

UNIVERSITE MOHAMMED V - RABAT
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT-

ANNEE: 2016

THESE N°: 253

**FRACTURE DE L'EPITROCHLEE CHEZ L'ENFANT
(SERVICE DES URGENCES CHIRURGICALES PEDIATRIQUES)**

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le :

PAR

Mr. El Mehdi SAMH
Né le 11 Juillet 1988 à Rabat

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES : Fracture – Epitrochlée – Enfant.

JURY

Mr. F. ETTAYBI

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

PRESIDENT

Mme. H. OUBEJJA NEBAOUI

Professeur Agrégé de Chirurgie Pédiatrique

RAPPORTEUR

Mr. T. EL MADHI

Professeur de Traumato-Orthopédie Pédiatrique
et Chirurgie Réparatrice

JUGES

Mr. M. ERRAJI

Professeur Agrégé de Chirurgie Pédiatrique

Mr. H. ZERHOUNI

Professeur Agrégé de Chirurgie Pédiatrique

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا

إنك أنت العليم الحكيم

سورة البقرة الآية 31

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمَ



**UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT**

DOYENS HONORAIRES :

1962 – 1969 : Professeur Abdelmalek FARAJ
1969 – 1974 : Professeur Abdellatif BERBICH
1974 – 1981 : Professeur Bachir LAZRAK
1981 – 1989 : Professeur Taieb CHKILI
1989 – 1997 : Professeur Mohamed Tahar ALAOUI
1997 – 2003 : Professeur Abdelmajid BELMAHI
2003 – 2013 : Professeur Najia HAJJAJ - HASSOUNI

ADMINISTRATION :

Doyen : Professeur Mohamed ADNAOUI
Vice Doyen chargé des Affaires Académiques et étudiantes
Professeur Mohammed AHALLAT
Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération
Professeur Taoufiq DAKKA
Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie
Professeur Jamal TAOUFIK
Secrétaire Général : Mr. El Hassane AHALLAT

**1- ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS
ET
PHARMACIENS**

PROFESSEURS :

Mai et Octobre 1981

Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajih	Chirurgie Cardio-Vasculaire
Pr. TAOBANE Hamid*	Chirurgie Thoracique

Mai et Novembre 1982

Pr. BENOSMAN Abdellatif	Chirurgie Thoracique
-------------------------	----------------------

Novembre 1983

Pr. HAJJAJ Najia ép. HASSOUNI	Rhumatologie
-------------------------------	--------------

Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz	Médecine Interne – <i>Clinique Royale</i>
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi	Anesthésie -Réanimation
Pr. SETTAF Abdellatif	pathologie Chirurgicale

Novembre et Décembre 1985

Pr. BENJELLOUN Halima	Cardiologie
Pr. BENSALID Younes	Pathologie Chirurgicale
Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa	Neurologie

Janvier, Février et Décembre 1987

Pr. AJANA Ali
Pr. CHAHED OUZZANI Houria
Pr. EL YAACOUBI Moradh
Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah
Pr. LACHKAR Hassan
Pr. YAHYAOUI Mohamed

Radiologie
Gastro-Entérologie
Traumatologie Orthopédie
Gastro-Entérologie
Médecine Interne
Neurologie

Décembre 1988

Pr. BENHAMAMOUCH Mohamed Najib
Pr. DAFIRI Rachida
Pr. HERMAS Mohamed

Chirurgie Pédiatrique
Radiologie
Traumatologie Orthopédie

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed
Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali*
Pr. CHAD Bouziane
Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda

Médecine Interne – **Doyen de la FMPR**
Cardiologie
Pathologie Chirurgicale
Neurologie

Janvier et Novembre 1990

Pr. CHKOFF Rachid
Pr. HACHIM Mohammed*
Pr. KHARBACH Aïcha
Pr. MANSOURI Fatima
Pr. TAZI Saoud Anas

Pathologie Chirurgicale
Médecine-Interne
Gynécologie -Obstétrique
Anatomie-Pathologique
Anesthésie Réanimation

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AL HAMANY Zaïtounia
Pr. AZZOUZI Abderrahim
Pr. BAYAHIA Rabéa
Pr. BELKOUCHI Abdelkader
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif
Pr. BENSOUA Yahia
Pr. BERRAHO Amina
Pr. BEZZAD Rachid
Pr. CHABRAOUI Layachi
Pr. CHERRAH Yahia
Pr. CHOKAIRI Omar
Pr. KHATTAB Mohamed
Pr. SOULAYMANI Rachida
Pr. TAOUFIK Jamal

Anatomie-Pathologique
Anesthésie Réanimation – **Doyen de la FMPO**
Néphrologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pharmacie galénique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Biochimie et Chimie
Pharmacologie
Histologie Embryologie
Pédiatrie
Pharmacologie – **Dir. du Centre National PV**
Chimie thérapeutique

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed
Pr. BENSOUA Adil
Pr. BOUJIDA Mohamed Najib
Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza
Pr. CHRAIBI Chafiq
Pr. DAOUDI Rajae
Pr. DEHAYNI Mohamed*
Pr. EL OUAHABI Abdessamad
Pr. FELLAT Rokaya
Pr. GHAFIR Driss*

Chirurgie Générale
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Gastro-Entérologie
Gynécologie Obstétrique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Neurochirurgie
Cardiologie
Médecine Interne

Pr. JIDDANE Mohamed
Pr. TAGHY Ahmed
Pr. ZOUHDI Mimoun

Anatomie
Chirurgie Générale
Microbiologie

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Noureddine
Pr. BEN RAIS Nozha
Pr. CAOUI Malika
Pr. CHRAIBI Abdelmjid
Pr. EL AMRANI Sabah
Pr. EL AOUAD Rajae
Pr. EL BARDOUNI Ahmed
Pr. EL HASSANI My Rachid
Pr. ERROUGANI Abdelkader
Pr. ESSAKALI Malika
Pr. ETTAYEBI Fouad
Pr. HADRI Larbi*
Pr. HASSAM Badredine
Pr. IFRINE Lahssan
Pr. JELTHI Ahmed
Pr. MAHFOUD Mustapha
Pr. MOUDENE Ahmed*
Pr. RHRAB Brahim
Pr. SENOUCI Karima

Radiothérapie
Biophysique
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Gynécologie Obstétrique
Immunologie
Traumato-Orthopédie
Radiologie
Chirurgie Générale- **Directeur CHIS**
Immunologie
Chirurgie Pédiatrique
Médecine Interne
Dermatologie
Chirurgie Générale
Anatomie Pathologique
Traumatologie – Orthopédie
Traumatologie- Orthopédie **Inspecteur du SS**
Gynécologie –Obstétrique
Dermatologie

Mars 1994

Pr. ABBAR Mohamed*
Pr. ABDELHAK M'barek
Pr. BELAIDI Halima
Pr. BRAHMI Rida Slimane
Pr. BENTAHILA Abdelali
Pr. BENYAHIA Mohammed Ali
Pr. BERRADA Mohamed Saleh
Pr. CHAMI Ilham
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
Pr. EL ABBADI Najia
Pr. HANINE Ahmed*
Pr. JALIL Abdelouahed
Pr. LAKHDAR Amina
Pr. MOUANE Nezha

Urologie
Chirurgie – Pédiatrique
Neurologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie
Gynécologie – Obstétrique
Traumatologie – Orthopédie
Radiologie
Ophtalmologie
Neurochirurgie
Radiologie
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie

Mars 1995

Pr. ABOUQUAL Redouane
Pr. AMRAOUI Mohamed
Pr. BAIDADA Abdelaziz
Pr. BARGACH Samir
Pr. CHAARI Jilali*
Pr. DIMOU M'barek*
Pr. DRISSI KAMILI Med Nordine*
Pr. EL MESNAOUI Abbes
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila
Pr. HDA Abdelhamid*
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia

Réanimation Médicale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Médecine Interne
Anesthésie Réanimation – **Dir. HMIM**
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Oto-Rhino-Laryngologie
Cardiologie - **Directeur ERSM**
Urologie
Ophtalmologie

Pr. SEFIANI Abdelaziz
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Génétique
Réanimation Médicale

Décembre 1996

Pr. AMIL Touriya*
Pr. BELKACEM Rachid
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan
Pr. GAOUZI Ahmed
Pr. MAHFOUDI M'barek*
Pr. MOHAMMADI Mohamed
Pr. OUADGHIRI Mohamed
Pr. OUZEDDOUN Naima
Pr. ZBIR EL Mehdi*

Radiologie
Chirurgie Pédiatrie
Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Radiologie
Médecine Interne
Traumatologie-Orthopédie
Néphrologie
Cardiologie

Novembre 1997

Pr. ALAMI Mohamed Hassan
Pr. BEN SLIMANE Lounis
Pr. BIROUK Nazha
Pr. CHAOUIR Souad*
Pr. ERREIMI Naima
Pr. FELLAT Nadia
Pr. HAIMEUR Charki*
Pr. KADDOURI Nouredine
Pr. KOUTANI Abdellatif
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ
Pr. OUAHABI Hamid*
Pr. TAOUFIQ Jallal
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie-Obstétrique
Urologie
Neurologie
Radiologie
Pédiatrie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Pédiatrique
Urologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Neurologie
Psychiatrie
Gynécologie Obstétrique

Novembre 1998

Pr. AFIFI RAJAA
Pr. BENOMAR ALI
Pr. BOUGTAB Abdesslam
Pr. ER RIHANI Hassan
Pr. EZZAITOUNI Fatima
Pr. LAZRAK Khalid *
Pr. BENKIRANE Majid*
Pr. KHATOURI ALI*
Pr. LABRAIMI Ahmed*

Gastro-Entérologie
Neurologie – *Doyen Abulcassis*
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Néphrologie
Traumatologie Orthopédie
Hématologie
Cardiologie
Anatomie Pathologique

Janvier 2000

Pr. ABID Ahmed*
Pr. AIT OUMAR Hassan
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr.Sououd
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer
Pr. ECHARRAB El Mahjoub
Pr. EL FTOUH Mustapha
Pr. EL MOSTARCHID Brahim*
Pr. ISMAILI Hassane*
Pr. MAHMOUDI Abdelkrim*

Pneumophtisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pneumo-phtisiologie
Neurochirurgie
Traumatologie Orthopédie
Anesthésie-Réanimation

Pr. TACHINANTE Rajae
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Anesthésie-Réanimation
Médecine Interne

Novembre 2000

Pr. AIDI Saadia
Pr. AIT OURHROUI Mohamed
Pr. AJANA Fatima Zohra
Pr. BENAMR Said
Pr. CHERTI Mohammed
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma
Pr. EL HASSANI Amine
Pr. EL KHADER Khalid
Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah*
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan
Pr. HSSAIDA Rachid*
Pr. LAHLOU Abdou
Pr. MAFTAH Mohamed*
Pr. MAHASSINI Najat
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae
Pr. NASSIH Mohamed*
Pr. ROUIMI Abdelhadi*

Neurologie
Dermatologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie
Urologie
Rhumatologie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Anesthésie-Réanimation
Traumatologie Orthopédie
Neurochirurgie
Anatomie Pathologique
Pédiatrie
Stomatologie Et Chirurgie Maxillo-Faciale
Neurologie

Décembre 2000

Pr. ZOHAIR ABDELAH*

ORL

Décembre 2001

Pr. ABABOU Adil
Pr. BALKHI Hicham*
Pr. BENABDELJLIL Maria
Pr. BENAMAR Loubna
Pr. BENAMOR Jouda
Pr. BENELBARHDADI Imane
Pr. BENNANI Rajae
Pr. BENOACHANE Thami
Pr. BEZZA Ahmed*
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi
Pr. BOUMDIN El Hassane*
Pr. CHAT Latifa
Pr. DAALI Mustapha*
Pr. DRISSI Sidi Mourad*
Pr. EL HIJRI Ahmed
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid
Pr. EL MADHI Tarik
Pr. EL OUNANI Mohamed
Pr. ETTAIR Said
Pr. GAZZAZ Miloudi*
Pr. HRORA Abdelmalek
Pr. KABBAJ Saad
Pr. KABIRI EL Hassane*
Pr. LAMRANI Moulay Omar
Pr. LEKEHAL Brahim
Pr. MAHASSIN Fattouma*
Pr. MEDARHRI Jalil

Anesthésie-Réanimation
Anesthésie-Réanimation
Neurologie
Néphrologie
Pneumo-phtisiologie
Gastro-Entérologie
Cardiologie
Pédiatrie
Rhumatologie
Anatomie
Radiologie
Radiologie
Chirurgie Générale
Radiologie
Anesthésie-Réanimation
Neuro-Chirurgie
Chirurgie-Pédiatrique
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Neuro-Chirurgie
Chirurgie Générale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Thoracique
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Médecine Interne
Chirurgie Générale

Pr. MIKDAME Mohammed*
Pr. MOHSINE Raouf
Pr. NOUNINI Yassine
Pr. SABBAAH Farid
Pr. SEFIANI Yasser
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Hématologie Clinique
Chirurgie Générale
Urologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Pédiatrie

Décembre 2002

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane*
Pr. AMEUR Ahmed *
Pr. AMRI Rachida
Pr. AOURARH Aziz*
Pr. BAMOU Youssef *
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*
Pr. BENZEKRI Laila
Pr. BENZZOUBEIR Nadia
Pr. BERNOUSSI Zakiya
Pr. BICHRA Mohamed Zakariya*
Pr. CHOHO Abdelkrim *
Pr. CHKIRATE Bouchra
Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair
Pr. EL HAOURI Mohamed *
Pr. EL MANSARI Omar*
Pr. FILALI ADIB Abdelhai
Pr. HAJJI Zakia
Pr. IKEN Ali
Pr. JAAFAR Abdeloihab*
Pr. KRIOUILE Yamina
Pr. LAGHMARI Mina
Pr. MABROUK Hfid*
Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss*
Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid*
Pr. NAITLHO Abdelhamid*
Pr. OUJILAL Abdelilah
Pr. RACHID Khalid *
Pr. RAISS Mohamed
Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha*
Pr. RHOU Hakima
Pr. SIAH Samir *
Pr. THIMOU Amal
Pr. ZENTAR Aziz*

Anatomie Pathologique
Urologie
Cardiologie
Gastro-Entérologie
Biochimie-Chimie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Dermatologie
Gastro-Entérologie
Anatomie Pathologique
Psychiatrie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Chirurgie Pédiatrique
Dermatologie
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Ophtalmologie
Urologie
Traumatologie Orthopédie
Pédiatrie
Ophtalmologie
Traumatologie Orthopédie
Gynécologie Obstétrique
Cardiologie
Médecine Interne
Oto-Rhino-Laryngologie
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Générale
Pneumophtisiologie
Néphrologie
Anesthésie Réanimation
Pédiatrie
Chirurgie Générale

Janvier 2004

Pr. ABDELLAH El Hassan
Pr. AMRANI Mariam
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
Pr. BENKIRANE Ahmed*
Pr. BOUGHALEM Mohamed*
Pr. BOULAADAS Malik
Pr. BOURAZZA Ahmed*
Pr. CHAGAR Belkacem*

Ophtalmologie
Anatomie Pathologique
Oto-Rhino-Laryngologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie Réanimation
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Neurologie
Traumatologie Orthopédie

Pr. CHERRADI Nadia
Pr. EL FENNI Jamal*
Pr. EL HANCHI ZAKI
Pr. EL KHORASSANI Mohamed
Pr. EL YOUNASSI Badreddine*
Pr. HACHI Hafid
Pr. JABOURIK Fatima
Pr. KHABOUZE Samira
Pr. KHARMAZ Mohamed
Pr. LEZREK Mohammed*
Pr. MOUGHIL Said
Pr. OUBAAZ Abdelbarre*
Pr. TARIB Abdelilah*
Pr. TIJAMI Fouad
Pr. ZARZUR Jamila

Anatomie Pathologique
Radiologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie
Cardiologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Gynécologie Obstétrique
Traumatologie Orthopédie
Urologie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Ophtalmologie
Pharmacie Clinique
Chirurgie Générale
Cardiologie

Janvier 2005

Pr. ABBASSI Abdellah
Pr. AL KANDRY Sif Eddine*
Pr. ALAOUI Ahmed Essaid
Pr. ALLALI Fadoua
Pr. AMAZOUZI Abdellah
Pr. AZIZ Nouredine*
Pr. BAHIRI Rachid
Pr. BARKAT Amina
Pr. BENHALIMA Hanane
Pr. BENYASS Aatif
Pr. BERNOUSSI Abdelghani
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Mohamed
Pr. DOUDOUH Abderrahim*
Pr. EL HAMZA OUI Sakina*
Pr. HAJJI Leila
Pr. HESSISSEN Leila
Pr. JIDAL Mohamed*
Pr. LAAROUSSI Mohamed
Pr. LYAGOUBI Mohammed
Pr. NIAMANE Radouane*
Pr. RAGALA Abdelhak
Pr. SBIHI Souad
Pr. ZERAIDI Najia

Chirurgie Réparatrice et Plastique
Chirurgie Générale
Microbiologie
Rhumatologie
Ophtalmologie
Radiologie
Rhumatologie
Pédiatrie
Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale
Cardiologie
Ophtalmologie
Ophtalmologie
Biophysique
Microbiologie
Cardiologie *(mise en disponibilité)*
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie Cardio-vasculaire
Parasitologie
Rhumatologie
Gynécologie Obstétrique
Histo-Embryologie Cytogénétique
Gynécologie Obstétrique

Décembre 2005

Pr. CHANI Mohamed

Anesthésie Réanimation

Avril 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen*
Pr. AKJOUJ Said*
Pr. BELMEKKI Abdelkader*
Pr. BENCHEIKH Razika
Pr. BIYI Abdelhamid*

Rhumatologie
Radiologie
Hématologie
O.R.L
Biophysique

Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine
 Pr. BOULAHYA Abdellatif*
 Pr. CHENGUETI ANSARI Anas
 Pr. DOGHMI Nawal
 Pr. ESSAMRI Wafaa
 Pr. FELLAT Ibtissam
 Pr. FAROUDY Mamoun
 Pr. GHADOUANE Mohammed*
 Pr. HARMOUCHE Hicham
 Pr. HANAFI Sidi Mohamed*
 Pr. IDRIS LAHLOU Amine*
 Pr. JROUNDI Laila
 Pr. KARMOUNI Tariq
 Pr. KILI Amina
 Pr. KISRA Hassan
 Pr. KISRA Mounir
 Pr. LAATIRIS Abdelkader*
 Pr. LMIMOUNI Badreddine*
 Pr. MANSOURI Hamid*
 Pr. OUANASS Abderrazzak
 Pr. SAFI Soumaya*
 Pr. SEKKAT Fatima Zahra
 Pr. SOUALHI Mouna
 Pr. TELLAL Saïda*
 Pr. ZAHRAOUI Rachida

