

Année: 2020

Thèse N° 95

**Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie
trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des
fractures de la palette humérale.**

THESE

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 07/07/2020

PAR

Mr. Othmane Lamoihi

Né Le 04 Juillet 1994 à Béni-Mellal

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES

Méta-analyse – Trans-tricipitale–Trans-olécranienne–Ostéosynthèse – Palette humérale –
Fracture.

JURY

Mr. H.SAIDI Professeur de Traumatologie–Orthopédie	}	PRÉSIDENT
Mr. Y. NAJEB Professeur de Traumatologie–Orthopédie		RAPPORTEUR
Mr. I.ABKARI Professeur de Traumatologie–Orthopédie		JUGES
Mr. M. A.BENHIMA Professeur de Traumatologie–Orthopédie		



Serment d'Hippocrate

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

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

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

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

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

Les médecins seront mes frères.

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

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

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

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948

Liste des Professeurs

UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FINECH Benasser	Chirurgie - générale
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	GHOUNDALE Omar	Urologie
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
ADMOU Brahim	Immunologie	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique
AGHOUTANE EI Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	JALAL Hicham	Radiologie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KAMILI EI Ouafi EI Aouni	Chirurgie pédiatrique
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
ALAOUI Mustapha	Chirurgie- vasculaire périphérique	KISSANI Najib	Neurologie
AMAL Said	Dermatologie	KOULALI IDRISSE Khalid	Traumato- orthopédie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	LAKMACHI Mohamed Amine	Urologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie -Virologie	LAOUAD Inass	Néphrologie

ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique	LOUHAB Nistrine	Neurologie
ASRI Fatima	Psychiatrie	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie - générale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BELKHOUE Ahlam	Rhumatologie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et Plastique	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUFID Kamal	Urologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUAITY Brahim	Oto-rhino- laryngologie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUGHALEM Mohamed	Anesthésie - réanimation	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie - chimie	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- Vasculaire	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOURRAHOUE Aïcha	Pédiatrie	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BOURROUS Monir	Pédiatrie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie	QACIF Hassan	Médecine interne
CHAKOUR Mohamed	Hématologie Biologique	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- réanimation
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RADA Nouredine	Pédiatrie
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie

DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SARF Ismail	Urologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	SORAA Nabila	Microbiologie – Virologie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie – virologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies	ZIADI Amra	Anesthésie – réanimation
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	ZOUHAIR Said	Microbiologie
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	ZYANI Mohammed	Médecine interne
FADILI Wafaa	Néphrologie		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo facial	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie – Cytogénétique
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
AISSAOUI Younes	Anesthésie – réanimation	KADDOURI Said	Médecine interne
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
ALJ Soumaya	Radiologie	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
ATMANE El Mehdi	Radiologie	MARGAD Omar	Traumatologie – orthopédie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale

BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo- phtisiologie	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie
BENALI Abdeslam	Psychiatrie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	RBAIBI Aziz	Cardiologie
CHRAA Mohamed	Physiologie	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie - Réanimation
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardiovasculaire	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
EL MEZOUARI EI Moustafa	Parasitologie Mycologie	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
FAKHRI Anass	Histologie- embyologie cytogénétique	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique
GHAZI Mirieme	Rhumatologie		

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	ELQATNI Mohamed	Médecine interne
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	ESSADI Ismail	Oncologie Médicale
AKKA Rachid	Gastro - entérologie	FDIL Naima	Chimie de Coordination Bioorganique
ALAOUI Hassan	Anesthésie - Réanimation	FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique
AMINE Abdellah	Cardiologie	GHOZLANI Imad	Rhumatologie
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	HAJJI Fouad	Urologie
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	HAMMI Salah Eddine	Médecine interne
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	Hammoune Nabil	Radiologie
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	JALLAL Hamid	Cardiologie

BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	LAHMINE Widad	Pédiatrie
BELGHMAIDI Sarah	OPhtalmologie	LALYA Issam	Radiothérapie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie – Réanimation	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELLASRI Salah	Radiologie	MAHFOUD Tarik	Oncologie médicale
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	MILOUDI Mohcine	Microbiologie – Virologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	MOUNACH Aziza	Rhumatologie
BOUCHENTOUF Sidi Mohammed	Chirurgie générale	NAOUI Hafida	Parasitologie Mycologie
BOUKHRIS Jalal	Traumatologie – Orthopédie	NASSIH Houda	Pédiatrie
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	NYA Fouad	Chirurgie Cardio – Vasculaire
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	OUEIRAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
CHETTATI Mariam	Néphrologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
DAMI Abdallah	Médecine Légale	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
DOUIREK Fouzia	Anesthésie–réanimation	REBAHI Houssam	Anesthésie – Réanimation
EL- AKHIRI Mohammed	Oto- rhino- laryngologie	RHARRASSI Isam	Anatomie–patologique
EL AMIRI My Ahmed	Chimie de Coordination bio–organnique	SAOUAB Rachida	Radiologie
EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale	SAYAGH Sanae	Hématologie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie mycologie	TAMZAOURTE Mouna	Gastro – entérologie
EL HAMZAOUI Hamza	Anesthésie réanimation	WARDA Karima	Microbiologie
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio-vasculaire

LISTE ARRÊTÉE LE 24/09/2019



*Le très Haut, le très Grand,
le Clément, L'Omniscient, l'Omnipotent.
Le Tout Puissant, le très miséricordieux
d'avoir permis à ce travail d'aboutir à son terme.
Au PROPHÈTE MOHAMED paix et salut sur lui.*

Dédicaces

‘C’est dans l’effort que l’on trouve la satisfaction et non dans la réussite. Un plein effort est une pleine victoire.’

Gandhi -

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

Je dédie cette thèse ...

*Au bon dieu Tout puissant
Qui m'a inspiré
Qui m'a guidé dans le bon chemin
Je vous dois ce que je suis devenu Louanges et
remerciements Pour votre clémence et
miséricorde*

A La mémoire de mes grands-parents

Qui ont toujours été dans mon esprit et dans mon cœur, je vous dédie aujourd'hui ce travail. Que Dieu, le miséricordieux, vous accueille dans son éternel paradis.

À ma très chère mère

A une personne qui m'a tout donné sans compter.

Aucun mot ne pourrait rendre justice à l'amour et à l'attachement que je te porte. Ta bonté, ta bienveillance et ton soutien sont profondément ancrés dans les tréfonds de mon âme.

Tu étais toujours mon refuge qui me prodigue sérénité, soutien et conseil. Tes prières m'ont été d'un grand soutien au cours de ce long parcours.

En ce jour j'espère réaliser chère mère et douce créature un de tes rêves, sachant que tout ce que je pourrais faire ou dire ne pourrait égaler ce que tu m'as donné et fait pour moi.

Puisse Dieu, tout puissant, te préserver du mal, te combler de santé, de bonheur et te procurer longue vie afin que je puisse te combler à mon tour.

À mon très cher père

De tous les pères, tu as été le meilleur, et tu seras toujours un exemple à suivre pour tes qualités humaines, ta persévérance et ton perfectionnisme. Tu m'as appris le sens du travail, de l'honnêteté et de la responsabilité.

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices consentis pour mon instruction et mon bien être.

Ce modeste travail qui est avant tout le tien, n'est que la consécration de tes grands efforts et tes immenses sacrifices.

Puisse Dieu tout puissant, t'accorder longévité et bonne santé, afin que je puisse te rendre un minimum de ce que je te dois.

À mes très chères sœurs Samía et oumaïma

Je ne peux exprimer à travers ses lignes tous mes sentiments d'affection envers vous. Votre aide, votre générosité, votre soutien ont été pour moi une source de courage et de confiance.

J'espère que ce travail soit un témoignage de mon affection sincère. Puisse notre esprit de famille se fortifier. J'implore Dieu qu'il nous garde, à jamais, unis et entourés de tendresse, joie et prospérité

À ma très chère Hiba

Je te serais toujours reconnaissant pour ton soutien et ta présence que tu m'as accordé tout au long de mon parcours. Je te dédie ce travail en témoignage de tout ce que je ressens pour toi, qu'aucun mot ne le saurait exprimer

J'implore Dieu qu'il t'apporte tout le bonheur et toute la réussite et t'aide à réaliser tous tes rêves.

A tous mes Ami(e)s

Je ne peux trouver des mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des frères, sœurs et des amis sur qui je peux compter. En témoignage de l'amitié qui nous unit et des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine de santé, de bonheur et de réussite.

A tous ceux dont l'oubli du nom n'est pas celui du cœur.

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

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Remerciements

***A MON MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE MONSIEUR LE PROFESSEUR
NAJEB YOUSSEF PROFESSEUR DE TRAUMATOLOGIE-ORTHOPÉDIE :***

C'est avec un grand plaisir que je me suis adressé à vous dans le but de bénéficier de votre encadrement et j'étais très touché par l'honneur que vous m'avez fait en acceptant de me confier ce travail.

Vos orientations ont permis à ce travail de voir le jour et vos remarques judicieuses ont permis de le valoriser. Je vous remercie infiniment, cher Maître, pour avoir consacré à ce travail une partie de votre temps précieux et de m'avoir guidé avec rigueur et bienveillance. Je suis très fier d'avoir appris auprès de vous et j'espère avoir été à la hauteur de votre attente. Veuillez accepter, cher maître, dans ce travail l'assurance de mon estime et de mon profond respect.

***A MON MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE MONSIEUR LE PROFESSEUR
HALIM SAIDI PROFESSEUR DE TRAUMATOLOGIE-ORTHOPÉDIE :***

Vous nous avez fait l'honneur d'accepter de siéger à la présidence de notre jury de thèse. Je ne peux nier la brièveté de nos entrevues durant le processus d'élaboration de ce travail, néanmoins, à chacune d'elles émanait de vous une aura d'amabilité, de respect et de savoir indéniables.

Les témoignages de votre bonté et de votre compétence ruissèlent de vos confrères, du personnel de l'hôpital et de votre entourage. Et je dirais même que j'en étais personnellement observateur à plusieurs reprises. Veuillez recevoir, mon cher maître, l'expression de mon respect et de ma considération les plus distingués.

***A MON MAÎTRE ET JUGE MONSIEUR LE PROFESSEUR IMAD ABKARI
PROFESSEUR DE TRAUMATOLOGIE-ORTHOPEDIE :***

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de siéger parmi le jury de cette thèse.

Vos qualités professionnelles et la sympathie que vous témoignez à tous ceux qui vous sollicitent suscitent notre admiration.

Permettez-nous de vous faire une grande estime et de vous témoigner notre haute considération. Vous êtes sans conteste un modèle à suivre pour les générations à venir. Veuillez recevoir, mon cher maître, l'expression de mon respect et de ma considération les plus distingués.

***A MON MAÎTRE ET JUGE MONSIEUR LE PROFESSEUR MOHAMED
AMINE BENHIMA PROFESSEUR DE TRAUMATOLOGIE-ORTHOPEDIE :***

Nous sommes particulièrement touchés par la spontanéité et la gentillesse avec laquelle vous avez bien voulu accepter de juger ce travail. Vos qualités humaines et professionnelles seront pour nous un exemple à suivre. Permettez-nous, Cher Maître de vous exprimer notre profond respect et notre sincère gratitude.

A PROFESSEUR MAJDA SEBBANI MEDECINE COMMUNAUTAIRE

*Je vous remercie infiniment pour le temps et l'intérêt que vous avez accordé à ce travail, et pour la gentillesse dont vous avez fait preuve,
Permettez-moi de vous exprimer mes très sincères remerciements et mon profond respect.*

Liste d'abréviations

TT :	Trans-tricipitale
TO :	Trans-olécranienne
ORIF :	Open reduction internal fixation
MEPS :	Mayo Elbow Performance Score
DASH :	Disability of Arm Shoulder and Hand
RCS :	Retrospective cohort study
PCS :	Prospective cohort study
DCP :	Dynamic Compression Plate
MD :	Mean difference
RR :	Risque relatif
IC :	Intervalle de confiance
CEMB :	Oxford Centre for Evidence-based Medicine
FPH :	Fracture de la palette humérale
TDM :	Tomodensitométrie



PLAN



INTRODUCTION	1
MATERIEL ET METHODE	4
I. Matériel	5
1. Recherche des études	5
2. Critères de qualité des études	5
3. La sélection des études	6
II. Méthode	8
1. Variables mesurées	8
2. Statistiques	11
RESULTATS	12
I. Caractéristiques des études	13
II. Synthèse des résultats des études	14
III. Synthèse des données quantitatives	15
1. L'infection	15
2. L'atteinte du nerf ulnaire	17
3. la non consolidation	19
4. Score Mayo	21
5. Score Dash	23
6. Moyenne de l'arc flexion-extension	24
DISCUSSION	26
I. Rappel anatomique	27
1. Morphologie globale de l'extrémité inférieure de l'humérus	27
2. Anatomie locorégionale	30
II. Anato-mo-pathologie des fractures de la palette humérale	33
1. Classification de AO-OTA	33
2. Classification de RISEBOROUGH et RADIN : (fractures sus et inter condyliennes)	35
3. Classification de SOFCOT	36
III. Données épidémiologiques	38
1. Prévalence	38
2. Age	38
3. Sexe	38
4. Etiologies	38
IV. Etude radio-clinique	39
1. Diagnostic clinique	39
2. Diagnostic radiologique	41
V. Traitement	47
1. Introduction	47
2. Traitement orthopédique	47
3. Traitement chirurgical	49
3.1 Installation	49
3.2 Voies d'abord :	51
a) Voies postérieures :	51

a.1	<i>Les voies trans-tricipitales :</i>	52
a.2	<i>Les voies trans-olécrâniennes :</i>	59
b)	Voies latérales	62
c)	Voies médiales	64
d)	Voies antérieures	65
3.3	Type d'implants	66
a)	Embrochage	66
b)	Ostéosynthèse par vissage	67
c)	Ostéosynthèse par plaques	67
d)	Le fixateur externe	70
4.	Arthroplastie du coude	71
a)	Prothèse totale du coude	
b)	L'hemiarthroplastie du coude	
c)	Choix de la prothèse :	
VI.	Méta-analyse	73
1.	Généralités	73
2.	Comparaison avec d'autres méta-analyses	78
3.	Comparaison des résultats	84
	CONCLUSION	88
	ANNEXES	90
	RESUMES	97
	BIBLIOGRAPHIE	104

Introduction

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

Les fractures de la palette humérale sont définies comme toute solution de continuité osseuse siégeant au-dessous de l'insertion du muscle brachial antérieur. Ces fractures représentent 0.5 à 2% des fractures de l'adulte et 30% des fractures du coude [1]. Elle peuvent toucher le sujet jeune suite à des traumatismes de haute énergie et le sujet âgé ostéoporotique suite à un traumatisme de basse énergie.

Le bilan radiologique, comportant des clichés en traction, fait le diagnostic des fractures totales. Les fractures parcellaires nécessitent le recours à un bilan TDM.

La TDM avec reconstruction 3D a un intérêt particulier dans les fractures articulaires de l'extrémité distale de l'humérus, en raison de la superposition des divers fragments, ce qui permet une analyse précise de la fracture.

Les classifications de l'AO / OTA, de Dubberley [19,20], sont les plus utilisées pour l'identification lésionnelle et le choix du traitement. Ces fractures sont souvent articulaires, et de traitement difficile si on ajoute la complexité anatomique de cette région. Pour ces raisons, le traitement orthopédique a été préféré pendant longtemps, mais ses résultats sont toujours médiocres par rapport au traitement chirurgical par ostéosynthèse.

Actuellement, plusieurs voies d'abord sont utilisées dans le traitement chirurgical de ces fractures, cette chirurgie doit assurer une reconstruction des surfaces articulaires ainsi qu'une ostéosynthèse stable permettant une rééducation précoce. L'ostéotomie de l'olécrane est l'une des approches les plus anciennement utilisée, cependant il peut en résulter plusieurs complications suite à sa nature traumatisante. Comme alternative la voie Trans-tricipitale est une approche plus récente qui respecte l'intégrité de l'appareil extenseur du coude.

Le choix entre ces moyens d'ostéosynthèse suscite de nombreux débats entre les défenseurs de chacune de ces voies d'abord.

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

Afin d'éclaircir cette controverse nous proposons d'établir une méta-analyse concernant les études qui comparent les deux techniques pour pouvoir tirer des conclusions quant à l'avantage d'une technique par rapport à l'autre et mettre à la disposition des chirurgiens traumatolo-orthopédistes des guidelines de prise de décisions.

Matériels et Méthodes

I. Matériels :

1. Recherche des études :

Une recherche méthodique de la littérature a été effectuée en interrogeant via Internet :

- La base de données PubMed Medline.
- La base de données Cochrane Central Register of Controlled Trials.
- La base de données EMBASE.
- La base de données Google Scholar.

Le profil de recherche a inclus une liste de termes médicaux associant :

("surgical procedures, operative"[MeSH Terms] OR ("surgical"[All Fields] AND "procedures"[All Fields] AND "operative"[All Fields]) OR "operative surgical procedures"[All Fields] OR "surgical"[All Fields]) AND approach[All Fields] AND distal[All Fields] AND ("humeral fractures"[MeSH Terms] OR ("humeral"[All Fields] AND "fractures"[All Fields]) OR "humeral fractures"[All Fields] OR ("humerus"[All Fields] AND "fracture"[All Fields]) OR "humerus fracture"[All Fields])

Nous avons travaillé sur les articles publiés en texte intégral en anglais et en français.

2. Critères de qualité des études :

Chaque étude a été soumise à une évaluation qualitative indépendante afin de collecter un bon nombre d'articles répondant au sujet de notre recherche.

Les critères d'inclusion :

- Population cible : les adultes présentant des fractures de la palette humérale.
- Voie d'abord : voie trans-tricipitale versus voie trans-olécranienne.
- Mesure du résultat : les complications après la chirurgie et les résultats fonctionnels.
- Méthodologie : Études prospectives, études rétrospectives, études contrôlées randomisées ou quasi-randomisées.

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

Les critères d'exclusion :

- Critères ou données non claires.
- Articles n'étudiant pas les variables mesurées.

3. La sélection des études : (Figure 2)

Dans notre travail, deux cent quarante-neuf (249) articles ont été identifiés par la recherche sur les bases de données : Medline, le registre de la Cochrane Library of Randomised Controlled Trials, et Google Scholar

Deux cent trente-neuf (239) ont été exclus pour les raisons suivantes : 115 exclus pour duplication et 124 exclus pour non-respect des critères d'inclusion.

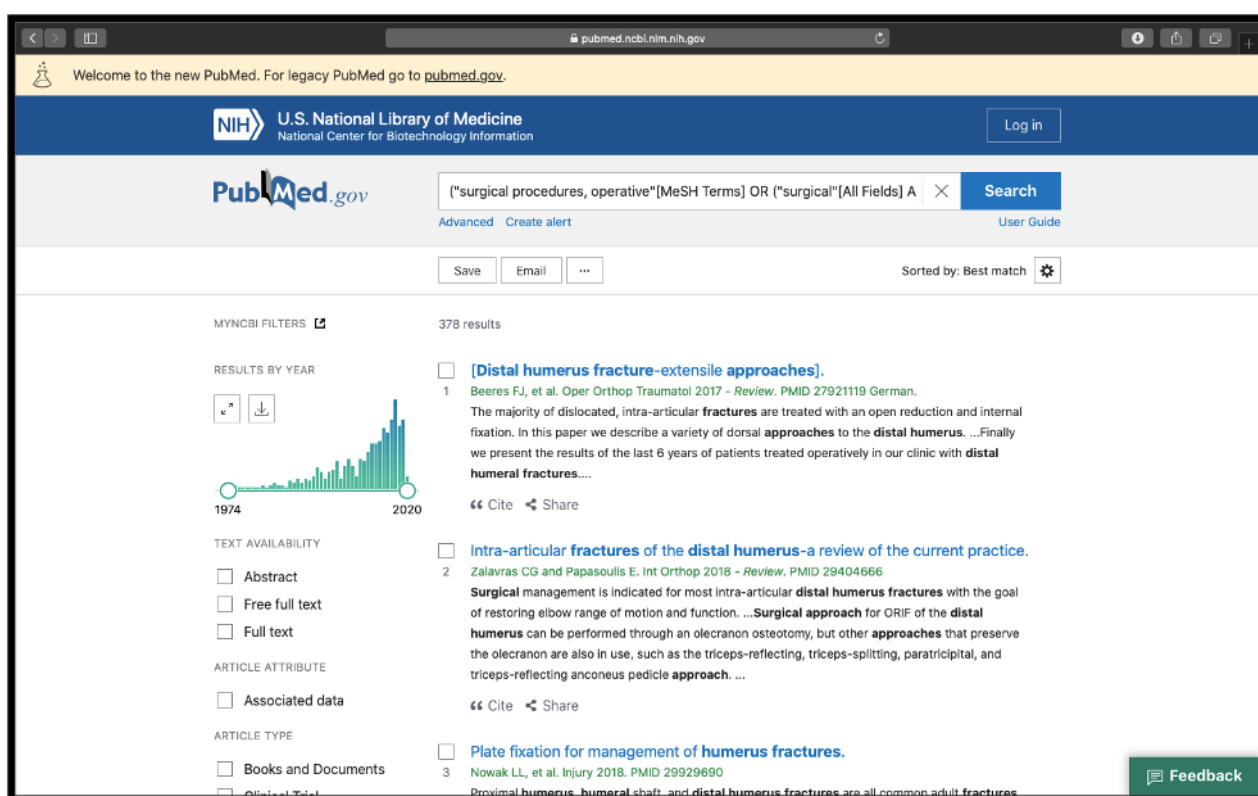


Figure 1 : Recherche bibliographique sur la nouvelle interface Pubmed.

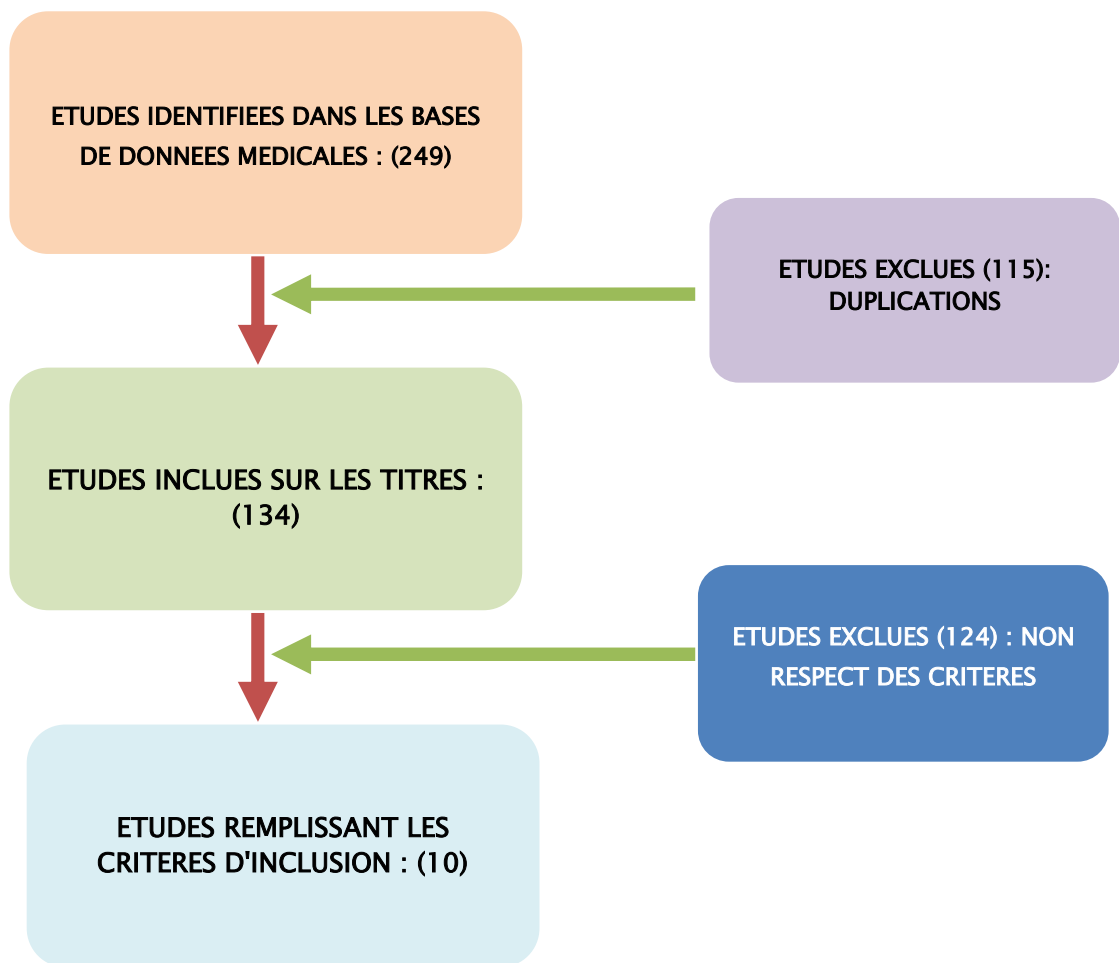


Figure 2 : Organigramme résumant le processus de sélection des études.

II. Méthodes :

1. Variables mesurées :

- **L'infection** : Superficielle et profonde, est l'une des complications les plus redoutables. Le taux d'infection est diminué grâce à l'antibioprophylaxie.
- **L'atteinte nerveuse post-opératoire** : Pendant la réduction à ciel ouvert et la fixation interne (ORIF), il est souvent nécessaire de mobiliser le nerf cubital. Cette manœuvre met le nerf en danger. Fréquemment, une lésion du nerf cubital implique des paresthésies transitoires ou un engourdissement sans atteinte motrice. Cependant, dans certains cas, l'atteinte est sévère avec une faiblesse musculaire étendue et une perte de la fonction motrice [2].
- **La non consolidation** : La consolidation tarde à se produire par rapport aux délais classiques. Les radiographies successives ne montrent pas de progrès du développement du cal. Le foyer de fracture garde une mobilité douloureuse, un œdème et une chaleur locale.
- **L'étude fonctionnelle** : score de MAYO [3] (meps), score de DASH [4]. (Figure 3,4)
- **Moyenne des amplitudes articulaires** : Moyenne de l'arc flexion/extension.

Les variables étaient obtenues soit à partir des données dans le texte ou les tableaux ou, en l'absence de données exprimées numériquement, calculées à partir des figures.

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

	Points	No. of elbows	Mean score points
Pain (maximum 45 points)			
None	45	15	
Mild	30	4	
Moderate	15	1	
Severe	0		41
Range of movement, degrees (maximum 20 points)			
Arc > 100	20	17	
Arc 50 to 100	15	3	
Arc < 50	5		19
Stability (maximum 10 points)			
Stable	10	20	
Moderate unstable	5		
Grossly unstable	0		10
Function (maximum 25 points)			
Comb hair	5	19	
Feed oneself	5	20	
Personal hygiene	5	19	
Put on shirt	5	20	
Put on shoes	5	20	25
Mean total (maximum 100)			94

Figure 3 : SCORE MAYO (MEPS)

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécraniennne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

QuickDASH-9

INSTRUCTIONS: This questionnaire asks about your symptoms as well as your ability to perform certain activities. Please answer *every* question, based on your condition in the last week, by circling the appropriate number. If you did not have the opportunity to perform an activity in the past week, please make your *best estimate* of which response would be the most accurate. It doesn't matter which hand or arm you use to perform the activity; please answer based on your ability regardless of how you perform the task.

Rate your ability to do the following activities in the last week by circling the number below the appropriate response.

	NO DIFFICULTY	MILD DIFFICULTY	MODERATE DIFFICULTY	SEVERE DIFFICULTY	UNABLE
1. Open a tight or new jar.	0	1	2	3	4
2. Do heavy household chores (e.g., wash walls, floors).	0	1	2	3	4
3. Carry a shopping bag or briefcase.	0	1	2	3	4
4. Wash your back.	0	1	2	3	4
5. Use a knife to cut food.	0	1	2	3	4
6. Recreational activities in which you take some force or impact through your arm, shoulder or hand (e.g., golf, hammering, tennis, etc.).	0	1	2	3	4

	NOT AT ALL	SLIGHTLY LIMITED	MODERATELY LIMITED	VERY LIMITED	UNABLE
7. During the past week, to what extent has your arm, shoulder or hand problem interfered with your normal social activities with family, friends, neighbours or groups?	0	1	2	3	4

	NOT AT ALL	SLIGHTLY LIMITED	MODERATELY LIMITED	VERY LIMITED	UNABLE
8. During the past week, were you limited in your work or other regular daily activities as a result of your arm, shoulder or hand problem?	0	1	2	3	

	NONE	MILD	MODERATE	SEVERE	EXTREME
9. Arm, shoulder or hand pain.	0	1	2	3	4

A QuickDASH-9 score may not be calculated if there is greater than 1 missing item.
 QuickDASH-9 SCORE = [(sum) x 1.1] x 5/2, a missing response is added as the average of the remaining.

Figure 4: SCORE DASH.

