès de ce même investigateur.

Fait le ...../...../.... À Yaoundé

Signature de l'investigateur :

signature du participant :

### Version anglaise

I, the undersigned Mr, Mrs., Miss ----- freely and voluntarily agrees to participate in the medical study entitled : Performance of the anterior approach in the osteosynthesis by screwed plate of the humerus.

Provided that:

- The investigator told me and answered all my questions.
- The investigator explained to me that my participation is free, and my right to withdraw from this research can be done at any time, without harming my relationship with my doctor.

I agree that the data recorded during this study may be published. I may exercise my right to rectification and opposition to same investigator.

Date .../ ...../ .....

Signature of the investigator :

Signature of participant :

**ANNEXE 2 : FICHE TECHNIQUE****Thème : PERFORMANCE DE LA VOIE D'ABORD ANTERIEURE DANS  
L'OSTEOSYNTHESE PAR PLAQUE VISSEE DE L'HUMERUS**

<b>O- IDENTIFICATION</b>			
Q.1 Numéro du questionnaire			
Q.2 Structure sanitaire de recrutement			
1. HCY 2. HGY 3. CURY 4. CNPS 5.FROT			
<b>I- DONNEES SOCIODEMOGRAPHIQUES</b>			
Q1.1 Sexe	1. Masculin	2. Féminin	
Q1.2 Age (années) .....			
Q1.3 Latéralité	1. Droitière	2. Gauchère	
Q1.4 Alcoolisme	1. Oui	2. Non	
Si oui Index alcoolique.....			
Q1.5 Tabagisme	1. Oui	2. Non	
Si oui index tabagique .....			
Q1.6 Diabétique	1. Oui	2. Non	3. Inconnu
Q1.7 Hypertendu	1. Oui	2. Non	3. Inconnu
Q1.10 Avez-vous pris ces médicaments sur une période de plus de 03 mois ?			
Corticoïdes	1. Oui	2. Non	
AINS	1. Oui	2. Non	
<b>II- PROFIL DE LESIONS</b>			
Q2.1 Type de fracture			
1-Ouverte	2- fermée	3- Pseudarthrose	
Q2.2 Type de trait	1. Simple	2. A coin	3. Complexe
Q2.2.1 Type de trait simple	1. A1	2. A2	3. A3
Q2.2.2 Type de trait à coin	1. B1	2. B2	3. B3
Q2.2.3 Type de trait complexe	1.C1	2.C2	3.C3.
Q2.3 Type de déplacements			
Aucun	1. Oui	2. Non	
Translation	1. Oui	2. Non	
Chevauchement	1. Oui	2. Non	
Rotation	1. Oui	2. Non	
Angulation	1. Oui	2. Non	
Q2.4 Siège de la fracture			
Proximale	1. Oui	2. Non	
Diaphyse	1. Oui	2. Non	
Distale	1. Oui	2. Non	
Q2.5 Mécanisme lésionnel			
1. Avp 2. Agression 3. Chute 4. Accident de jeu			
5. Accident de travail 6. Rixe 7. Plaie par arme blanche 8- Autre			
Si autre, préciser.....			
Q2.6 Coté atteint	1. Droit	2. Gauche	3. Bilatéral
<b>III- DONNEES PEROPERATOIRES</b>			