Chirurgie - Pédiatrique
 Chirurgie Cardio – Vasculaire
 Gynécologie Obstétrique
 Cardiologie
 Gastro-entérologie
 Cardiologie
 Anesthésie Réanimation
 Urologie
 Médecine Interne
 Anesthésie Réanimation
 Microbiologie
 Radiologie
 Urologie
 Pédiatrie
 Psychiatrie
 Chirurgie – Pédiatrique
 Pharmacie Galénique
 Parasitologie
 Radiothérapie
 Psychiatrie
 Endocrinologie
 Psychiatrie
 Pneumo – Phtisiologie
 Biochimie
 Pneumo – Phtisiologie

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
 Pr. ACHACHI Leïla
 Pr. ACHOUR Abdessamad*
 Pr. AIT HOUSSA Mahdi*
 Pr. AMHAJJI Larbi*
 Pr. AMMAR Haddou*
 Pr. AOUI Sarra
 Pr. BAITE Abdelouahed*
 Pr. BALOUCH Lhousaine*
 Pr. BENZIANE Hamid*
 Pr. BOUTIMZINE Nourdine
 Pr. CHARKAOUI Naoual*
 Pr. EHIRCHIOU Abdelkader*
 Pr. ELABSI Mohamed
 Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
 Pr. EL OMARI Fatima
 Pr. GANA Rachid
 Pr. GHARIB Noureddine
 Pr. HADADI Khalid*
 Pr. ICHOU Mohamed*
 Pr. ISMAILI Nadia

Réanimation médicale
 Pneumo phtisiologie
 Chirurgie générale
 Chirurgie cardio vasculaire
 Traumatologie orthopédie
 ORL
 Parasitologie
 Anesthésie réanimation
 Biochimie-chimie
 Pharmacie clinique
 Ophtalmologie
 Pharmacie galénique
 Chirurgie générale
 Chirurgie générale
 Anesthésie réanimation
 Psychiatrie
 Neuro chirurgie
 Chirurgie plastique et réparatrice
 Radiothérapie
 Oncologie médicale
 Dermatologie

Pr. KEBDANI Tayeb
 Pr. LALAOUI SALIM Jaafar*
 Pr. LOUZI Lhoussain*
 Pr. MADANI Naoufel
 Pr. MAHI Mohamed*
 Pr. MARC Karima
 Pr. MASRAR Azlarab
 Pr. MOUTAJ Redouane *
 Pr. MRABET Mustapha*
 Pr. MRANI Saad*
 Pr. OUZZIF Ez zohra*
 Pr. RABHI Monsef*
 Pr. RADOUANE Bouchaib*
 Pr. SEFFAR Myriame
 Pr. SEKHSOKH Yessine*
 Pr. SIFAT Hassan*
 Pr. TABERKANET Mustafa*
 Pr. TACHFOUTI Samira
 Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
 Pr. TANANE Mansour*
 Pr. TLIGUI Houssain
 Pr. TOUATI Zakia

Décembre 2007

Pr. DOUHAL ABDERRAHMAN

Décembre 2008

Pr ZOUBIR Mohamed*
 Pr TAHIRI My El Hassan*

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR Ali*
 Pr. AGDR Aomar*
 Pr. AIT ALI Abdelmounaim*
 Pr. AIT BENHADDOU El hachmia
 Pr. AKHADDAR Ali*
 Pr. ALLALI Nazik
 Pr. AMAHZOUNE Brahim*
 Pr. AMINE Bouchra
 Pr. ARKHA Yassir
 Pr. AZENDOUR Hicham*
 Pr. BELYAMANI Lahcen*
 Pr. BJIJOU Younes
 Pr. BOUHSAIN Sanae*
 Pr. BOUI Mohammed*
 Pr. BOUNAIM Ahmed*
 Pr. BOUSSOUGA Mostapha*
 Pr. CHAKOUR Mohammed *
 Pr. CHTATA Hassan Toufik*

Radiothérapie
 Anesthésie réanimation
 Microbiologie
 Réanimation médicale
 Radiologie
 Pneumo phtisiologie
 Hématologique
 Parasitologie
 Médecine préventive santé publique et hygiène
 Virologie
 Biochimie-chimie
 Médecine interne
 Radiologie
 Microbiologie
 Microbiologie
 Radiothérapie
 Chirurgie vasculaire périphérique
 Ophtalmologie
 Chirurgie générale
 Traumatologie orthopédie
 Parasitologie
 Cardiologie

Ophtalmologie

Anesthésie Réanimation
 Chirurgie Générale

Médecine interne
 Pédiatre
 Chirurgie Générale
 Neurologie
 Neuro-chirurgie
 Radiologie
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Rhumatologie
 Neuro-chirurgie
 Anesthésie Réanimation
 Anesthésie Réanimation
 Anatomie
 Biochimie-chimie
 Dermatologie
 Chirurgie Générale
 Traumatologie orthopédique
 Hématologie biologique
 Chirurgie vasculaire périphérique

Pr. DOGHMI Kamal*
Pr. EL MALKI Hadj Omar
Pr. EL OUENASS Mostapha*
Pr. ENNIBI Khalid*
Pr. FATHI Khalid
Pr. HASSIKOU Hasna *
Pr. KABBAJ Nawal
Pr. KABIRI Meryem
Pr. KARBOUBI Lamya
Pr. L'KASSIMI Hachemi*
Pr. LAMSAOURI Jamal*
Pr. MARMADE Lahcen
Pr. MESKINI Toufik
Pr. MESSAOUDI Nezha *
Pr. MSSROURI Rahal
Pr. NASSAR Ittimade
Pr. OUKERRAJ Latifa
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *
Pr. ZOUHAIR Said*

Hématologie clinique
Chirurgie Générale
Microbiologie
Médecine interne
Gynécologie obstétrique
Rhumatologie
Gastro-entérologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Microbiologie
Chimie Thérapeutique
Chirurgie Cardio-vasculaire
Pédiatrie
Hématologie biologique
Chirurgie Générale
Radiologie
Cardiologie
Pneumo-phtisiologie
Microbiologie

PROFESSEURS AGREGES :

Octobre 2010

Pr. ALILOU Mustapha
Pr. AMEZIANE Taoufiq*
Pr. BELAGUID Abdelaziz
Pr. BOUAITY Brahim*
Pr. CHADLI Mariama*
Pr. CHEMSI Mohamed*
Pr. DAMI Abdellah*
Pr. DARBI Abdellatif*
Pr. DENDANE Mohammed Anouar
Pr. EL HAFIDI Naima
Pr. EL KHARRAS Abdennasser*
Pr. EL MAZOUZ Samir
Pr. EL SAYEGH Hachem
Pr. ERRABIH Ikram
Pr. LAMALMI Najat
Pr. LEZREK Mounir
Pr. MALIH Mohamed*
Pr. MOSADIK Ahlam
Pr. MOUJAHID Mountassir*
Pr. NAZIH Mouna*
Pr. ZOUAIDIA Fouad

Anesthésie réanimation
Médecine interne
Physiologie
ORL
Microbiologie
Médecine aéronautique
Biochimie chimie
Radiologie
Chirurgie pédiatrique
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie plastique et réparatrice
Urologie
Gastro entérologie
Anatomie pathologique
Ophtalmologie
Pédiatrie
Anesthésie Réanimation
Chirurgie générale
Hématologie
Anatomie pathologique

Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed
Pr. ABOUELALAA Khalil*
Pr. BELAIZI Mohamed*
Pr. BENCHEBBA Driss*

Chirurgie Pédiatrique
Anesthésie Réanimation
Psychiatrie
Traumatologie Orthopédique

Pr. DRISSI Mohamed*
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna
Pr. EL KHATTABI Abdessadek*
Pr. EL OUAZZANI Hanane*
Pr. ER-RAJI Mounir
Pr. JAHID Ahmed
Pr. MEHSSANI Jamal*
Pr. RAISSOUNI Maha*

Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Médecine Interne
Pneumophtisiologie
Chirurgie Pédiatrique
Anatomie pathologique
Psychiatrie
Cardiologie

Février 2013

Pr. AHID Samir
Pr. AIT EL CADI Mina
Pr. AMRANI HANCHI Laila
Pr. AMOUR Mourad
Pr. AWAB Almahdi
Pr. BELAYACHI Jihane
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain
Pr. BENCHEKROUN Laila
Pr. BENKIRANE Souad
Pr. BENNANA Ahmed*
Pr. BENSEFFAJ Nadia
Pr. BENSghIR Mustapha*
Pr. BENYAHIA Mohammed*
Pr. BOUATIA Mustapha
Pr. BOUABID Ahmed Salim*
Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba
Pr. CHAIB Ali*
Pr. DENDANE Tarek
Pr. DINI Nouzha*
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa
Pr. ELFATEMI Nizare
Pr. EL GUERROUJ Hasnae
Pr. EL HARTI Jaouad
Pr. EL JOUDI Rachid*
Pr. EL KABABRI Maria
Pr. EL KHANNOUSSI Basma
Pr. EL KHLOUFI Samir
Pr. EL KORAIKHI Alae
Pr. EN-NOUALI Hassane*
Pr. ERRGUIG Laila
Pr. FIKRI Meryim
Pr. GHANIMI Zineb
Pr. GHFIR Imade
Pr. IMANE Zineb
Pr. IRAQI Hind
Pr. KABBAJ Hakima
Pr. KADIRI Mohamed*
Pr. LATIB Rachida

Pharmacologie – Chimie
Toxicologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Réanimation Médicale
Anesthésie Réanimation
Biochimie-Chimie
Hématologie
Informatique Pharmaceutique
Immunologie
Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chimie Analytique
Traumatologie Orthopédie
Anatomie
Cardiologie
Réanimation Médicale
Pédiatrie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Neuro-Chirurgie
Médecine Nucléaire
Chimie Thérapeutique
Toxicologie
Pédiatrie
Anatomie Pathologie
Anatomie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Physiologie
Radiologie
Pédiatrie
Médecine Nucléaire
Pédiatrie
Endocrinologie et maladies métaboliques
Microbiologie
Psychiatrie
Radiologie

Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra
 Pr. MEDDAH Bouchra
 Pr. MELHAOUI Adyl
 Pr. MRABTI Hind
 Pr. NEJJARI Rachid
 Pr. OUBEJJA Houda
 Pr. OUKABLI Mohamed*
 Pr. RAHALI Younes
 Pr. RATBI Ilham
 Pr. RAHMANI Mounia
 Pr. REDA Karim*
 Pr. REGRAGUI Wafa
 Pr. RKAIN Hanan
 Pr. ROSTOM Samira
 Pr. ROUAS Lamiaa
 Pr. ROUIBAA Fedoua*
 Pr. SALIHOUN Mouna
 Pr. SAYAH Rochde
 Pr. SEDDIK Hassan*
 Pr. ZERHOUNI Hicham
 Pr. ZINE Ali*

Médecine Interne
 Pharmacologie
 Neuro-chirurgie
 Oncologie Médicale
 Pharmacognosie
 Chirurgie Pédiatrique
 Anatomie Pathologique
 Pharmacie Galénique
 Génétique
 Neurologie
 Ophtalmologie
 Neurologie
 Physiologie
 Rhumatologie
 Anatomie Pathologique
 Gastro-Entérologie
 Gastro-Entérologie
 Chirurgie Cardio-Vasculaire
 Gastro-Entérologie
 Chirurgie Pédiatrique
 Traumatologie Orthopédie

Avril 2013

Pr. EL KHATIB Mohamed Karim*
 Pr. GHOUNDALE Omar*
 Pr. ZYANI Mohammad*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
 Urologie
 Médecine Interne

**Enseignants Militaires*

2- ENSEIGNANTS – CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS / PRs. HABILITES

Pr. ABOUDRAR Saadia
 Pr. ALAMI OUHABI Naima
 Pr. ALAOUI KATIM
 Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma
 Pr. ANSAR M'hammed
 Pr. BOUHOUCHE Ahmed
 Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz
 Pr. BOURJOUANE Mohamed
 Pr. BARKYOU Malika
 Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia
 Pr. DAKKA Taoufiq
 Pr. DRAOUI Mustapha
 Pr. EL GUESSABI Lahcen

Physiologie
 Biochimie – chimie
 Pharmacologie
 Histologie-Embryologie
 Chimie Organique et Pharmacie Chimique
 Génétique Humaine
 Applications Pharmaceutiques
 Microbiologie
 Histologie-Embryologie
 Biochimie – chimie
 Physiologie
 Chimie Analytique
 Pharmacognosie

Pr. ETTAIB Abdelkader
Pr. FAOUZI Moulay El Abbas
Pr. HAMZAOUI Laila
Pr. HMAMOUCHE Mohamed
Pr. IBRAHIMI Azeddine
Pr. KHANFRI Jamal Eddine
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med
Pr. REDHA Ahlam
Pr. TOUATI Driss
Pr. ZAHIDI Ahmed
Pr. ZELLOU Amina

Zootchnie
Pharmacologie
Biophysique
Chimie Organique
Biologie moléculaire
Biologie
Chimie Organique
Chimie
Pharmacognosie
Pharmacologie
Chimie Organique

*Mise à jour le 09/01/2015 par le
Service des Ressources Humaines*

- 9 JAN 2015





Dédicaces



À ceux qui me sont les plus chers

À ceux qui ont toujours cru en moi

À ceux qui m'ont toujours encouragé

Je dédie cette thèse

A mon très cher père

Mohammed SAMH

*Ce modeste travail est le fruit de tous vos sacrifices déployés pour
notre éducation.*

Vous avez toujours souhaité le meilleur pour nous.

*Vous avez fourni beaucoup d'efforts aussi bien physiques que moraux à
notre égard.*

Vous n'avez jamais cessé de nous encourager et de prier pour nous.

*C'est grâce à vos percepts que nous avons appris à compter sur nous-
mêmes.*

*Vous méritez sans conteste qu'on vous décerne le prix « Père
Exemplaire ».*

*Père : Je t'aime et j'implore le tout puissant pour qu'il t'accorde une
bonne santé et une vie heureuse.*

J'espère avoir répondu aux espoirs que tu as fondés en moi.

*Je te rends hommage par ce modeste travail en guise de ma
reconnaissance éternelle et de mon infini amour.*

A ma très chère mère

Fatima LAKHDAR

Autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi.

Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.

Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte.

Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ces enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études.

Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour.

Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé bonheur et longue vie afin que je puisse te combler à mon tour

Je t'aime maman

A ma très chère sœur Sara

En souvenir d'une enfance dont nous avons partagé les meilleurs et les plus agréables moments.

Tu as toujours été une amie fidèle.

Ton grand cœur, tes qualités humaines m'ont toujours impressionnée.

Pour toute la complicité et l'entente qui nous unissent, ce travail est un témoignage de mon attachement et de mon amour.

Puisse Dieu le tout puissant exhausser tous tes vœux.

A ma grand-mère Hnia

*Ce travail est le résultat de tes prières incessantes et de ton amour.
Tu adorais me voir en train d'apprendre et tu étais toujours présente
pour que je ne me déconcentre pas.*

A toute ma grande famille maternelle et paternelle

A mon cher ami Zouher

Merci pour tous les moments heureux que nous avons passé ensemble.

Tu étais toujours là pour me soutenir, m'aider et m'écouter.

*Que Dieu te protège et te procure joie et bonheur et que notre amitié
reste à jamais.*

Aux parents de Zouher

A tous mes amis(es)

*Marwa, Safa, Youness, Michael, Mofdi, Mohammed, El Mehdi,
Soufiane, Oussama, Yassine, Ilham, Othmane, Chaimaa*

Notre amitié est pour moi, le plus beau cadeau du ciel.

*En souvenir des moments agréables passés ensemble, veuillez trouver
dans ce travail l'expression de ma tendre affection et mes sentiments les
plus respectueux avec mes vœux de succès, de bonheur et de bonne santé.*



Remerciements



A Notre Maître et Président de jury
Monsieur Le Professeur F. ETTAYBI
Professeur de chirurgie pédiatrique

*Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en
acceptant de présider notre jury de thèse.*

*Nous vous présentons tout notre respect devant vos compétences
professionnelles, vos qualités morales et humaines et votre disponibilité
pour vos étudiants.*

*Nous vous prions, cher Maître, d'accepter ce travail en témoignage à
notre grande estime et profonde gratitude.*

A notre Maître et Rapporteur de thèse

Madame le Professeur H. OUBEJJA

Professeur de chirurgie pédiatrique

Nous tenons à vous exprimer notre profonde reconnaissance pour l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de diriger ce travail. Nous avons eu le plus grand plaisir à travailler sous votre direction.

Bienveillance et disponibilité ont été les qualités les plus marquantes au cours de cette collaboration. Votre compétence, votre gentillesse, votre sérieux et votre rigueur sont pour nous le meilleur exemple à suivre.

Nous voudrions être dignes de votre confiance en nous et vous prions de trouver, dans ce travail, l'expression de notre gratitude infinie.