2. Statistiques :

Les données quantitatives des différentes variables ont été analysées à l'aide du programme **RevMan 5.3** de la collaboration Cochrane [10]. L'écart moyen (MD) a été utilisé pour la mesure de l'effet de l'intervention des variables continues (ex : Score MEPS, DASH), et le risque relatif (RR) pour les variables dichotomiques (ex : infection, atteinte du nerf ulnaire).

En cas de test d'hétérogénéité significatif ($p < 0,1$), l'analyse statistique a été effectuée à l'aide d'un modèle aléatoire.

Les résultats significatifs s'expriment avec un intervalle de confiance à 95 % (IC95 %). Une valeur de $p < 0,05$ a été retenue pour rejeter l'hypothèse nulle h_0 .

Les graphiques en forêt ont été construits afin de donner un résumé visuel des résultats obtenus.

Résultats

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

I. Caractéristiques des études

Tableau I : Caractéristiques des études :

Etude /année de publication	Type d'étude	Effectif		Age moyen		Sexe	Intervention		Suivi
		TT	TO	TT	TO		TT	TO	
Ibrahim Azboy [5] 2016	RCS	22	18	37.8	35.4	23H/17F	Plaque vissée Parallèle ou orthogonale	Plaque vissée parallèle ou orthogonale Cerclage K-wires	36mois
Gang Chen [6] 2011	RCS	34	33	45.6	44.5	30H/37F	Plaque vissée parallèle	Plaque vissée parallèle Cerclage K-wires	34mois
Mehmet el Madag [7] 2012	RCS	32	22	42.6	49.3	29H/25F	Plaque vissée parallèle	Plaque vissée parallèle Cerclage k-wires	40mois
McKee 2000 [8]	RCS	14	11	NE		14H/11F	Plaque vissée parallèle	Plaque vissée parallèle Cerclage k-wires	3mois
Nasseem ul Majeed [9] 2007	Etude quasi-expérimentale	22	21	36.95	35.7	39H/4F	Dynamic compression plate DCP	Vissage simple 4.5 mm Cerclage K-wires	9 mois
Pajarinen [11] 2002	RCS	6	12	NE		7H/11F	Plaque vissée orthogonale ou parallèle	Plaque vissée orthogonale ou parallèle Cerclage haubanage	25mois
Rahul singh [12] 2019	PRS	27	24	39.9	41.4	29H/22F	Plaque Lambda ou plaque parallèle	Plaque vissé cerclage haubanage	12 mois
Chuan [13] 2016	RCS	17	19	38.9	41.9	26H/10F	Plaque de type Lambda		26 mois
Zhang 2013 [14]	RCS	31	36	69.74	68.94	25H/42F	Plaque vissé orthogonale ou parallèle	Plaque orthogonale Cerclage k-wires	34mois
J.L. Soon [15] 2004	RCS	9	5	43.4		2H/12F	Plaque vissée parallèle		12 mois

Un total de 415 participants dont 214 dans le groupe trans-tricipitale contre 201 patients dans le groupe trans-olécranienne. L'âge moyen des participants était 44.8 (35 à 70 ans). Le sexe masculin était légèrement dominant avec un sexe ratio de 1.1 (224H/191F).

II. Synthèse des résultats des études :

Tableau II : Résultats évalués par études.

Etudes	Infection	Atteinte du nerf ulnaire	Retard de consolidation	Moyenne de l'arc flexion/extension	Etude fonctionnelle	
					Score MAYO	Score DASH
Brahim Azboy [5] 2016	+	+	+	+	+	+
Gang Chen [6] 2011	+	+	+	+	+	-
Mehmet el Madag [7] 2012	+	+	+	+	+	+
Mckee 2000 [8]	+	+	-	+	-	+
Nasseemul Majeed 2007 [9]	+	+	-	-	-	-
Pajarinen [11] 2002	+	-	+	-	-	-
Rahul singh [12] 2019	+	+	-	+	+	-
Chuan [13] 2016	+	-	-	+	+	-
Zhang 2013 [14]	+	+	+	+	-	-
J.L. Soon [15] 2004	+	+	+	-	-	-

(+) : Variable étudiée (-) : Variable non étudiée

III. Synthèse des données quantitatives :

1. Infection :

Tableau III : Données quantitatives de chaque technique opératoire en termes de l'infection

Etude	Effectif		Effectif de L'infection		(%) infection	
	TT	TO	TT	TO	TT	TO
Ibrahim Azboy [5] 2016	22	18	1	0	0.045	0
Gang Chen [6] 2011	34	33	0	1	0	0.03
Mehmet el Madag [7] 2012	32	22	0	1	0	0.45
Mckee 2000 [8]	14	11	0	1	0	0.09
Nasseemul Majeed [9] 2007	22	21	1	0	0.045	0
Rahul singh [12] 2019	27	24	0	2	0	0.08
Chuan [13] 2016	17	19	1	1	0.058	0.052
Zhang 2013 [14]	31	36	0	2	0	0.055
J.L. Soon [15] 2004	9	5	0	1	0	0.2

Les données sur l'infection ont été signalées dans neuf études. L'infection a été observée chez 3 patients parmi les 208 opérés par voie trans-tricipitale et chez 9 patients sur 189 opérés par voie trans-olécranienne. Il n'y avait aucune preuve statistique d'hétérogénéité ($\text{Chi}^2 = 4.03$, $\text{df} = 8$ ($P = 0.85$)) ; $I^2 = 0\%$, le modèle des effets fixes a montré l'absence de différence statistiquement significative des incidences de l'infection entre les deux voies d'abord (RR : 0.48 [0.20 ; 1.17] ; $p = 0,1$) (Figure 5).

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

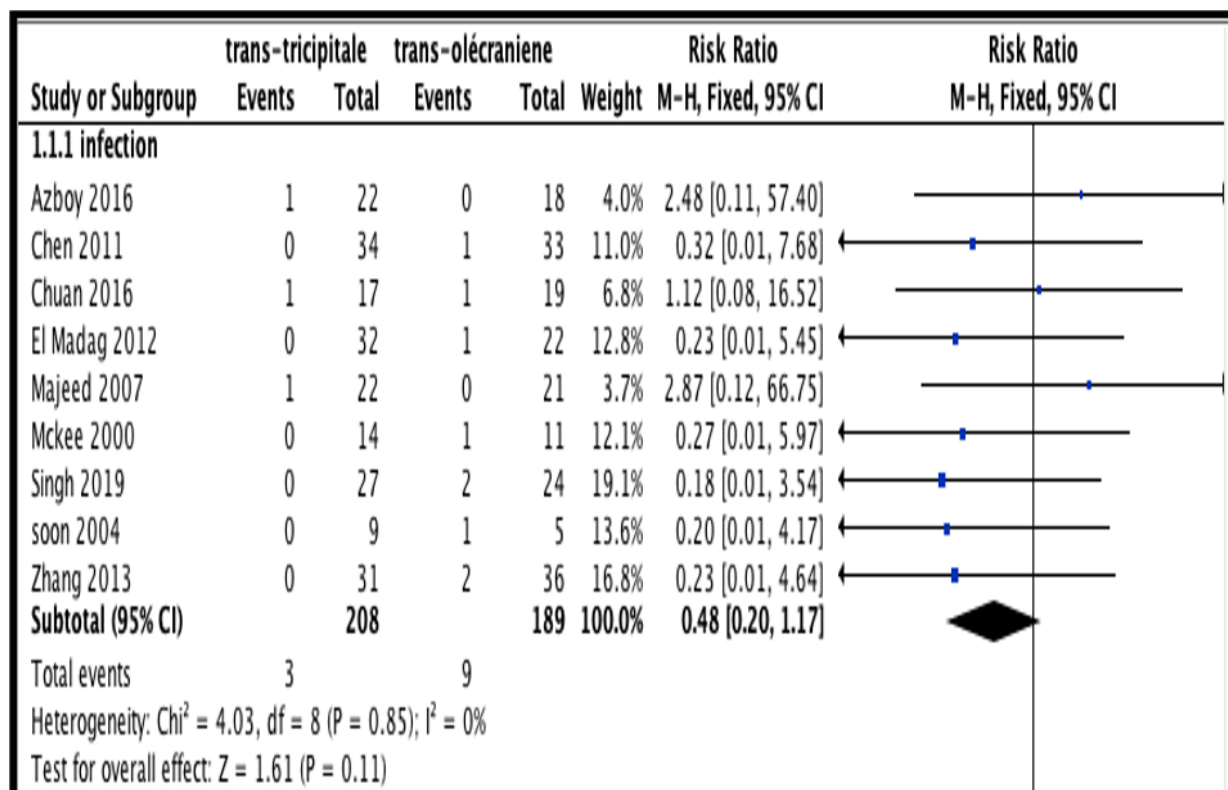


Figure 5 : Comparaison de l'infection entre la voie trans-tricipitale et trans-olécranienne.

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

2. Atteinte du nerf ulnaire :

Tableau IV : Données quantitatives de chaque technique opératoire en termes de l'atteinte post-opératoire du nerf ulnaire.

Etude	Effectif		Effectif de de l'atteinte ulnaire		(%) Atteinte du nerf ulnaire	
	TT	TO	TT	TO	TT	TO
Ibrahim Azboy 2016[5]	22	18	2	2	0.09	0.11
Gang Chen 2011[6]	34	33	4	2	0.11	0.06
Mehmet el Madag2012 [7]	32	22	3	2	0.094	0.09
Mckee 2000 [8]	14	11	0	2	0	0.18
Nasseem ul Majeed 2007[9]	22	21	0	1	0	0.047
Rahul singh 2019[12]	27	24	2	1	0.074	0.041
Zhang 2013 [14]	31	36	2	1	0.064	0.027
J.L. Soon 2004[15]	9	5	2	0	0.22	0

Les données sur l'atteinte du nerf ulnaire ont été signalées dans huit études. L'atteinte a été observée chez 15 patients parmi les 191 opérés par voie trans-tricipitale et chez 11 patients sur 170 opérés par voie trans-olécranienne. Il n'y avait aucune preuve statistique d'hétérogénéité ($\text{Chi}^2 = 3.83$, $\text{df} = 7$ ($P = 0.8$) ; $I^2 = 0\%$), le modèle des effets fixes a montré l'absence de différence statistiquement significative des incidences de l'atteinte du nerf ulnaire entre les deux voies d'abord (RR : 1.11 [0.55 ; 2.25] ; $p = 0,77$) (Figure 6).

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

Study or Subgroup	trans-tricipitale		trans-olécraniene		Weight	Risk Ratio M-H, Fixed, 95% CI	Risk M-H, F
	Events	Total	Events	Total			
1.2.1 Atteinte du nerf ulnaire							
Zhang 2013	2	22	2	18	16.3%	0.82 [0.13, 5.25]	—
soon 2004	4	34	2	33	15.0%	1.94 [0.38, 9.89]	—
Singh 2019	3	32	2	22	17.5%	1.03 [0.19, 5.67]	—
Mckee 2000	0	22	1	21	11.3%	0.32 [0.01, 7.42]	—
Majeed 2007	0	14	2	11	20.5%	0.16 [0.01, 3.03]	←
El Madag 2012	2	27	1	24	7.8%	1.78 [0.17, 18.39]	—
Chen 2011	2	9	0	5	4.6%	3.00 [0.17, 52.53]	—
Azboy 2016	2	31	1	36	6.8%	2.32 [0.22, 24.40]	—
Subtotal (95% CI)		191		170	100.0%	1.11 [0.55, 2.25]	.
Total events	15		11				
Heterogeneity: $\text{Chi}^2 = 3.83$, $\text{df} = 7$ ($P = 0.80$); $I^2 = 0\%$							
Test for overall effect: $Z = 0.29$ ($P = 0.77$)							
Total (95% CI)		191		170	100.0%	1.11 [0.55, 2.25]	.

Figure 6 : Comparaison de l'atteinte du nerf ulnaire entre la voie trans-tricipitale et trans-olécranienne

3. La non consolidation :

Tableau V : Données quantitatives de chaque technique opératoire en termes de non consolidation

Etude	Effectif		Effectif de la non consolidation		(%) Non consolidation	
	TT	TO	TT	TO	TT	TO
Ibrahim Azboy 2016[5]	22	18	0	2	0	0.11
Gang Chen 2011[6]	34	33	1	2	0.03	0.06
Mehmet el Madag 2012[7]	32	22	0	2	0	0.091
Pajarinen 2002[11]	6	12	1	1	0.16	0.08
Zhang 2013 [14]	31	33	0	3	0	0.09
J.L. Soon 2004[15]	7	5	1	0	0.14	0

Les données sur la non consolidation ont été signalées dans six études. La non consolidation a été observée chez 3 patients parmi les 134 opérés par voie trans-tricipitale et chez 10 patients sur 126 opérés par voie trans-olécranienne. Il n'y avait aucune preuve statistique d'hétérogénéité ($\text{Chi}^2 = 3.63$, $\text{df} = 5$ ($P = 0.6$) ; $I^2 = 0\%$), le modèle des effets fixes a montré l'absence de différence statistiquement significative des incidences de la non consolidations dans les deux voies d'abord (RR : 0.4 [0.14 ; 1.08] ; $p = 0,07$) (Figure 7).

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

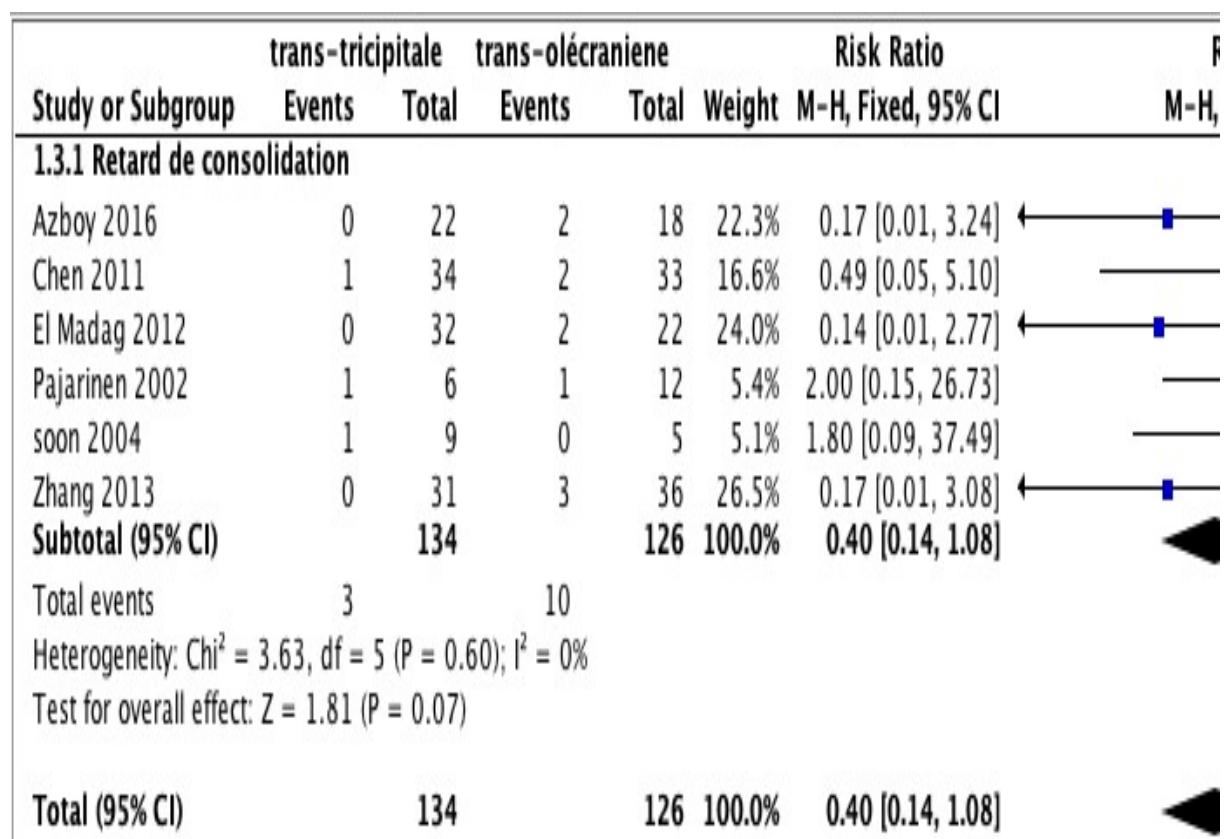


Figure 7 : Comparaison de la non consolidation entre la voie trans-tricipitale et trans-olécranienne.

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécraniennne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

4. Score Mayo (meps) :

Tableau VI : Données quantitatives de chaque technique opératoire en terme d'évaluation fonctionnelle par score de MAYO (MEPS)

Etudes	Effectif		SCORE MAYO								Moyenne	
			Excellent		Bon		Acceptable		Médiocre			
	TT	TO	TT	TO	TT	TO	TT	TO	TT	TO	TT	TO
Ibrahim Azboy 2016[5]	22	18	10	6	8	8	3	3	1	1	85.9	83.5
Gang Chen 2011[6]	34	33	13	15	14	12	5	6	2	0	82.8	84.5
Mehmet el Madag 2012[7]	32	22	6	10	14	8	7	3	5	1	76.7	85
Rahul singh 2019[12]	27	24	5	8	17	14	3	1	2	1	81.6	86.8
Chuan 2016[13]	17	19	5	5	8	8	4	6	0	0	82.9	81.3

Les données sur le Score mayo ont été signalées dans cinq études. Il y'avait une preuve statistique d'hétérogénéité ($Chi^2 = 7.91$, $df = 4$ ($P = 0.09$) ; $I^2 = 49\%$), le modèle des effets aléatoires a montré l'absence de différence statistiquement significative concernant la moyenne du score mayo (MEPS) entre les deux voies d'abord (MD : -1.73 [-5.72 ; 2.26] ; $p = 0,39$).

(Figure 8)

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

Study or Subgroup	Trans-tricipitale			Trans-olécraniene			Weight	Mean Difference IV, Random, 95% CI	Mea IV, Ra
	Mean	SD	Total	Mean	SD	Total			
2.1.1 Score Mayo									
Singh 2019	81.66	12.93	27	86.8	11.71	24	18.9%	-5.14 [-11.90, 1.62]	—
El Madag 2012	76.7	13.4	32	85	13.2	22	17.6%	-8.30 [-15.51, -1.09]	— +
Chuan 2016	82.9	7.3	17	81.3	7.2	19	26.0%	1.60 [-3.15, 6.35]	
Chen 2011	82.8	18.4	34	84.5	15.5	33	15.2%	-1.70 [-9.84, 6.44]	—
Azboy 2016	85.9	9.15	22	83.5	9.15	18	22.4%	2.40 [-3.30, 8.10]	
Subtotal (95% CI)			132			116	100.0%	-1.73 [-5.72, 2.26]	
Heterogeneity: $\tau^2 = 10.09$; $\chi^2 = 7.91$, $df = 4$ ($P = 0.09$); $I^2 = 49\%$									
Test for overall effect: $Z = 0.85$ ($P = 0.39$)									
Total (95% CI)			132			116	100.0%	-1.73 [-5.72, 2.26]	

Figure 8 : Comparaison du score mayo entre la voie trans-tricipitale et trans-olécranienne.

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécraniennne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

5. SCORE DASH

Tableau VII : Données quantitatives de chaque technique opératoire en terme d'évaluation fonctionnelle par score DASH

Etudes	Moyenne du SCORE DASH	
	TO	TT
Ibrahim Azboy [5]	20.1	15.6
Mehmet el Madag [7]	16.6	23.2
Mckee 2000[8]	22.8	17.1

Les données sur le Score DASH ont été signalées dans trois études. Il n'y avait aucune preuve statistique d'hétérogénéité ($\text{Chi}^2 = 3.63$, $\text{df} = 5$ ($P = 0.6$) ; $I^2 = 0\%$), le modèle des effets fixes a montré l'absence de différence statistiquement significative concernant la moyenne du score DASH entre les deux voies d'abord (MD : 4.06 [-3.5 ; 11.62] ; $p = 0,29$).

Study or Subgroup	Trans-tricipitale			Trans-olécraniennne			Weight	Mean Difference IV, Fixed, 95% CI	Year	M IV
	Mean	SD	Total	Mean	SD	Total				
2.3.1 Score DASH										
Mckee 2000	17.1	29.6164	14	22.8	33.9382	11	8.9%	-5.70 [-31.06, 19.66]	2000	←
El Madag 2012	23.2	13.4	32	16.6	17.2	22	78.1%	6.60 [-1.96, 15.16]	2012	
Azboy 2016	15.6	35.1847	22	20.1	32.3756	18	13.0%	-4.50 [-25.47, 16.47]	2016	—
Subtotal (95% CI)			68			51	100.0%	4.06 [-3.50, 11.62]		
Heterogeneity: $\text{Chi}^2 = 1.55$, $\text{df} = 2$ ($P = 0.46$); $I^2 = 0\%$										
Test for overall effect: $Z = 1.05$ ($P = 0.29$)										
Total (95% CI)			68			51	100.0%	4.06 [-3.50, 11.62]		

Figure 9 : Comparaison du score DASH entre la voie trans-tricipitale et trans-olécraniennne.

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécraniennne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

6. Moyenne des amplitudes articulaires : Arc flexion-extension :

Tableau VIII : Données quantitatives de chaque technique opératoire en terme de la moyenne des arcs flexion/ extension.

Etude /année de publication	Effectif		Moyenne de l'arc de flexion/extension	
	TT	TO	TT	TO
Ibrahim Azboy 2016[5]	22	18	108° (70-140)	98° (70-115)
Gang Chen 2011[6]	34	33	107.3°	111.5°
Mehmet el Madag 2012[7]	32	22	88.8°	99.3°
Mckee 2000 [8]	14	11	112.5°	102.7°
Rahul singh 2019 [12]	27	24	111.29°	114.79°
Chuan 2016 [13]	17	19	102°	99.5°
Zhang 2013 [14]	31	36	108.71°	103.61°

Les données sur la moyenne des amplitudes de l'arc flexion-extension ont été signalées dans sept études. Il y avait preuve statistique d'hétérogénéité ($\text{Chi}^2 = 19.98$, $\text{df} = 5$ ($P = 0.003$) ; $I^2 = 70\%$), le modèle des effets aléatoires a montré l'absence de différence statistiquement significative concernant la moyenne de l'arc flexion-extension entre les deux voies d'abord (MD : 0.87 [-5.3 ; 7.03] ; $p = 0,78$). (Figure 10)

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

Study or Subgroup	Trans-tricipitale			Trans-olécraniene			Weight	Mean Difference IV, Random, 95% CI [°]	Me IV, Ra
	Mean [°]	SD [°]	Total	Mean [°]	SD [°]	Total			
2.2.1 Arc flexion/ extension									
Azboy 2016	108	14.63	22	98	14.63	18	14.7%	10.00 [0.89, 19.11]	
Chen 2011	107.3	29.7	34	111.5	23.8	33	11.1%	-4.20 [-17.07, 8.67]	—
Chuan 2016	102	12.6	17	99.5	10.1	19	16.4%	2.50 [-5.02, 10.02]	
El Madag 2012	88.8	12.3	32	99.3	11.6	22	17.5%	-10.50 [-16.95, -4.05]	—■—
Mckee 2000	112.5	20.11	14	102.73	19.75	11	9.0%	9.77 [-5.95, 25.49]	—
Singh 2019	111.29	22.47	27	114.79	13.86	24	13.7%	-3.50 [-13.63, 6.63]	—
Zhang 2013	108.71	12.51	31	103.61	14.32	36	17.5%	5.10 [-1.32, 11.52]	
Subtotal (95% CI)			177			163	100.0%	0.87 [-5.30, 7.03]	
Heterogeneity: Tau ² = 45.65; Chi ² = 19.98, df = 6 (P = 0.003); I ² = 70%									
Test for overall effect: Z = 0.28 (P = 0.78)									
Total (95% CI)			177			163	100.0%	0.87 [-5.30, 7.03]	

Figure 10 : Comparaison de l'arc flexion extension entre la voie trans-tricipitale et trans-olécranienne.

Discussion

I. Rappel anatomique :

1. Morphologie globale de l'extrémité inférieure de l'humérus :

La palette humérale a globalement une forme triangulaire dont l'apex est formé par la réunion des deux piliers latéraux encore appelés « colonnes ». Ces colonnes sont asymétriques : la colonne latérale est inclinée vers l'avant dans ses derniers centimètres [16] ; à l'opposé, la colonne médiale est rectiligne dans le plan sagittal (figure 11).

Ces deux colonnes portent le bloc articulaire (la base du triangle) : en latéral, le condyle dont la surface articulaire (capitulum) convexe en avant et en bas s'articule avec la tête radiale ; en médial, la trochlée en forme de poulie asymétrique qui est entièrement recouverte de cartilage ; ces deux surfaces articulaires sont reliées par la zone conoïde, articulaire avec la périphérie de la tête radiale.

Les colonnes et le massif articulaire circonscrivent en arrière la fossette olécranienne, la plus profonde, et en avant la fossette coronoïdienne, moins prononcée. En résumé, il faut se souvenir au cours de la chirurgie que l'axe de la palette humérale est déjeté d'environ 30° vers l'avant, décalage lié en dehors à un fléchissement antérieur de la colonne latérale et en dedans à l'antéposition de la trochlée articulaire par rapport à la colonne médiale (Figure 12).

La forte congruence des surfaces articulaires est à l'origine de la stabilité frontale et sagittale du coude, et le respect des fossettes est primordial afin de ne pas limiter la mobilité, d'où la difficulté de positionnement du matériel d'ostéosynthèse [18].

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

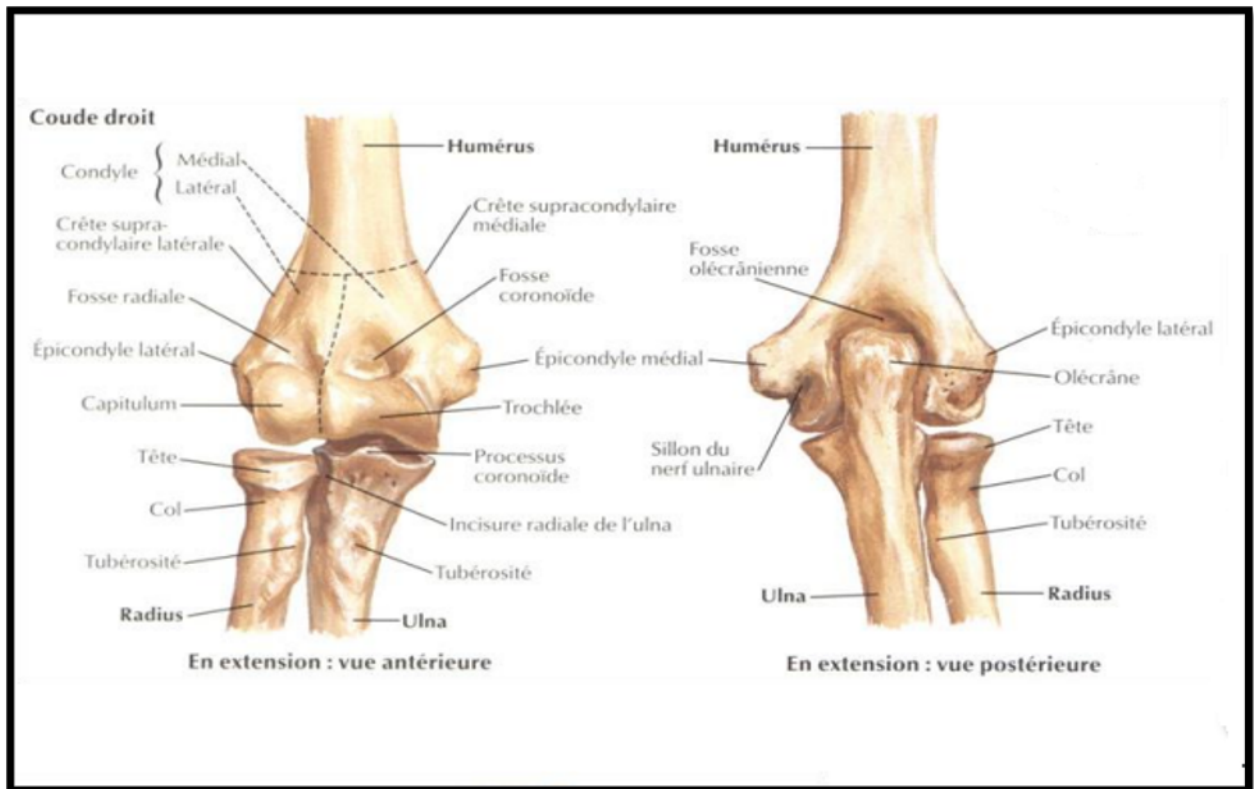


Figure 11 : Schéma montrant la palette humérale en vue antérieure et postérieure [17].