Q3.1 Type d'abord	1. Antérieur	2. Latéral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q3.2 Position de la plaque	1. Antérieure	2. Latérale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q3.3 Durée opératoire (Heures) .....				
Q3.4 Perte sanguine (cc).....				
<b>IV-PROFIL CLINIQUE</b>				
<b>Pour chacun des signes fonctionnels suivants, l'enquêteur mettra 1 s'il était présent, 2 s'il était absent</b>				
<b>Q4.1 Infection postopératoire</b>				
Q4.1.1 Douleur				<input type="checkbox"/>
Q4.1.2 Chaleur				<input type="checkbox"/>
Q4.1.3 Rougeur				<input type="checkbox"/>
Q4.1.4 Œdème				<input type="checkbox"/>
<b>Q4.2 Paralysie radiale postopératoire</b>				
Q4.3.1 Sensibilité				<input type="checkbox"/>
Q4.3.2 Motricité				<input type="checkbox"/>
<b>Q4.3 Déplacements secondaires</b>				
<b>Pour chacun des déplacements suivants, l'enquêteur mettra 1 s'il est présent, 2 s'il est absent</b>				
Aucun	1. Oui	2. Non	<input type="checkbox"/>	
Translation	1. Oui	2. Non	<input type="checkbox"/>	
Rotation	1. Oui	2. Non	<input type="checkbox"/>	
Chevauchement	1. Oui	2. Non	<input type="checkbox"/>	
Angulation	1. Oui	2. Non	<input type="checkbox"/>	
Q4.4 Dommages d'implants	1- Oui	2- Non	<input type="checkbox"/>	
Q4.5 Cal vicieux	1. Présent	2. Absent	<input type="checkbox"/>	
Q4.6 Type de réduction	1. Anatomique	2. Subatomique	3. Fonctionnelle	<input type="checkbox"/>
Q4.7 Tenues corticales	1. Bonne	2. Acceptable	3. Mauvaise	<input type="checkbox"/>
Q4.8 Délai de consolidation (Semaines) .....				
Q4.9 Recul (Mois) .....				
<b>IV- PRONOSTIC DES ISSUES FONCTIONNELLES</b>				
Q5.1 Cicatrice	1. Normale 2. Hypertrophique 3. Keloïde			<input type="checkbox"/>
Q5.2 Evaluation de l'épaule : Score de CONSTANT				<input type="checkbox"/>
Q5.3 Evaluation du coude : Score MEPI				<input type="checkbox"/>
<b>SCORE DE CONSTANT</b>				
<b>Q6.1 Douleur (total sur 15 points)</b>				
Q6.1.1 Echelle verbale	0=intolérable 5=moyenne 10= modérée 15=aucune			<input type="checkbox"/>
Q6.1.2 Echelle algométrique (Soustraire le chiffre obtenu du chiffre 15)	0=absence de douleur 15=douleur sévère			<input type="checkbox"/>
<b>Q6.2 Niveau d'activités quotidiennes (total sur 10 points)</b>				
Q6.2.1 Activités professionnelles occupationnelles	0=travail impossible ou non repris 1= gêne important 2=gêne moyenne 3= gêne modérée 4= aucune gêne			<input type="checkbox"/>
Q6.2.2 Activités de loisirs	0=impossible 1= gêne important 2=gêne moyenne 3= gêne modérée 4= aucune gêne			<input type="checkbox"/>
Q6.2.3 Gêne dans le sommeil: exemple au changement de position	0=douleurs insomniantes 1= gêne modérée 2=aucune gêne			<input type="checkbox"/>

<b>Q6.3 Niveau de travail avec la main (total sur 10 points)</b>	
Q6.3 A quelle hauteur le patient peut-il utiliser sa main sans douleur et avec une force suffisante 2=taille    4= xiphoïde    6= cou    8= tête    10= au-dessus de la tête	_ _
<b>Q6.4 Mobilité (total sur 40 points)</b>	
Q6.4.1 Antépulsion (total/10) 0= 0°-30° 2= 31°-60° 4= 61°-90° 6= 91°-120° 8= 121°-150° 10= >150°	_ _
Q6.4.2 Abduction (total/10) 0= 0°-30° 2= 31°-60° 4= 61°-90° 6= 91°-120° 8= 121°-150° 10= >150°	_ _
Q6.4.3 Rotation Latérale (total/10) 2=main derrière la tête, coude en avant    4= main derrière la tête, coude en arrière 6= main sur la tête, coude en avant    8= main sur la tête, coude en arrière 10= élévation complète depuis le sommet de la tête	_ _
Q6.4.4 Rotation médiale (total/10) 2= dos de la main niveau fesse    4= dos de la main niveau sacrum 6= dos de la main niveau L3    8= dos de la main niveau T12 10= dos de la main niveau T7-T8	_ _
Q.6.5 Force musculaire (total sur 25 points)	
<b>MAYO ELBOW PERFORMANCE INDEX (MEPI)</b>	
Q7.1 Douleur (total/45 points) 0=sévère    15= modéré    30= moyenne    45= aucune	
Q7.2 Mobilité (total/20 points) 5= <50 °    15= 50-100 °    20= >100°	_   _
Q7.3 Stabilité (total/10 points) 0= Grosse instabilité    5= Instabilité modérée    10= stable	_   _
Q7.4 Fonction de stabilité de l'épaule (total sur 25 points) oui=capable de réaliser les tâches citées    non= incapable de réaliser les tâches citées	
<b>(Lorsque la réponse est oui pour une tâche, mettre le nombre de points dans la case de droite égal à 5, sinon, mettre le nombre de points égal à 0)</b>	
Q7.4.1 Peigner les cheveux	_
Q7.4.2 Se mourir	_
Q7.4.3 Hygiène	_
Q7.4.4 Se vêtir	_
Q7.4.5 Lacer les chaussures	_

### **ANNEXE 3 : CLAIRANCE ETHIQUE CIER-FMSB**

## **ANNEXE 4 : AUTORISATION HCY**

## **ANNEXE 5 : AUTORISATION HGY**

## **ANNEXE 6 : AUTORISATION FROT**