A notre maitre et juge de thèse
Monsieur le Professeur T. EL MADHI
Professeur de chirurgie pédiatrique

*Nous sommes infiniment sensibles à l'honneur que vous nous faites de
siéger parmi notre jury de thèse.*

*Nous portons une grande considération tant pour votre extrême
gentillesse que pour vos qualités professionnelles.*

*Veillez trouver ici, cher Maître, l'expression de notre profond respect
et de notre sincère reconnaissance.*

A notre maitre et juge de thèse
Monsieur le Professeur M. ERRAJI
Professeur de chirurgie pédiatrique

*Nous sommes profondément touchés par votre gentillesse et la
spontanéité de votre accueil.*

*Nous vous remercions pour l'honneur que vous nous faites en acceptant
de juger cette thèse.*

*Veillez trouver ici l'expression de notre profonde admiration pour
toutes vos qualités scientifiques et humaines.*

À notre maître et juge de thèse
Monsieur le Professeur H. ZERHOUNI
Professeur de chirurgie pédiatrique

*C'est pour nous un grand honneur que vous acceptiez de siéger parmi
notre honorable jury.*

*Votre modestie, votre sérieux et votre compétence professionnelle seront
pour nous un exemple dans l'exercice de notre profession.*

*Permettez-nous de vous présenter dans ce travail, le témoignage de
notre grand respect.*



Sommaire



Introduction	1
Rappels	4
I. Rappel anatomique :	5
A. Les structures ostéo-articulaires:	5
1. Une portion inférieure articulaire :	5
2. Une portion supérieure para-articulaire :	5
B. Les structures ligamentaires :	10
1. Le ligament antérieur :	10
2. Le ligament postérieur:	10
3. Le ligament latéral interne ou ligament collatéral médial :	10
4. Le ligament latéral externe ou ligament collatéral latéral :	11
5. Le ligament annulaire :	11
C. Vaisseaux et nerfs du coude :	13
1. Vascularisation :	13
2. Innervation:	14
D. Les muscles de la région antérieure du coude :	16
1. Le groupe musculaire médial ou épitrochléen :	16
2. Le groupe musculaire latéral ou épicondylien :	16
3. Le groupe musculaire moyen :	16
II. Ossification du coude en croissance chez l'enfant :	19
III. Biomécanique du coude :	22
A. Stabilité passive:	25
1. Rôle des structures ostéo-articulaires :	25
2. Rôle des structures capsulo-ligamentaires :	26
B. Stabilité active :	30
IV. Anatomie radiologique normale du coude de l'enfant :	32
1. Sablier :	32
2. Antéversion de la palette humérale :	32
3. Position des noyaux du condyle latéral par rapport à la diaphyse humérale :	33
4. Construction de Støren :	34
5. Ligne de Shenton :	34
6. Angle de Baumann :	35

V.	Les particularités des fractures chez l'enfant :	36
A.	L'os chez l'enfant – Notions générales :	36
B.	Fractures et croissance :	37
1.	Fractures à distance du cartilage de conjugaison :	37
2.	Fractures intéressant les zones de croissance:	37
C.	Particularités des complications des fractures de l'enfant :	38
	Matériel et méthodes	39
I.	Matériel d'étude :	40
II.	Méthodes d'étude :	40
	Résultats	45
I.	Etude clinique:	46
1.	Fréquence :	46
2.	L'âge :	46
3.	Sexe :	47
4.	Provenance :	49
5.	Circonstances du traumatisme :	50
6.	Mécanisme :	51
7.	Le côté atteint :	51
8.	Les signes cliniques :	52
II.	Etude radiologique :	53
III.	Traitement:.....	55
A.	Buts :	55
B.	Moyens :	55
1.	Le traitement médical:.....	55
2.	Le traitement orthopédique:.....	55
3.	Le traitement chirurgical :	56
C.	Résultats :	56
	Discussion	58
I.	Etude clinique :	60
A.	Interrogatoire:.....	60
1.	Âge :	60
2.	Sexe :	61

3.	Côté atteint :	62
4.	Étiologie (circonstances de survenue) :	63
5.	Mécanisme :	63
B.	Examen clinique :	64
1.	Examen général :	64
2.	Examen du membre supérieur atteint :	64
a.	Inspection:	64
b.	Palpation :	64
c.	Examen de la mobilité :	66
d.	Recherche des lésions associées :	66
II.	Etude radiologique :	67
III.	Traitement :	75
A.	Buts du traitement :	75
B.	Moyens thérapeutiques :	75
1.	Traitement médical :	75
2.	Traitement orthopédique :	75
a.	La réduction:	75
b.	L'immobilisation :	75
3.	Traitement chirurgical:	77
C.	Indications :	84
A.	Évolution favorable:	91
B.	Complications et séquelles:	91
1.	À court terme :	91
2.	À moyen terme :	92
3.	À long terme :	93
	Conclusion	95
	Résumés	97
	Bibliographie	101



Introduction



Les fractures du coude sont un motif de consultation fréquent en traumatologie pédiatrique. Elles sont parfois redoutées, car le coude de l'enfant est une mosaïque de noyaux d'ossification qui se modifient en permanence jusqu'à la fin de la croissance.

Parmi ces traumatismes du coude chez l'enfant, la fracture de l'épitrôchlée en représente 10 % et occupe ainsi la troisième place [1]. Elle est définie comme étant un décollement par un trait vertical séparant l'épitrôchlée de la métaphyse et passant par le cartilage de croissance [2].

Son pic de fréquence est situé entre 9 et 14 ans [3].

Elle est 4 fois plus fréquente chez les garçons que chez les filles [3].

La fracture est le plus souvent causée par un mécanisme indirect lors des chutes sur la paume de la main avec le coude en extension. Les fractures par mécanisme direct sont relativement moins fréquentes. [4]

L'enfant présente des différences anatomiques importantes par rapport à l'adulte, notamment l'importance de la composante cartilagineuse de l'os. Ainsi, la connaissance de l'ossification du coude et de certains repères radiologiques s'avère être nécessaire afin de dépasser les difficultés diagnostiques possibles et de mieux traiter ces fractures. [4]

Les controverses concernant les différentes méthodes de traitement de ce type de fractures de l'articulation du coude ne sont pas closes et le risque de séquelles morphologiques et fonctionnelles n'est pas absent [5].

Notre étude rétrospective consiste à analyser 70_cas de fractures de l'épitrôchlée chez l'enfant colligés au service des urgences chirurgicales

pédiatriques de l'hôpital d'enfants de Rabat sur une période de 3 ans et 3 mois s'étalant de Janvier 2013 à Mars 2016.

L'objectif de ce travail est de rappeler les données épidémiologiques de ces fractures, leurs aspects cliniques et radiologiques, les différentes modalités thérapeutiques et leurs résultats ainsi que les éventuelles complications. Les résultats de notre étude seront analysés à la lumière d'autres études et de la littérature.



Rappels



I. Rappel anatomique :

A. Les structures ostéo-articulaires: [6-9]

L'extrémité inférieure de l'humérus est destinée à s'articuler avec les deux os de l'avant-bras pour constituer l'articulation du coude (Fig. 1, 2, et 3). On lui décrit deux portions :

1. Une portion inférieure articulaire :

Comportant deux zones articulaires :

•Le condyle externe :

Situé du côté latéral de l'humérus, il a la forme d'un tiers de sphère et s'articule avec la cupule radiale.

•La trochlée :

Située du côté médial de l'humérus. Elle a la forme d'une poulie asymétrique s'articulant avec le cubitus. La trochlée est limitée par deux joues, une interne et l'autre externe, de part et d'autre d'une gorge.

2. Une portion supérieure para-articulaire :

Comportant deux apophyses (ou saillies osseuses) et trois fossettes :

a. Les apophyses : surplombant chacune une surface articulaire, Elles constituent des repères importants pour le coude, et sont aussi le siège d'insertions musculaires. Ce sont :

•L'épitrôchlée ou épicondyle médial, du côté médial :

Elle est située au-dessus et en dedans de la trochlée, très saillante et facile à palper. Le sommet et la face antérieure rugueuse de ce processus donnent insertion aux muscles épitrôchléens (ou muscles épicondyliens médiaux) (Fig.

4). Ces derniers sont destinés à la face antérieure de l'avant-bras, et sont incriminés dans l'arrachement et le déplacement de l'épitrôchlée en croissance chez l'enfant par un mécanisme indirect lors d'un valgus forcé à la suite d'une chute sur la main avec le coude en extension. La face postérieure est quant à elle lisse, souvent creusée en gouttière verticale, dans laquelle glisse le nerf ulnaire (nerf cubital en ancienne nomenclature)[10].

• **L'épicondyle latéral**, du côté latéral :

L'épicondyle est situé au-dessus et en arrière du condyle. Il est peu saillant et irrégulier sur le prolongement du bord externe de l'os. Sur lui viennent s'insérer les muscles épicondyliens destinés à la face postérieure de l'avant-bras.

b. Les fossettes :

L'ensemble des surfaces articulaires et des apophyses est relié au reste de l'os par la palette humérale. C'est une zone aplatie d'avant en arrière, son diamètre transversal est trois fois plus grand que son diamètre antéro-postérieur.

La palette humérale est le siège de trois fossettes qui sont :

- La fossette coronoïdienne, située en avant et au-dessus de la trochlée. Dans cette fossette se loge l'extrémité supérieure du cubitus.

- La fossette olécraniennne, la plus importante, située en arrière et au-dessus de la trochlée.

- La fossette sus-condylienne ou radiale, elle est moins marquée, située en avant et au-dessus du condyle.

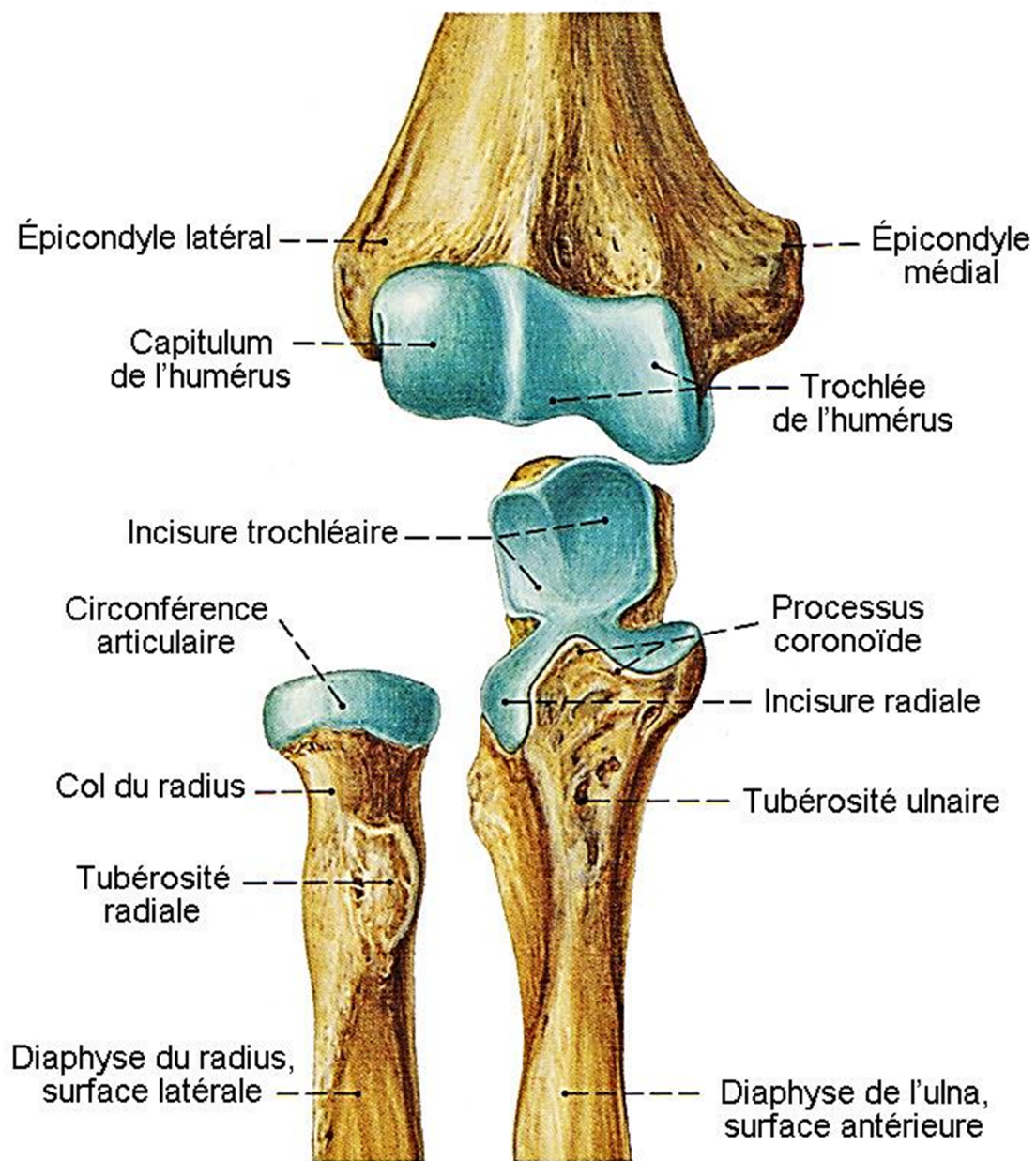


Figure 1 : Vue antérieure des différentes composantes de l'articulation du coude[11]



Figure 2 : Face antérieure de l'extrémité inférieure de l'humérus[12]

1 : Fossette radiale ; 2 : Epicondyle ; 3 : Condyle ; 4 : Trochlée ; 5 : Epitrôchlée ; 6 : Fossette coronôidienne



Figure 3 : Face postérieure de l'extrémité inférieure de l'humérus[12]

2 : Epicondyle latéral; 4 : Trochlée; 5 : Epitrôchlée; 7 : Fossette olécrânienne

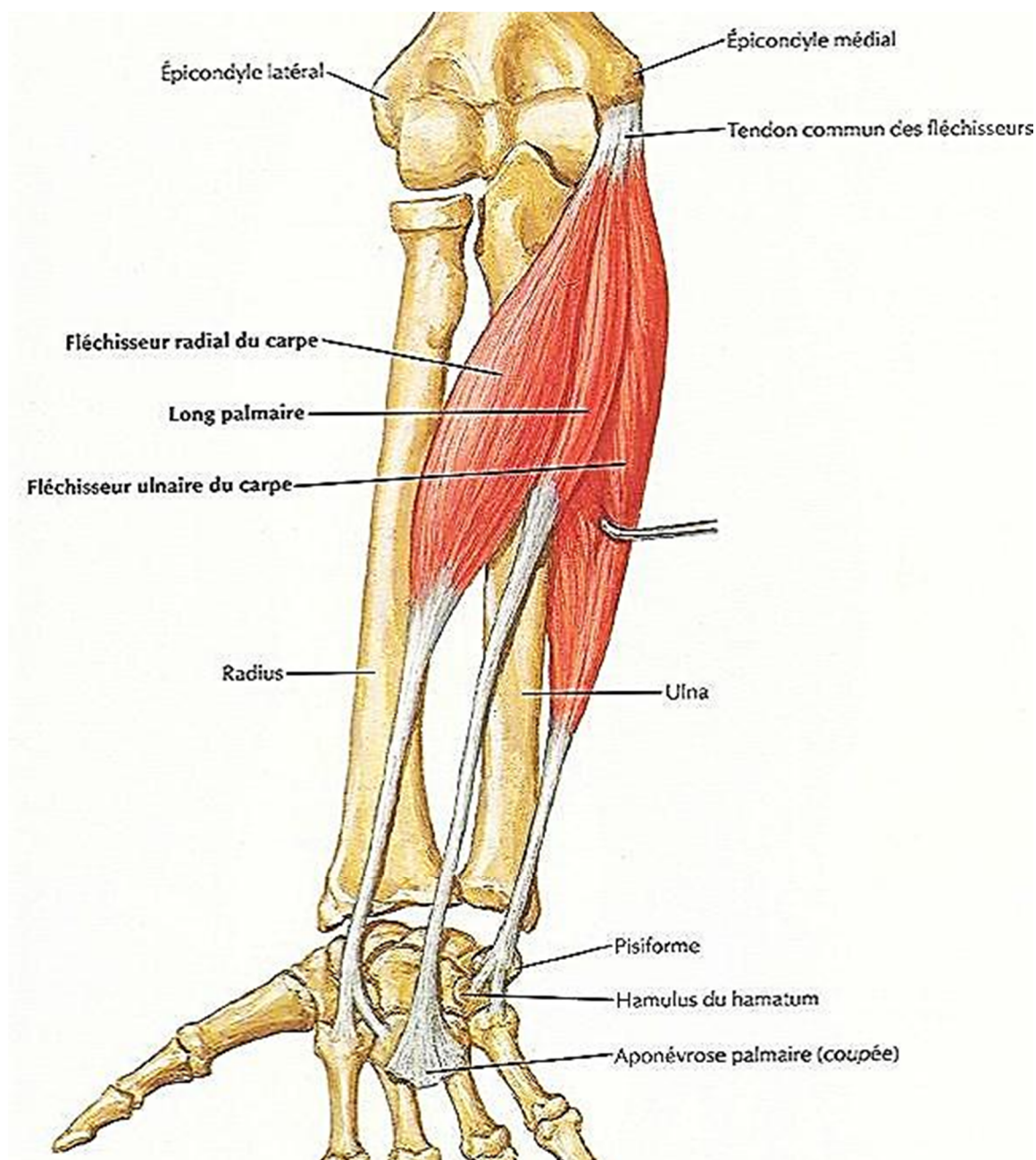


Figure 4 : Muscles épitrôchléens (ou épicondyléens internes)[13]

B. Les structures ligamentaires : [6, 7, 9]

Les trois extrémités osseuses de cette articulation sont réunies entre elles par une capsule articulaire et par quatre ligaments disposés sur ses faces antérieure, postérieure, latérale et médiale. (Fig. 5 et 6)

1. Le ligament antérieur :

En forme d'éventail disposé sur la face antérieure de la capsule qu'il renforce. Il comporte :

- ❖ Un sommet : inférieur, représenté par une attache sur l'apophyse coronoïde du cubitus, juste en avant de la petite cavité sigmoïde,
- ❖ Une base : supérieure, se confond avec l'attache de la capsule au-dessus des fossettes coronoïde et sus condylienne de l'humérus,
- ❖ Deux bord : qui sont condensés et plus épais.

Un faisceau oblique interne est souvent isolable, tendu de la face antérieure de l'épitrôchlée à la coque fibreuse de la tête radiale.

2. Le ligament postérieur:

Mince et souvent mal individualisé et comprend trois sortes de fibres:

- ❖ Profondes : huméro-olécraniennes, elles sont verticales.
- ❖ Moyennes : huméro-humérales, elles sont transversales et forment un pont fibreux à la fossette olécranienne.
- ❖ Superficielles : huméro-olécraniennes et obliques.

3. Le ligament latéral interne ou ligament collatéral médial :

Ses faisceaux prennent attache sur l'épitrôchlée et se terminent sur la face médiale de la grande cavité sigmoïde.

- ❖ Le faisceau antérieur : grêle, il se termine sur le versant médial de l'apophyse coronoïde.
- ❖ Le faisceau moyen : plus résistant et plus solide, il se termine sur le tubercule coronoïde et se poursuit sur le bord médial du cubitus.
- ❖ Le faisceau postérieur : il est représenté par une lame triangulaire et courte et se termine sur le bord médial de l'olécrâne.

Entre la face médiale de l'apophyse coronoïde et l'olécrâne est tendue une bandelette fibreuse passant en dessous du faisceau moyen, c'est le ligament de Cooper.

4. Le ligament latéral externe ou ligament collatéral latéral :

Il est constitué de trois faisceaux qui prennent attache sur l'épicondyle latéral et s'étalent sur la face latérale de la grande cavité sigmoïde.

- ❖ Le faisceau antérieur est tendu de l'épicondyle latéral au bord antérieur de la petite cavité sigmoïde.
- ❖ Le faisceau moyen est tendu de l'épicondyle latéral au bord postérieur de la petite cavité sigmoïde. Il est plus solide et plus résistant. Ces deux faisceaux (antérieur et moyen) se réfléchissent chacun sur le ligament annulaire avant de se terminer.
- ❖ Le faisceau postérieur est tendu de l'épicondyle latéral à l'olécrâne, il est épais et de forme quadrilatère.

5. Le ligament annulaire :

Il s'agit d'une bande fibreuse qui s'étend d'une extrémité à l'autre de la petite cavité sigmoïde tout en s'enroulant sur la tête radiale. Il est recouvert de cartilage sur sa face médiale et se poursuit en haut avec la capsule articulaire. En bas, le ligament se rétrécit et se poursuit avec la capsule articulaire qui s'attache au pourtour du col radial.