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

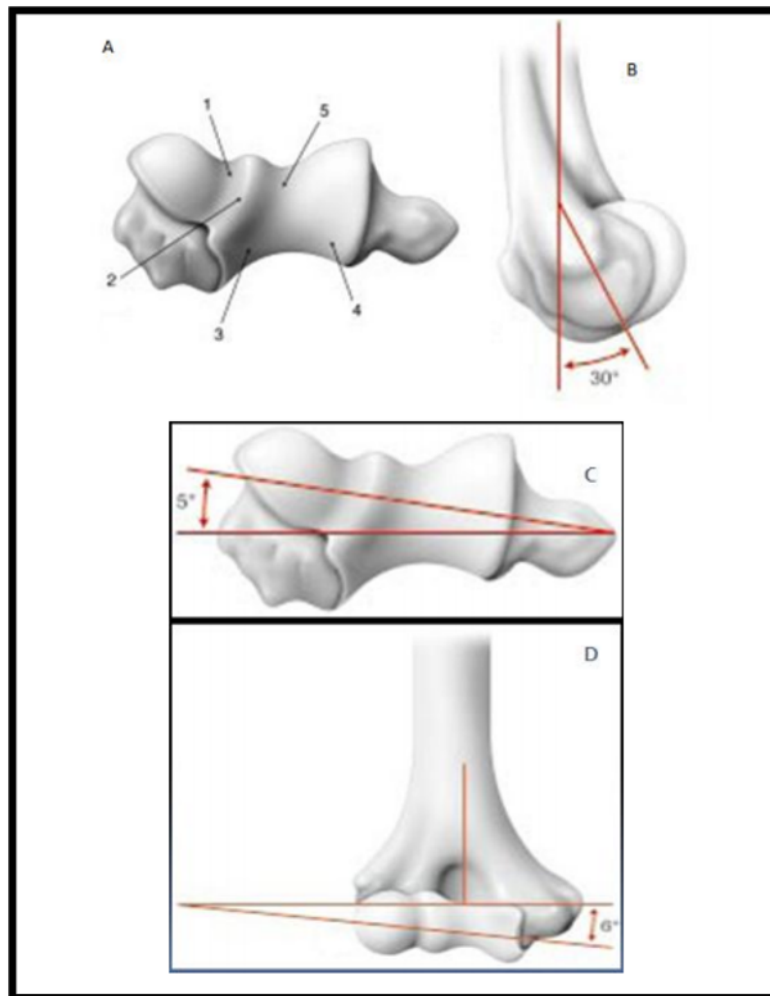


Figure 12 : A vue inférieure de la palette humérale : 1. Sillon capitulo-trochléen :

2. zone conoïde ; 3. Berge latérale de la trochlée ; 4. Berge médiale de la Trochlée ; 5. Trochlée.

B. Axe de l'articulation déjeté de 30° vers l'avant.

C. Le condyle externe est placé à 5° en avant de l'axe passant par les épicondyles.

D. L'axe de la trochlée passe à 6° de l'axe des épicondyles dans le plan Coronal [18]

2. Anatomie locorégionale :

a. Les muscles :

- **Fléchisseurs et extenseurs** : en avant, biceps et brachial antérieur forment un épais matelas de couverture. En arrière, la lame aponévrotique distale du triceps recouvre seule la palette humérale. L'anconé recouvre la partie postérieure et distale du condyle latéral mais il est en continuité fonctionnelle avec le triceps dont il partage l'innervation.
- **Les muscles latéraux** : sont essentiellement moteurs du poignet et de la main. En dehors, ils s'insèrent très haut sur la colonne externe, principalement sur le versant antérieur de son arête. En dedans, les insertions se font sur le condyle médial et ne remontent pas sur le bord interne de l'humérus. Des deux côtés, ces muscles contractent des rapports intimes avec la capsule articulaire et surtout les chefs moyens des ligaments collatéraux huméro-ulnaire latéral et médial dont le respect est nécessaire à la stabilité du coude. Ces rapports sont témoins de la participation musculaire active à la stabilisation latérale du coude lors de l'usage de la main [18]. (Figure 13)

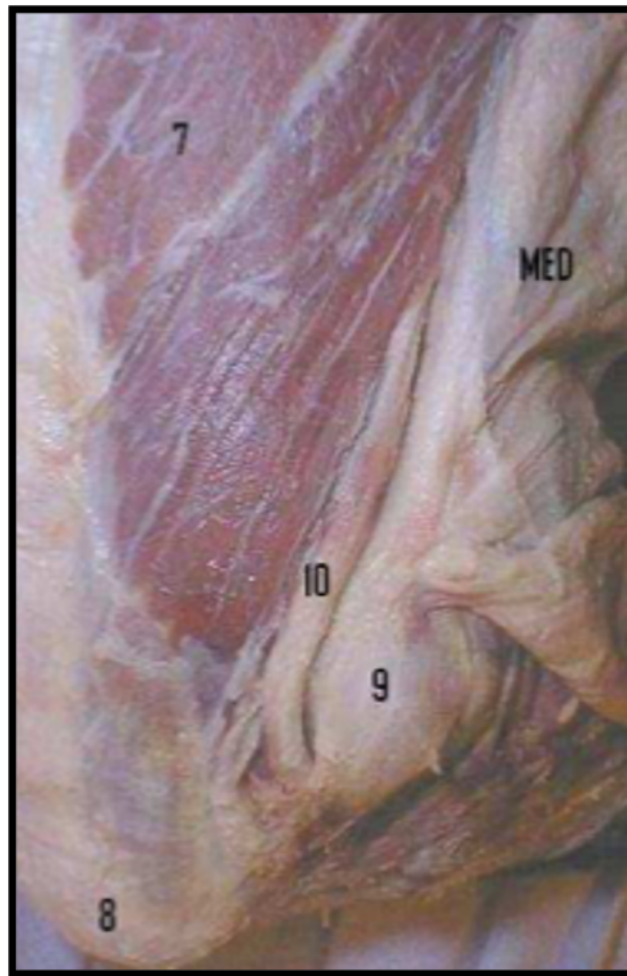


Figure 13 : 1- Muscle biceps brachial. 2- Muscle long supinateur. 3- Muscles épitrochléens. 4 - Rond pronateur. 5- Veine céphalique. 6- Veine basilique. 7- Muscle triceps. 8- Olécrane. 9- Epitrochlée. 10- Nerf cubital.

b. Les éléments vasculo-nerveux :

Le paquet huméral et le nerf médian sont loin de la palette dont ils restent séparés par le large et épais matelas musculaire du brachial antérieur [18].

Le nerf radial accolé à la face profonde du brachio-radialis reste également à distance en avant de la palette. Le nerf ulnaire, en revanche, est au contact de la face postérieure de l'épicondyle médial où il chemine dans sa gouttière : c'est le rapport anatomique chirurgical qui doit toujours être gardé présent à l'esprit. (Figure 14)

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

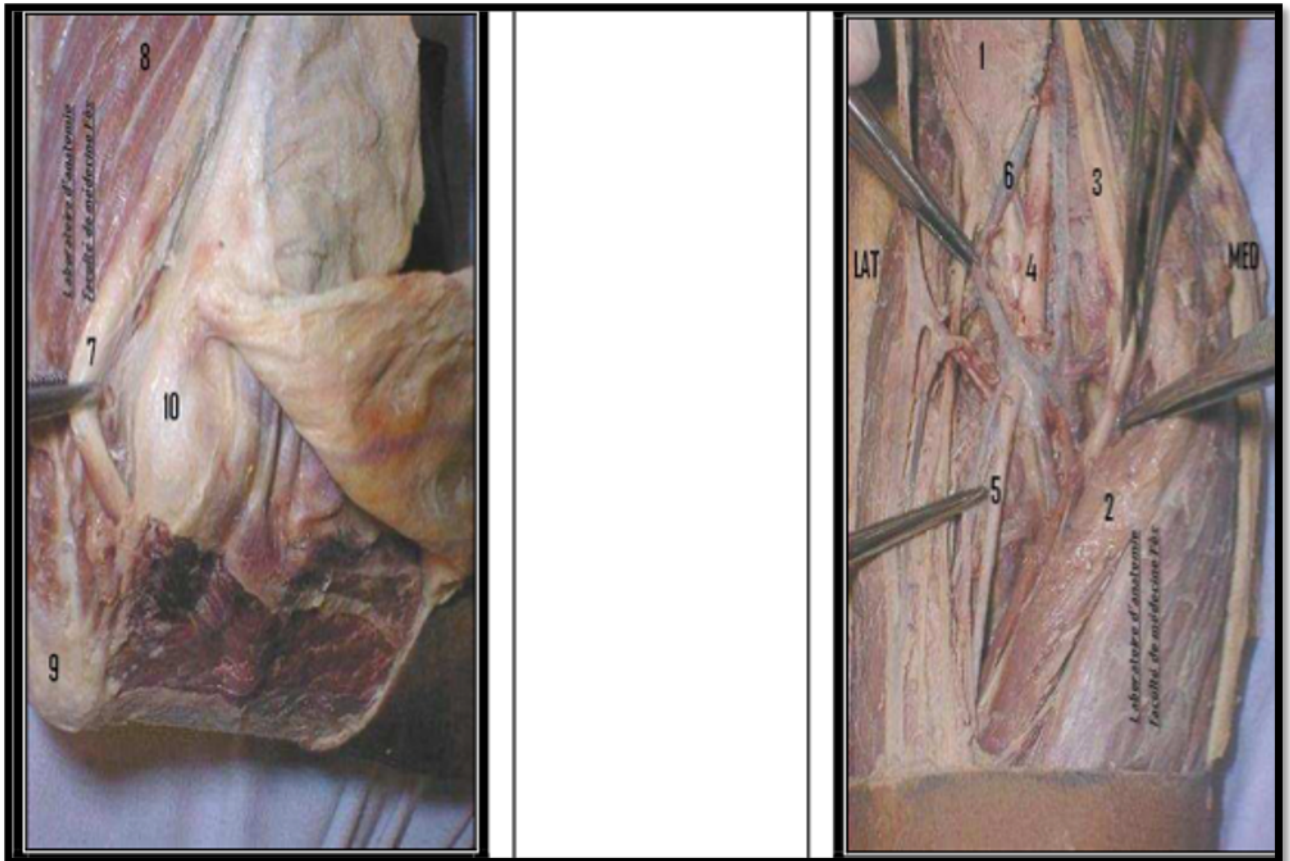


Figure 14 : 1-Muscle biceps brachial. 2- Muscle rond pronateur. 3- Nerf médian. 4- Artère humérale. 5- Artère radiale. 6-Veine humérale. 7- Nerf cubital. 8- Muscle triceps. 9- Olécrane. 10- Epitrochlée.

II. Anatomopathologie des fractures de la palette humérale :

1. Classification de AO-OTA (2007) :

La dernière classification de l'AO-OTA (Orthopaedic Trauma Association) [19,20], distingue trois groupes de fractures A, B, et C :

- A : Extra-articulaire.
- B : Partielle articulaire.
- C : Articulaire.

Ces trois types sont divisés en 3 sous groupes (1, 2 et 3) selon le trait de fracture et la comminution.

- Les fractures du groupe A sont subdivisées en :
 - A1 : fracture de l'épicondyle médial.
 - A2 : fracture supra-condylienne simple.
 - A3 : fracture supra-condylienne comminutive.
- Les fractures du groupe B sont subdivisées en :
 - B1 : fracture latérale
 - B2 : fracture médiale
 - B3 : fracture frontale
- Les fractures du groupe C sont subdivisées en :
 - C1 : fracture condyloire simple et supracondyloire simple
 - C2 : fracture condyloire simple et supracondyloire complexe
 - C3 : fracture condyloire complexe et supracondyloire complexe.

Chaque sous-groupe a été subdivisé en 3 sous-types ceci a permis d'aboutir à 61 types de fractures différentes (Figure 15).

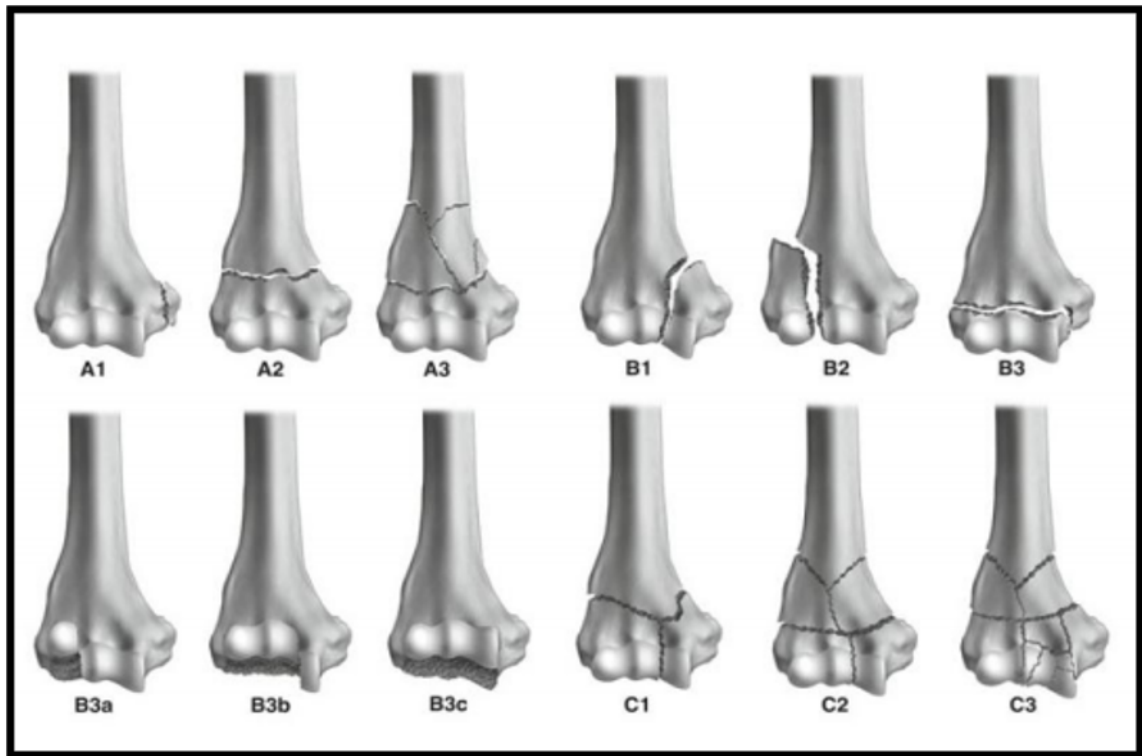


Figure 15 : Classification de l'AO-OTA 2007. [18]

Cette classification a l'avantage d'être exhaustive et d'avoir une bonne reproductibilité. Cependant, elle reste difficile d'utilisation dans la pratique courante et reste la classification des publications scientifiques [21].

2. Classification de Riseborough et Radin : fractures sus et inter-intercondylienne :

(Figure 16)

- **Type 1** : Fractures avec fragments non déplacés.
- **Type 2** : Fractures intercondyliennes avec séparation de la trochlée et du capitulum sans composante rotatoire frontale.
- **Type 3** : Fractures intercondyliennes avec composante rotatoire dans le déplacement des fragments.
- **Type 4** : Fractures intercondyliennes avec comminution importante de la surface articulaire et déplacement important des fragments condyliens [22].

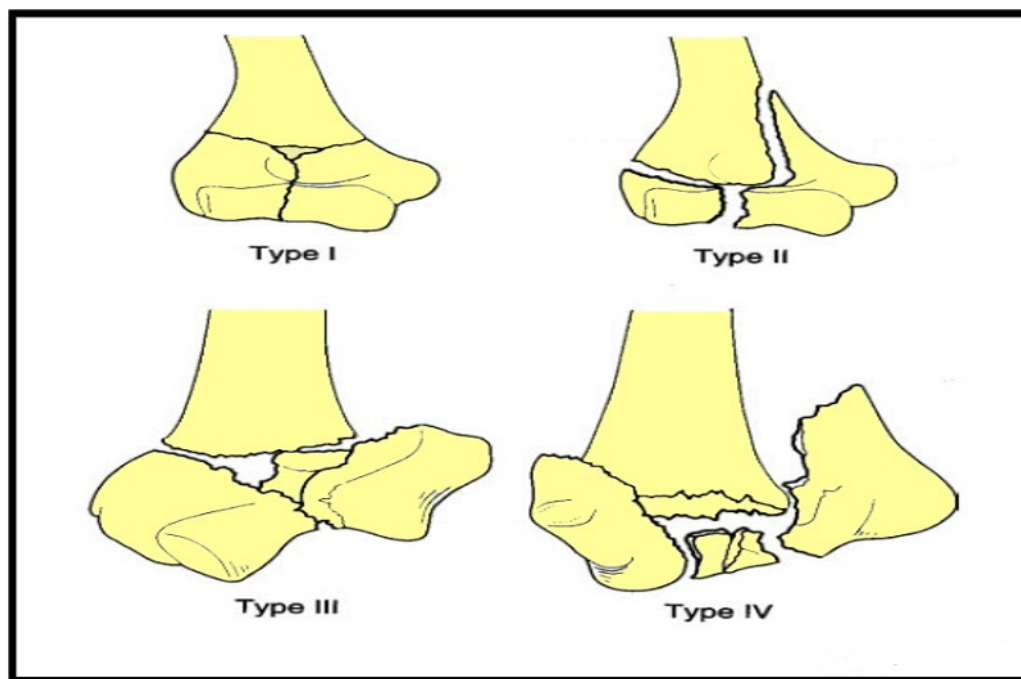


Figure 16. Classification de Riseborough et Radin.

Cette répartition des fractures permet une classification simple, mais qui présente un inconvénient principal : tous les types fracturaires ne sont pas représentés.

3. Classification de la S.O.F.C.O.T de Lecestre (1979) :

Cette classification issue d'une table ronde sur les fractures de l'extrémité distale de l'humérus lors du congrès de la Société Française de la Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (S.O.F.C.O.T.) en 1979 [23, 24]. Elle est la première à distinguer les fractures totales des fractures parcellaires.

Les fractures totales comprennent (Figure 17) :

- Les fractures supracondyliennes,
- Les fractures sus et intercondyliennes avec ou sans comminution,
- Les fractures diaphyso-épiphysaire.
- Les fractures diacolumnaires distales avec l'association d'un trait métaphysaire sagittal et un trait frontal condylien.

Les fractures parcellaires sont divisées en deux entités différentes : celles au trait de fracture sagittal et celles qui ont un trait de fracture frontal.

Les fractures parcellaires à trait sagittal sont multiples :

- Fracture de l'épicondyle latéral
- Fracture du condyle latéral incluant le capitulum
- Fracture du condyle médial incluant la trochlée

Les fractures parcellaires à trait frontal sont décrites selon la taille du fragment décroché :

- Fracture du capitulum (Mouchet),
- Fracture du capitulum emportant la joue latérale de la trochlée (Hahn-Steinthal).
- Fracture diacondylienne emportant l'ensemble du condyle (de Kocher).

Cette classification parait complète, souvent utilisée en France, par contre elle ne précise pas le siège de la comminution épiphysaire et/ou métaphysaire.

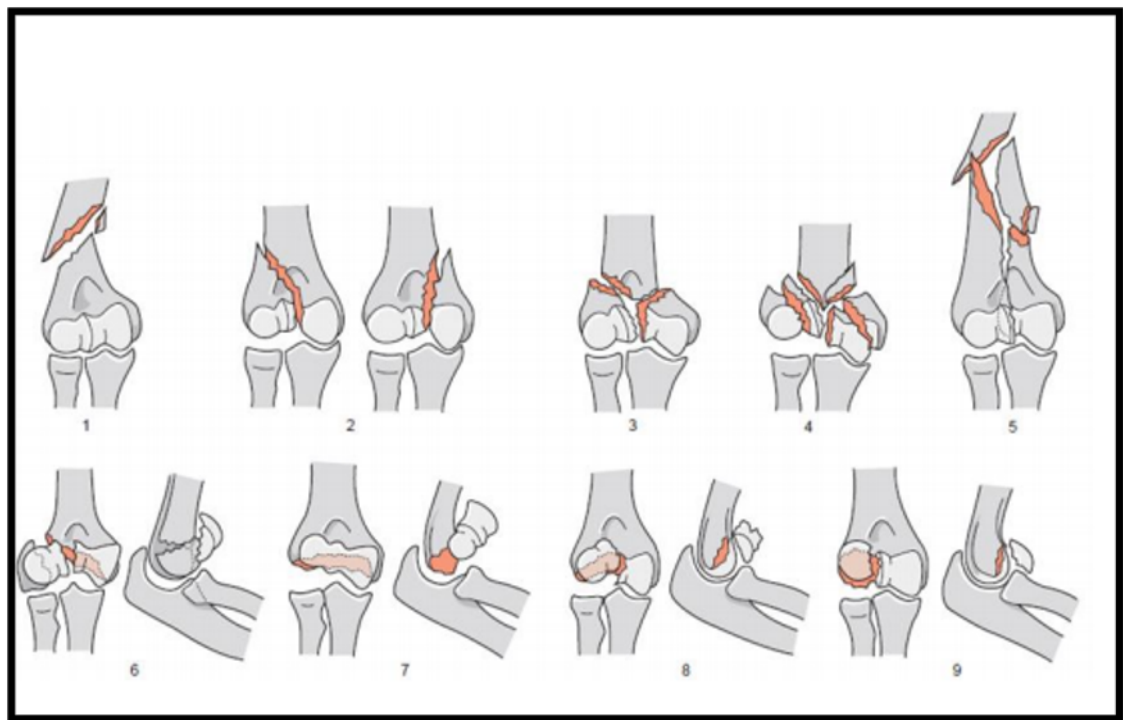


Figure 17. Classification de la SOFCOT selon lecestre

1. Fracture supracondylienne ; 2. Fractures latérale (à gauche) et médiale (à droite) ; 3. Fracture sus et intercondylienne simple ; 4. Fracture sus et intercondylienne comminutive ; 5. Fracture diaphyso-épiphysaire ; 6. Fracture diacolumnaire de face (à gauche) et de profil (à droite) ; 7. Fracture diacondylienne de Kocher de face (à gauche) et de profil (à droite) ; 8. Fracture de Hahn-Steinthal de face (à gauche) et de profil (à droite) ; 9. Fracture du capitulum de face (à gauche) et de profil (à droite).

III. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :

1. Prévalence :

Les fractures de la palette humérale représentent 0.5 à 2% des fractures de l'adulte et 30% des fractures du coude [1].

2. Age :

Les fractures de la palette humérale sont relativement rares chez l'adulte, mais leur fréquence est en augmentation avec l'âge [44].

Dans notre méta-analyse, l'âge moyen était 44.8 ans avec des extrêmes de 35 à 70 ans.

3. Sexe :

Les fractures de la palette humérale ont une légère prédominance masculine, 52 % pour les hommes, contre 48 % pour les femmes [44].

4. Etiologies:

Sont largement dominées par [34].:

- les chutes,
- les accidents de la voie publique
- les agressions

IV. Etude radio clinique :

1. Diagnostic clinique :

1.1. l'interrogatoire :

L'interrogatoire s'attachera à retrouver [25] :

- le mécanisme du traumatisme ;
- l'heure et les circonstances de survenue ;
- le terrain particulier du patient : l'âge du patient, les antécédents médicochirurgicaux, les allergies connues, les traitements en cours (notamment anticoagulants), la validation de la vaccination antitétanique ;
- les signes fonctionnels : douleur, impotence fonctionnelle ;
- une mesure de la douleur par l'échelle visuelle analogique (EVA) sur un coude immobilisé devra avoir lieu au plus vite ;
- le côté dominant ;
- l'heure du dernier repas.

1.2. Examen physique :

- **L'inspection** du coude recherche :

Une déformation évidente, une augmentation de volume liée à de l'œdème ou un hématome. Parfois l'aspect du coude n'est pas modifié et seule l'attitude du traumatisé du membre supérieur ainsi que l'impotence fonctionnelle nous oriente.

- **La palpation** doit être douce et prudente :

Une douleur exquise peut être recherchée à la palpation des reliefs osseux. Bien souvent, l'œdème gêne la palpation des repères classiques que sont les épicondyles et l'olécrane. Ils

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

doivent être alignés en extension réalisant la ligne de Hunter et forment le triangle de Nélaton en flexion (Figure 18).

L'impotence fonctionnelle en flexion- extension est notée (en prenant compte de la douleur). Les points d'insertion ligamentaire et la tête radiale sont aussi, palpés en réalisant des mouvements de pronation-supination.

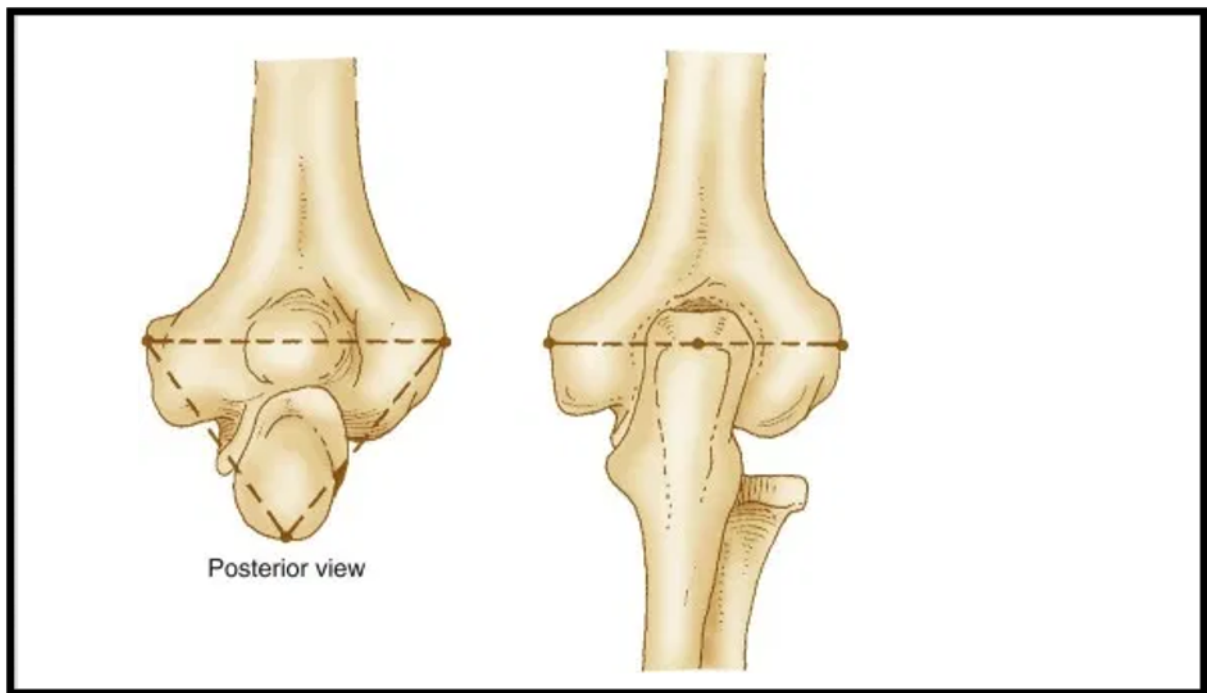


Figure 18 : Ligne de Hunter et triangle de Nélaton [26].

Il faut rechercher les lésions associées :

- L'ouverture cutanée
- les complications vasculaires (coloration du membre, prise des pouls, temps de recoloration pulpaire.
- les complications nerveuses le nerf ulnaire qui est fréquemment lésé mais aussi le nerf radial et médian peuvent être touchés.

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

Dans le cadre des fractures de l'humérus distal, il peut être trouvé :

- un coup de hache postérieur.
- un élargissement antéro-postérieur du coude
- une saillie du segment proximal au niveau du pli de flexion, un avant-bras semblant plus court ainsi qu'une ecchymose locale.

Un examen complet des autres organes surtout si traumatisme de haute énergie ou un polytraumatisme.

2. Diagnostic radiologique

2.1 Radiographie standard :

Les clichés standards constituent naturellement le premier examen. Le diagnostic est en règle générale assez facile sur des clichés standards de face et de profil, même s'ils sont souvent difficiles à réaliser aux urgences. L'analyse des clichés doit impérativement inclure certains éléments sémiologiques (Figure 19, 20) :

- Présence de fractures et ses caractéristiques.
- Les lignes grasses antérieure et postérieure à la recherche d'une hémarthrose témoignant d'une fracture articulaire.
- La ligne humérale antérieure tracée le long de la corticale humérale antérieure, sur le cliché de profil, devrait normalement croiser le tiers moyen du centre d'ossification du capitulum ; un croisement antérieur ou postérieur au niveau du capitulum indique l'existence d'un déplacement de celui-ci ou une fracture supracondylienne.

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

- La ligne capitulo-radiale tracée le long du grand axe du radius doit croiser le capitulum quel que soit le cliché utilisé, en l'absence du croisement l'hypothèse d'une subluxation ou luxation doit être envisagé [28].

En pratique, Le cliché de face doit permettre de voir l'extrémité distale de l'humérus de face ce qui est difficile à réaliser du fait de la douleur et la position antalgique du patient et le déplacement des fragments, en plus de qualité souvent médiocre des clichés réalisés aux urgences. Ce qui est souvent insuffisant pour identifier tous les fragments osseux, l'importance de la comminution, et permettre la planification opératoire. D'où l'intérêt de la réalisation des clichés au bloc opératoire sous anesthésie et d'y associer un cliché en traction car elle permet une étude optimale du trait de fracture et de la comminution articulaire [29].

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.



Figure 19 : Radiographies standard du coude de face et de profil (Radiographies normales) [27].