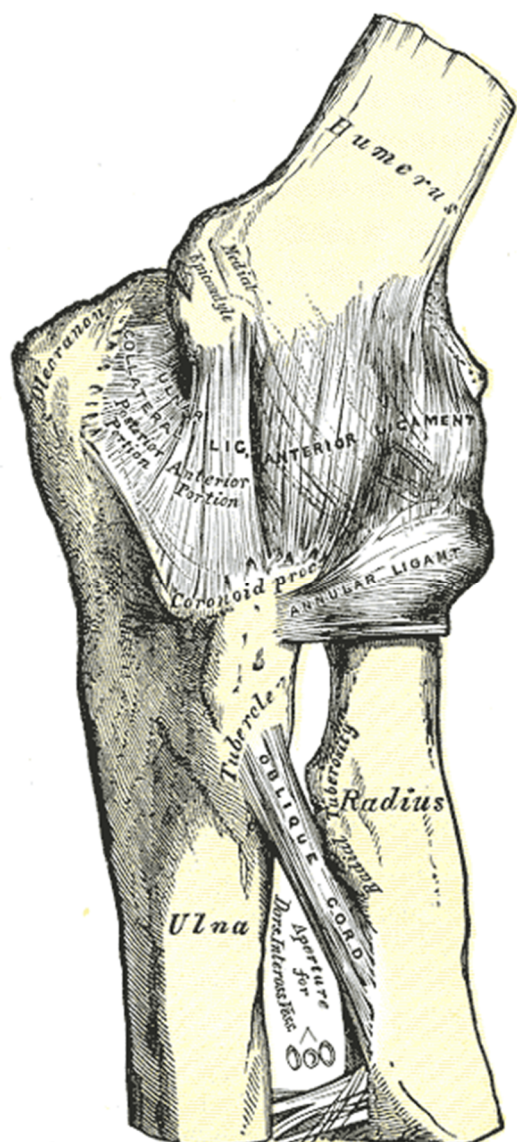


Figure 5 : Ligaments du coude gauche (vue médiale)[14]

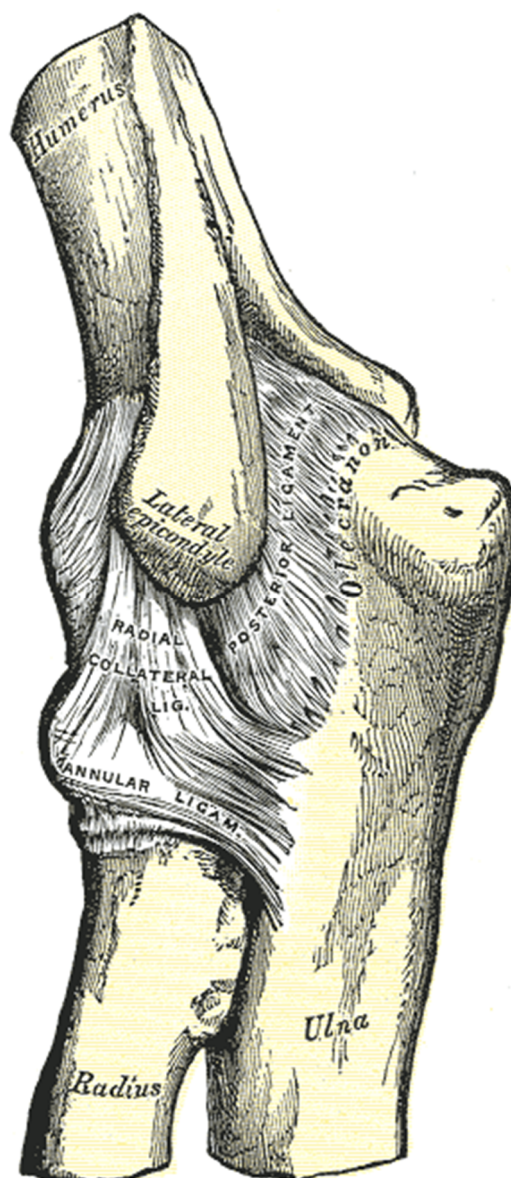


Figure 6 : Ligaments du coude gauche (vue latérale)[14]

C. Vaisseaux et nerfs du coude : [6, 8]

1. Vascularisation : (Fig. 7)

Elle naît à partir de l'artère humérale et de ces deux artères de division, l'artère radiale et l'artère ulnaire (artère cubitale en ancienne nomenclature). Trois arcades se forment à partir de l'axe vasculaire du pli du coude :

- L'arcade médiale naît à partir des artères ulnaires collatérales supérieure et inférieure et de l'artère récurrente ulnaire postérieure. Ces branches et leurs collatérales forment un cercle vasculaire péri-épicondylaïre médial.
- L'arcade latérale se forme à partir de l'artère récurrente radiale et de la récurrente interosseuse. Ces branches participent au cercle artériel péri-épicondylaïre latéral.
- L'arcade postérieure se constitue à partir des branches postérieures des cercles péri-épicondylaïres latéral et médial.

Ainsi, les différentes branches collatérales de ces cercles artériels vont participer à la vascularisation intra-osseuse : Le condyle et la portion latérale de la trochlée sont vascularisés par des branches provenant de la partie postérieure du cercle péri-épicondylaïre latéral et des artères récurrentes radiale et interosseuse. La partie médiale de la trochlée est vascularisée par des branches postérieures et médiales provenant du cercle péri-épicondylaïre médial.

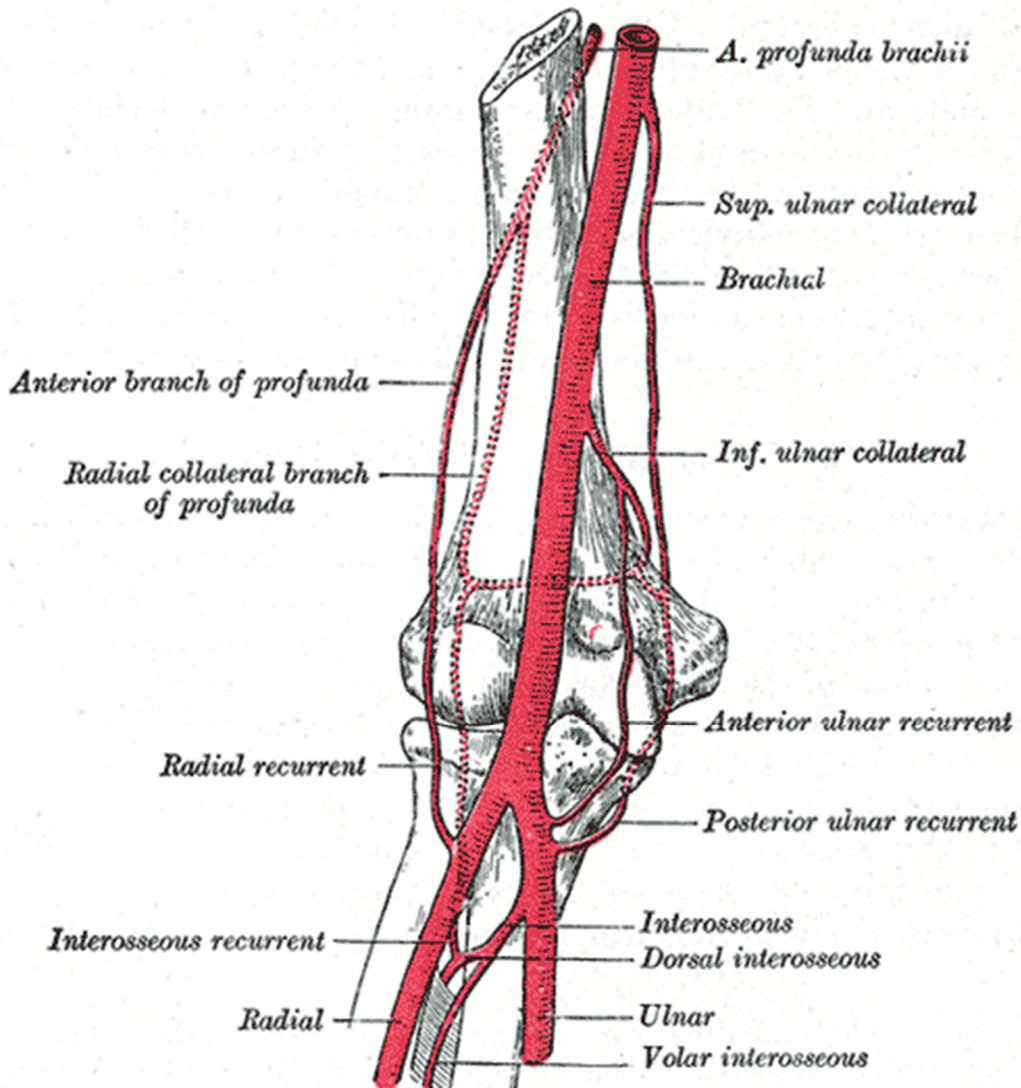


Figure 7 : Vascularisation artérielle du coude[14]

2. Innervation:

- La face antérieure du coude est innervée par des rameaux du nerf médian, du nerf radial et du nerf musculo-cutané.

- La face postérieure est innervée par des branches du nerf cubital et accessoirement par le nerf radial.

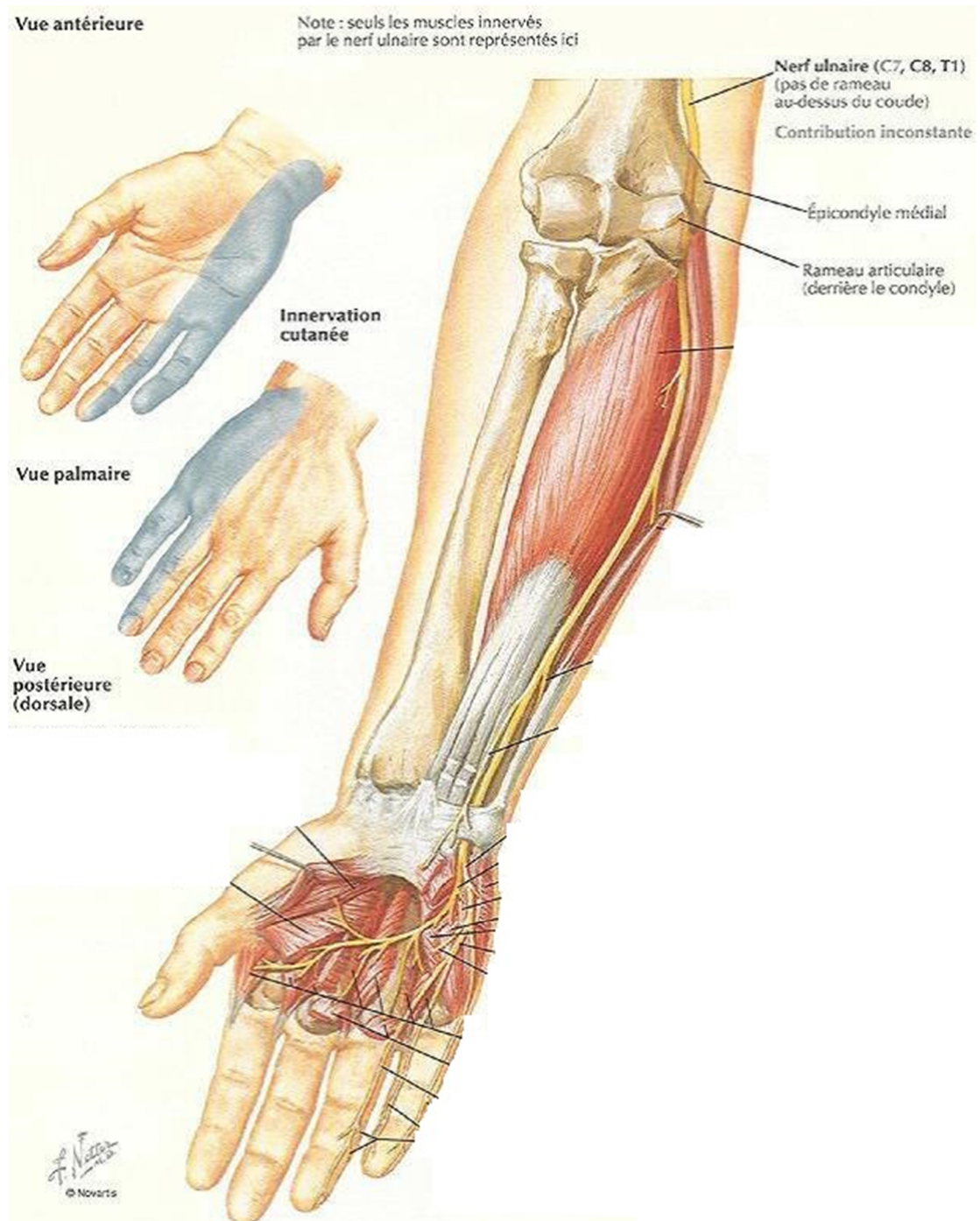


Figure 8 : Trajet du nerf ulnaire au niveau de la gouttière épitrachéo-olécraniennne et ses branches[13]

D. Les muscles de la région antérieure du coude : [6-8]

Divisés habituellement en trois groupes musculaires selon les plans médial, latéral et moyen.

1. Le groupe musculaire médial ou épitrôchléen :

Comprenant cinq muscles, disposés en deux plans :

a. Le plan superficiel :

Il est formé de dehors en dedans par les muscles suivants : le muscle rond pronateur, le muscle fléchisseur radial du carpe (muscle grand palmaire en ancienne nomenclature), le muscle long palmaire (autrefois appelé muscle petit palmaire) et le muscle fléchisseur ulnaire du carpe (cubital antérieur). (Fig. 9)

b. Le plan intermédiaire :

Formé par un seul muscle : le fléchisseur commun superficiel des doigts.

2. Le groupe musculaire latéral ou épicondylien :

Constitué de quatre muscles superposés de la profondeur vers la superficie comme suit : le muscle court supinateur, le muscle court extenseur radial du carpe (anciennement appelé muscle deuxième radial), le muscle long extenseur radial du carpe (ou muscle premier radial) et le muscle brachio-radial (ou le muscle long supinateur). (Fig. 10)

3. Le groupe musculaire moyen :

Il est constitué d'avant en arrière par les muscles suivants : le muscle biceps brachial et le brachial antérieur.

❖ Entre les groupes musculaires moyen et latéral se constitue une gouttière appelée la gouttière bicipitale latérale. Entre les groupes musculaires moyen et médial se constitue une autre gouttière dite gouttière bicipitale médiale. Toutes les deux sont recouvertes en avant par l'aponévrose antébrachiale.

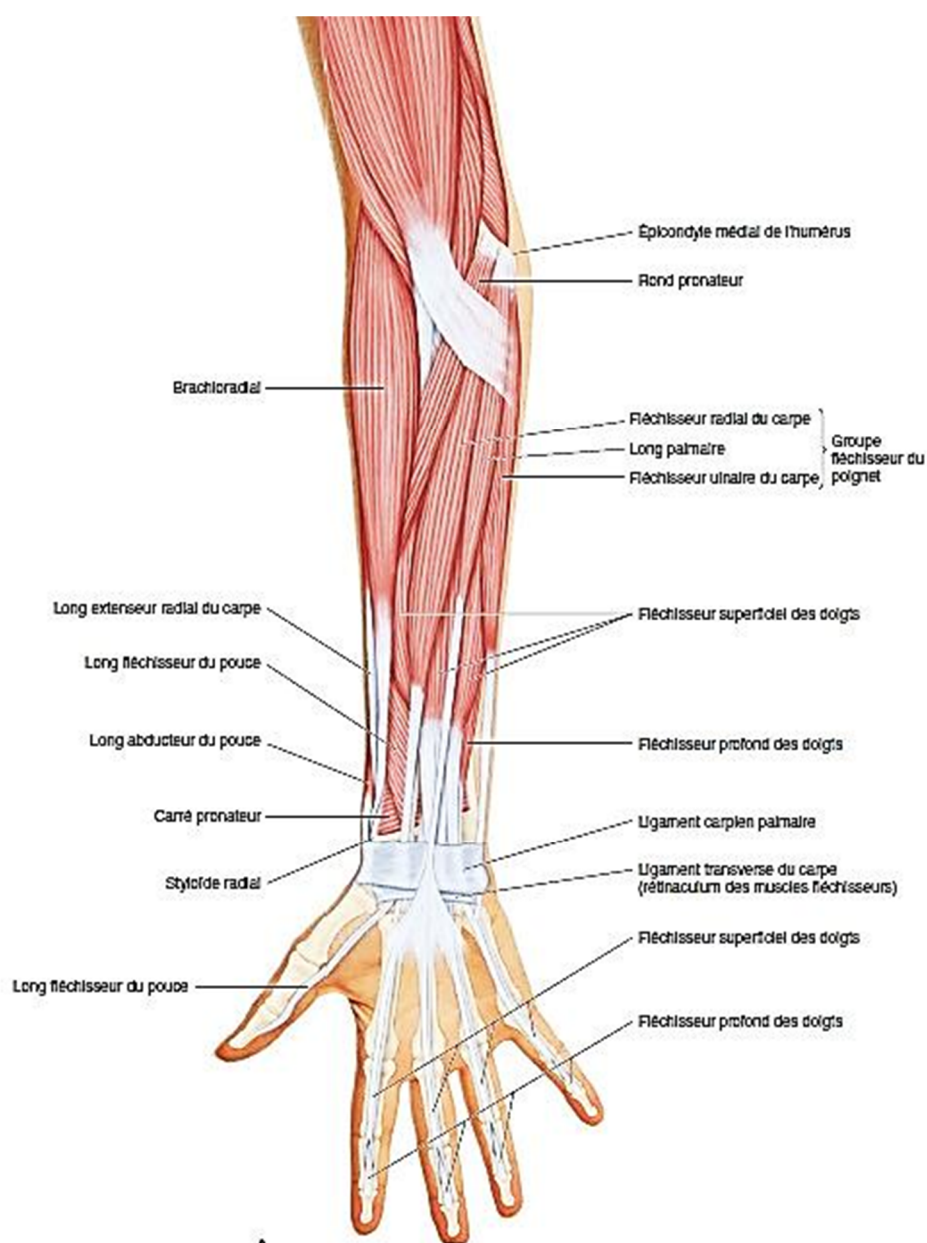


Figure 9 : Vue antérieure des muscles de l'avant-bras[15]

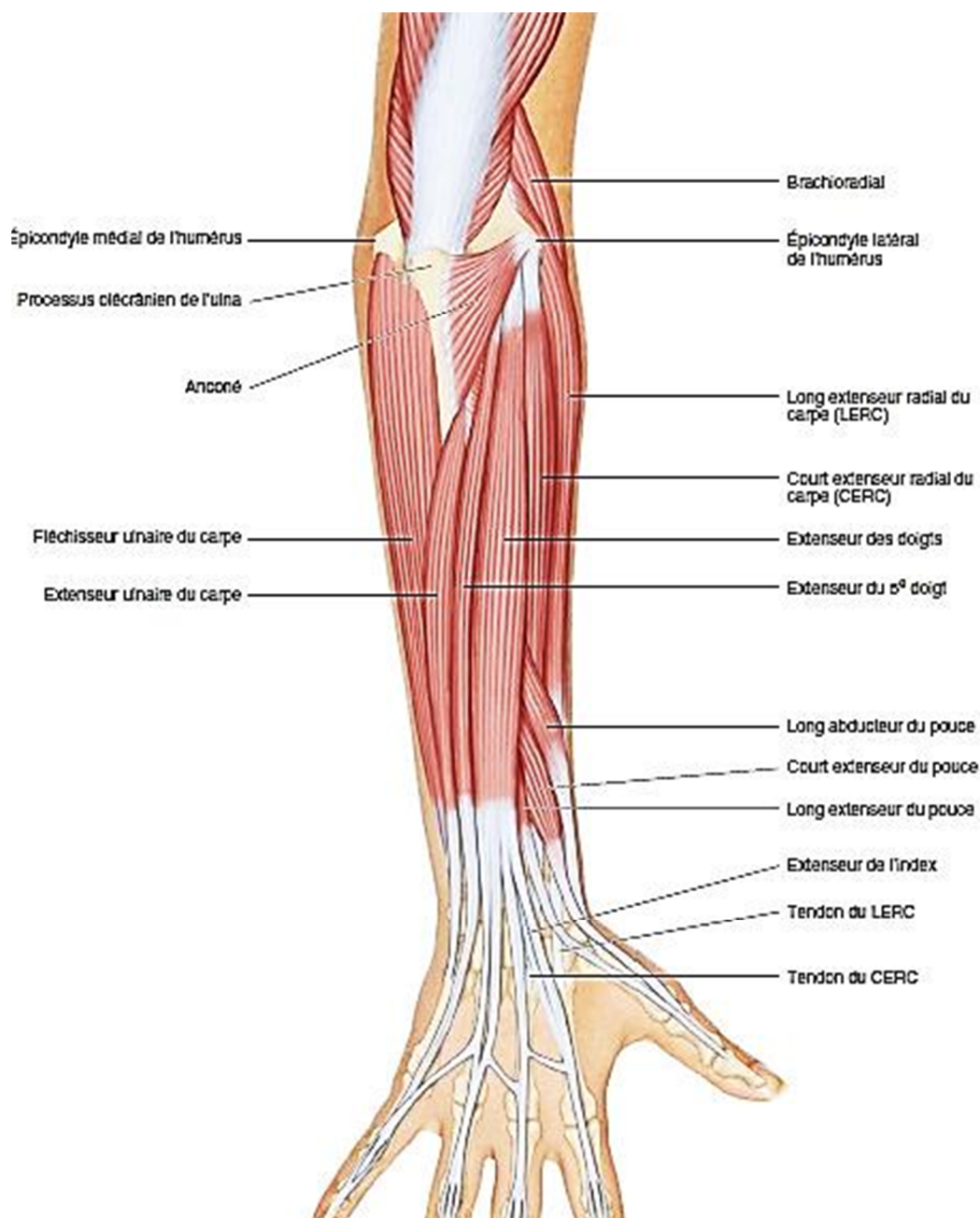


Figure 10 : Vue postérieure des muscles de l'avant-bras[15]

II. Ossification du coude en croissance chez l'enfant : [4, 16-18]

Étant donné la fréquence des pièges radiologiques à cet âge, l'ossification de l'articulation du coude doit être bien connue afin de pouvoir apprécier avec certitude et exactitude les vraies lésions radiologiques chez l'enfant et l'adolescent.

L'articulation du coude est entièrement composée de noyaux cartilagineux à la naissance, ce qui se traduit en radiographie par le fait que les structures osseuses sont indiscernables des structures molles avoisinantes. La période d'ossification des différentes épiphyses du coude étant variable, il n'existe donc que des valeurs moyennes. (Fig.11)

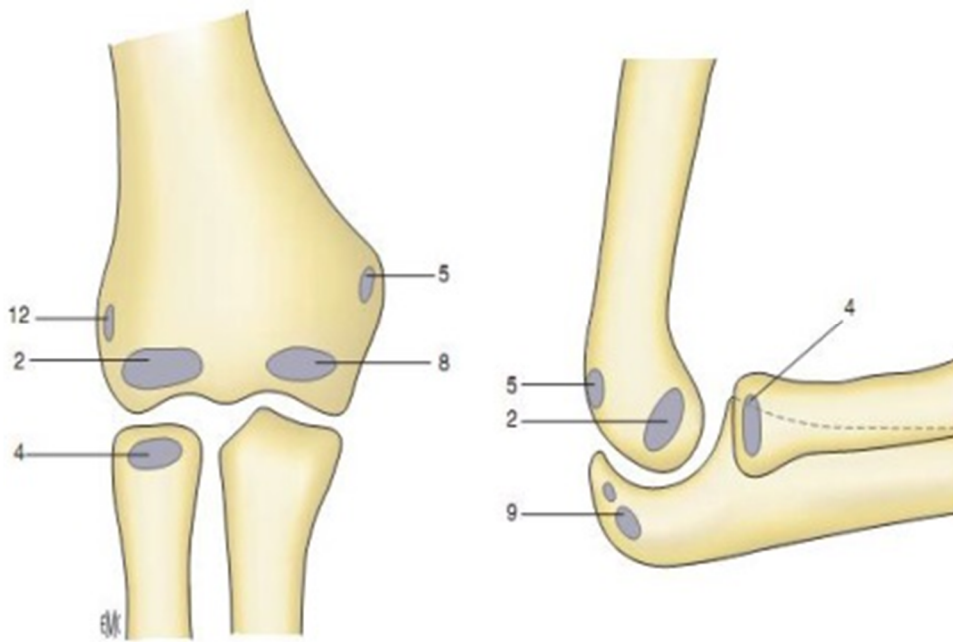


Figure 11 : Âge moyen d'apparition des noyaux d'ossification[4]

Capitellum (2) : 1 à 2 ans ; tête radiale (4) : 4 ans ; épitrôchlée (5) : 5 ans ; trochlée (8) : 8 ans ; olécrane (9) : 9ans ; épicondyle latéral (12) : 12 ans.

1. **Capitellum** : Il est le premier noyau à s'ossifier, avec une date d'apparition variable, allant de l'âge de 3 mois à 2ans au plus tard. L'ossification du capitellum est au début sphérique, puis elle devient hémisphérique en évoluant. La plaque conjugale est plus épaisse à l'arrière qu'à l'avant, pouvant mener par erreur à l'interprétation d'une fausse subluxation par rapport à la métaphyse de l'humérus distal en cliché du coude de profil. Durant la maturation, le capitellum évolue vers sa forme adulte et la plaque conjugale s'amincit. Le capitellum et l'humérus fusionnent vers l'âge de 13-14 ans.

2. **Épitrôchlée** : L'ossification survient à l'âge de 4 à 5 ans, elle ne débute pas nécessairement au centre du noyau cartilagineux. Si cette ossification est initialement décentralisée, la distance entre le noyau d'ossification et l'humérus paraît anormalement grande, menant au diagnostic erroné d'une fracture. Étant située légèrement en arrière, un novice pourrait ainsi la confondre avec un fragment déplacé. Même si son ossification commence relativement tôt, l'épitrôchlée est la dernière épiphyse à fusionner avec la métaphyse de l'humérus distal, vers l'âge de 14-16 ans.

3. **Trochlée** : L'ossification de la trochlée débute de façon irrégulière et commence par plusieurs noyaux d'ossification dans le noyau cartilagineux, pouvant faire croire que la trochlée est fragmentée. Elle fusionne pendant sa maturation en premier lieu avec l'épitrôchlée, ensuite avec la métaphyse distale de l'humérus, vers l'âge de 13-15ans.

4. **Épicondyle latéral** : Le noyau d'ossification de l'épicondyle latéral apparaît vers l'âge de 12ans. Il est situé à une certaine distance de l'humérus, ce qui peut mener au diagnostic erroné d'une fracture d'avulsion. L'épicondyle latéral fusionne habituellement avec le capitellum avant de fusionner avec la métaphyse humérale.

Les quatre noyaux d'ossification suscités fusionnent ainsi entre eux avant que l'épiphyse distale ne fusionne en bloc avec la métaphyse humérale distale vers l'âge de 13-16ans.

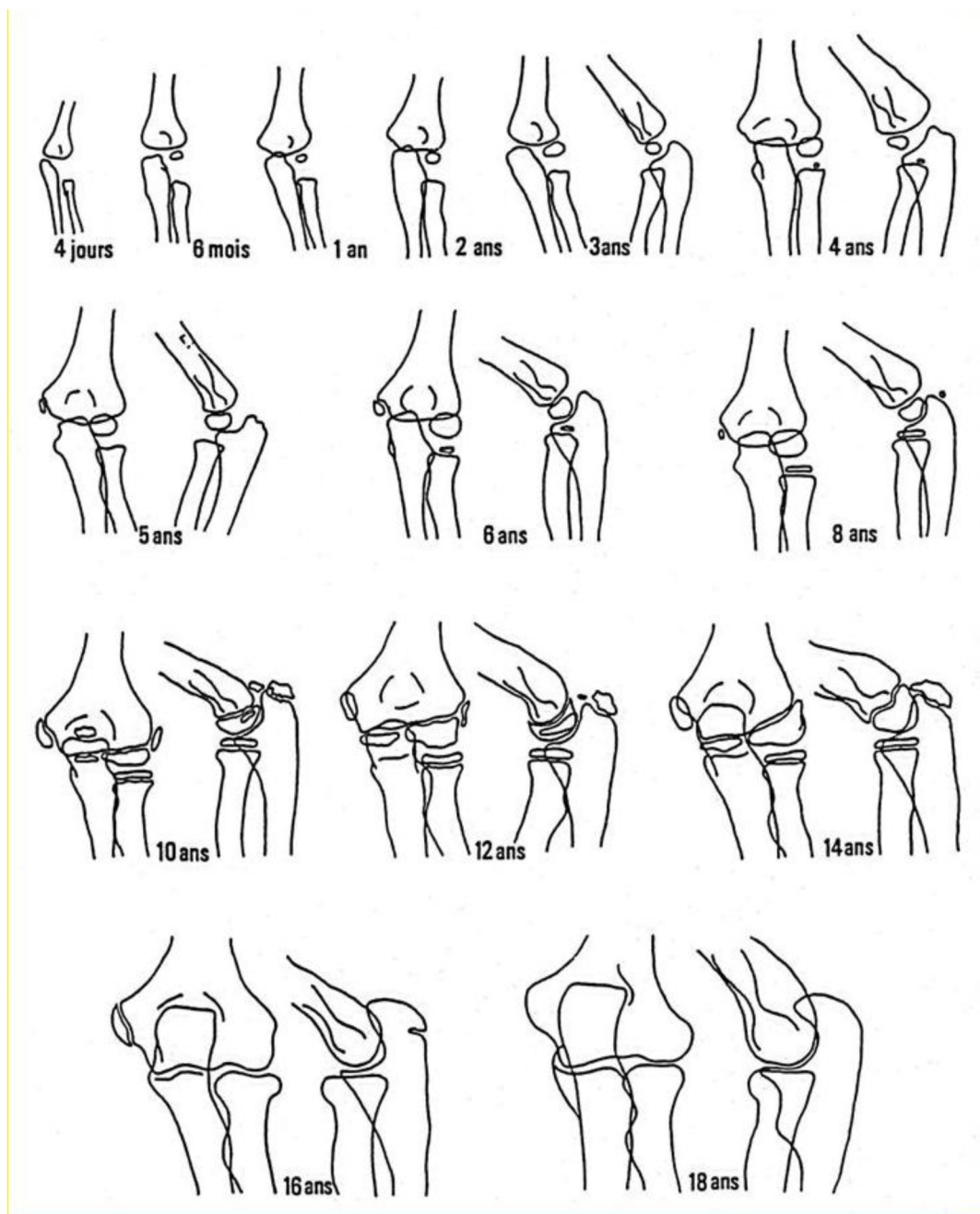


Figure 12 : Coude de l'enfant de la naissance à l'adolescence selon Birkner [16]

III. Biomécanique du coude :

L'articulation du coude est constituée de trois articulations qui sont :

- L'articulation huméro-ulnaire: entre la trochlée et l'incisure trochléaire de l'ulna, elle est de type trochléenne et est le siège de la flexion/extension.

- L'articulation radio-ulnaire proximale: entre l'incisure radiale de l'ulna et la circonférence de la tête radiale, elle est le siège de la prono-supination couplée à l'articulation radio-ulnaire inférieure.

- L'articulation huméro-radiale: de type condylienne reliant le capitellum de l'humérus à la cupule de la tête radiale ; elle participe aux mouvements et permet une indépendance complète des deux mouvements tout en assurant une stabilité dans le plan frontal.

L'ensemble de ces articulations est entouré par la capsule articulaire, les ligaments du coude et les muscles. Ce complexe joue un rôle important dans la stabilité du coude.

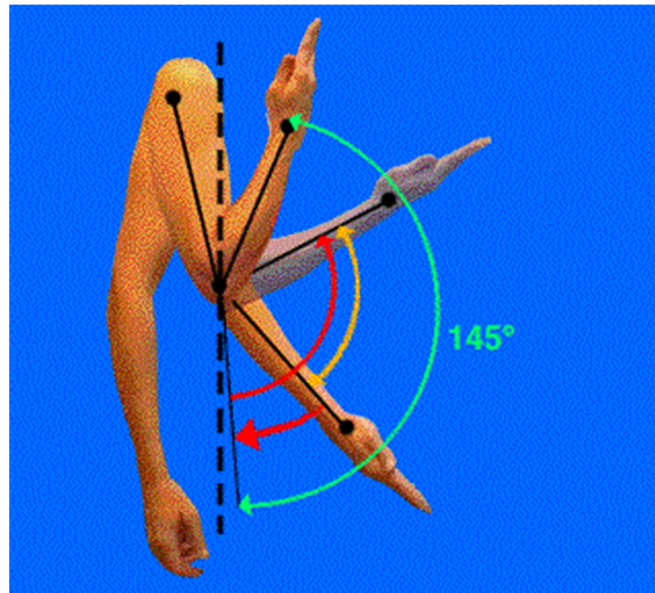


Figure 13 : Mouvements de flexion-extension du coude[19]

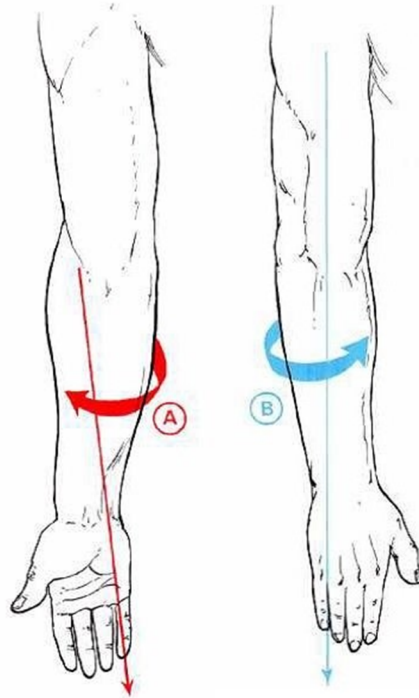


Figure 14 : Mouvements de pronosupination[20]

En extension, l'axe de la diaphyse ulnaire est déjeté en dehors par rapport à l'axe huméral par un angle de 170° formant ainsi le cubitus valgus physiologique, qui est plus marqué chez la femme et l'enfant. Ce cubitus valgus trouve son explication dans l'anatomie de la partie postérieure de la gorge de la trochlée qui est oblique en bas et en dehors.

Durant la flexion cependant, l'axe ulnaire devient parallèle à l'axe huméral car la partie antérieure de la gorge de la trochlée est verticale.

Le coude normal peut effectuer deux mouvements : la flexion/extension et la pronation/ supination. Les articulations huméro-ulnaire et huméro-radiale fournissent une amplitude de mouvement de flexion/extension de 0° à 150° , tandis que l'articulation radio-ulnaire proximale permet 85° de supination et 75°

° de pronation. L'axe de rotation de la prono-supination passe par le centre de la tête radiale et se prolonge à travers le bord radial du cubitus distal.

L'extension maximale peut être limitée par l'inclusion de l'olécrane dans la fosse olécrânienne, la capsule ligamentaire et les ligaments antérieurs ainsi que par le muscle fléchisseur. La flexion maximale est limitée par la masse musculaire antérieure, l'inclusion de la tête radiale et coronoïde dans leurs fosses respectives, ainsi que par le muscle triceps [21].

A. Stabilité passive:

1. Rôle des structures ostéo-articulaires :

Les surfaces articulaires emboîtées et très congruentes de l'articulation du coude en font une articulation stable, donc toute fracture du coude peut conduire à un coude instable. L'instabilité chronique ou récurrente après une luxation traumatique est rare [22-24].

- **La tête radiale** agit comme un stabilisateur secondaire au stress valgus, mais elle contribue aussi indirectement à stabiliser contre le stress varus. Morrey et al ont démontré que la résection sélective de la tête radiale n'augmente pas la laxité en valgus de manière significative jusqu'à ce que le ligament collatéral médial (ulnaire) soit relâché (Fig. 15) [25]. Par conséquent, la tête radiale devient importante à la stabilité valgus lorsque ce ligament est lésé. Elle est également impliquée dans le ligament collatéral latéral, ceci sera discuté plus en détails dans ce chapitre.

Lorsque l'avant-bras est en extension, la charge axiale produit une répartition de la contrainte à raison de 40% à travers le cubitus et 60% à travers le radius. La transmission de la force à travers la tête radiale est plus importante quand le coude est en flexion de 0 ° à 30 °, et est également augmentée lorsque l'avant-bras est placé en pronation [26].

- **Le rôle de l'olécrane** a été établi par une étude d'une série de cas de résection. An et al ont montré que 75% à 85% du stress valgus a été résisté par la moitié proximale de l'olécrane, et 60% à 67% du stress varus a été résisté par le processus coronoïde (moitié distale de la cavité sigmoïde de l'olécrane) [27]. Même des résections partielles de l'olécrane, telles que celles réalisées pour les

ostéophytes postéro-médiaux peuvent augmenter l'instabilité varus/valgus [28]. L'olécrane s'engage dans la fossette olécrânienne de l'humérus à environ 20 ° d'extension, ce qui rend le coude intrinsèquement plus stable contre le stress varus-valgus en pleine extension.