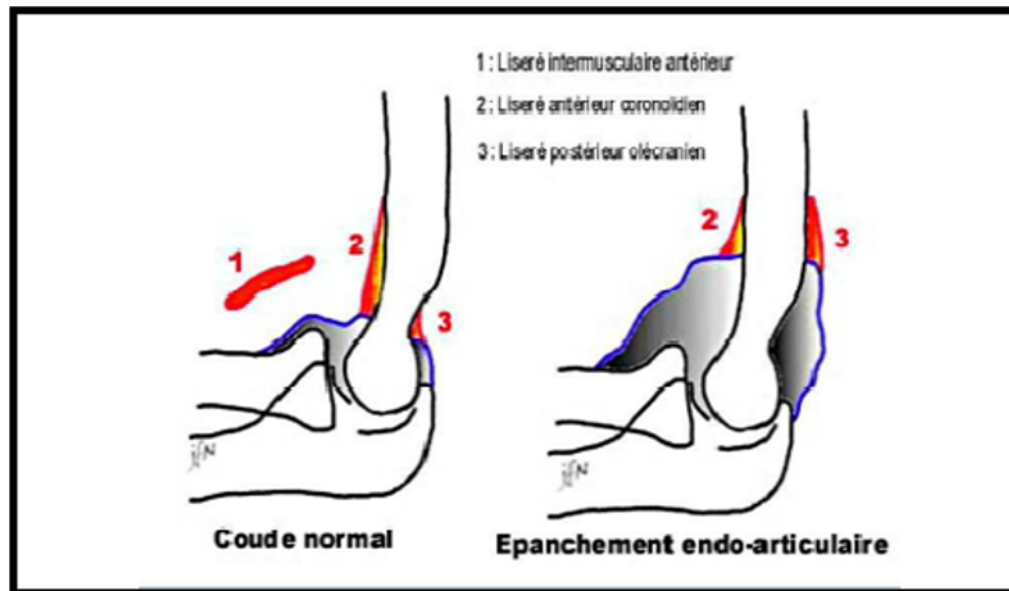


Figure 20:Liseré graisseux du coude [30].

2.2. La TDM :

Le scanner permet une étude volumique avec reconstructions planaires dans les principaux plans utiles. La TDM est donc utile dans les fractures parcellaires et aussi très distales, en raison de la superposition des divers fragments, ce qui ne permet pas une analyse exacte de la fracture. Les reconstructions 3D montrent la morphologie et la position des fragments et aident au choix de la voie d'abord [31].

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

Brouwer et al. [31] a comparé le diagnostic fait avec les coupes axiales seules ou associées aux reconstructions 3D dans les fractures parcellaires distales et les fractures totales, la reproductibilité inter-observateur était meilleure avec les reconstructions 3D.

Le nombre de fragments articulaires a été constamment supérieur à l'évaluation radiologique dans tous les types de fractures.

Jacquot et al. [32] dans une étude récente sur l'utilité et la fiabilité du scanner dans la prise en charge des fractures de l'extrémité distale de l'humérus chez les sujets âgés plus de 65 ans, ont rapporté l'intérêt du scanner dans la précision du diagnostic et peut ainsi modifier la prise en charge chirurgicale (Figure 21).

La TDM peut avoir sa place dans les fractures très comminutives du sujet âgé pour évaluer les fractures frontales et comminutives orientant la prise en charge à la chirurgie prothétique.

En conclusion le bilan radiologique doit préciser le type de la fracture et des lésions associées afin de déterminer une classification et une conduite thérapeutique adéquate.

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.



Figure 21 : scanner avec reconstruction 3D [33].

V. Traitement :

1. Introduction :

Le traitement des fractures de la palette humérale de l'adulte repose principalement sur la chirurgie de reconstruction par ostéosynthèse.

Le pronostic dépend de l'exactitude anatomique de reconstruction et de solidité mécanique qui doit permettre une rééducation précoce [34].

Le bon déroulement de cette chirurgie difficile nécessite : une parfaite connaissance des détails anatomiques de la palette humérale, une compréhension simple des types fracturaires basée sur une classification réaliste, une maîtrise des voies d'abord qui dépend du type de fracture et d'une bonne évaluation peropératoire de la qualité de synthèse pour guider la rééducation.

La place du traitement autre que l'ostéosynthèse : orthopédique, fonctionnel ou par remplacement prothétique reste très limitée.

2. Traitement orthopédique :

Le traitement orthopédique, de moins en moins utilisé, suffit à rétablir valablement l'épiphyse fracturée, sans autoriser une réduction parfaite, il s'agit d'un traitement d'attente lorsque le bilan d'hémostase ou le bilan général du patient n'est pas favorable.

2.1 Immobilisation plâtrée :

Elle est indiquée dans les fractures extra articulaires non déplacées, elle se fait par plâtre brachio-antébrachial à 90° de flexion, le coude en pronation maintenu coude au corps, pendant 6 semaines.

Cette méthode est de moins en moins utilisée du fait du risque de survenue d'un syndrome de VOLKMANN.

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

2.2 Réduction par traction :

La réduction par traction transitoire, suivie de plâtre pendant 6 semaines, fut longtemps défendue, les résultats étaient partagés, parfois bons dans les fractures supra-condyliennes, toujours médiocres dans les fractures articulaires et au prix d'un inconfort et d'une durée d'hospitalisation inacceptable, actuellement c'est une solution d'attente lorsque le bilan d'hémostase ou l'état général du patient n'est pas favorable à la chirurgie.

Riseborough et al [22] a défendu le concept de réduction à l'aide d'une traction trans-olécrânienne puis immobilisation plâtrée.

Decoux et al [36] a utilisé la technique de traction continue selon Leveuf et Godart (Figure 22) avec des résultats bons ou moyens dans deux tiers des cas.

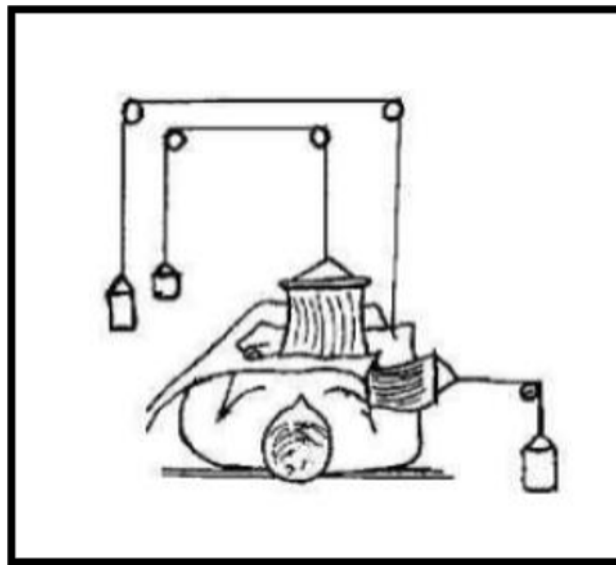


Figure 22 : Traction selon Leveuf et Godart : traction du bras au zénith.

3. Traitement chirurgical :

Trois principes généraux doivent être pris en considération :

- Le rétablissement exact de l'anatomie articulaire et de l'antéversion de la palette.
- La stabilité de la synthèse qui doit pouvoir autoriser une rééducation précoce.
- L'urgence de la prise en charge en dehors même des lésions ouvertes ou compliquées car la précocité du geste avant l'apparition de l'œdème dans les fractures déplacées facilite les suites et la rééducation [38].

Il s'agit en fait d'une chirurgie difficile où l'expérience de l'opérateur doit s'appuyer sur :

- Une bonne compréhension des lésions déjà décrites.
- Le bon choix et la maîtrise des voies d'abord.
- La connaissance des matériels d'ostéosynthèse et de l'usage qu'il faut en faire dans chaque type de fracture [39 ,40 ,41].

3.1 Installation :

La littérature recommande une installation en décubitus latéral coude fléchi (figure 23), cela facilite l'abord postérieur communément utilisé [42]. Sinon deux autres positions sont utilisables, le décubitus dorsal pour les voies antérieures et latérales (figure 25), et le décubitus ventral pour les voies postérieures qui sont de réalisation délicate chez le sujet âgé et chez le polytraumatisé [34]. (Figure 24)

Un garrot d'hémostase est placé le plus haut possible sur le bras pour faciliter le geste puis les hémostases complémentaires sont faites au lâchage de celui-ci en fin d'intervention.

L'intervention se fait sous anesthésie générale ou locorégionale.

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

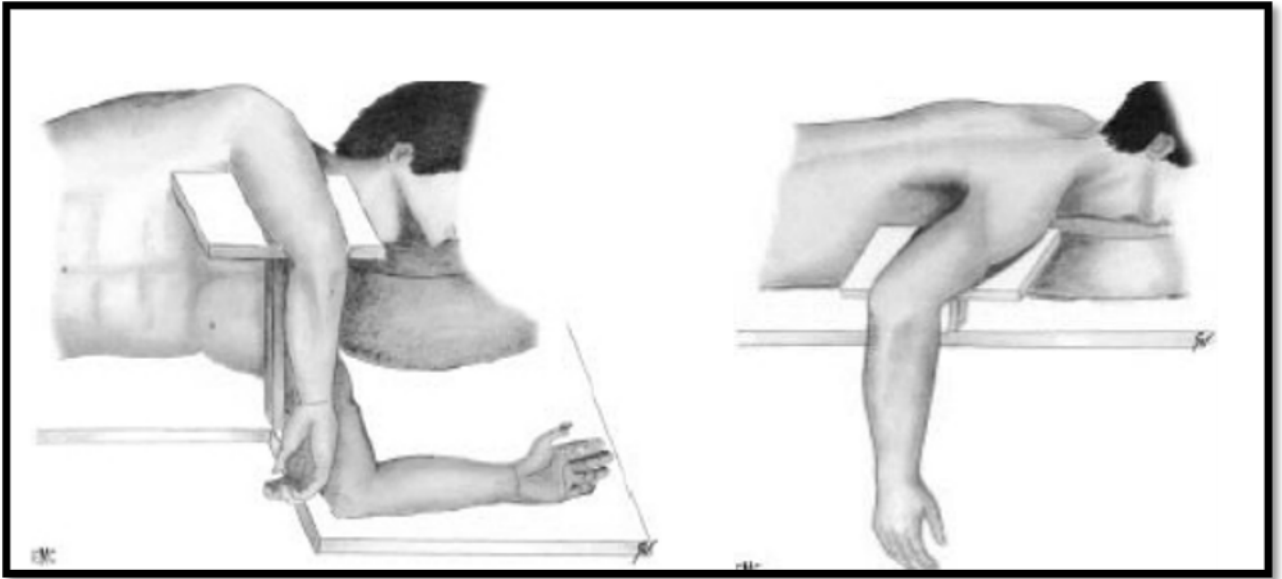


Figure 23: Installation en décubitus lateral.

Figure 24 : Installation en décubitus ventral.

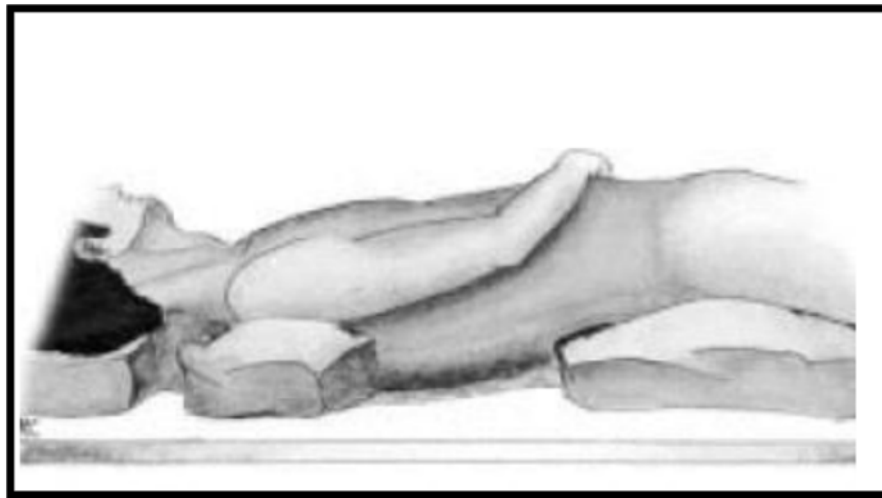


Figure 25 : Installation en décubitus dorsal

3.2. Voies d'abord :

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

Les abords chirurgicaux des fractures de la palette humérale sont multiples et peuvent être classés en fonction de la partie exposée de l'articulation.

Les masses fascio-musculaires du bras et de l'avant-bras sont laissés en continuité pour ne pas fragiliser et faciliter leur réinsertion.

Les os sont abordés par déshabillage sous périoste ou par ostéotomie des tubérosités (olécranotomie, ostéotomie des épicondyles médial et latéral) ce qui permet d'aborder le coude sur au moins deux versants voire même de façon quasi circonférentielle.

Les rapports vasculo-nerveux sont importants, notamment le nerf ulnaire et le rameau profond du nerf radial qui sont en danger et doivent rester présent à l'esprit de l'opérateur pendant toute l'intervention. Ainsi la voie d'abord doit être choisie dans l'optique d'une bonne ostéosynthèse avec de moindres séquelles post-opératoires.

Quatre voies sont citées :

a. Voies postérieures :

Ce sont les plus utilisées pour l'ostéosynthèse de la palette humérale. Elles permettent d'obtenir une vue large et simultanée sur l'ensemble des éléments de la palette [42]. Les variantes sont le fait de diverses attitudes vis-à-vis de l'appareil extenseur. On distingue :

- Les voies contournant le triceps : para-tricipitales médiales, latérales et doubles.
- Les voies décalant le triceps en continuité qui ne sont que des voies para-tricipitales dont le décollement sous-périoste de l'olécrane déborde la ligne médiane et permet de récliner un grand lambeau fascio-musculaire.

Les voies interrompant l'appareil extenseur :

- Par ténotomie du triceps : haute ou basse (par désinsertion olécranienne).
- Par ostéotomie de l'olécrane extra ou intra articulaire.

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

Durant notre étude tous les abords passants par le triceps seront considérés comme un abord trans-tricipital, ainsi la comparaison a été faite entre les abords trans-olécranien et trans-tricipital.

a.1. Les voies trans-tricipitales :

➤ **Voie trans-tricipitale longitudinale [42 ; 34; 44] Campbell et Gschwend :**

C'est la voie d'abord universelle utilisable même en cas de reprise opératoire. Elle associe une division longitudinale du tendon tricipital jusqu'au sommet de l'olécrane, puis le décollement sous-périosté du muscle fléchisseur ulnaire du carpe (ulnaire antérieur) en dedans, les muscles anconé et extenseurs ulnaire du carpe (ulnaire postérieur) en dehors, recouvert du fascia antébrachial. (Figure 26,27)

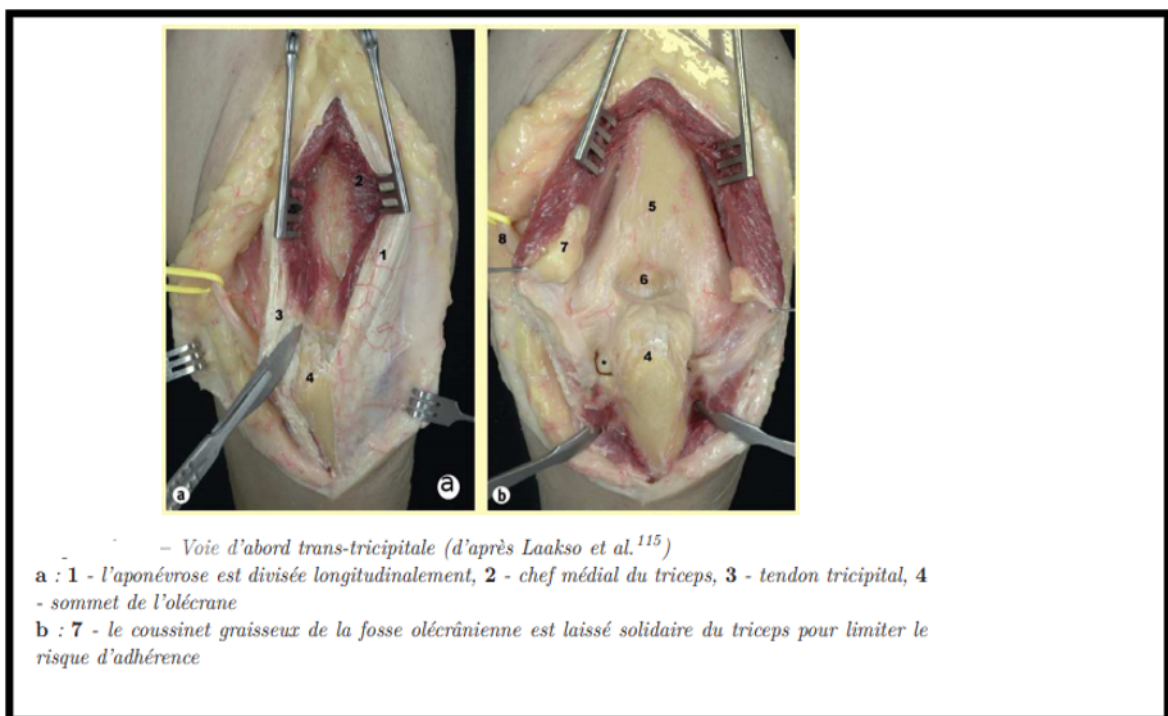


Figure 26 : Image peropératoire de l'incision des différents plans d'un abord trans-tricipital

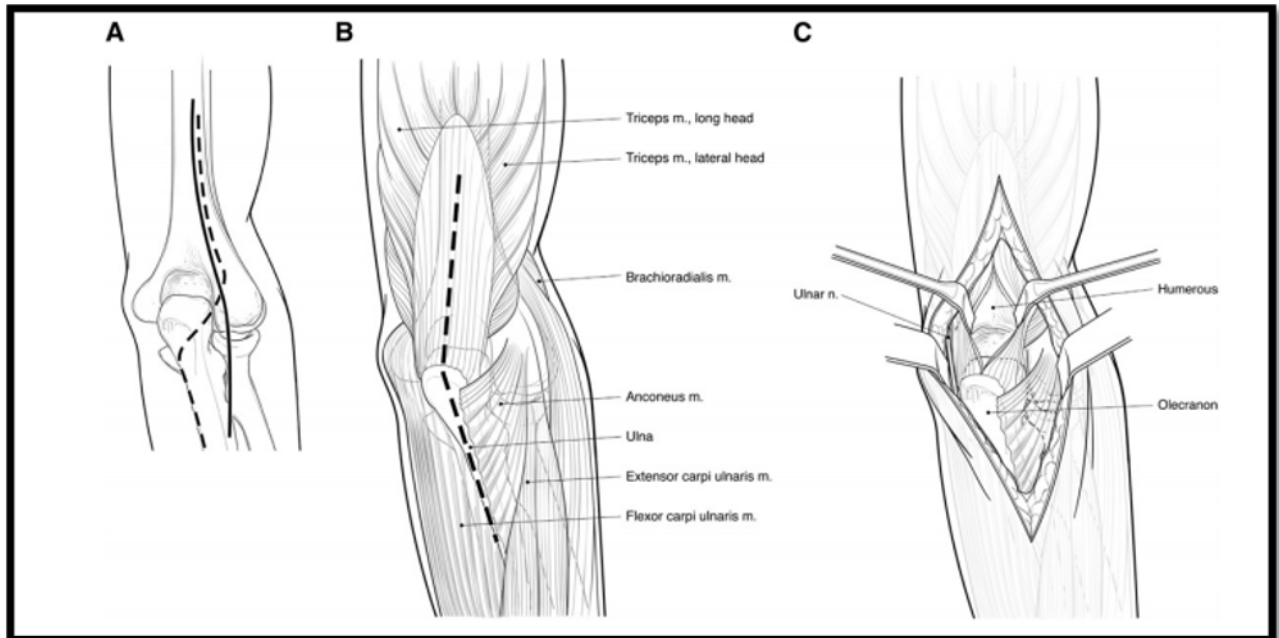


Figure 27 : image descriptive de l'incision selon Campbell

➤ **Voie trans-tricipitale haute Van Gorder :**

La section du tendon tricipital peut être réalisée en V ou en U renversé [34 ; 44], le lambeau de tendon est rabattu vers le bas, le corps charnu est dirigé longitudinalement, l'ancone est désinséré du cubitus en fin d'intervention, le corps charnu est suturé et réinséré aux fibres de Sharey, puis le lambeau de tendon est rabattu vers le haut et suturé au tendon du triceps (figure 28,29) .

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

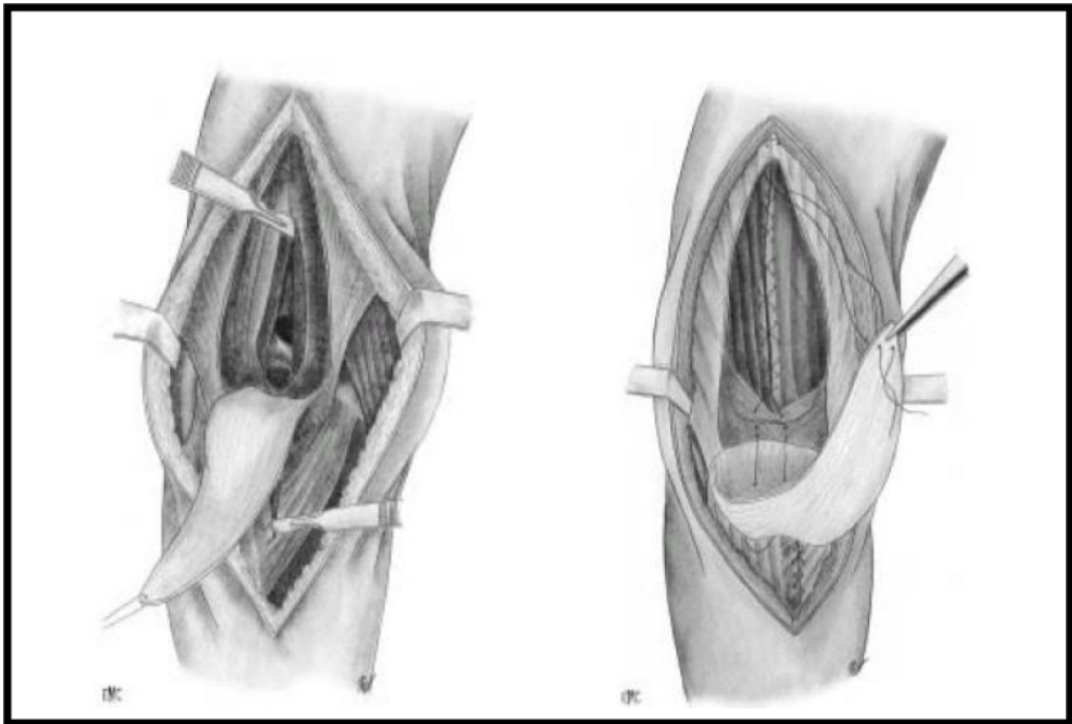


Figure 28 : Ténotomie en V inversé : ouverture et fermeture

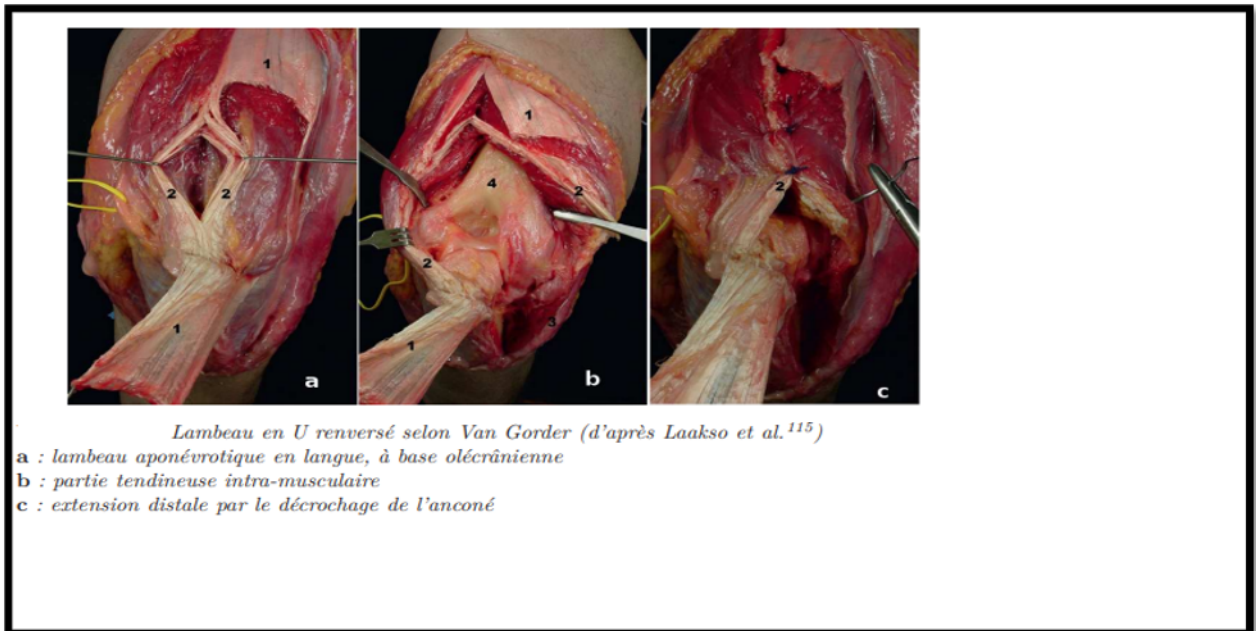


Figure 29 : Lambeau en U renversé selon Van gorde

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

➤ Voie para-tricipitale médiale [43] :

Elle est indiquée pour l'abord isolé du pilier médial de l'humérus. Elle consiste à décoller le triceps du septum intermusculaire médial pour atteindre le bord médial de la palette humérale. Le nerf cubital et sa vascularisation sont laissés solidaires du triceps ou isolés sur lacs. La voie para-tricipitale avec déshabillage de l'olécrane de dedans en dehors n'en est que l'extension latérale (figure 30).