- **Le processus coronoïde** joue un rôle important dans la prévention de la luxation postérieure. Closkey et al ont démontré qu'avec des ligaments collatéraux intacts, la résection de 50% du processus coronoïde produisait un déplacement axial postérieur significatif [29]. O'Driscoll et ses collègues ont démontré que lorsque les ligaments collatéraux sont lésés et la tête radiale compromise, la résection de 33% du processus coronoïde produisait une instabilité [24]. Avec une lésion ligamentaire associée, même de petites fractures du coronoïde peuvent diminuer la stabilité osseuse du coude. Le processus coronoïde est également essentiel pour la stabilité varus lorsque le ligament collatéral latéral est intact [30].

2. Rôle des structures capsulo-ligamentaires :

- Plusieurs études biomécaniques ont établi que le faisceau antérieur du **ligament collatéral médial** (LCM) agit comme le principal stabilisateur du coude en stress valgus [25, 31-37]. La reconstruction chirurgicale de ce ligament a fait ses preuves dans le rétablissement de la stabilité valgus du coude [38-40]. Ce faisceau antérieur est le principal stabilisateur valgus dans l'amplitude du mouvement du coude, alors que le rôle du faisceau postérieur est plus important quand la flexion atteint des degrés plus élevés. Il a été noté que dans une condition de stress valgus, la tension dans le ligament collatéral médial (LCM) se déplace de la partie antérieure à la partie postérieure du ligament au fur et à mesure que le coude passe de l'extension à la flexion. Plus précisément, avec

une charge valgus, la bande antérieure du faisceau antérieur est tendu entre 0 ° et 85 °, alors que la bande postérieure est tendu de 55 ° à 140 ° de flexion. La bande médiane du faisceau antérieur maintient la tension tout au long de l'amplitude du mouvement du coude [35]. Le faisceau postérieur du ligament collatéral médial est tendu de 65 ° à la flexion complète. Morrey et al ont montré que la section du faisceau postérieur n'augmente pas de manière significative l'instabilité valgus (Fig. 15) [25].

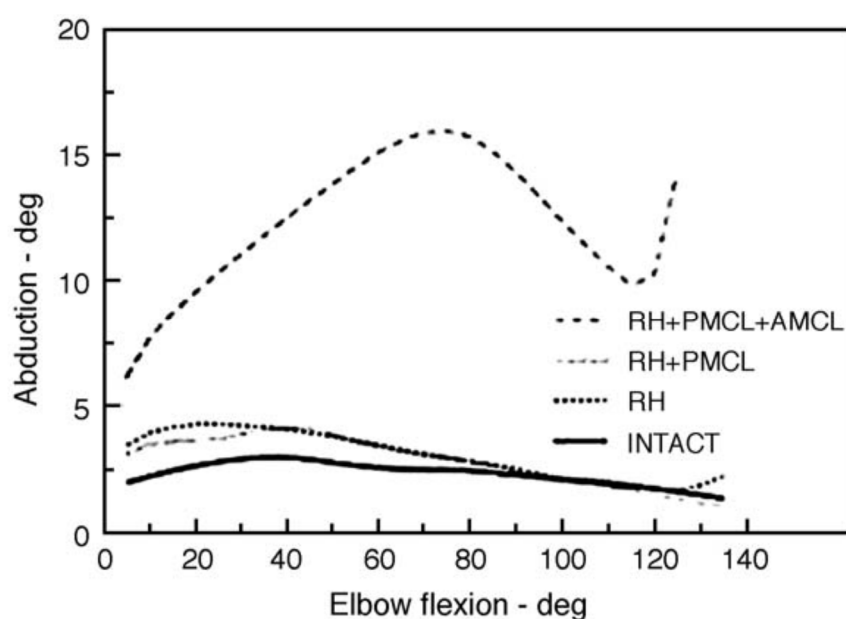


Figure 15 : Stabilité valgus du coude en fonction du degré de sa flexion dans des séries de résection du faisceau postérieur du ligament collatéral médial (PMCL), la tête radiale (RH) et le faisceau antérieur du ligament collatéral médial (AMCL)[41]

- Le rôle du **ligament collatéral latéral (LCL)** n'est pas aussi bien compris que son homologue médial. Des études ont montré que le ligament collatéral radial du complexe ligamentaire collatéral latéral reste tendu dans toute

l'amplitude du mouvement du coude, ceci étant lié au fait que son origine se trouve à proximité de l'axe de rotation du coude. La partie antérieure du ligament annulaire est tendu lors de la supination, alors que sa portion postérieure se tend pendant la pronation [42].

O'Driscoll et al ont d'abord décrit le ligament latéral ulnaire de ce complexe ligamentaire comme étant le principal stabilisateur ligamentaire au stress varus et à l'instabilité rotatoire postéro-latérale [24]. Plus récemment, ce ligament latéral ulnaire a été identifié comme un élément important, mais pas comme étant l'unique contrainte contre l'instabilité rotatoire postéro-latérale. Plusieurs études de résections sélectives ont soutenu que, avec un ligament annulaire intact, l'instabilité postéro-latérale nécessite la lésion à la fois du ligament collatéral radial et du ligament latéral ulnaire pour produire une grande instabilité (Fig. 16) [43].

Seki et al ont proposé une configuration en "Y" pour le complexe ligamentaire collatéral latéral (LCL), dans lequel les bandes antérieure et postérieure retiennent la tête radiale (correspondant essentiellement au ligament annulaire) et une bande supérieure relie les deux autres bandes à l'épicondyle (correspondant essentiellement aux ligaments collatéral radial et latéral ulnaire) [44]. Ils ont démontré l'importance de la tête radiale pour le maintien de la tension dans ce complexe ligamentaire quand elle est comprimée dans l'articulation radio-cubitale par une force de varus. Ils ont également démontré que la lésion de la bande antérieure du "Y" (ligament annulaire) a provoqué une certaine instabilité de rotation, mais qu'une instabilité importante requiert une lésion des deux branches du "Y".

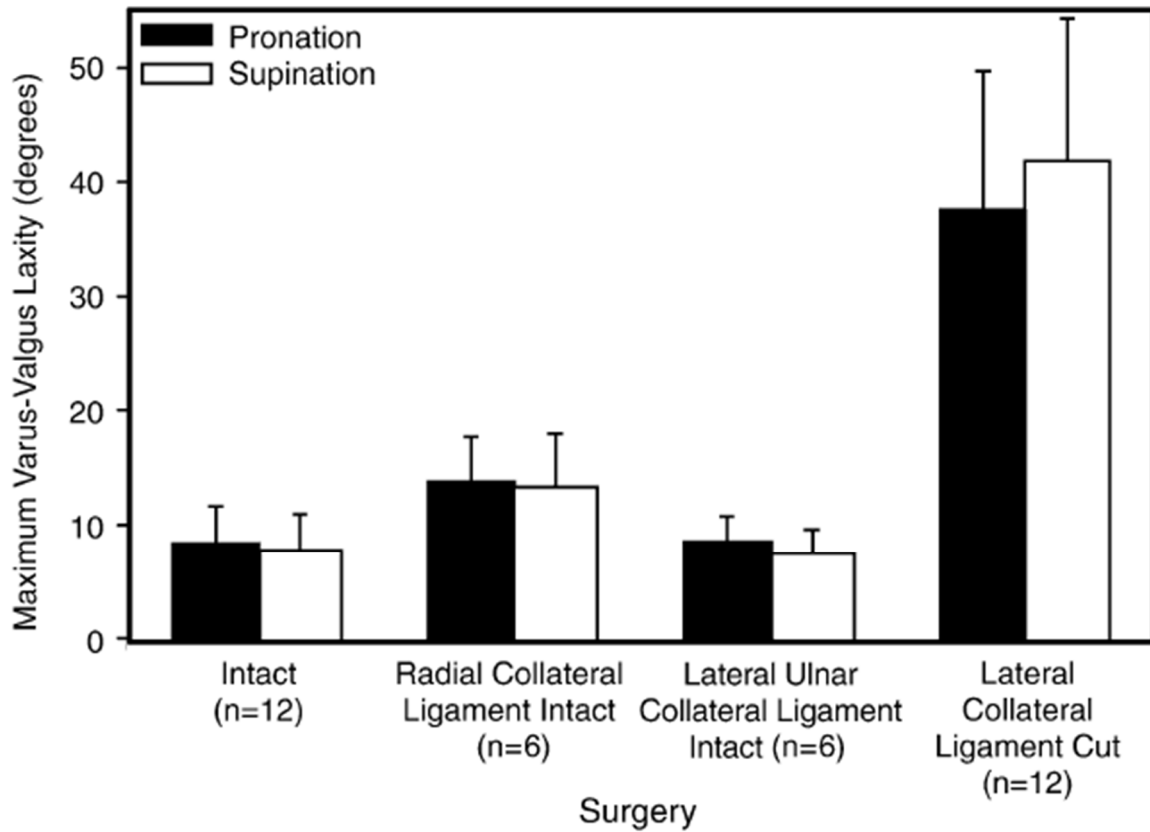


Figure 16 : Instabilité du coude dans des séries de résection du ligament collatéral radial et du ligament latéral ulnaire, pas de différence dans l'instabilité varus-valgus maximale n'a été mesurée jusqu'à ce que tout le complexe ait été sectionné[41]

B. Stabilité active :

Tout muscle qui traverse l'articulation du coude fait générer une force de réaction articulaire, et contribue ainsi à stabiliser l'articulation en comprimant les surfaces articulaires [45]. Ceci est évident cliniquement quand un patient ayant des antécédents de luxation du coude présente une instabilité plus marquée lors de l'examen sous anesthésie [46].

- Les études théoriques basées sur les sections transversales de muscles montrent que le triceps, le biceps et le muscle brachial devraient fournir la plus grande force de compression à travers le coude [42]. Morrey et al ont démontré l'effet stabilisateur de ces trois muscles, dans un modèle de coude dans lequel le ligament collatéral médial (LCM) et la tête radiale ont tous deux été résectionnés (Fig. 17) [25].

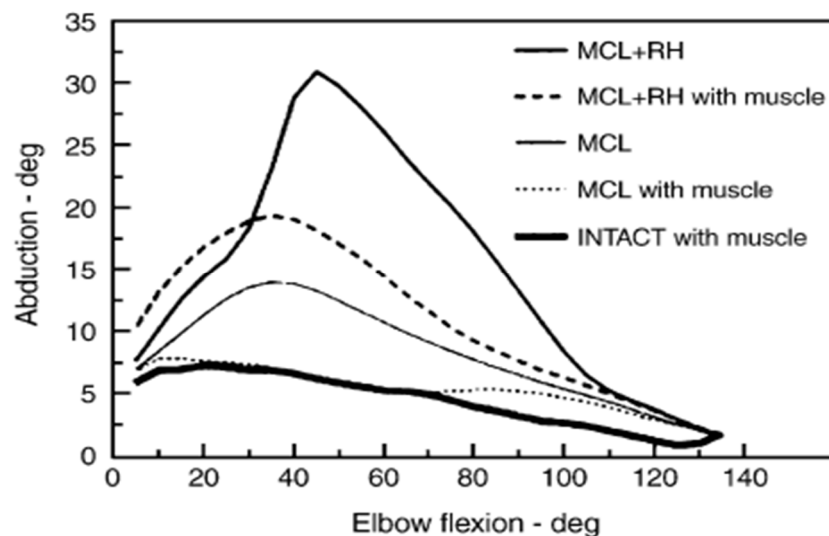


Figure 17 : Effet de la charge musculaire sur l'instabilité du coude. L'instabilité valgus (déplacement en abduction) est créée dans des séries avec résection du ligament collatéral médial (MCL) et la tête radiale (RH). La charge musculaire (with muscle) rétablit un certain degré de stabilité du coude mais ne la fait pas retourner à la normale[41]

- En raison de l'orientation et de l'insertion des muscles fléchisseurs-pronateurs, il semblerait inhérent que ces muscles offriraient un soutien dynamique au stress valgus au niveau de la partie médiale du coude [47]. Plus précisément, le muscle fléchisseur radial du carpe et des portions du muscle fléchisseur superficiel des doigts sont situés directement en avant du faisceau antérieur du ligament collatéral médial [47].

- Le côté latéral du coude est à la fois statiquement et dynamiquement stabilisé par le groupe des muscles extenseurs-supinateurs [48].

IV. Anatomie radiologique normale du coude de l'enfant :

Pour une bonne interprétation d'une radiographie du coude, et afin d'avoir un diagnostic radiologique fiable, il est important de bien connaître l'ensemble des repères suivants : [16, 49]

1. Sablier :

Les reliefs des massifs condyliens dessinent un 8 ou un sablier sur une incidence de profil strict du coude. Ce repère est surtout valable pour s'assurer de la qualité de l'incidence de profil.



Figure 18 : Signe du sablier[49]

2. Antéversion de la palette humérale :

Sur une radiographie du coude de profil, l'axe de la palette humérale est antéversé de 30 à 40 degrés par rapport à l'axe de la diaphyse humérale.



Figure 19 : L'antéverson de la palette humérale[49]

3. Position des noyaux du condyle latéral par rapport à la diaphyse humérale :

Sur une radiographie du coude de profil, l'axe représenté par la corticale antérieure de l'humérus passe par le centre des noyaux du condyle latéral. Dans le cas contraire, il existe un déplacement postérieur si l'axe de la corticale passe en avant du centre de ces noyaux et vis-versa.



Figure 20 : Diaphyse humérale et position des noyaux du condyle latéral[49]

4. Construction de Storen :

L'axe de la diaphyse radiale doit couper le capitellum quel que soit l'incidence radiographique. Dans le cas contraire, il existe une luxation de la tête radiale ou une fracture déplacée du condyle latéral.

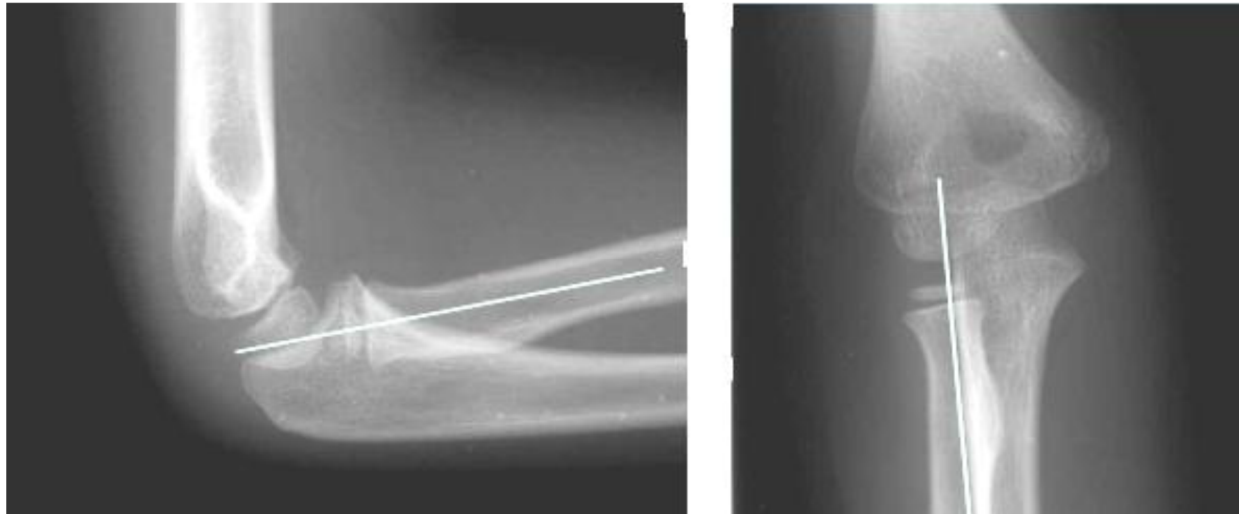


Figure 21 : Construction de Storen[49]

5. Ligne de Shenton :

La prolongation de la ligne suivant la corticale médiale de la palette doit encercler le noyau d'ossification de l'épicondyle médial selon une ligne harmonieuse formant un arc de cercle proportionné autour du noyau. Dans le cas contraire, il existe un déplacement et donc une fracture de l'épitrôchlée.



Figure 22 : Ligne de Shenton[49]

6. Angle de Baumann :

C'est l'angle entre l'axe de la diaphyse et la ligne qui passe par la physe du condyle latéral (valeur normale = $72^{\circ} \pm 5^{\circ}$). L'angle de Baumann est surtout utilisé pour apprécier la réduction d'une fracture de la palette humérale et le risque de cubitus varus.



Figure 23 : Angle de Baumann[49]

V. Les particularités des fractures chez l'enfant : [50, 51]

A. L'os chez l'enfant – Notions générales :

L'os du petit enfant a une plus faible résistance mécanique et une plus forte susceptibilité aux fractures par rapport à celui de l'adulte. Ceci est la résultante de sa plus grande teneur en eau.

On pourra ainsi avoir pour le même mécanisme traumatique une luxation du coude chez l'adulte mais une fracture supra-condylienne chez l'enfant.

➤ Le cartilage de croissance :

Dans chacune des extrémités d'un os long se trouve un cartilage de croissance. Comme son nom l'indique, ce cartilage est responsable de la poussée mécanique de l'os à travers des cellules souches qui se trouvent du côté épiphysaire.

Beaucoup de fractures de l'enfant vont passer par le cartilage de croissance du fait de sa faiblesse mécanique : Il est peu résistant aux forces de traction axiale et de torsion. Dans la très grande majorité des cas, le fonctionnement du cartilage de croissance ne sera pas atteint par la fracture. Cependant dans certains cas, ce cartilage va se fermer avec des conséquences très graves comme une perte de longueur ou une désaxation.

➤ Rôle du périoste :

Il est beaucoup plus épais que chez l'adulte et beaucoup plus résistant. Le périoste a une double fonction : une fonction mécanique en jouant le rôle d'un hauban, et une fonction de consolidation de fractures.

Concernant cette seconde fonction, elle est superposable à celle de l'adulte. Le périoste produit un cal qui noie la fracture d'un nuage osseux. Ce cal périosté apparaît dès la 2ème ou 3ème semaine après la fracture. Il permet de remodeler en effaçant les imperfections de la réduction et d'englober le foyer de fracture permettant ainsi la réalisation plus tardive du cal central. Le remodelage du cal vicieux se fera par apposition périostée du côté de sa concavité et résorption du côté de sa convexité.

Schématiquement les délais de consolidation sont :

- de 6 à 8 semaines pour une fracture diaphysaire ;
- 4 à 5 semaines pour une fracture métaphysaire ;
- 3 semaines pour un décollement épiphysaire.

B. Fractures et croissance :

1. Fractures à distance du cartilage de conjugaison :

Le remodelage du cal et la croissance épiphysaire vont atténuer ou corriger les cals vicieux en angulation mais pas ceux en rotation. Une poussée de croissance post-fracturaire va atténuer ou corriger les inégalités par chevauchements. Les séquelles les plus fréquentes après fracture chez l'enfant sont des inégalités de longueur des membres habituellement de quelques millimètres (proche du centimètre) mais parfois de plusieurs centimètres. La fracture stimule la croissance par hypervascularisation.