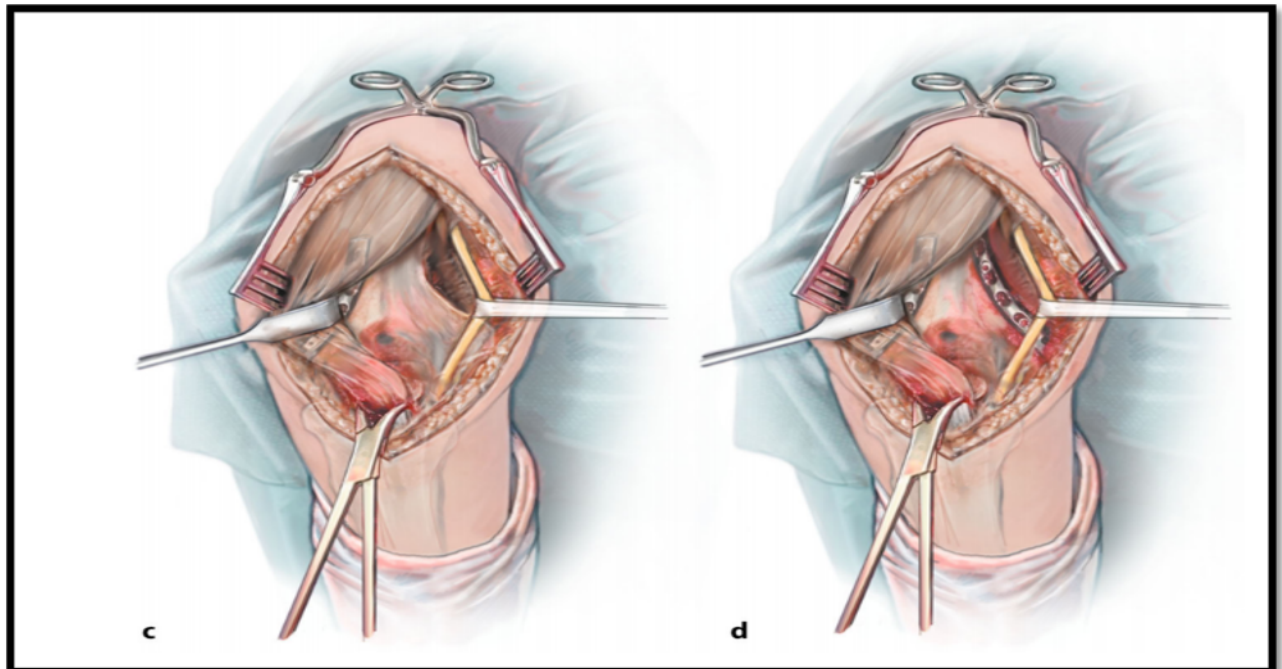


Figure 30 : Voie para-tricipitale fenêtre médiale

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

➤ **Voie para-tricipitale latérale [43] :**

Elle est indiquée pour l'abord isolé du pilier latéral de l'humérus. Elle consiste à décoller le triceps du septum intermusculaire latéral pour atteindre le bord latéral de la palette humérale. Elle est limitée en haut par le croisement du nerf radial. La voie para-tricipitale avec déshabillage de l'olécrane de dehors en dedans n'en est que l'extension médiale. (Figure 31)

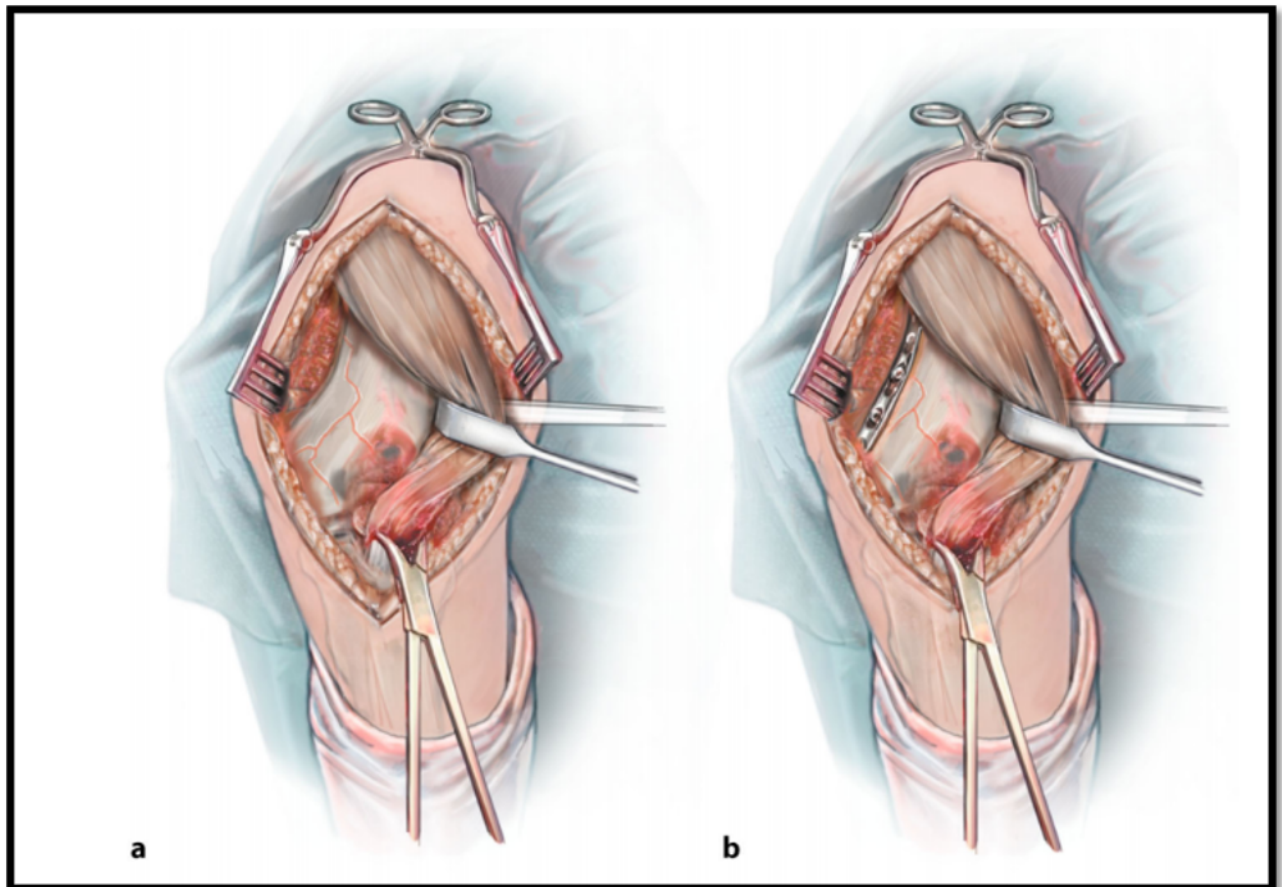


Figure 31 : Voie para-tricipitale fenêtre latérale

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

➤ Voie para-tricipitale double médiale et latérale [45] :

Consiste à décoller le triceps après avoir contourné ses bords latéraux en faisant attention aux éléments nerveux (nerf cubital en dedans). Cette voie permet d'exposer la diaphyse humérale en supra-condylienne et ne nécessite pas de réparation à la fin du geste.

➤ Voie élargie para-tricipitale de Bryan-Morrey :

L'approche de Bryan-Morrey a été développée pour assurer la continuité de l'appareil extenseur durant l'arthroplastie totale du coude (figure 32), permettant une mobilisation post-opératoire précoce [47].

On procède à une désinsertion en bloc du triceps de l'olécrane en continuité avec l'aponévrose anté-brachiale, l'anconé est désinséré du cubitus puis on libère l'ensemble de l'appareil extenseur en le désinsérant de l'épicondyle. C'est la voie d'abord des prothèses du coude [45].

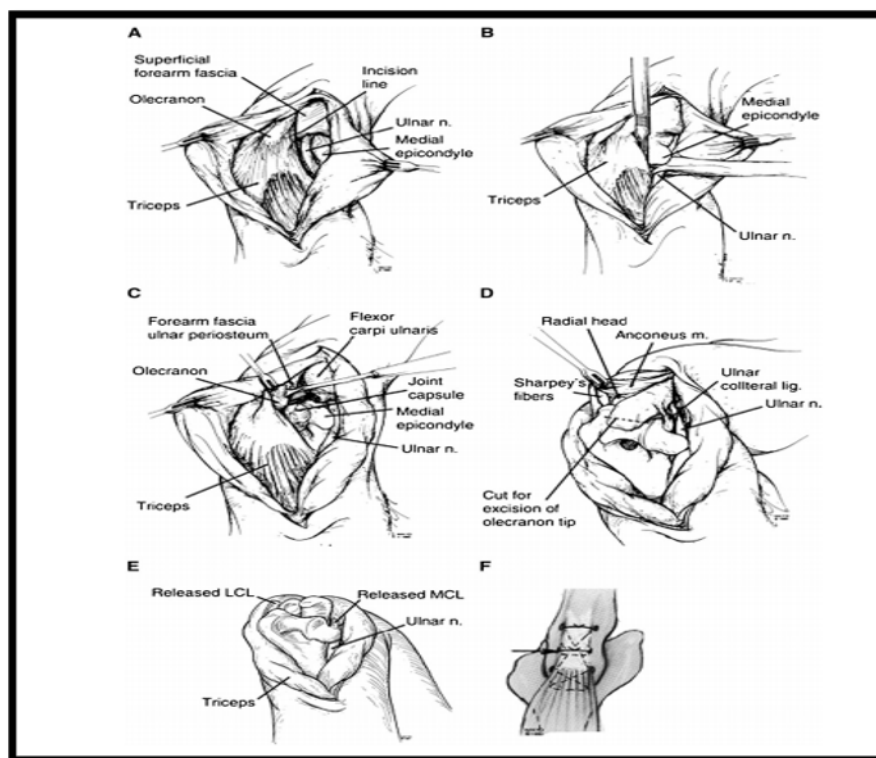


Figure 32 : Approche de Bryan-Morrey

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

➤ Voie « TRAP » : Triceps-Reflecting Anconeus Pedicle :

Cette voie a été décrite par O'Driscoll en 2000 spécifiquement pour le traitement des fractures distales de l'humérus [49]. (Figure 33)

Elle repose sur l'addition d'une voie de Bryan-Morrey et d'une voie de Kocher. L'abord latéral se déroule entre les muscles anconé et extenseur ulnaire du carpe qui sont séparés. Puis le muscle anconé est détaché de la face postérieure et latérale de l'ulna. La dissection se poursuit en proximal en levant le triceps de l'humérus. L'abord médial est celui de Bryan-Morrey. Ainsi en rejoignant les incisions, un lambeau comprenant le triceps et l'anconé peut être levé. Le lambeau est gardé dans une compresse humide pendant l'intervention. La réparation se fait selon la technique du « criss cross suture ».

Cet abord est à présent recommandé par de nombreux auteurs [48 ; 49 ; 50] en remplacement des voies trans-olécrâniennes. Il permet par ailleurs une rééducation immédiate, et de bons résultats.

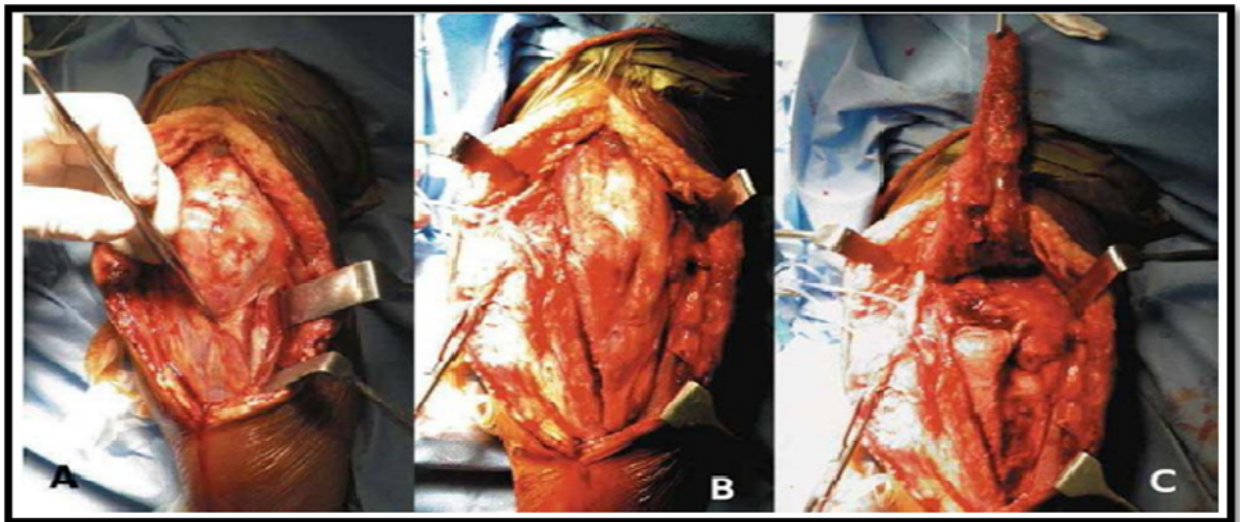


Figure 33 : TRAP. Photographie opératoire d'un coude gauche [50]

A : Visualisation de l'espace entre l'anconé et l'extenseur ulnaire du carpe ;

B : Approche médiale entre le fléchisseur ulnaire du carpe et le périoste ;

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

C : Levée du lambeau

a.2. Les voies trans-olécrâniennes :

➤ Voie trans-olécranienne intra articulaire : [34 ; 44 ; 45 ; 6]

L'ostéotomie est réalisée à la base de l'olécrane, le trait de l'ostéotomie doit aboutir à la jonction des parties verticales et horizontales de l'incision trochléenne de l'ulna (grande cavité sigmoïde de l'ulna). Le trait peut être horizontal ou en chevron tourné vers le haut ou vers le bas, le chevron facilite la réduction de l'ostéotomie en fin d'opération et donne une plus grande stabilité à la réparation. (Figure 34,35)

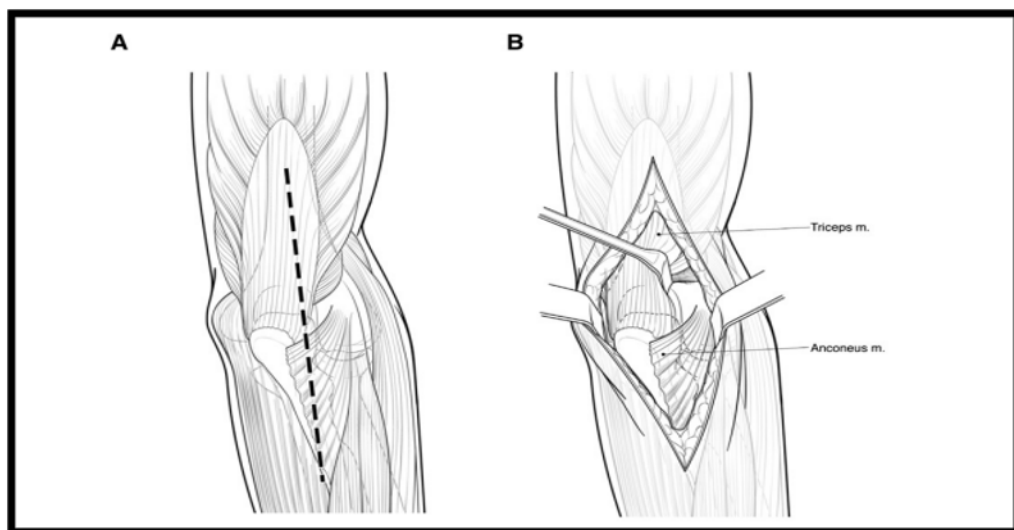


Figure 34 : Voie trans-olécranienne intra-articulaire transverse.

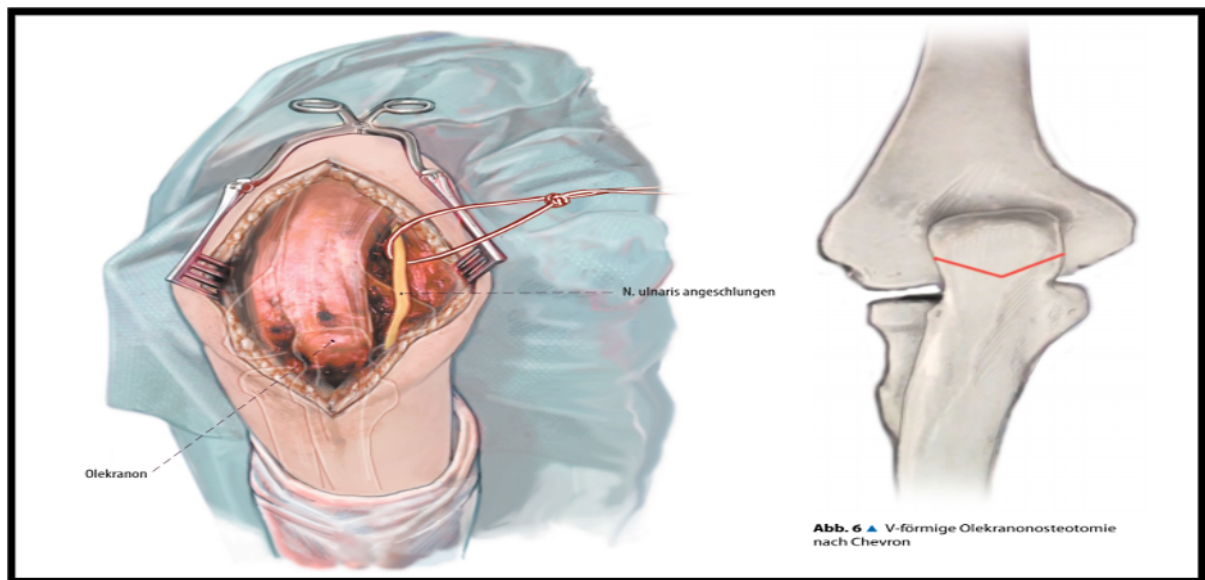


Figure 35 : Ostéotomie de l'olécrane en Chevron

➤ **Voie trans-olécranienne extra articulaire [34 ; 44 ; 45] :**

C'est une variante de la voie trans-olécranienne, mais ici l'appareil extenseur est relevé par l'intermédiaire d'une pastille olécranienne extra-articulaire, le fragment d'olécrane relevé est de petite taille, l'anconé a été désinséré de l'épicondyle latéral. Cette voie donne une exposition de l'ensemble de la palette humérale, on lui trouve difficilement de bonnes indications entre deux autres voies car elle ne donne pas un résultat meilleur, mais fragilise plus l'appareil extenseur que lors de l'incision longitudinale de ce dernier, elle est aussi plus fragile et donne un jour moins étendu sur les surfaces articulaires que l'olécranotomie intra-articulaire. (Figure 36)

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

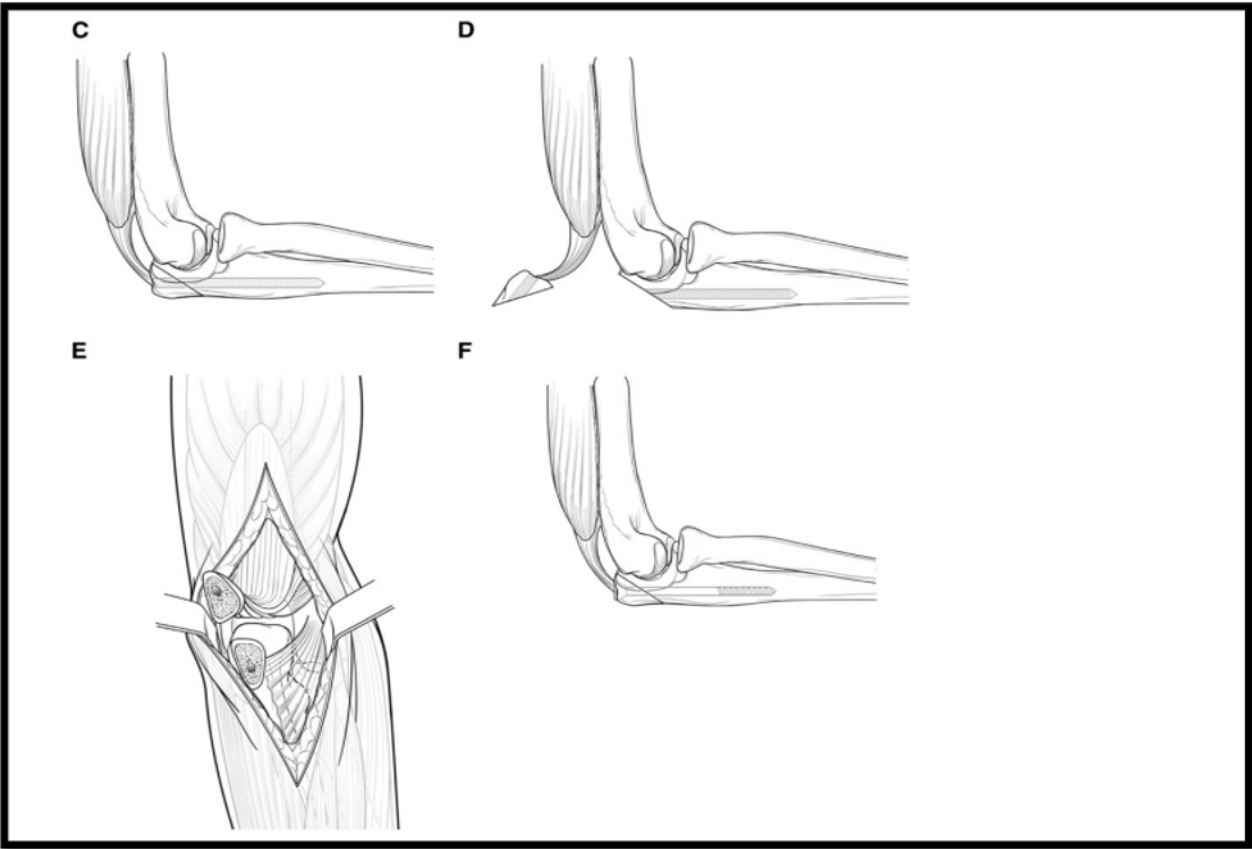


Figure 36 : Voie trans-olécranienne extra-articulaire oblique.

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

- **Comparaison des grandes voies d'abord postérieures :**

Le pourcentage de surface articulaire visible suite aux voies trans-tricipitales, para-tricipitales, et ostéotomie de l'olécrane sont 35%, 46%, 57%, respectivement [46].

Tableau IX : Comparaison des différentes voies d'abord postérieures [51].

Approche chirurgicale	Indications	Contre-indications	Avantages	Inconvénients
Triceps split	Ostéosynthèse des fractures articulaires Arthroplastie	Reprise chirurgicale d'une ostéotomie de l'olécrane Patient multitaré	Eviter les complications de l'ostéotomie de l'olécrane	Accès difficile à la surface articulaire Risque de détachement du triceps
TRAP	Arthroplastie totale du coude	Ostéosynthèse(ORIF) Reprise chirurgicale d'une ostéotomie de l'olécrane Patient multitaré	Eviter les complications de l'ostéotomie de l'olécrane	Risque de détachement du triceps
Para-tricipitale	Décrite initialement pour le traitement des fractures supra condyliennes de l'enfant Exposition articulaire médiocre.		Continuité du triceps	Risque d'étirement du nerf ulnaire Taux d'hématome élevé
Bryan-Morrey	Prothèse totale du coude		Bonne visualisation de l'articulation	Rupture tricipitale et fragilisation de l'appareil extenseur
Ostéotomie de l'olécrane	ostéosynthèse des fractures des colonnes fractures articulaires	Arthroplastie totale du coude	Accès élargi des surfaces articulaires	Pseudarthrose de l'ostéotomie de l'olécrane

b. Voies latérales :

Elles partagent toutes la même partie brachiale, le long du septum intermusculaire latéral, jusqu'à l'épicondyle latéral. Ensuite, elles peuvent être prolongées, (figure 37, 38,39):

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

- Longitudinalement, au travers des muscles épicondyliens (voie d'abord latérale pure).
- Ou s'incurve vers l'arrière (voies d'abord postéro-latérales) ; profitant alors des insertions musculaires :
 - Entre extenseur des doigts et extenseur radial du carpe (voie de Kaplan).
 - Entre anconé et extenseur ulnaire du carpe : voie de Cadenat et ses variantes, respectant l'innervation de l'anconé qui vient du nerf inférieur du vaste médial.
 - Au-dessus du bord supérieur de l'anconé : voie de Boyd.

Elles ont toutes en commun la proximité du nerf radial qui doit rester présent à l'esprit à chaque étape de l'opération, pour éloigner celui-ci de 1 cm vers l'avant, il est conseillé de mettre l'avant-bras en pronation [74].

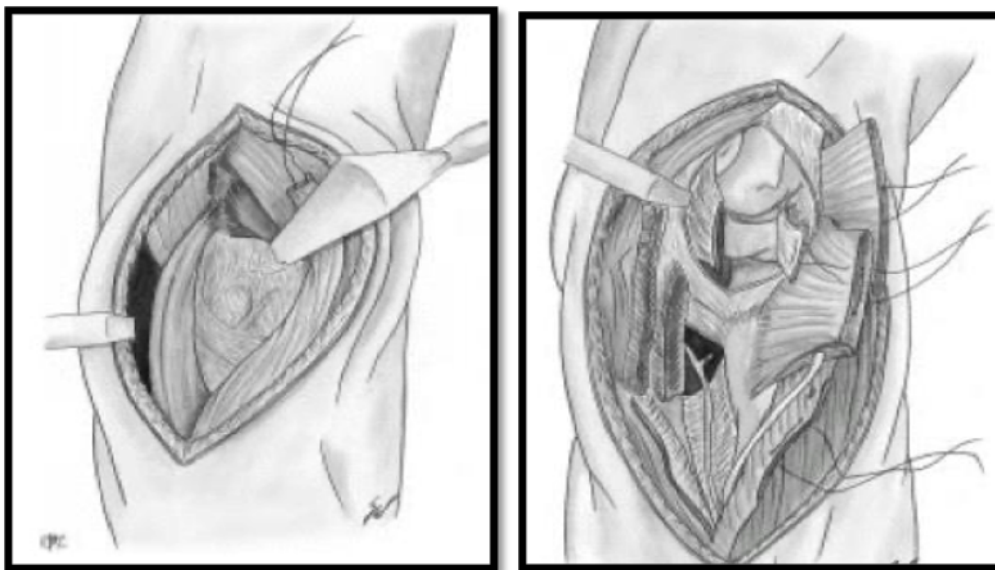


Figure 37: Voie latérale pure.

Figure 38 : Voie de Cadenat.

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

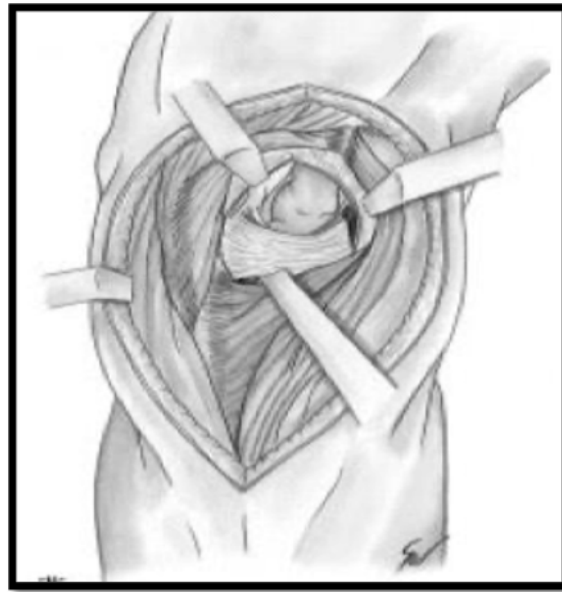


Figure 39 : Voie de Boyd

c. Voies médiales :

Elles ont peu d'indications : deux voies sont décrites:

- La voie médiale avec ostéotomie de l'épicondyle médial.
 - La voie d'abord médiale extensive par désinsertion sous-périostée des épicondyliens latéraux
- [74]. (Figure 40)

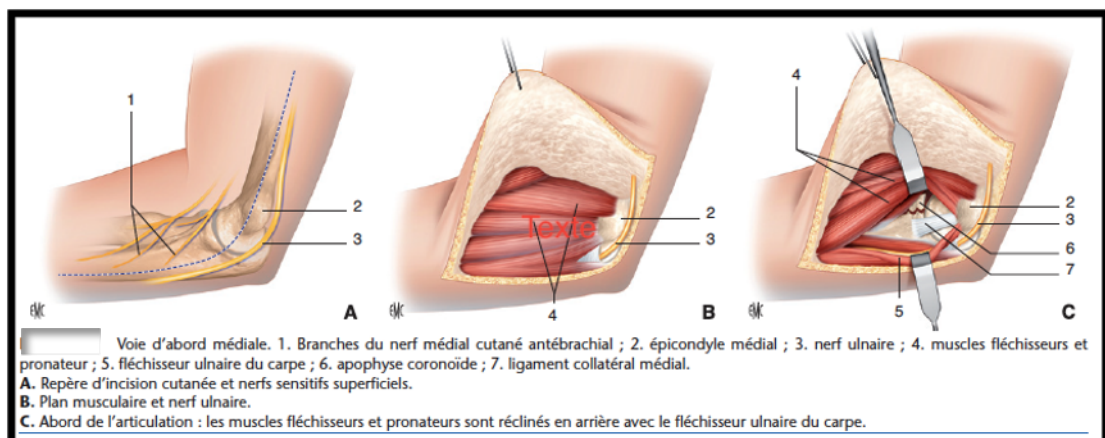


Figure 40 : Voie d'abord médial

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

d. Voies antérieures :

L'abord antérieur est rarement utilisé pour la totalité de l'articulation du coude [74]. Les vaisseaux brachiaux et le nerf médian en dedans, le nerf radial en dehors en sont les rapports dangereux et en limitent l'exposition. Trois voies sont décrites, (figure 41):

- La voie antérolatérale de Henry.
- La voie antéro-médiale ou bicipitale médiale.
- La voie antérieure et transversale.

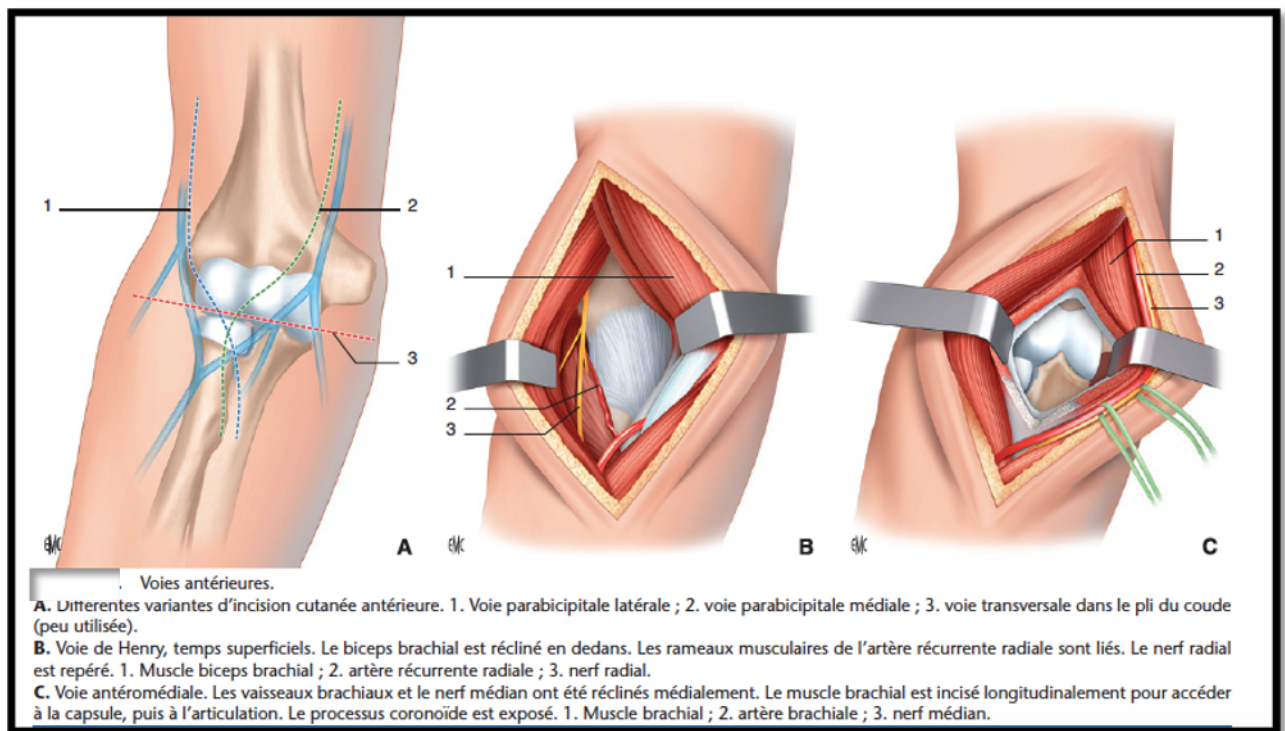


Figure 41 : Voies d'abord antérieures

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécraniennne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

3.3. Type d'implants :

a. Embrochage :

Les broches de Kirschner sont essentiellement destinées à la fixation provisoire des différents fragments avant une synthèse par plaque. L'inconvénient de l'embrochage est le manque de stabilité du montage et le risque de migration et de déplacement secondaire. Ce qui fait qu'il n'est pas utilisé que dans certains cas en association avec les autres moyens, vissage ou plaques pour fixer des fragments articulaires de petite taille (figure 42,43).