2. Fractures intéressant les zones de croissance:

La fermeture du cartilage de croissance également appelée épiphysiodèse peut entraîner des inégalités importantes de longueur des membres et des désaxations de plusieurs dizaines de degrés lorsqu'elles sont asymétriques. La

desépiphysiodèse est une chirurgie qui consiste à tenter de faire redémarrer le fonctionnement du cartilage de croissance. Elle consiste à cureter la zone où le cartilage de croissance est détruit et d'y interposer un matériau inerte (ciment, silastic, graisse). Le pourcentage de succès de cette chirurgie n'est que d'environ 50%. En cas d'échec, il faut faire des ostéotomies correctrices et des allongements de membre.

C. Particularités des complications des fractures de l'enfant :

✓ Pas de complications thromboemboliques : Cette absence justifie l'inutilité d'une prescription d'anticoagulants jusqu'à la puberté. À partir de la puberté, les anticoagulants peuvent être discutés, il ne faut cependant pas les prescrire systématiquement comme pour l'adulte.

✓ Raideur d'immobilisation : Même après une immobilisation plâtrée prolongée, un enfant a en général la capacité de récupérer une mobilité complète de ses articulations. Il n'y a ainsi pas d'indication de kinésithérapie en traumatologie infantile.

✓ Les séquelles : Elles se révèlent le plus souvent tardivement. Les plus redoutables sont celles liées à la croissance, d'où la nécessité de contrôles tardifs et en fin de croissance.



Matériel et méthodes



I. Matériel d'étude :

Notre travail est basé sur une étude rétrospective qui a porté sur l'étude de 70 dossiers de fractures de l'épitrôchlée chez des enfants âgés de moins de 15 ans. Ces patients ont été colligés au service des urgences chirurgicales pédiatriques (UCP) de l'hôpital d'enfants du CHU-Avicenne de Rabat sur une période de 3 ans et 3 mois entre Janvier 2013 et Mars 2016.

Nous avons consulté tous les dossiers des enfants ayant présenté une fracture de l'épitrôchlée.

Les critères de non inclusion étaient les suivants :

- Enfants de plus de 15 ans.
- Patients vus et traités en ambulatoire au service des urgences (sans bon d'intervention).
- Patients convoqués le lendemain après avoir bénéficié d'un bon d'intervention mais perdus de vue.
- Patients avec dossiers incomplets.

II. Méthodes d'étude :

A travers cette étude, nous allons essayer d'étudier les particularités épidémiologiques, les aspects cliniques et radiologiques, les modalités thérapeutiques ainsi que les complications éventuelles de ce type de fractures.

Dans cette optique, nous avons étudié les 70 dossiers et exploité tous les renseignements présents sur les observations des patients.

Les dossiers ont été analysés en fonction des critères suivants:

- Age
- Sexe
- Provenance
- Côté atteint
- Circonstances du traumatisme
- Mécanisme
- Signes cliniques
- Signes et types radiologiques
- Modalités du traitement

Nous n'avons cependant pas pu avoir des données sur l'aspect évolutif et les résultats post-thérapeutiques vu qu'ils n'ont été mentionnés dans aucun des dossiers.

Pour ce faire, nous avons adopté la fiche d'exploitation suivante:

FICHE D'EXPLOITATION

❖ Identité :

- Nom :
- Prénom :
- NE :
- Origine :
- Adresse :

❖ Age :

❖ Sexe :

- Garçon
- Fille

❖ Côté atteint:

- Droit
- Gauche

❖ Étiologie :

- Chute de sa hauteur
- Accident de sport
- Accident de la voie publique
- Agression

❖ Mécanisme :

- Direct
- Indirect

❖ Signes cliniques:

- Signes fonctionnels :
 - Douleur

- Impotence fonctionnelle
- Signes physiques :
 - Œdème
 - Ecchymose
 - Déformation
 - Douleur à la mobilisation

❖ **Signes radiologiques:**

- Radiographie standard :
 - Stade I : fracture non ou peu déplacée
 - Stade II : fracture déplacée (soit en arrière, soit le plus souvent en bas)
 - Stade III : incarceration de l'épitrôchlée dans l'articulation du coude.
 - Stade IV : fracture de l'épitrôchlée associée à une luxation du coude.

❖ **Lésions associées:**

- Osseuses :
 - Luxation du coude.
 - Fracture de la tête radiale.
 - Fracture de l'épicondyle.
 - Fracture de l'olécrâne.
- Cutanées :
 - l'ouverture cutanée.

Si oui, Classification de Cauchoix et Duparc :

- Type I
- Type II
- Type III

- Vasculo-nerveuses :
 - Atteinte du nerf cubital ou d'autres nerfs et artères

❖ **Traitement :**

- Traitement orthopédique.
- Traitement chirurgical :
 - Abord chirurgical interne.
 - Repérage et isolement du nerf cubital.
 - Ouverture du foyer de fracture
 - Évacuation de l'hématome fracturaire
 - Réduction de l'épitrôchlée vers sa position anatomique.
 - Fixation par deux broches de Kirschner.
 - Immobilisation plâtrée BABP.



Résultats



I. Etude clinique:

1. Fréquence :

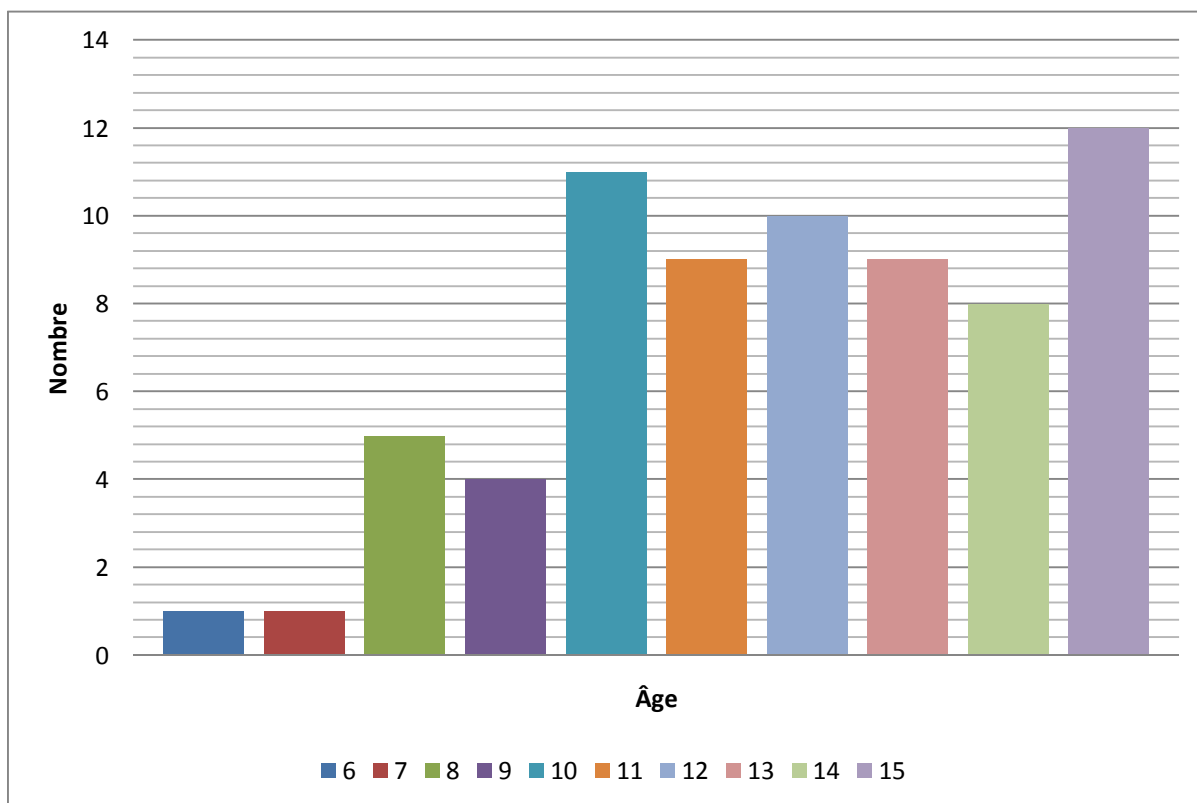
Dans notre étude, on rapporte une série de 70 cas de fractures de l'épitrôchlée colligés au service des urgences chirurgicales pédiatriques de l'hôpital d'enfants de Rabat sur une durée de 3 ans et 3 mois. Durant cette période, 765 cas de fractures du coude ont été admis et traités au service, dont 70 cas de fracture de l'épitrôchlée, soit une prévalence de 9,15 %.

2. L'âge :

La répartition selon l'âge s'est faite autour d'une moyenne de 10,5 ans avec des extrêmes allant de 6 à 15 ans.

Tableau 1 : Répartition selon l'âge

Âge (ans)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Nombre	1	1	5	4	11	9	10	9	8	12
Pourcentage(%)	1,43	1,43	7,14	5,71	15,71	12,86	14,29	12,86	11,43	17,14



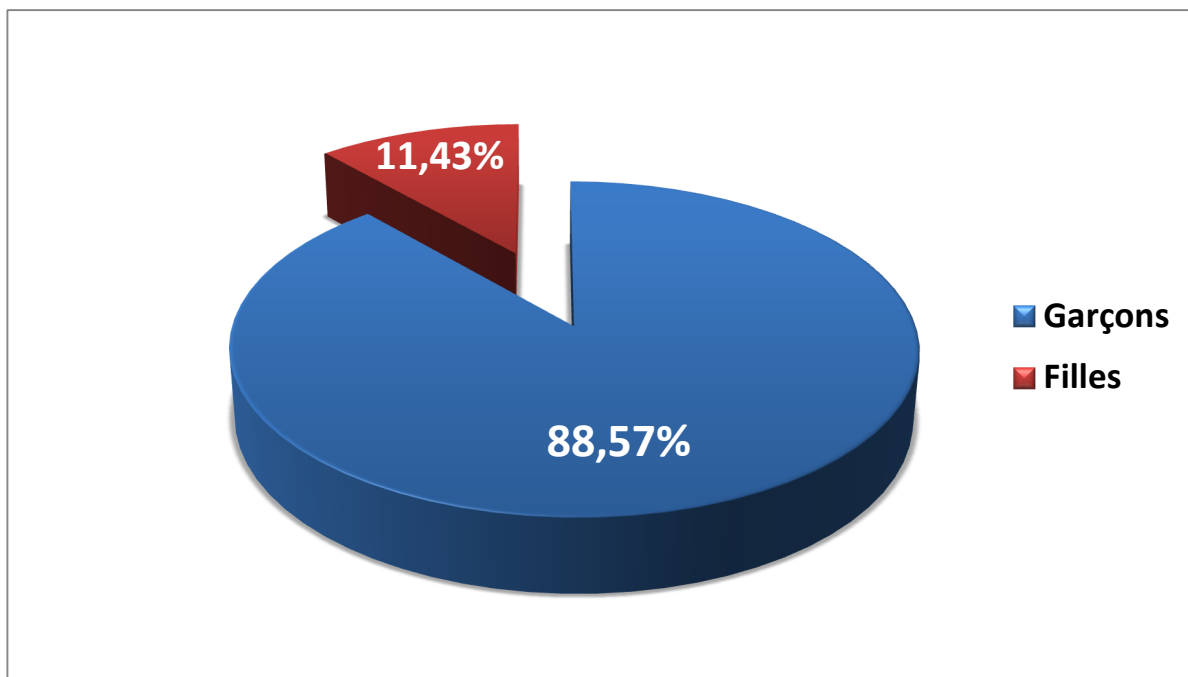
Graphique 1 : Répartition selon l'âge

3. Sexe :

Dans notre série de 70 cas, les garçons étaient au nombre de 62 de l'ensemble des cas soit un pourcentage de 88,57 %. Quant aux filles, on en a compté 8 cas, soit un pourcentage de 11,43 %.

Tableau 2 : Répartition selon le sexe

	Garçons	Filles
Nombre	62	8
Pourcentage (%)	88,57	11,43



Graphique 2 : Répartition selon le sexe

4. Provenance :

Tableau 3 : Répartition des cas de notre série selon la nouvelle organisation territoriale de 2015

<u>Régions</u>	<u>Nombre de cas</u>
<u>Région de Rabat – Salé - Kénitra</u>	
Préfecture de Rabat (ville de Rabat)	17
Préfecture de Salé	
Salé	22
Sidi Bouknadel	2
Préfecture de Skhirate-Temara	
Temara	10
Skhirate	3
Sidi Yahya Zaër	1
Ain Aouda	3
Province de Kénitra	
Kénitra	2
Province de Khemisset	
Khemisset	1
Tiflet	1
Sidi Allal El Bahraoui	1
Rommani	1
Province de Sidi Slimane	
Sidi Yahya El Gharb	2
<u>Région de Casablanca - Settat</u>	
Benslimane	2
<u>Région de Beni Mellal - Khenifra</u>	
Kasba Tadla	1
<u>Région de Tanger - Tetouan – Al Hoceima</u>	
Ouezzane	1
<u>Total</u>	70

Sur les 70 cas, 66 patients provenaient de la région de Rabat-Salé-Kenitra, les 4 cas restants étaient répartis entre les régions de Casablanca-Settat, Beni Mellal-Khenifra et Tanger-Tetouan-Al Hoceima. Les villes de Rabat et Salé se sont octroyées la part du lion avec 22 et 17 cas respectivement, suivis de la ville de Temara qui a occupé la troisième place avec 10 cas.

5. Circonstances du traumatisme :

Prédominées par les chutes de sa hauteur qui étaient la cause chez 58 enfants de notre série, soit 82,86 % de l'ensemble des cas. Parmi ces 58 cas, la chute est survenue durant une activité sportive chez 16 cas. 4 cas ont été victimes d'une chute du dos d'un âne (5,71 %), 3 cas d'une chute d'un vélo et 2 d'une bagarre. On n'a noté qu'un seul cas victime d'un accident de la voie publique.

Tableau 4 : Répartition selon l'étiologie

Etiologie	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Chute de sa hauteur	58	82,86
Chute du dos d'un âne	4	5,71
Chute d'un vélo	3	4,28
Bagarre	2	2,86
Chute d'un arbre	1	1,43
Chute d'une hauteur de 2 mètres	1	1,43
Accident de la voie publique	1	1,43

6. Mécanisme :

Le mécanisme était indirect dans 70% des cas de notre série, ce qui veut dire que la chute s'est faite avec réception sur la paume de la main coude en extension. Dans les 30% restants le mécanisme était direct, la chute s'est faite alors directement sur un coude en flexion.

Tableau 5 : Répartition selon le mécanisme

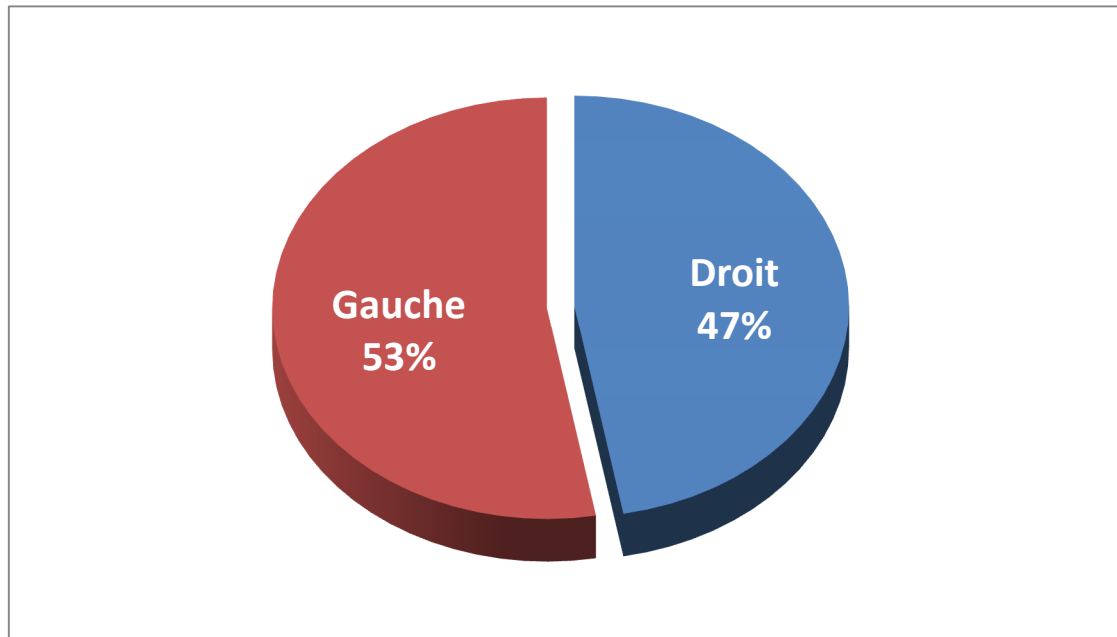
Mécanisme	Nombre	Pourcentage (%)
Indirect	49	70%
Direct	21	30%

7. Le côté atteint :

Dans notre série, 37 cas présentaient un traumatisme du coude gauche soit un pourcentage de 53%, tandis que 33 cas avaient un traumatisme du coude droit soit un pourcentage de 47%. Aucun cas de notre série n'a présenté une atteinte des deux côtés.

Tableau 6 : Répartition selon le côté

Côté atteint	Nombre	Pourcentage (%)
Droit	33	47
Gauche	37	53
Les deux côtés	0	0



Graphique 4: Répartition selon le côté atteint

8. Les signes cliniques :

La douleur a été le motif de consultation le plus constant, présente chez 100% des patients de notre série, associée à l'impotence fonctionnelle du membre supérieur atteint et à l'œdème, présents respectivement chez 90% et 65% des enfants.

L'examen clinique a objectivé une attitude du traumatisé du membre supérieur chez 88% des cas, une douleur exquise à la palpation de la partie interne du coude chez 86 % des cas, ainsi qu'une limitation de la mobilité du coude chez 74%, allant jusqu'à l'impossibilité de sa mobilisation. L'ecchymose s'ajoutait au tableau clinique dans 50% des cas.

Nous n'avons pas noté de cas de fractures négligées et/ou traitées traditionnellement par «Jbira».

Pour les lésions associées :

- La luxation du coude a été constatée chez 18 enfants de notre série (soit 25,71%).
- 1 cas de fracture associée, il s'agissait d'une fracture de la tête radiale stade I (soit 1,43%).
- Aucun patient n'a présenté une ouverture cutanée ou une lésion vasculo-nerveuse.