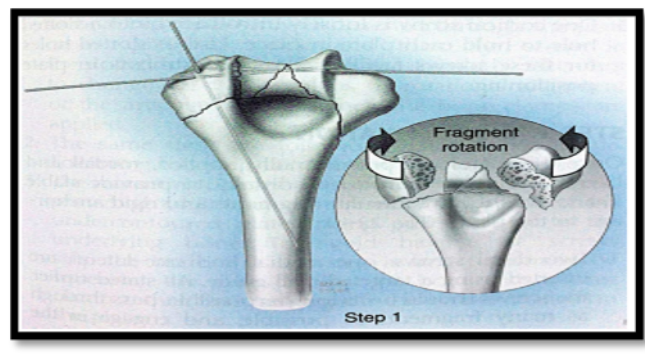


Figure 42 : Fixation à l'aide d'un embrochage K wires



Figure 43: Image radiographique embrochage K-wires

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

b. Ostéosynthèse par vissage :

Les vis canulés à compression sans tête notamment les vis d'Herbert largement utilisées dans les fractures parcellaires frontales. Elles ont l'avantage de ne pas être en conflit avec l'articulation et l'ablation de ces vis n'est pas obligatoire Dans ce cas. L'utilisation de vis isolées, transversales ou en triangulation, peut donner de bons résultats. Cependant, elle doit en règle, être évitée en raison du manque de rigidité du montage (figure 44).



Figure 44 : Image radiographique vissage 4.5 mm

c. Ostéosynthèse par plaques :

- **les plaques en Y renforcées ou plaques « Lambda » (figure 45).**

Selon l'équipe de Saragaglia [52], l'ostéosynthèse par plaque «Lambda» donne d'excellents résultats à moyen terme tant en ce qui concerne la stabilité de la fixation par ces plaques que la récupération fonctionnelle du coude même chez des patients âgés ostéoporotiques. Elle peut être utilisée pour tout type de fracture, de la fracture diaphysaire distale à la fracture de type C de l'AO. Elle s'adapte à l'extrémité distale de l'humérus du fait que «ses jambes» sont sécables et peuvent être moulés sur l'os en peropératoire.

L'absence de verrouillage des vis n'a jamais posé de problème particulier selon ces auteurs [52].

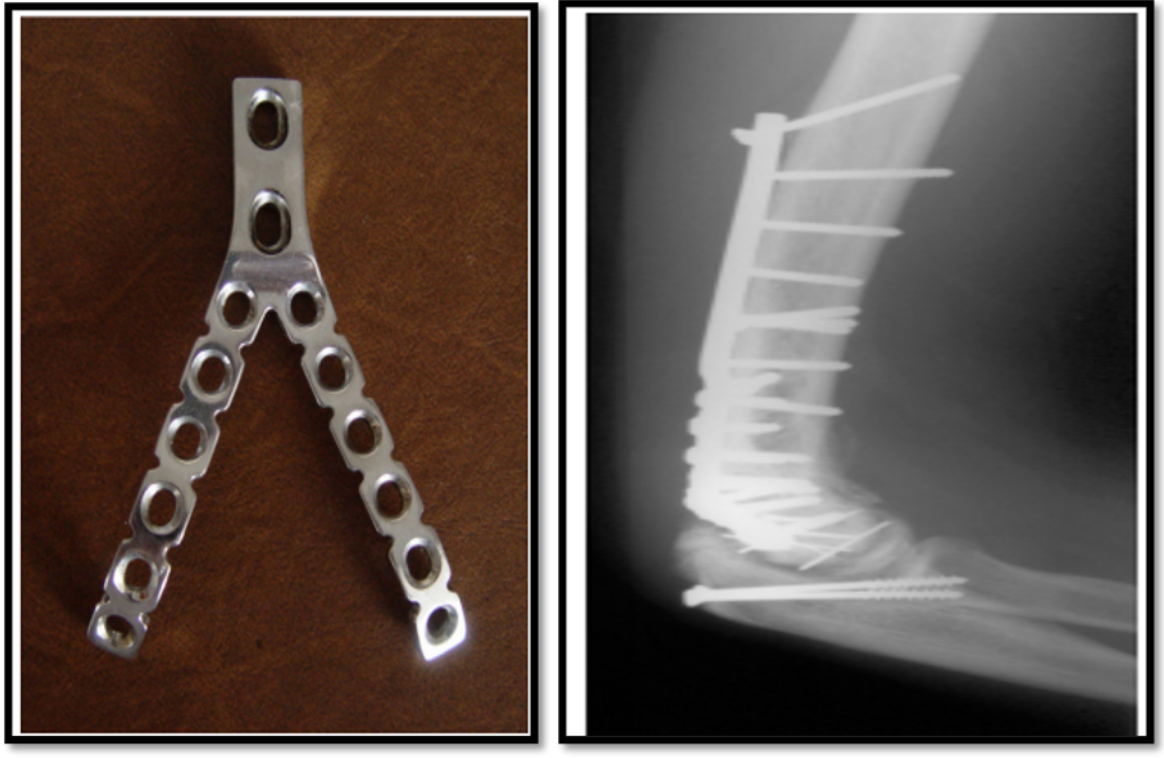


Figure 45 : Plaque Lambda® longue on remarque la restitution de l'antéversion de la palette humérale.

- **Les plaques pré moulées type Lecestre**

Elle constituent toujours un progrès incontestable. Leur rigidité en forme de gouttière bien adaptée à la morphologie de la colonne externe, est supérieure aux plaques non pré moulées type tiers de tube de l'AO. La disposition des trous et leur forme permettent la reconstruction épiphysaire en un seul temps (Figure 46).



Figure 46: Fixation d'une fracture par 2 plaques pré moulées types lecestre.

- **Les plaques dérivées de tube (1/3 tube)**

Leur grand avantage est l'effet de stabilisation de la rotation. Leur inconvénient est leur faible épaisseur responsable d'une faible rigidité. Le montage de ces plaques se fait en association avec une autre plaque plus rigide. Récemment ces plaques ont été utilisées pour la fixation de l'ostéotomie olécranienne lors d'un abord postérieur du coude, permettant une ostéosynthèse plus stable avec moins de complication par rapport à la fixation avec embrochage haubanage [53].

- **Les plaques verrouillées à orifices et têtes de vis filetés**

Elles se solidarisent à la plaque : Le caractère divergent des vis dans les trous verrouillés assure une bonne stabilité du montage et une forte résistance aux forces de flexion, de rotation et des contraintes axiales comme avait montré Korner et al. [58] à partir d'un modèle expérimental ils ont comparé les plaques verrouillées et non verrouillées dans un montage à 90°.

Cependant, dans une étude intéressante qui compare d'une manière rétrospective l'utilisation des deux systèmes, Berles et al [54], ne dégage aucune différence significative en termes de défaillance du matériel, infection ou reprise chirurgicale, ceci sur une cohorte importante de 96 patients.

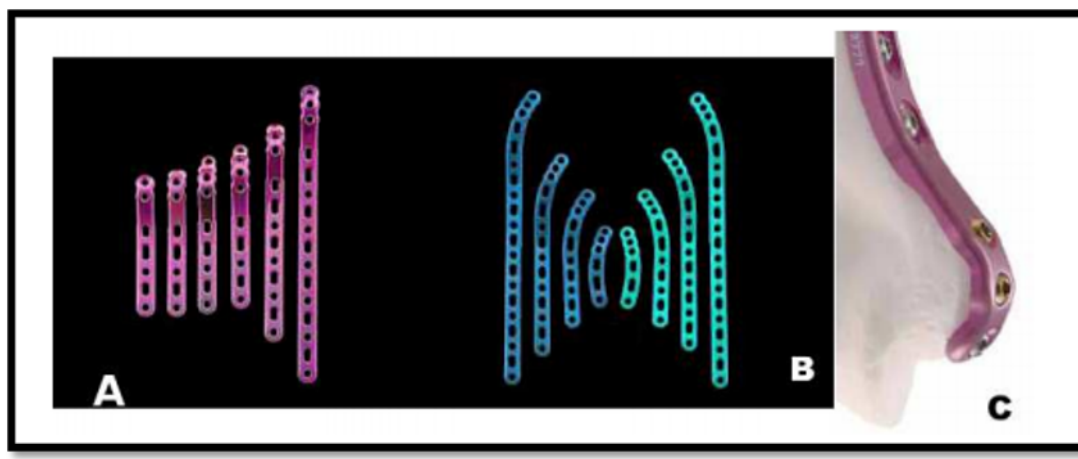


Figure 47 : Plaques anatomiques verrouillées A et C : plaque médiale B : plaque latérale

d. Le fixateur externe :

Le traitement par fixateur externe articulé ou non par montage huméro-ulnaire ou huméro-radial est possible en fonction du type de fractures et du terrain.

Chaudhary [55] recommande l'utilisation de deux fixateurs externes, un médial et un latéral, permettant une consolidation épiphysaire avec conservation de l'alignement huméral.

L'utilisation d'un fixateur mono latéral est possible, à condition de réaliser une distraction dans l'axe de l'humérus.

Le montage doit être huméro-ulnaire, avec prise distale dans la partie proximale de l'ulna, c'est à dire dans la région olécranienne.

Le recours au ligamento-taxis permet de réaliser l'alignement, par traction, de l'épiphyse humérale distale [1]. Les résultats à distance du traitement de ces fractures sont constamment moins bons que celui du traitement de leur équivalent fermé, quel que soit le mode de stabilisation choisi [1]. L'utilisation d'un fixateur articulé est envisageable avec verrouillage total initial, et mobilisation secondaire après cicatrisation des parties molles. Le recours à des fixateurs à centre de rotation fixe ne permet pas d'espérer récupérer la totalité de la mobilité articulaire [1].

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

- **Indications :**

Pour les fractures articulaires pures, une fixation par un vissage direct antéropostérieur par des vis de type Herbert permet de réaliser une ostéosynthèse rigide sans conflit intra-articulaire.

Pour les fractures supra-condyliennes et inter condyliennes simples, l'utilisation d'une plaque pré moulées est indiquée.

Les fractures sus et inter condyliennes et les fractures trans-condyliennes imposent une ostéosynthèse par 2 plaques par un montage orthogonal classique à 90° ou par le montage parallèle à 180°.

Les études biomécaniques comparant le positionnement à 90° et celui à 180° sont nombreuses. La plupart des auteurs sont en faveur du système parallèle [56,57].

Le fixateur externe est réservé aux fracas ouverts, souvent associé à des gestes de couverture par divers lambeaux. Il a toute sa place dans le cadre du damage control, en attente d'un traitement définitif ou en cas de coude instable après ostéosynthèse [37].

Certains auteurs l'utilisent comme complément d'une ostéosynthèse à minima, essentiellement chez le sujet âgé.

- **Soins post-opératoires et rééducation :**

L'équipe de la Mayo Clinic propose en fin d'intervention la conception d'une immobilisation plâtrée temporaire en extension. Le bras est gardé surélevé, en extension pendant 3 jours. Après ce délai, toute immobilisation peut être retirée et le patient peut débuter sa rééducation.

4. Arthroplastie du coude :

a. Prothèse totale du coude

L'objectif thérapeutique chez un patient âgé fracturé est de pouvoir rapidement retrouver un coude indolore et fonctionnel, mais les problèmes de l'âge avancé et du terrain ostéoporotique, des comorbidités, et de la comminution articulaire rendent leur prise en charge difficile.

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

L'utilisation de la prothèse totale du coude pour le traitement de ces fractures a été proposée par Cobb et Morrey en 1997 avec des résultats immédiats satisfaisants [59].

b. L'hémiarthroplastie du coude

L'hémiarthroplastie utilisée doit être anatomique. L'indication de cette prothèse ne se conçoit que si les colonnes sont préservées pour assurer la stabilité de la prothèse ou si les colonnes peuvent être synthétisées. La voie d'abord la plus utilisée est habituellement la voie trans-olécranienne. Les résultats à court terme sont favorables. Les complications observées sont l'usure de l'olécrane, la pseudarthrose de l'olécrane, l'instabilité prothétique.

c. Choix de la prothèse :

Le but du traitement est de restaurer l'axe de rotation du coude et d'en assurer la stabilité. Les prothèses à charnière, semi-contraintes respectent ce cahier de charges. Trois prothèses de ce type sont disponibles:

- Coonrad-Morrey : Zimmer, Warsaw, USA
- Latitude : Tornier , Saint-Ismier, France
- Discovery : Biomet , Warsaw, USA



Figure 48: Différents types d'implants A : Coonrad-Morrey, B : Latitude, C : Discover

VI. META-ANALYSE :

1. Généralités :

Dans sa prise de décision, le médecin (praticien ou chercheur) est souvent confronté à une multiplicité d'informations. Il dispose fréquemment, des résultats de nombreuses études, parfois contradictoires. Avant de mettre en pratique ces informations, il est alors impératif de les trier et d'en tirer une synthèse.

La méta-analyse permet de regrouper les résultats des études répondant à une question thérapeutique donnée. Cette synthèse se déroule en suivant une méthodologie rigoureuse qui a pour but d'assurer l'impartialité de celle-ci et sa reproductibilité [60-70].

La méta-analyse est une synthèse systématique et quantifiée. Elle est systématique car elle implique une recherche exhaustive de toutes les études publiées. Elle est quantifiée car elle se base sur des calculs statistiques permettant une estimation précise de la taille de l'effet de la thérapeutique. L'utilisation des statistiques permet de prendre en compte le fait que les conclusions d'une étude se basent sur des tests statistiques et que les résultats obtenus dans plusieurs études peuvent être différents, uniquement du fait du hasard.

Afin de répondre à la question de laquelle des deux voies d'abord utiliser dans l'ostéosynthèse de la palette humérale, nous avons effectué une méta-analyse comparant la voie trans-olécranienne à la voie trans-tricipitale chez des patients présentant des fractures de la palette humérale.

Pour ce faire, nous avons mené une large recherche bibliographique sur les bases de données suivantes :

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécraniennne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

MEDLINE (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online) est une base de données bibliographique, gérée par la bibliothèque nationale américaine (United States National Library of Medicine) qui couvre tous les domaines médicaux et bio médicaux.

MEDLINE contient des références bibliographiques et des résumés d'auteurs de plus de 4 000 revues biomédicales publiés aux Etats-Unis et dans 70 autres pays. La base contient plus de 11 millions de citations depuis 1966.

Pubmed : est le principal moteur de recherche de données bibliographiques de l'ensemble des domaines de spécialisation de la biologie et de la médecine. Il a été développé par le Centre américain pour les informations biotechnologiques (NCBI), et hébergé par la Bibliothèque américaine de médecine des Instituts américains de la santé. PubMed est un moteur de recherche gratuit donnant accès à la base de données bibliographique MEDLINE, rassemblant des citations et des résumés d'articles de recherche biomédicale.

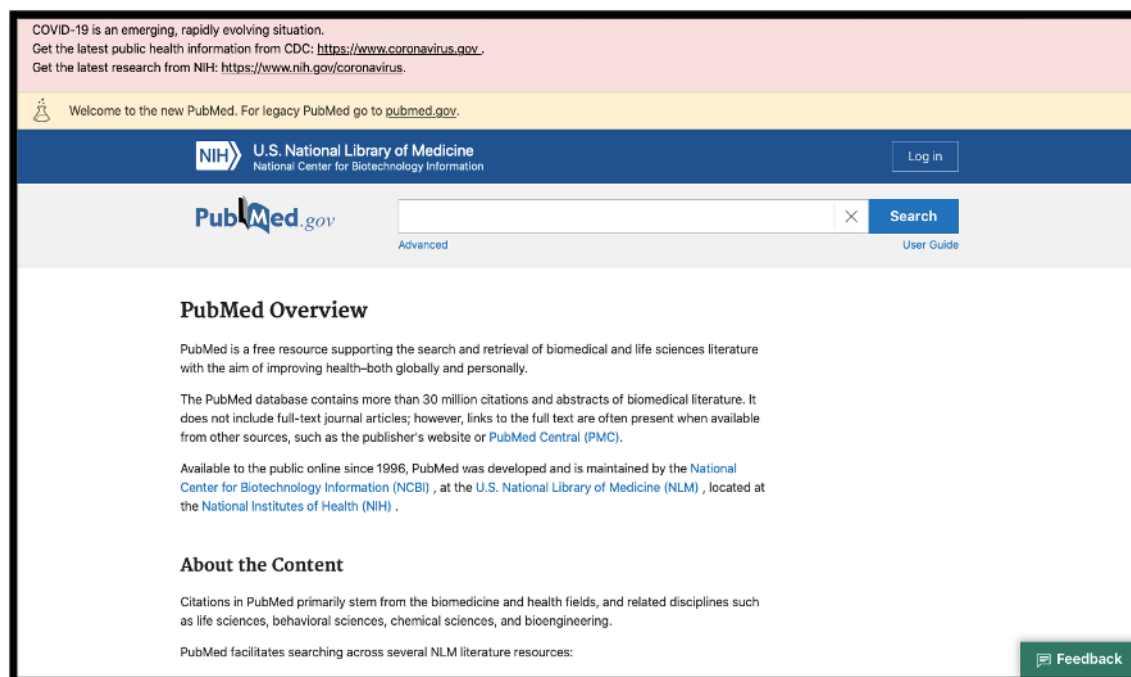


Figure 49: Nouvelle interface Pubmed

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécraniennne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

Cochrane Library est une bibliothèque virtuelle fondée sur des données probantes des soins de santé qui recherche simultanément six bases de données internationales dans le domaine biomédical et qui contiennent au total plus de 770 000 références publiées depuis 1898. Ces bases de données incluent la Cochrane Database of Systematic Reviews, une base de données qui donne accès à des revues systématiques, publiées depuis 1996, portant sur des interventions thérapeutiques; la Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE) permet l'accès à des sommaires structurés de revues systématiques; le Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) fournit des références de publications sur la méthodologie utilisées pour la réalisation d'études cliniques contrôlés; la Health Technology Assessment Database (HTA) donne accès à des références d'études d'évaluation des technologies de la santé; et la National Health Service Economic Evaluation Database (NHSEED) contient des références d'évaluations économiques .

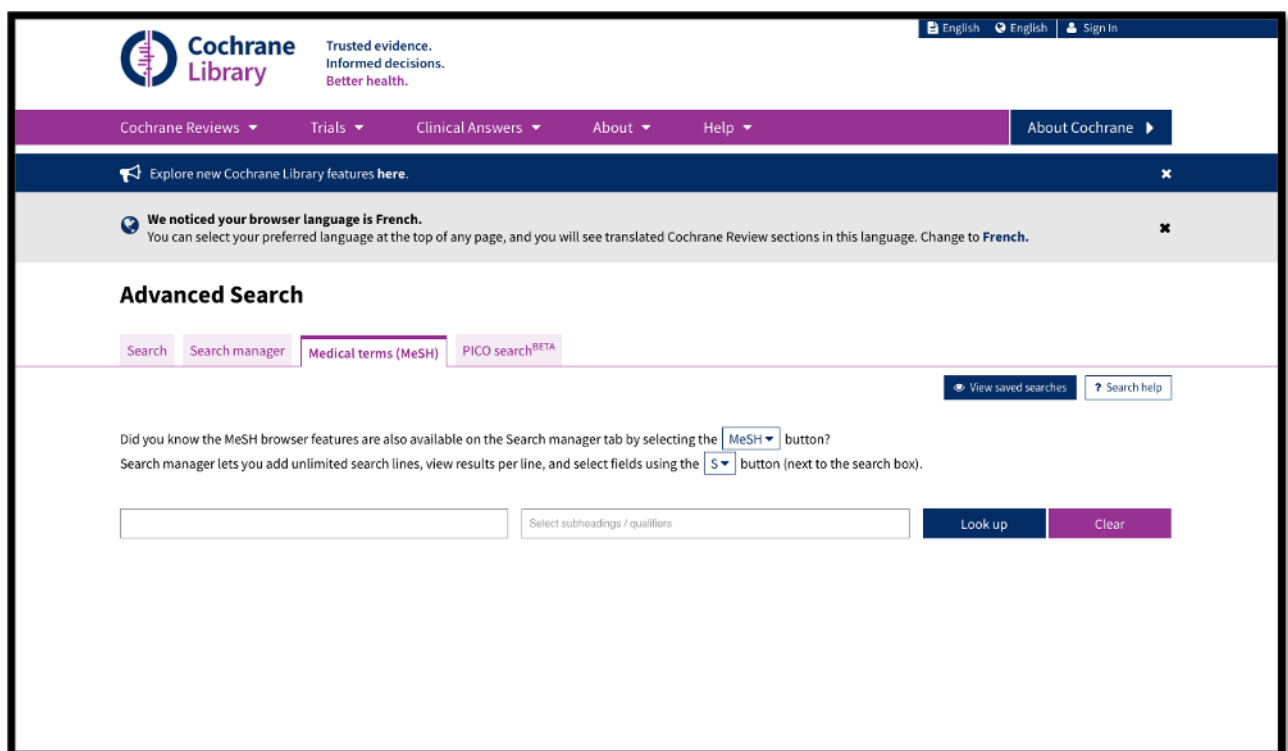


Figure 50: Interface de la Cochrane Library

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

EMBASE est la version informatisée de la base Excerpta Medica. Elle est gérée par l'éditeur néerlandais Elsevier. EMBASE contient plus de 6 millions de références issues de plus de 3 500 journaux publiés dans 110 pays. Elle offre une bonne couverture de la littérature européenne [75]: parmi les 313 journaux biomédicaux publiés en France, EMBASE en indexe 137 soit 44%, contre seulement 87 (28%) pour BIOSIS, 82 (26%) pour MEDLINE, 28 (9%) pour Science Citation Index et 19 (6%) dans les Current Contents – Life Science. Le délai d'intégration des références est parmi les plus rapides, inférieur à 1 mois. Le taux de recouvrement avec MEDLINE est estimé à seulement 35–40%.

Ce taux relativement faible est un argument de plus en faveur de la nécessité d'utiliser plusieurs bases de données bibliographiques pour la recherche des études et non pas de se limiter à MEDLINE.

Google scholar est un service de Google permettant la recherche d'articles et de publications scientifiques lancé fin 2004, il inventorie des articles, des thèses de type universitaire, des citations ou encore des livres scientifiques.

L'index de Google Scholar contient la plupart des journaux en ligne soumis à des comités de lecture, journaux provenant des grands éditeurs de littérature scientifique. En 2014 Google Scholar affirmait couvrir 85 % des publications scientifiques.

Dans une étude publiée en 2019, Michael Gusenhauer estimait le nombre de références totales à environ 389 millions d'entrées. Selon Gusenhauer (2019), qui compare douze moteurs de recherche académiques, Google Scholar, « avec 389 millions de mentions, est actuellement le moteur de recherche académique le plus complet [76].

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

The screenshot displays a Google Scholar search interface for the query "distal humerus fracture". The search results page shows approximately 102,000 results. On the left, there are filters for date (from 2020, 2019, 2016, or a specific period), relevance, language (French), and options to include patents and citations. The main content area lists several articles:

- A biomechanical evaluation of methods of distal humerus fracture fixation using locking compression plates versus conventional reconstruction plates** by J Korner, G Diederichs, M Arzendorf, H Lill... (2004). Objectives: To examine the biomechanical behavior of 2 techniques of double-plate osteosynthesis for fractures of the adult distal humerus using conventional reconstruction plates and locking compression plates. Design: Basic science study. Setting: Experimental ... Cited 269 times.
- Comparison of distal humerus fracture fixation: a biomechanical study.** by SR Jacobson, RR Glisson... (1997). Few biomechanical studies have been done evaluating the rigidity of internal fixation constructs for distal humerus fractures. We assessed the bending and torsional stiffness of five commonly used multiple plate constructs. Plates were applied in three positions ... Cited 101 times.
- A biomechanical comparison of plate configuration in distal humerus fractures** by MWT Amander, A Reeves, IAR MacLeod... (2008). Objectives: Our aim was to test the hypothesis that two plates placed parallel to each other are stronger and stiffer than plates placed perpendicular to each other for fixation of a distal humerus fracture model. Methods: We created an artificial distal humeral fracture model by ... Cited 135 times.
- Biomechanical evaluation of parallel versus orthogonal plate fixation of intra-articular distal humerus fractures** by CG Zalavras, MT Vercillo, BJ Jun, K Otarodifard... (2011). Background Orthogonal and parallel plate constructs are used for fixation of intra-articular distal humerus fractures but optimal plate configuration remains controversial. The purpose of this study was to compare the biomechanical properties of orthogonal versus parallel ... Cited 90 times.

At the bottom, there is a section for "Recherches associées" (Associated research) with the following terms:

- distal humerus fracture rehabilitation protocol
- distal humerus fracture nerve
- distal humerus fracture intra articular
- distal humerus fracture physiotherapy
- distal humerus fracture total elbow arthroplasty
- distal humerus fracture jbjs
- distal humerus fracture physical therapy
- distal humerus fracture plate

Figure 51 : Recherche sur Google Scholar

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécraniennne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

2. Comparaison avec d'autres méta-analyses :

Nous avons comparé notre méta-analyse avec les méta-analyses suivantes ;

Tableau X : Nombre d'articles et total des patients de chaque méta-analyse

Les méta-analyses et revues systématique	Nombre d'articles	Total des patients
Siddhartha Sharma 2018 [71]	11 : revue systématique 4 : méta analyse	253
Hongwei Chen 2017 [72]	4	276
Notre méta-analyse 2020	10	415

On peut voir que notre méta-analyse regroupe le plus grand nombre de patients et d'études : 10 articles et 415 participants, bien que la méta analyse de Sharma inclut 11 études, seules les données de quatre ont été analysées statistiquement.

Tableau XI: Les bases de données utilisées par chaque méta analyse dans leurs recherches documentaires.

Les méta-analyses	Pubmed	Cochrane Library	Google scholar	Embase
Siddhartha Sharma 2018 [71]	+	+	∅	+
Hongwei Chen 2017[72]	∅	+	+	+
Notre méta-analyse 2020	+	+	+	+

+ : Recherche y faite ∅: Recherche non faite

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécraniennne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

Ce tableau dévoile les bases de données utilisées par chaque méta-analyse dans leurs recherches documentaires, et il montre très bien que notre méta analyse s'est appuyée sur le maximum de bases de données par rapport aux autres méta-analyses.

Les bases de données Cochrane et EMBASE sont les deux seules utilisées dans toutes les méta analyses.

Tableau XII : Etudes Primaires Incluses dans des méta-analyses

Les articles	Les méta-analyses		
	Siddhartha Sharma 2018	Hongwei Chen 2017	Notre méta-analyse
Ibrahim Azboy 2016	+		+
Gang Chen 2011	+	+	+
el Madag 2012	+		+
Mckee 2000	+	+	+
Nasseem ul Majeed 2007			+
Pajarinen 2002		+	+
Rahul singh 2019			+
Chuan 2016			+
Zhang 2014	+		+
J.L. Soon 2004			+

Dans les Etudes Primaires Incluses dans les méta-analyses: on trouve que les 2 études ; Mckee 2000 ET Gang Chen 2011 étaient utilisées dans plusieurs méta-analyse.

Nos résultats ont été représentés sous forme de **Forest plot** (graphique en forêt).

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécraniennne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

- Le graphique en forêt (forest plot) :

Un forest plot ou graphique en forêt est une représentation graphique utilisée dans les revues systématiques ou méta-analyses en médecine. Il permet de comparer les résultats issus de différentes études qui abordent la même question.

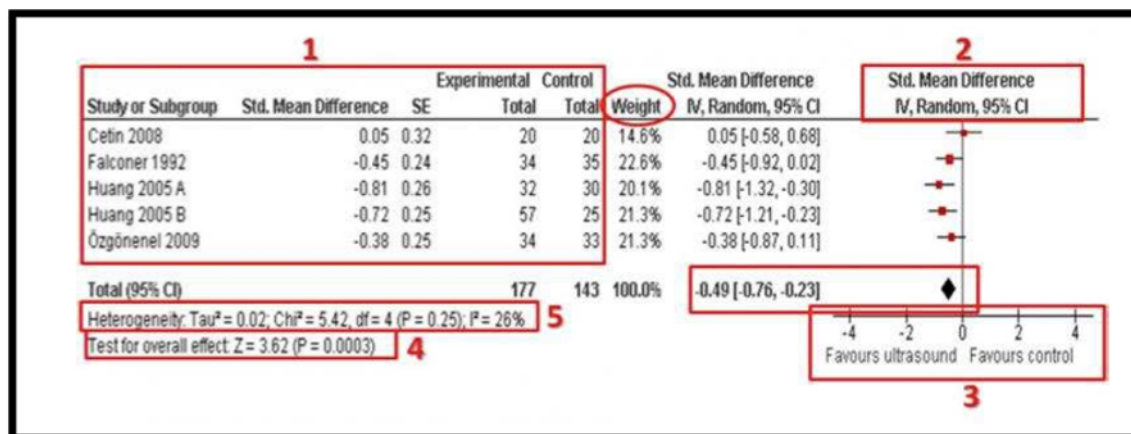


Figure 52 : Forest plot

(1) A gauche se trouve la description des études incluses, notamment leur poids alloué selon la taille de l'effectif. Ainsi, les études de grande taille ont plus de poids [77].

(2) A droite, le résultat de chaque étude est représenté sous forme d'un carré, avec son intervalle de confiance (trait horizontal de part et d'autre).

Les résultats sont combinés sous la forme d'un losange qui représente l'effet traitement combiné. Le milieu du losange représente la valeur estimée ponctuelle. Les extrémités sont les bornes de l'intervalle de confiance qui entourent cette estimation ponctuelle.

(3) La ligne horizontale en bas du graphique doit préciser quel indicateur est utilisé pour quantifier l'effet traitement (RR, OR, différence moyenne), et dans quel sens l'interpréter ("en faveur du traitement" ou "en faveur du contrôle").

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

La ligne verticale représente un effet traitement nul (égal à 1 pour un risque relatif ou un odds ratio, 0 pour une différence moyenne). Si l'intervalle de confiance englobe ce repère, le résultat obtenu au niveau de l'étude ou de la méta-analyse n'est pas statistiquement significatif. **Le forest plot** permet de positionner les résultats de chaque étude les uns par rapport à l'autre. Ainsi, si les intervalles de confiance de toutes les études se recourent, cela nous oriente pour dire que les études sont homogènes entre elles.

- **Echelle Newcastle-Ottawa [78]:**

La majorité des études incluses dans notre méta-analyse (sauf l'étude de Nasseem ul Majeed : quasi expérimentale) sont des études cohorte, **l'échelle de Newcastle-Ottawa**, est une méthode d'évaluation de la qualité d'études non-randomisées (notamment études cas témoin et de cohorte). Elle évalue aussi la facilité d'utilisation du contenu pour une méta-analyse La méthode a été développée entre les universités de Newcastle en Australie et d'Ottawa au Canada, l'échelle donne un score avec des étoiles (tableau XIII). (voir annexe 5)

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécraniennne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

Tableau XIII: New Castle Ottawa Scale

Etudes	Selection	Comparabilité	Mesure de résultat	Score total
Azboy	★★★	★★	★★★	8
Chen	★★★	★	★★	6
el Madag	★★★	–	★★★	6
McKee	★★★	–	★★★	6
Pajarinen	★★★	–	★★★	6
Rahul singh	★★★	★	★★★	7
Chuan	★★★	★★	★★★	8
Zhang	★★★	★	★★★	7
J.L. Soon	★★★	–	★★★	6

• **Niveau de preuve scientifique :**

L'évidence scientifique est appréciée lors de la synthèse des résultats de l'ensemble des études sélectionnées. Elle constitue la conclusion des tableaux de synthèse de la littérature.

La gradation de l'évidence scientifique s'appuie sur :

- L'existence de données de la littérature pour répondre aux questions posées ;
- Le niveau de preuve des études disponibles ;
- La cohérence de leurs résultats

On a adopté l'échelle CEMB de l'Oxford Centre for Evidence-Based Medicine [35]. (voir annexe 6)

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

Tableau XIV :Niveau de preuve des études

Etude	Type de l'étude	Niveau de preuve
Ibrahim Azboy	Retrospective cohort study	IV
Gang Chen	Retrospective cohort study	IV
el Madag	Retrospective cohort study	IV
McKee	Retrospective cohort study	IV
Nasseemul Majeed	Quasi-experimental study	III
Pajarinen	Retrospective cohort study	IV
Rahul singh	Prospective cohort study	III
Chuan	Retrospective cohort study	IV
Zhang	Retrospective cohorts tudy	IV
J.L. Soon	Retrospective cohort study	IV

3. Comparaison des résultats:

3.1 Infection :

L'infection peut être une complication grave de la chirurgie du coude, son taux est diminué grâce à une antibioprofylaxie administrée par voie générale, cependant l'étude de Bruce S. et al affirme que l'antibioprofylaxie locale fournit une meilleure concentration tissulaire par rapport à la voie générale et cela pourrait réduire d'avantage le risque d'infection [80].

Nos résultats ont montré qu'il n'y a pas de différence significative pour les taux d'infection entre la voie trans-tricipitale et trans-olécranienne.

La méta-analyse menée par Sharma 2018 n'a également pas trouvé de différence statistiquement significative. (Voir annexe 1)

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

3.2 Atteinte du nerf ulnaire :

La neuropraxie du nerf ulnaire est l'une des complications les plus rencontrées après un traitement chirurgical des fractures comminutives du coude. Cette complication est causée par une manipulation périopératoire du nerf, la pression exercée par le fascia du muscle carpi ulnaris et la formation de tissu fibreux autour du nerf ulnaire après immobilisation postopératoire de l'articulation du coude [7].

Notre méta-analyse n'a pas montré de différence statistiquement significative pour les taux d'atteinte du nerf ulnaire entre les deux voies d'abord.

Les méta-analyses menées par Sharma 2018 : n'a également pas trouvé de différence statistiquement significative. (Voir annexe 2)

3.3 La non consolidation :

Pour assurer une consolidation normale, plusieurs facteurs sont mis en jeu. Des facteurs en relation avec le geste opératoire lui-même et d'autres selon les particularités des patients : l'âge, la nature de la fracture, l'état préalable de l'os etc...

La non consolidation est une complication particulièrement à redouter, car une fois installée elle peut condamner le patient à être opéré de nouveau.

Nos résultats ont montré qu'il n'y a pas de différence significative pour le taux de non consolidation entre la voie trans-tricipitale et trans-olécranienne.

La méta-analyse menée par Sharma 2018 : n'a également pas trouvé de différence statistiquement significative.

3.4 Score Mayo :

La méta-analyse de Hongwei Chen 2017 affirme que la voie trans-olécranienne offre des résultats fonctionnels meilleurs surtout chez les patients âgés de plus de 60 ans (voir annexe 4,3).

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécraniennne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

Cependant l'analyse par sous-groupe menée par Sharma 2018 n'a également pas trouvé de différence statistiquement significative, ce qui concorde avec notre méta-analyse, par conséquent cette observation nécessite une étude ultérieure.

3.5 Score DASH :

Sous la forme d'une auto-évaluation, le questionnaire DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) mesure les incapacités et les symptômes des troubles musculo-squelettiques reliés à une atteinte aux membres supérieurs [4].

Notre méta-analyse n'a pas montré de différence significative concernant la moyenne du score DASH entre les deux voies d'abord.

Les méta-analyses menées par Sharma 2018, Hongwei Chen 2017 et n'ont pas fourni une analyse statistique de ce paramètre.

3.6 Moyenne de l'arc flexion-extension :

La difficulté de l'analyse de ce paramètre réside dans les différentes définitions de celui-ci : Aitkens et Rorabeck [79], définit un résultat excellent par un arc de flexion de 110° ou plus, l'utilisation du membre dans des travaux lourds et l'absence de douleur, et un bon résultat par un arc de flexion supérieur à 75 ° avec ou sans douleur minime. Tandis que OTA (Orthopaedic Trauma Association) détermine un excellent résultat par un arc de plus de 125 ° avec reconstruction anatomique, et un bon résultat par un arc de plus de 95°.

Cette différence de définition rend la comparaison de ce paramètre entre les études difficile, c'est pour cela qu'on a opté pour l'analyse des moyennes de l'arc pour éviter toute confusion et rester objectif.

Notre méta-analyse n'a pas montré de différence significative concernant la moyenne de l'arc flexion-extension entre les deux voies d'abord.

La méta-analyse menée par Sharma 2018 n'a également pas trouvé de différence statistiquement significative. (Voir annexe 3)

▪ **Remarques :**

Les limites de cette enquête comprennent celles inhérentes à toute méta-analyse, la qualité de celle-ci, est seulement aussi bonne que les études qu'elle comprend [71].

Les études étaient toutes rétrospectives et de faible niveau de preuve (niveau III ou IV, voir tableau XIV).

Les questionnaires remis aux patients sont sujets à des biais de rappel, et l'analyse des résultats fonctionnels par les chirurgiens qui ont réalisés l'opération, soumis à l'effet de l'expérimentateur ainsi qu'aux biais de sélection.

De nombreux facteurs au-delà de l'approche utilisée, y compris la complexité de la fracture elle-même, la qualité de la réduction, le choix de l'implant et le protocole de la rééducation peuvent affecter les résultats, rendant les conclusions difficiles à soumettre (figure 53).

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécraniennne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

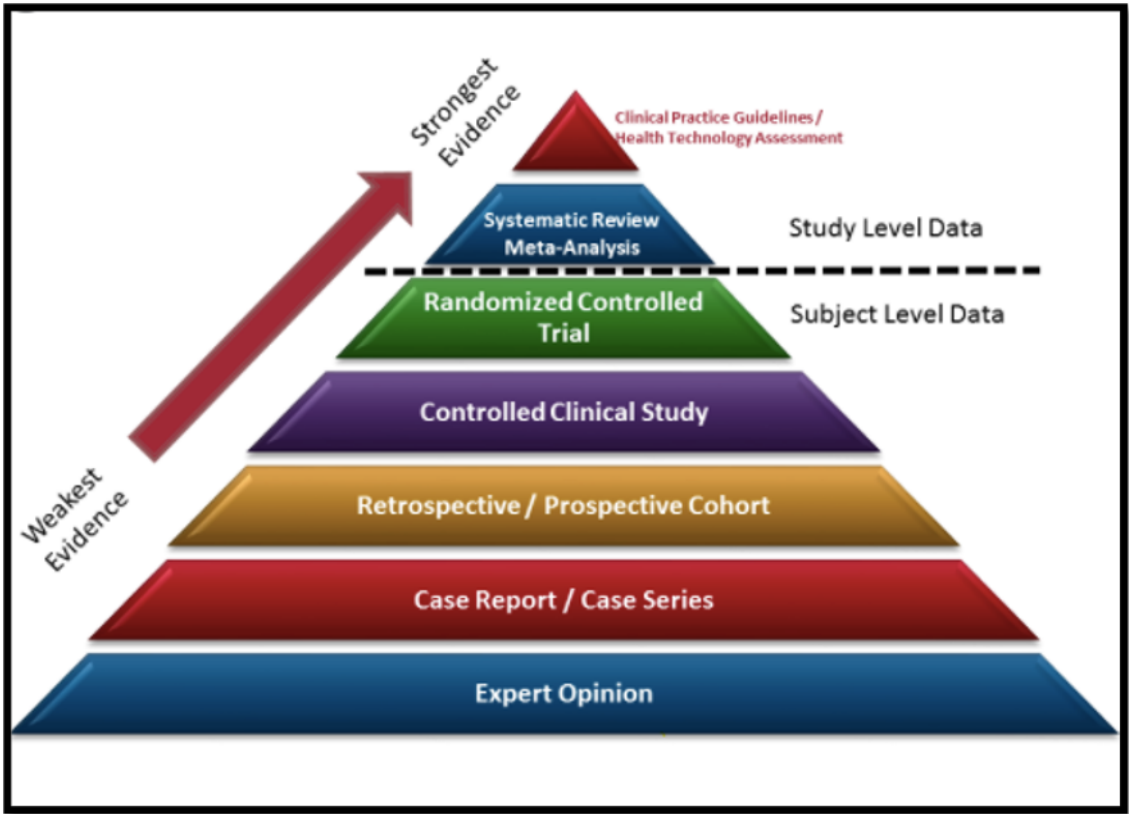


Figure 53 : Pyramide illustrant le niveau de preuve selon le type de l'étude

Conclusion

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

Une multitude d'approches chirurgicales ont été décrites pour l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale. En revanche, il y a un manque d'études de qualité qui comparent de façon objective ces approches.

A partir de l'analyse des données disponibles, on n'a pas trouvé de différence significative en termes de résultats fonctionnels ou de taux de complications entre la voie trans-tricipitale et la voie trans-olécranienne.

De ce fait, nous pouvons déduire qu'entre les deux techniques le choix sera guidé par la préférence de l'opérateur et la maîtrise de la technique par ce dernier.

Des essais comparatifs randomisés bien conçus comparant ces approches sont nécessaires à l'avenir pour mieux guider le choix thérapeutique.

Annexes

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécraniennne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

Annexe 1 :

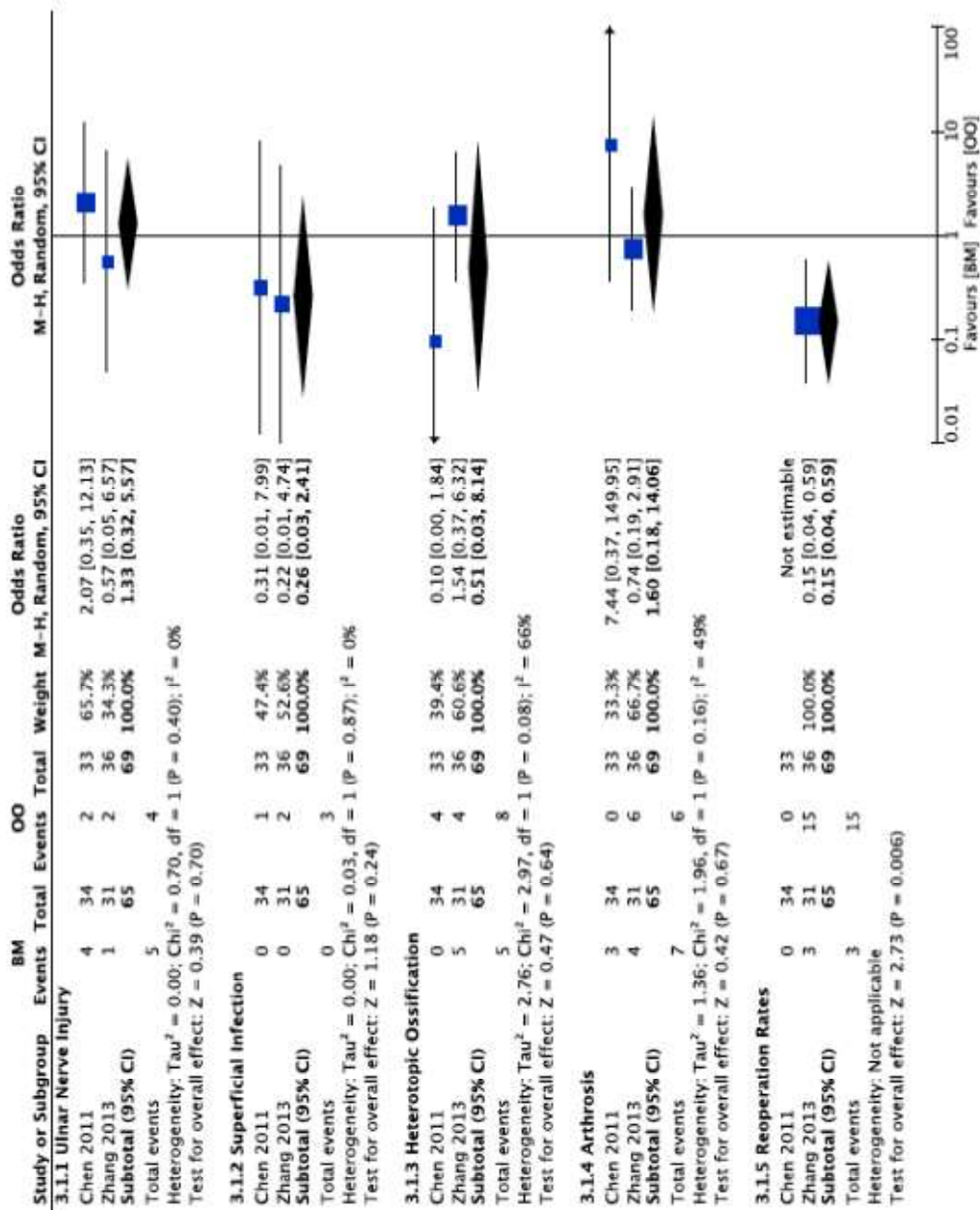


Fig. 3. Forest plot of comparison of rates of ulnar nerve injury, heterotopic ossification, infection, arthrosis and reoperation rates; Bryan and Morrey (BM) versus Olecranon Osteotomy (OO) approach.

Annexe 2 :

S. Sharma et al./Injury, Int. J. Care Injured 49 (2018) 1381–1391

1388

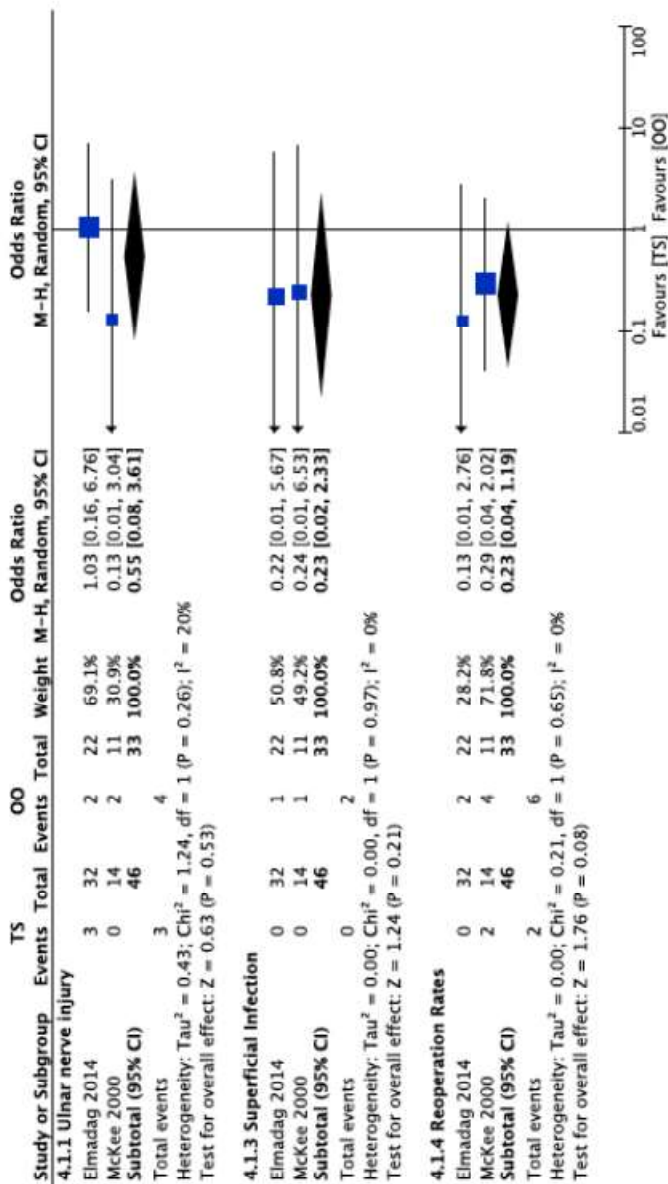


Fig. 4. Forest plot of comparison of rates of ulnar nerve injury, infection and reoperation rates; Triceps Split (TS) versus Olecranon Osteotomy (OO) approach.

Annexe 3 :

1389

S. Sharma et al./Injury, Int. J. Care Injured 49 (2018) 1381–1391

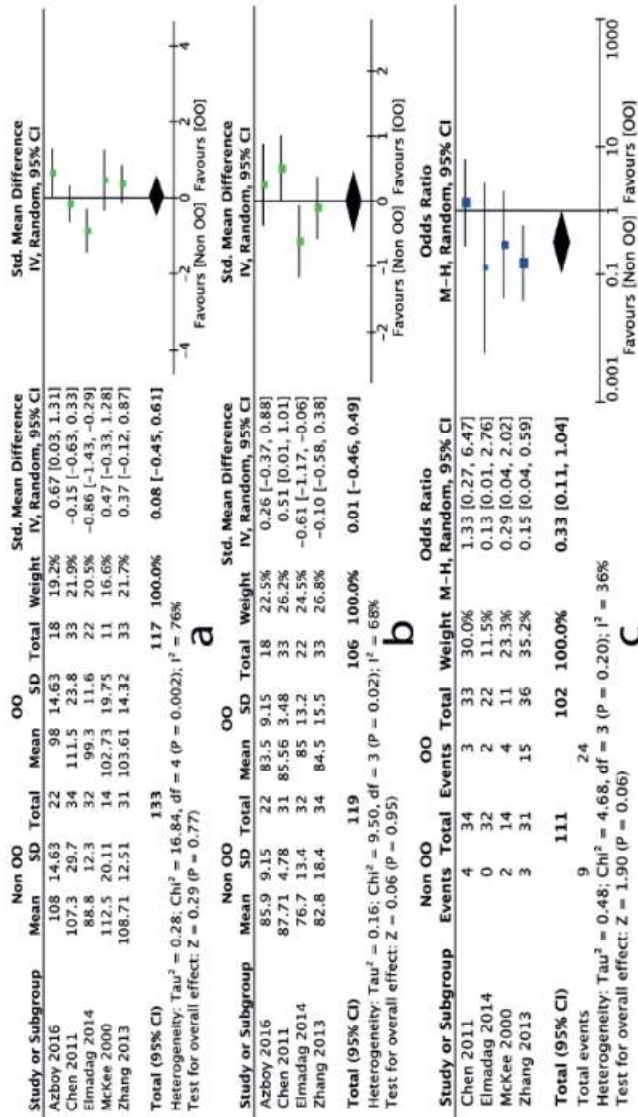
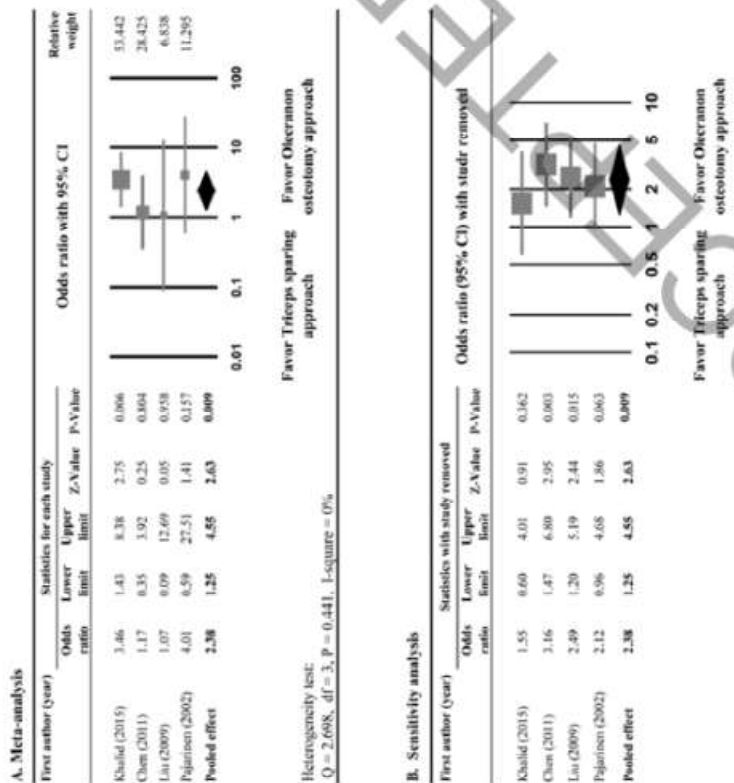


Fig. 6. Sensitivity analysis – comparison of a) flexion-extension arc b) MEPS score and c) reoperation rates; non olecranon osteotomy versus olecranon osteotomy approach.

Annexe 4 :

Figure 2



Annexe :5

NEWCASTLE - OTTAWA QUALITY ASSESSMENT SCALE
COHORT STUDIES

Note: A study can be awarded a maximum of one star for each numbered item within the Selection Outcome categories. A maximum of two stars can be given for Comparability

Selection

- 1) Representativeness of the exposed cohort
 - a) truly representative of the average _____ (describe) in the community *
 - b) somewhat representative of the average _____ in the community *
 - c) selected group of users eg nurses, volunteers
 - d) no description of the derivation of the cohort
- 2) Selection of the non exposed cohort
 - a) drawn from the same community as the exposed cohort *
 - b) drawn from a different source
 - c) no description of the derivation of the non exposed cohort
- 3) Ascertainment of exposure
 - a) secure record (eg surgical records) *
 - b) structured interview *
 - c) written self report
 - d) no description
- 4) Demonstration that outcome of interest was not present at start of study
 - a) yes *
 - b) no

Comparability

- 1) Comparability of cohorts on the basis of the design or analysis
 - a) study controls for _____ (select the most important factor) *
 - b) study controls for any additional factor * (This criteria could be modified to indicate specific control for a second important factor.)

Outcome

- 1) Assessment of outcome
 - a) independent blind assessment *
 - b) record linkage *
 - c) self report
 - d) no description
- 2) Was follow-up long enough for outcomes to occur
 - a) yes (select an adequate follow up period for outcome of interest) *

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécraniennne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

Annexe : 6

Tableau 45. Niveaux de preuves de l'Oxford Centre for Evidence-Based Medicine (version française 2011) (58)

Question	Étape 1 (Niveau 1*)	Étape 2 (Niveau 2*)	Étape 3 (Niveau 3*)	Étape 4 (Niveau 4*)
Quelle est la fréquence du problème ?	Étude récente et locale sur des échantillons aléatoires (ou recensement).	Revue systématique d'études dont les conditions sont proches, mais non identiques aux conditions locales**.	Étude locale sur des échantillons non aléatoires**.	Série de cas**.
Le diagnostic ou le test de contrôle est-il valide ? (Diagnostic)	Revue systématique d'études transversales menées en aveugle et utilisant un standard de référence appliqué de manière constante.	Étude transversale menée en aveugle et utilisant un standard de référence appliqué de manière constante.	Série de cas à recrutement non consécutif ; étude transversale sans standard de référence appliqué de manière constante**.	Étude cas-témoins ; étude avec un standard de référence non indépendant ou de faible qualité
Que se passera-t-il si aucun traitement n'est appliqué ? (Pronostic)	Revue systématique d'études de cohortes où les patients sont inclus au début de leur maladie (<i>inception cohort</i>).	Étude de cohorte où les patients sont inclus au début de leur maladie (<i>inception cohort</i>).	Étude de cohorte ; considération du groupe contrôle (non traité) dans un essai contrôlé randomisé.	Série de cas ; étude cas-témoins ; étude de cohorte pronostique de faible qualité**.
Cette intervention est-elle bénéfique ? (Bénéfices du traitement)	Revue systématique d'essais contrôlés randomisés ou d'essais de taille 1 (<i>n-of-1 trials</i>).	Essai contrôlé randomisé ; étude d'observation avec effet majeur.	Étude de cohorte non randomisée**.	Série de cas ; étude cas-témoins ; étude contrôlée pour laquelle la collecte des données du groupe contrôle a précédé celle du groupe étudié**.
Quels sont les effets indésirables fréquents ? (Effets indésirables du traitement)	Revue systématique d'essais contrôlés randomisés ; revue systématique d'études cas-témoins recrutés dans la population d'une étude de cohorte ; revue systématique d'essais de taille 1 (<i>n-of-1 trials</i>) ; revue systématique d'études d'observation avec un effet majeur.	Essai contrôlé randomisé ; (exceptionnellement) étude d'observation avec effet majeur.	Étude de cohorte contrôlée non randomisée (surveillance post-commercialisation) à condition qu'il y ait un nombre suffisant de patients par rapport à la fréquence de l'événement (pour les effets à long terme, la durée du suivi doit être suffisante)**.	Série de cas ; étude cas-témoins ; étude contrôlée pour laquelle la collecte des données du groupe contrôle a précédé celle du groupe étudié**.
Quels sont les effets indésirables rares ? (Effets indésirables du traitement)	Revue systématique d'essais contrôlés randomisés ou d'essais de taille 1 (<i>n-of-1 trials</i>).	Essai contrôlé randomisé ; (exceptionnellement) étude d'observation avec effet majeur.		
Ce test (détection)	Essai contrôlé randomisé ;	Essai contrôlé randomisé.	Étude de cohorte contrôlée non	Série de cas ; étude cas-témoins

Résumés

Résumé

Introduction : Notre méta-analyse a pour objectif d'effectuer un examen systématique des articles comparants les voies d'abord trans-tricipitales et trans-olécranniennes dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale, afin de prouver l'efficacité d'une méthode par rapport à l'autre.

Matériels et Méthodes: Dans cette méta-analyse, nous avons combiné les données de PubMed, la base de données ExcerptaMedica (EMBASE), le Cochrane Library et google scholar pour sélectionner 10 articles avec un total de 415 patients opérés pour fracture de la palette humérale.

Les données quantitatives des différentes variables ont été analysées à l'aide du programme RevMan 5.3 de la collaboration Cochrane. L'écart moyen (MD) a été utilisé pour la mesure de l'effet de l'intervention des variables continues, et le risque relatif (RR) pour les variables dichotomiques .

En cas de test d'hétérogénéité significatif ($P < 0,1$), l'analyse statistique a été effectuée à l'aide d'un modèle aléatoire .

Résultats : Infection: Il n'y avait aucune preuve statistique d'hétérogénéité, le modèle des effets fixes a montré l'absence de différence statistiquement significative des incidences de l'infection dans les deux voies d'abord ($p = 0,1$).

Atteinte du nerf ulnaire : Il n'y avait aucune preuve statistique d'hétérogénéité, le modèle des effets fixes a montré l'absence de différence statistiquement significative des incidences de l'atteinte du nerf ulnaire dans les deux voies d'abord ($p = 0,77$).

La non consolidation : Il n'y avait aucune preuve statistique d'hétérogénéité, le modèle des effets fixes a montré l'absence de différence statistiquement significative des incidences de la non consolidations dans les deux voies d'abord ($p = 0,07$).

Score meps : Il y avait preuve statistique d'hétérogénéité ($P = 0.09$), le modèle des effets aléatoires a montré l'absence de différence statistiquement entre les deux voies d'abords ($p = 0,39$).

Score dash : Il n'y avait aucune preuve statistique d'hétérogénéité, le modèle des effets fixes a montré l'absence de différence statistiquement significative entre les deux voies d'abord ($p = 0,29$).

Moyenne de l'arc flexion-exension : Il y avait preuve statistique d'hétérogénéité ($P = 0.003$), le modèle des effets aléatoires a montré l'absence de différence statistiquement significative entre les deux voies d'abord ($p = 0,78$).

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

Discussion : Une multitude d'approches chirurgicales ont été décrites pour l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale. En revanche, il y a un manque d'études de qualité qui comparent de façon objective ces approches. De nombreux facteurs au-delà de l'approche utilisée, y compris la complexité de la fracture elle-même, la qualité de la réduction, le choix de l'implant et le protocole de la rééducation peuvent affecter les résultats.

Conclusion : Le choix entre les méthodes thérapeutiques est difficile. Notre méta-analyse n'a pas trouvé de différence significative en termes de résultats fonctionnels ou de taux de complications entre les deux voies d'abord. Des essais cliniques comparatifs randomisés bien conçus comparant ces approches sont nécessaires pour mieux guider le choix thérapeutique.

Summary

Introduction: the aim of our meta-analysis is to carry out a systematic review of articles comparing the triceps splitting approach to olecranon osteotomy for ORIF of distal humerus fractures, in order to prove the effectiveness of a method over the other.

Materials and Methods: In this meta-analysis, we combined data from PubMed, the Excerpta Medica database (EMBASE), Cochrane Library and google scholar to select 10 papers with a total of 415 patients operated for distal humerus fractures.

The quantitative data of the different variables were analyzed using the RevMan 5.3 program of the Cochrane collaboration. The mean deviation (MD) was used to measure the treatment effect for continuous variables, and the relative risk (RR) for dichotomous variables. In case of significant heterogeneity test ($P < 0.1$), the statistical analysis was carried out using a random model.

Results : infection: There was no statistical evidence of heterogeneity, the fixed effects model showed the absence of a statistically significant difference in the incidences of infection in the two approaches ($p = 0.1$).

ulnar nerve injury: There was no statistical evidence of heterogeneity, the fixed effects model showed the absence of a statistically significant difference in the incidences of ulnar nerve injury in the two approaches. ($p = 0.77$).

Non union: There was no statistical evidence of heterogeneity, the fixed effects model showed the absence of a statistically significant difference in the incidences of non union in the two approaches ($p = 0,07$).

The meps score: There was statistical evidence of heterogeneity ($P = 0.09$), the random effects model showed that there was no statistically significant difference between the two approaches ($p = 0.39$).

The dash score: There was no statistical evidence of heterogeneity, the fixed effects model showed the absence of a statistically significant difference between the two approaches ($p = 0.29$).

Mean flexion-extension arc: There was statistical evidence of heterogeneity ($P = 0.003$), the random effects model showed the absence of a statistically significant difference between the two approaches ($p = 0.78$).

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

Discussion : A multitude of surgical approaches have been described for ORIF of distal humerus fractures. Nevertheless there is a lack of quality studies that objectively compare these approaches. Many factors beyond the approach used, including the complexity of the fracture itself, the quality of the reduction, the choice of implant, and the rehabilitation protocol can affect the results.

Conclusion: The choice between these therapeutic methods is difficult to make.

Our meta-analysis found no significant difference in terms of functional outcomes nor rate of complications between the two approaches. Well-designed randomized controlled clinical trials comparing these approaches are needed in the future to provide evidence based guidance.

ملخص

مقدمة: إن الهدف من تحليلنا التلوي هو إجراء مراجعة منهجية للمقالات التي تقارن نهج تقسيم ثلاثية الرؤوس إلى قطع قطع العظم الزنبي لعلاج كسور عظم العضد البعيدة ، من أجل إثبات فعالية طريقة على الأخرى.

المواد والأساليب: في هذا التحليل التلوي ، قمنا بدمج البيانات من PubMed وقاعدة بيانات Excerpta Medica EMBASE ومكتبة كوكرين Cochrane وباحث google لتحديد 10 مقالات مع ما مجموعه 415 مريضاً خضعوا لعملية جراحية لكسور عظم العضد البعيدة وتجرى تقييم عدم التجانس الإحصائية. باستخدام معيار اختبار الإحصائية. Khi و I^2 2 ،

النتائج: العدوى: لم يكن هناك دليل إحصائي على عدم التجانس ، أظهر نموذج الآثار الثابتة عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية في حالات الإصابة بالتهجين ($p = 0.1$).

إصابة العصب الزندي: لم يكن هناك دليل إحصائي على عدم التجانس ، أظهر نموذج الآثار الثابتة عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية في حالات إصابة العصب الزندي في النهجين.

عدم الاتحاد: لم يكن هناك دليل إحصائي على عدم التجانس ، أظهر نموذج الآثار الثابتة عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية في حالات عدم الاتحاد في النهجين ($p = 0.7$).

درجة meps: كان هناك دليل إحصائي على عدم التجانس ($P = 0.09$) ، أظهر نموذج الآثار العشوائية أنه لا يوجد فرق دال إحصائياً بين النهجين ($p = 0.39$).

درجة Dash: لم يكن هناك دليل إحصائي على عدم التجانس ، أظهر نموذج الآثار الثابتة عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين النهجين ($p = 0.29$).

متوسط قوس الانتشاء: كان هناك دليل إحصائي على عدم التجانس ($P = 0.003$) ، أظهر نموذج الآثار العشوائية عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين النهجين ($p = 0.78$).

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

مناقشة: تم وصف العديد من الأساليب لعلاج كسر عظم العضد القاصي ولكن هناك نقص في الدراسات الجيدة التي تقارن بين الطريقتين

الخلاصة: الاختيار بين هذه الأساليب العلاجية صعب.

لم نجد تحليلنا التلوي أي اختلاف كبير من حيث النتائج الوظيفية ولا معدل المضاعفات بين الجهازين. هناك حاجة لتجارب سريرية مصممة بشكل جيد لمقارنة هذه الأساليب في المستقبل لتقديم إرشادات قائمة على الأدلة.

Bibliographie

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

1. **Bégué T.**
Articular fractures of the distal humerus. *OrthopTraumatol Surg Res.* 2014;100(1 Suppl):S55-S63. doi:10.1016/j.otsr.2013.11.002
2. **Vazquez, O., Rutgers, M., Ring, D. C., Walsh, M., &Egol, K. A. (2010).**
*Fate of the Ulnar Nerve After Operative Fixation of Distal Humerus Fractures. Journal of Orthopaedic Trauma, 24(7), 395-399.*doi:10.1097/bot.0b013e3181e3e273.
3. **Cusick MC, Bonnaig NS, Azar FM, Mauck BM, Smith RA, Throckmorton TW.**
Accuracy and reliability of the Mayo Elbow Performance Score. *J Hand Surg Am.* 2014;39(6):1146-1150. doi:10.1016/j.jhsa.2014.01.041
4. **Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C.**
Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG) *Am J Ind Med.* 1996 Jun;29(6):602-8. Erratum in: *Am J Ind Med* 1996 Sep;30(3):372.
5. **Azboy İ, Bulut M, Ancar C, et al.**
The comparison of triceps-reflecting anconeus pedicle and olecranon osteotomy approaches in the treatment of intercondylar fractures of the humerus. *Ulus TravmaAcilCerrahiDerg.* 2016;22(1):58-65. doi:10.5505/tjtes.2015.42948
6. **Chen G, Liao Q, Luo W, Li K, Zhao Y, Zhong D.**
Triceps-sparing versus olecranon osteotomy for ORIF: analysis of 67 cases of intercondylar fractures of the distal humerus. *Injury.* 2011;42(4):366-370. doi:10.1016/j.injury.2010.09.004
7. **Elmadag M, Erdil M, Bilsel K, Acar MA, Tuncer N, Tuncay I.**
The olecranon osteotomy provides better outcome than the triceps-lifting approach for the treatment of distal humerus fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2014;24(1):43-50. doi:10.1007/s00590-012-1149-y.
8. **McKee MD, Kim J, Kebaish K, Stephen DJ, Kreder HJ, Schemitsch EH.**
Functional outcome after open supracondylar fractures of the humerus. The effect of the surgical approach. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82(5):646-651. doi:10.1302/0301-620x.82b5.10423
9. **Naseem ul Majeed, Muhammad Salim, Qamar ul**
COMPARASION OF CAMPBELL'S AND OLECRANONOSTEOTOMY APPROACHES FOR TREATMENT OFINTER-CONDYLAR FRACTURE OF HUMERUS IslamCombined Military Hospital Rawalpindi, *Combined Military Hospital PanoAqi
10. **Review Manager (RevMan) [Computer program].**
Version 5.3. Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, 2014

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

11. **Pajarinen J, Björkenheim JM.**
Operative treatment of type C intercondylar fractures of the distal humerus: results after a mean follow-up of 2 years in a series of 18 patients. *J Shoulder Elbow Surg.* 2002;11(1):48-52. doi:10.1067/mse.2002.119390
12. **Singh R, Kanodia N, Singh H.**
Outcome following olecranon osteotomy versus paratricipital approach for complex intra-articular (AO 13-C) fracture of distal humerus: a prospective comparative study. *J ShoulderElbowSurg.* 2019;28(4):742-750. doi:10.1016/j.jse.2019.01.002
13. **Zhang C, Zhang Z, Chang Z, et al. ZhongguoXiu Fu Chong Jian Wai KeZaZhi.**
2018;32(10):1321-1325. doi:10.7507/1002-1892.201803036
14. **Zhang C, Zhong B, Luo CF.**
Comparing approaches to expose type C fractures of the distal humerus for ORIF in elderly patients: six years clinical experience with both the triceps-sparing approach and olecranon osteotomy. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2014;134(6):803-811. doi:10.1007/s00402-014-1983-y
15. **Soon JL, Chan BK, Low CO.**
Surgical fixation of intra-articular fractures of the distal humerus in adults [published correction appears in *Injury.* 2004 Sep;35(9):954]. *Injury.* 2004;35(1):44-54. doi:10.1016/s0020-1383(02)00332-7
16. **Judet T.**
Fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus de l'adulte. In : Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, conférence d'enseignement. Paris : Expansion scientifique française, 2000 ; 81-90
17. **H. Duruz/D.Fritschy**
Traumatologie de l'appareil locomoteur, Stratégies pour le médecin de premier recours 2ième
18. **EL AYOUBI ABDELGHANI**
TRAITEMENT CHIRURGICALE DES FRACTURES DE LA PALETTE HUMÉRALE (à propos de 78cas) au CHU Hassan II Fes Juin 2017.
19. **P.A. Davidson, M. Pink, J. Perry, and F.W. Jobe.**
Functional anatomy of the flexor pronator muscle group in relation to the medial collateral ligament of the elbow. *The American journal of sports medicine,* 23 :245-250, 1995.
20. **J.L. Marsh, T.F. Slongo, J. Agel, and al.**
Fracture and dislocation classification compendium – 2007 :Orthopaedic trauma association classification, database and outcomes committee. *J Orthop Trauma.,* 21 :S1-133, 2007

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

21. **A.M. Wainwright, J.R. Williams, and A.J. Carr.**
Interobserver and intraobserver variation in classification systems for fractures of the distal humerus. *The Journal of bone and joint surgery British*, 82 :636-642, 2000.
22. **Risebourg, E.J. & Radin, E.L.**
Intercondylar T fractures of the humerus in the adult. A comparison of operative and non-operative treatment in twenty-nine cases. *J Bone Joint Surg Am* 51:130-141, 1969
23. **P. Lecestre, J.Y. Dupont, Jacob A. Lortat, and J.O. Ramadier.**
Severe fractures of the low end of the humerus in adults (author's transl). *revue de la chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil locomoteur*, 65,11-23,1979.
24. **P. Lecestre.**
Les fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'adulte (table ronde). *Revue de la chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil locomoteur* 66(Suppl 11) :21-50, 1980.
25. **M.azzouzi hanane**
LES FRACTURES DE LA PALETTE HUMÉRALE A PROPOS DE 24 CAS faculté de médecine de rabat 2018. Thèse n°051/18
26. **Morrey BF, ed.**
The Elbow and Its Disorders. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders; 2000; Fig. 4-7A; 65
27. **G.I. Bain and J.A. Mehta.**
Anatomy of the elbow joint and surgical approaches. In C.L.J. Baker, K.D. Plancher, and B.F. Morrey, editors, *Operative Treatment of Elbow Injuries*, pages 1-28. Springer, 2001.
28. **N Sans et J-J Railhac.**
coude : radiographies standards. *J Radiol*.2008.89 :633-9.
29. **Roongsak Limthongthang, MD, and Jesse B. Jupiter, MD.**
Distal Humerus Fractures. *Oper Tech Orthop* 23:178-187 C 2013.
30. **G.I. Bain and J.A. Mehta.**
Anatomy of the elbow joint and surgical approaches. In C.L.J. Baker, K.D. Plancher, and B.F. Morrey, editors, *Operative Treatment of Elbow Injuries*, pages 1-28. Springer, 2001.
31. **Brouwer KM, Bolmers A, Ring D.**
Quantitative 3-dimensional computed tomography measurement of distal humerus fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2012; 21; 977-82.
32. **Feron J.M; Jacquot.F; Signore T.F.**
Traitement chirurgical des fractures sus et inter condylienne du coude de l'adulte. *Pathologie chirurgicale du coude*.1999, p : 99-102.

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

33. **Dr Mohammad A. ElBeialy**
Type III comminuted and displaced T-condylar and supracondylar fracture of the distal humerus. T- or Y-condylar fractures of the distal humerus contributed by Dr Mohammad A. ElBeialy on November 24, 2016
34. **Mlle. OUMKELTOUM ELATIQUI**
LES FRACTURES DE LA PALETTE HUMERALE EXPERIENCE DU SERVICE DE TRAUMATOLOGIE B Thèse 2011, faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.
35. **Howick J, Chalmers I, Glasziou P, Greenhalgh T, Heneghan C, et al.**
Explanation of the 2011 Oxford Centre for Evidence-Based Medicine (OCEBM) Levels of Evidence (Background Document) 2011.
36. **P Decoux, M. Ducloux, J. Hespeel, and J. Decoux.**
Fractures of the lower extremity of the humerus in adults (152 cases). *Revue de chirurgie orthopedique et réparatrice de l'appareil locomoteur*, 50 : 263-73, 1964.
37. **J.-L.Charissoux, P.-S.Marcheix, C. Mabit.**
Factures de la palette humérale de l'adulte. EMC 2015. 14-041-A-10.
38. **LECESTRE.P ; DUPON J.Y ; LORTA JACOB.A, RAMADIER S.O.**
Les fractures complexes de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'adulte. A propos de 66 cas dont 55 opérés. *R.C.O.1979 65(11) ; 11-23.*
39. **Timm Kaiser, Alexander Brunner, Bernard Hohendorff, BENJAMIN ULMAR, RETO BABST.** Treatment of supra- and intra-articular fractures of the distal humerus with the LCP distal humerus plate: a 2-year follow-up. *J.Shoulder Elbow Surg* 2011; 20: 206-212.
40. **O.ENNIS, D.MILLER, C.P. KELLY.**
Fractures of the adult elbow. *Current Orthopaedics* 2008; 22: 111-131.
41. **GRAHAM J.W. KING, BERNARD F.MORREY, KAI-NAN AN.**
Stabilizers of the elbow. *J.Shoulder Elbow Surg* 1993; 2: 165-174.
42. **C. Chantelot, G. Wavreille.**
Fracture de la palette humérale de l'adulte. EMC, Appareil locomoteur 2006 ; 14-041-A-10 : 12p.
43. **A.D. Sané, P.W.H Dakouré, C.B. Diémé.**
L'ostéotomie de l'olécrane dans le traitement des fractures de la palette humérale de l'adulte : évaluation anatomique et fonctionnelle du coude à propos de 14 cas. *Chirurgie de la main* 2009 ; 28 : 93 - 98.

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

44. **Shafaat TAK, GH Nabi Dar.**
Outcome of olecranon osteotomy in the trans-olecranon approach of intra-articular fractures of the distal humerus. Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery 2009; 15: 565 – 570.
45. **DOS REMEDIOS ; WAVREILLE G ; CHANTELOT C ; FONTAINE C.**
Voies d'abord du coude. EMC, technique chir. ortho. Tram, 44-320.2003, 14p.
46. **Pollock, J. W., Athwal, G. S., & Steinmann, S. P. (2008).**
Surgical exposures for distal humerus fractures: A review. Clinical Anatomy, 21(8), 757-768. doi:10.1002/ca.20720
47. **Bryan RS, Morrey BF. 1982.**
Extensive posterior exposure of the elbow. A triceps-sparing approach. Clin OrthopRelat Res 166:188-192.
48. **B.F. Morrey and J. Sanchez-Sotelo.**
The Elbow and Its Disorders. Elsevier Limited, Oxford, 4 edition, 2009.
49. **S.W. O'Driscoll.**
The triceps-reflecting anconeus pedicle (TRAP) approach for distal humeral fractures and nonunions. The Orthopedic clinics of North America, 31 :91-101, 2000.
50. **P. Mishra, A. Aggarwal, M. Rajagopalan, I. Dhammi, and A.K. Jain.**
Critical analysis of tricepsreflecting anconeus pedicle (TRAP) approach for operative management of intra-articular distal humerus fractures. Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma, 1 :71-80, 2010
51. **Islam, S. U., Glover, A. W., & Waseem, M. (2017).**
Challenges and Solutions in Management of Distal Humerus Fractures. The Open Orthopaedics Journal, 11(1), 1292-1307. doi:10.2174/1874325001711011292
52. **D. Saragaglia, R.-C. Rouchy, N. Mercier.**
Fractures of the distal humerus operated on using the Lambda® plate: Report of 75 cases at 9.5 years followup. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research (2013) 99, 707_712
53. **K. Schmidt-Horlohe, P. Wilde, A. Bonk, L. Becker, and R. Hoffmann.**
One-third tubular-hook plate osteosynthesis for olecranon osteotomies in distal humerus type-C fractures : a preliminary report of results and complications. Injury, 43 :295-300, 2012.

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

54. **M. Berkes, G. Garrigues, J. Solic, and et al.**
Locking and non-locking constructs achieve similar radiographic and clinical outcomes for internal fixation of intraarticular distal humerus fractures. *HSS journal : the musculoskeletal journal of Hospital for Special Surgery*, 7 :244 250, 2011.
55. **Chaudhary S, Patil N, Bagaria V, Harshavardhan NS, Hussain N.**
Open intercondylar fractures of the distal humerus : Management using a miniexternal fixator construct. *J Shoulder Elbow Surg* 2008 ; 17 : 465 70
56. **J.M. Sales, M. Videla, P. Forcada, M. Llausa, and Nardi. J.**
Fracturas de los huesos largos, vías de accesoquirúrgico. In J.M. Sales, editor, *Atlas de osteosíntesis*. Barcelona : Elsevier Masson, 2009.
57. **M. Alonso-Llames.**
Bilaterotricipital approach to the elbow. its application in the osteosynthesis of supracondylar fractures of the humerus in children. *Acta OrthopScandinav*, 43 :479-490, 1972.
58. **J. Korner, G. Diederichs, M. Arzdorf, and et al.**
A biomechanical evaluation of methods of distal humerus fracture fixation using locking compression plates versus conventional reconstruction plates. *J Orthop Trauma*, 18 :286 293, 2004
59. **T.K. Cobb and Morrey B.F.**
Total elbow arthroplasty as primary treatment for distal humeral fractures in elderly patients. *The Journal of bone and joint surgery American*, 79 :826 832,1997.
60. **CucheratM;Boissel JP; Leizorovicz A.**
La méta-analyse des études thérapeutiques. 1 ed. Paris: Masson; 1997.
61. **Oxman AD.**
Checklists for review articles. *Brit.Med.J.* 1994;309:648-51.
62. **Fagard RH, Staessen JA, Thijs L.**
Advantages and disadvantages of the meta-analysis approach. *Journal of Hypertension* 1996;14 (S2):S9-S13
63. **Dickersin K.**
The existence of publication bias and risk factors for its occurrence. *JAMA* 1990;263:1385-9.
64. **Nony P, Boissel JP, Lièvre M, Cucherat M, Haugh MC, Dayoub G.**
Introduction à la méthodologie métaanalytique. *RevMéd Int* 1995;16:536-46. Méta analyse :
Enclouage centromédullaire versus plaque vissée dans la fracture de la diaphyse humérale 100

65. **Moher D, Jadad AR, Nichol G, Penman M, Tugwell P, Walsh S.**
Assessing the quality of randomized controlled trials: an annotated bibliography of scales and checklists. *Controlled Clinical Trials* 1995;16:62-73.
66. **Schulz KF, Chalmers I, Hayes RJ, Altman DG.**
Empirical evidence of bias: dimensions of methodological quality associated with estimates of treatment effects in controlled trials. *JAMA* 1995;273:408-12.
67. **Moher D, BaPham, Jones A, Cook DJ, Jadad AR, Moher M, Tugwell P, Klassen T.**
Does quality of reports of randomised trials affect estimates of intervention efficacy reported in meta-analyses ? *The Lancet* 1998;352:609-13.
68. **Dickersin K, Scherer R.**
Identifying relevant studies for systematic reviews. *Brit.Med.J.* 1994;309:1286-91.
69. **Greenhalgh T.**
How to read a paper. papers that summarise other paper (systematic reviews and metaanalyses). *Brit.Med.J.* 1997;315(672):675
70. **Nony P, Cucherat M, Haugh MC, Boissel JP.**
Critical reading of the meta-analysis of clinical trials. *Thérapie* 1995;50:339-51.
71. **Sharma, S., John, R., Dhillon, M. S., & Kishore, K. (2018).**
Surgical approaches for open reduction and internal fixation of intra-articular distal humerus fractures in adults: A systematic review and meta-analysis. *Injury*, 49(8), 1381-1391. doi:10.1016/j.injury.2018.06.018
72. **Chen, H., Li, D., Zhang, J., & Xiong, X. (2017).**
Comparison of treatments in patients with distal humerus intercondylar fracture: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Medicine*, 49(7), 613-625. doi:10.1080/07853890.2017.1335429
73. **Ljungquist, Karin L. et al.**
Effects of surgical approach on functional outcomes of open reduction and internal fixation of intra-articular distal humeral fractures: a systematic review
Journal of Shoulder and Elbow Surgery, Volume 21, Issue 1, 126 - 135
74. **J.-M. Féron , C. Dumontier,**
Voies d'abord du coude (en dehors de l'arthroscopie), Volume , Issue , /2017, Pages , ISSN 0246-0467, [http://dx.doi.org/10.1016/S0246-0467\(17\)63117-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0246-0467(17)63117-9)

Méta-analyse: La voie trans-tricipitale versus la voie trans-olécranienne dans l'ostéosynthèse des fractures de la palette humérale.

75. **Michel Cucherat, Jean-Pierre Boissel et Alain Leizorovicz,**
Manuel pratique de méta-analyse des essais thérapeutiques, Université Claude-Bernard Lyon 1, 2002 « Les bases bibliographiques informatisées. Embase », p. 73-77
76. **Michael Gusenbauer,**
« Google Scholar to overshadow them all Comparing the sizes of 12 academic search engines and bibliographic databases », *Scientometrics*, vol. 118, no 1, janvier 2019, p. 177-214 (ISSN 0138-9130 et 1588-2861, DOI 10.1007/s11192-018-2958-5
77. **Steff Lewis & Mike Clarke (June 2001).**
"Forest plots: trying to see the wood and the trees". *BMJ*. 322 (7300): 1479-1480.
doi:10.1136/bmj.322.7300.1479. PMC 1120528. PMID 1140831
78. **Lo CK, Mertz D, Loeb M.**
Newcastle-Ottawa Scale: comparing reviewers' to authors' assessments. *BMC Med Res Methodol*. 2014;14:45. Published 2014 Apr 1. doi:10.1186/1471-2288-14-45
79. **Aitken GK, Rorabeck CH.**
Distal humeral fractures in the adults. *Clin Orthop Relat Res*. 1986 Jun;207:191-7.
80. **Miller BS, Harper WP, Hughes JS, Sonnabend DH, Walsh WR.**
Regional antibiotic prophylaxis in elbow surgery. *J Shoulder Elbow Surg*. 2004;13(1):57-59.
doi:10.1016/s1058-2746(03)00219-2



أُقْسِمُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

أَنْ أُرَاقِبَ اللَّهَ فِي مِهْنَتِي.

وَأَنْ أَصُونَ حَيَاةَ الْإِنْسَانِ فِي كَافَّةِ أَطْوَارِهَا فِي كُلِّ الظُّرُوفِ
وَالْأَحْوَالِ بِإِذْنِ اللَّهِ وَسَعْيِي فِي اسْتِنْقَاذِهَا مِنَ الْهَلَاكِ وَالْمَرَضِ

وَالْأَلَمِ وَالْقَلْقِ.

وَأَنْ أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كِرَامَتَهُمْ، وَأَسْتُرَ عَوْرَتَهُمْ، وَأَكْتُمَ سِرَّهُمْ.

وَأَنْ أَكُونَ عَلَى الدَّوَامِ مِنْ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللَّهِ، بِإِذْنِ رِعَايَتِي الطَّبِيبَةِ لِلْقَرِيبِ وَالْبَعِيدِ،
لِلصَّالِحِ وَالطَّالِحِ، وَالصَّدِيقِ وَالْعَدُوِّ.

وَأَنْ أَثَابِرَ عَلَى طَلْبِ الْعِلْمِ، أَسْخَرَهُ لِنَفْعِ الْإِنْسَانِ .. لَا لِأَذَاهِ.

وَأَنْ أُوقِرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وَأُعَلِّمَ مَنْ يَصْغُرَنِي، وَأَكُونَ أَخًا لِكُلِّ زَمِيلٍ فِي الْمِهْنَةِ الطَّبِيبَةِ

مُتَعَاوِنِينَ عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَى.

وَأَنْ تَكُونَ حَيَاتِي مِصْدَاقَ إِيمَانِي فِي سِرِّي وَعَلَانِيَتِي، نَقِيَّةً مِمَّا يُشِينُهَا تَجَاهَ

اللَّهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

وَاللَّهُ عَلَى مَا أَقُولُ شَهِيدٌ

سنة 2020

أطروحة رقم 95

التحليل التلوي : تقسيم ثلاثية الرؤوس مقابل قطع العضم الزنبقي لعلاج كسور عضم العضم البعيدة

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2020/07/07

من طرف

السيد لمواحي عثمان

المزاداد في 04 يوليوز 1994

لنيل شهادة الدكتوراة في الطب

الكلمات الأساسية:

تحليل تلوي - تقسيم ثلاثية الرؤوس - قصع العضم الزنبقي
تركيب العظام - عضم العضم - كسر

اللجنة

الرئيس	ح. السعيد	السيد
المشرف	أستاذ في جراحة العظام والمفاصل ي. الناجب	السيد
الحكام	أستاذ في جراحة العظام والمفاصل ع. عبكري	السيد
	أستاذ في جراحة العظام والمفاصل أ. بنهيمية	السيد
	أستاذ في جراحة العظام والمفاصل	السيد