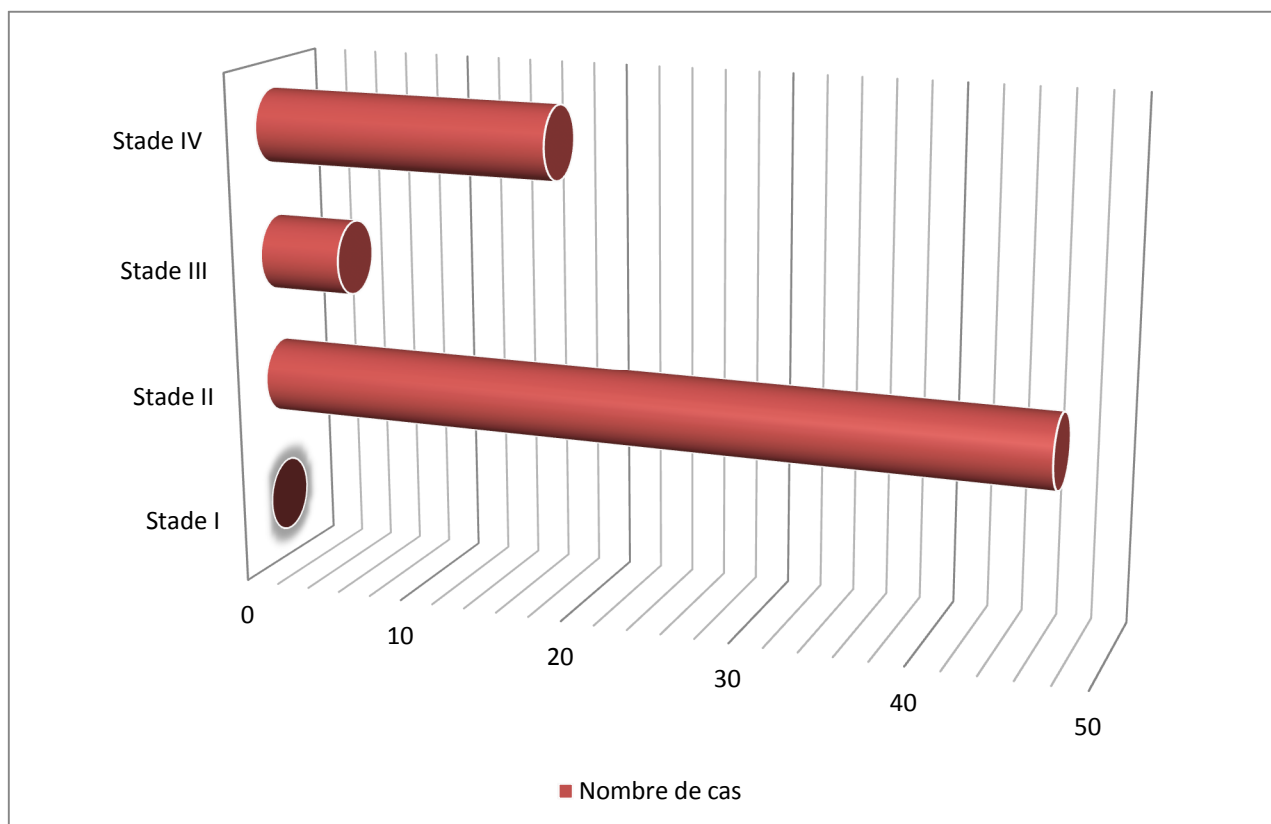
II. Etude radiologique :

Tous les enfants ont bénéficié de 2 clichés radiographiques du coude face et profil.

47 cas présentaient un stade II de fracture de l'épitrôchlée, soit un pourcentage de 67,14%, suivis par les fractures stade IV présents chez 18 cas et donc 25,71%, les fractures de stade III venaient en dernier lieu avec seulement 5 cas soit 7,15%. Aucun cas de fracture de l'épitrôchlée stade I n'était présent dans notre série, ceci a pour explication le traitement qui se fait en ambulatoire de ce genre de fractures.

Tableau 7 : Répartition selon le stade de la fracture

Stade	Nombre	Pourcentage (%)
I	0	0
II	47	67,14
III	5	7,15
IV	18	25,71



Graphique 5: Répartition selon le stade de la fracture

III. Traitement:

A. Buts :

Son but est de réduire et de stabiliser parfaitement la fracture pour éviter une raideur du coude ou une déviation dans l'axe du membre supérieur.

B. Moyens :

Les possibilités thérapeutiques sont :

1. Le traitement médical:

Pour tous les cas

- Antalgiques et anti-inflammatoires non stéroïdiens (paracétamol, ibuprofène)
- Antibiotiques : pour les fractures ouvertes et en post-opératoire

2. Le traitement orthopédique:

Indiqué dans notre série pour les fractures non déplacées ou à déplacement minime:

- Pour le stade I: une immobilisation par attelle plâtrée avec un coude fléchi à 90°.
- Pour le stade II : un examen sous anesthésie générale est réalisé pour tester la stabilité du coude, si le coude est stable à la flexion et à la prono-supination, une immobilisation plâtrée est suffisante. Si le coude est instable la chirurgie est alors indiquée.

L'immobilisation s'est faite par une attelle plâtrée ou un plâtre brachio anté-brachio palmaire avec le coude fléchi à 90°, pendant une durée de 4 à 6

semaines. Une surveillance régulière est nécessaire pour diagnostiquer un éventuel déplacement secondaire ou la survenue d'un syndrome de Volkmann.

3. Le traitement chirurgical :

Le matériel d'ostéosynthèse utilisé dans notre série est représenté par des broches (deux broches de Kirchner), l'embrochage a été suivi d'une immobilisation par une attelle postérieure plâtrée ou plâtre brachio anté-brachio palmaire.

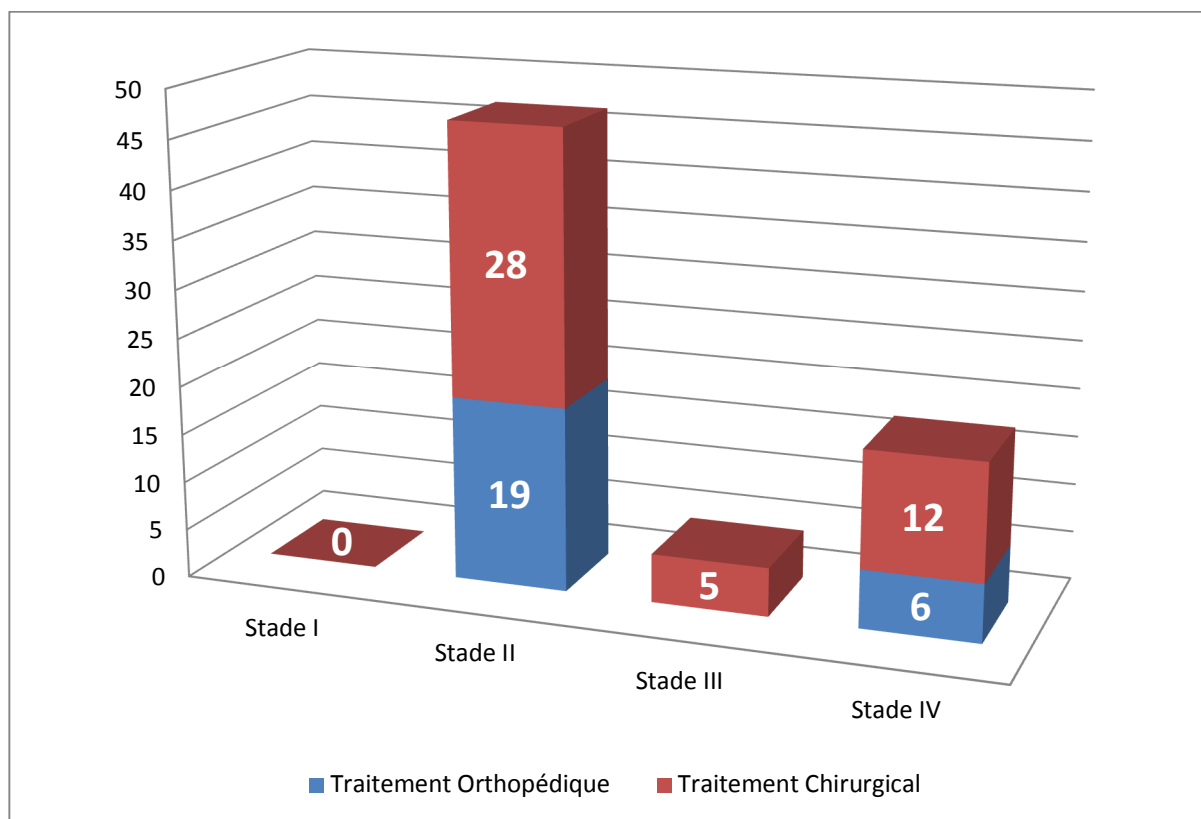
Le traitement chirurgical a été préconisé dans notre série pour les stades II instables, les stades III et les stades IV instables même après réduction de la luxation.

C. Résultats :

Dans notre série, 25 enfants (35,7%) ont bénéficié d'un traitement orthopédique contre 45 patients (64,3%) ayant bénéficié d'un traitement chirurgical.

Tableau 8 : Traitement selon le stade de la fracture

Stade	Traitement orthopédique	Traitement chirurgical
I	0	0
II	19 (27,1%)	28 (40%)
III	0	5 (7,2%)
IV	6 (8,6%)	12 (17,1%)
Tous stades confondus	25 (35,7%)	45 (64,3%)



Graphique 6 : Traitement selon le stade de la fracture



Discussion



Les fractures de l'épitrôchlée représentent environ 10% de toutes les fractures du coude chez l'enfant. Elles sont causées par un mécanisme surtout indirect lors des chutes avec réception sur la paume de la main avec le coude en extension. Les fractures par mécanisme direct sont relativement moins fréquentes.

Le pic de fréquence se situe entre 9 et 14 ans.

En dépit des difficultés de diagnostic que le praticien peut rencontrer, le résultat final reste satisfaisant dans la majorité des cas. Cependant, les controverses concernant le choix des différentes méthodes thérapeutiques de ces fractures ne sont pas closes et le risque de séquelles morphologiques et fonctionnelles n'est pas absent.

Les résultats de notre étude seront discutés en comparaison avec les résultats des études suivantes :

- Etude EL ANDALOUSSI [52] : au CHU Ibn Rochd de Casablanca 2006;
- Etude ROBERT et MOULIES [53] : fracture de l'épitrôchlée chez l'enfant 1985;
- Etude OUALDOU [54] : à l'hôpital provincial de Khemisset 2007;
- Etude THAR [55] : à l'hôpital Ibn BAJA de Taza 2003.

I. Etude clinique :

A. Interrogatoire [56] :

C'est une étape importante de l'examen clinique qui ne doit jamais être négligée ou sous-estimée. Bien conduite, elle pourra fournir des éléments clés au diagnostic de la lésion et informer sur les circonstances précises du traumatisme.

Il faut alors interroger les parents (ou les accompagnants), voire l'enfant lui-même quand c'est possible sur :

- Le traumatisme : heure exacte du traumatisme, mécanisme et circonstances de survenue.
- Âge, sexe.
- Antécédents familiaux.
- Antécédents personnels : médicaux et chirurgicaux (état pathologique connu, fracture antérieure ...).
- Heure du dernier repas.
- Statut vaccinal surtout pour le tétanos en cas d'ouverture cutanée.
- Les signes fonctionnels : douleur, œdème et impotence fonctionnelle (totale ou partielle).

1. Âge :

La moyenne d'âge des patients de notre série était de 10,5 ans_avec des extrêmes d'âge de 6 à 15 ans, ceci concorde avec les résultats des autres séries, dont la moyenne d'âge était proche de la nôtre.

Tableau 9 : Âge moyen selon les séries

Auteur	Âge moyen (an)
Robert	11
El Andaloussi	10
Thar	10
Oualdou	12
Notre série	10,5

La fréquence à cet âge peut s'expliquer par la turbulence des enfants, l'absence de fusion de l'épitrôchlée à la palette humérale avant 14 ans et la fragilité du cartilage de croissance à cet âge [57].

2. Sexe :

Dans notre série de 70 patients, les garçons représentaient 88,57 % (62 cas) contre 11,43 % pour les filles (8 cas). Le pourcentage des garçons dans les autres séries était proche du nôtre.

Tableau 10 : Pourcentage de l'atteinte des garçons en fonction des séries

Auteur	% des garçons
Robert	78,2
El Andaloussi	81
Thar	73,33
Oualdou	86,11
Notre série	88,57

La nette prédominance des garçons par rapport aux filles retrouvée dans les séries et la littérature peut être expliquée par l'activité ludique et turbulente des garçons par rapport aux filles. En effet, les garçons sortent plus souvent jouer à l'extérieur que les filles et sont donc plus exposés aux traumatismes.

3. Côté atteint :

Nous avons remarqué pour les cas de notre série une légère prédominance du côté gauche, atteint chez 37 cas, soit un pourcentage de 53%. L'atteinte du côté droit était quant à elle présente chez 33 patients, ce qui représente un pourcentage de 47%

Ceci rejoint les résultats des autres séries, et s'explique par le fait que le membre dominant est occupé lors de la chute et n'intervient pas pour la réception de l'enfant, l'autre explication convient d'une balance musculaire moins efficace du côté gauche ne permettant pas un verrouillage suffisant du coude et impliquant une moindre résistance.

Tableau 11 : Pourcentage de l'atteinte du côté gauche selon les séries

Auteur	% du côté gauche
Robert	57%
Thar	59,56
Oualdou	55,55
Notre série	53

4. Étiologie (circonstances de survenue) :

Prédominées par la chute de sa hauteur et les accidents de sport pour notre série tout comme pour les autres séries.

5. Mécanisme :

Le mécanisme était indirect dans 70% des cas de notre série et des autres séries, ce qui veut dire que la chute s'est faite avec réception sur la paume de la main avec le coude en extension. Ce mécanisme provoque l'arrachement de l'épicondyle médial par traction du ligament latéral interne et des muscles épitrôchléens. Le valgus physiologique favorise davantage cet arrachement. [18, 58]

Le plus souvent il s'agit d'une luxation du coude réduite spontanément. [59]
[60]

La fracture par mécanisme direct a concerné 30% des cas, il s'agit d'une chute avec réception directe sur le coude en flexion.

B. Examen clinique :

1. Examen général :

Permet de :

- Apprécier l'état de conscience et l'état hémodynamique (surtout en cas d'accident de la voie publique ou de chute d'une hauteur élevée)
- Chercher d'autres lésions associées entrant dans le cadre d'un polytraumatisé (traumatisme crânien, traumatisme abdominal ...)

2. Examen du membre supérieur atteint :

a. Inspection:

L'inspection recherche :

- Une attitude de traumatisé du membre supérieur : coude fléchi à 90° soutenu par le membre supérieur opposé avec déviation de la tête du côté de la fracture.
- Une déformation du coude : qui témoigne d'un déplacement du fragment de fracture ou d'une luxation associée du coude.
- L'œdème : risque de masquer rapidement les repères osseux.
- Une ecchymose.
- Une éventuelle ouverture cutanée.

b. Palpation :

Permet de définir la lésion et son siège. Elle doit se faire doucement au niveau des reliefs osseux du coude.

Les repères osseux principaux du coude sont : l'olécrâne en arrière, l'épitrôchlée en dedans et l'épicondyle latéral en dehors. Quand le coude est en extension ils se trouvent alignés sur une même ligne appelée la ligne de Malgaigne (Fig. 24A), tandis qu'à la flexion du coude à 90° ces 3 repères vont constituer les sommets d'un triangle isocèle qu'on appelle le triangle de Nélaton (Fig. 24B).

La palpation permettra ainsi de chercher une modification voire une absence de ces repères caractéristiques du coude, mais aussi l'existence de points douloureux exquis orientant vers le siège de la lésion.

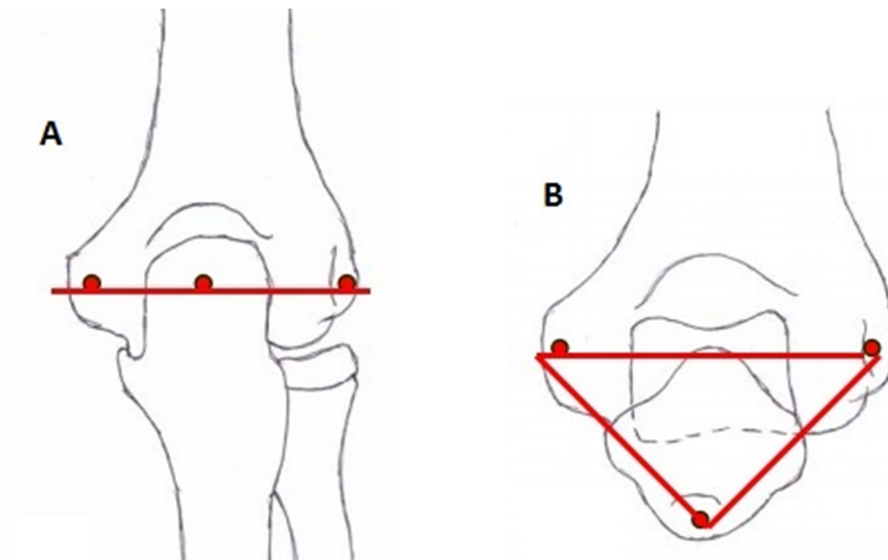


Figure 24 : Repères osseux du coude[61]

A : Ligne de Malgaigne ; B : Triangle de Nélaton

c. Examen de la mobilité :

La mobilité de l'articulation du coude est limitée et très douloureuse, ceci peut être dû à un fragment incarcerated, à une luxation associée du coude ou simplement à la douleur [62].

d. Recherche des lésions associées :

- Rechercher une **ouverture cutanée** en indiquant le stade selon la classification de Cauchoix et Duparc :

- ❖ Type I : Plaie punctiforme ou linéaire, sans décollement ni contusion, suturable sans tension, dont le pronostic rejoint celui des fractures fermées.
- ❖ Type II : Plaie à berges contuses ou associée à un décollement ou contusion cutanée, exposant ainsi au risque de nécrose secondaire.
- ❖ Type III : Lésion avec perte de substance cutanée ou musculo-aponévrotique, non suturable sans tension, avec fort risque de nécrose.

Modifications par Hutten pour le type III de Cauchoix et Duparc :

- ❖ Type III A : Lésion de type III limitée en surface dont la fermeture peut être assurée par des tissus sains périphériques.
- ❖ Type III B : Lésion de type III avec perte de substance importante, dont la cicatrisation est impossible, et doit faire appel à la chirurgie plastique.

- Palpation du pouls radial et huméral à la recherche d'éventuelles **lésions vasculaires** se manifestant par une absence du pouls, ou des signes d'ischémie comme la perte de chaleur cutanée, la cyanose ou les paresthésies [63, 64].

Les lésions vasculaires surviennent dans 5% des fractures supra condyliennes ; elles correspondent à des spasmes artériels ou rarement à des thromboses. La rupture de l'intima est exceptionnelle [65] ;

- L'examen doit attribuer une attention particulière à la fonction du **nerf ulnaire**, notamment l'abduction et l'adduction des doigts et la sensibilité du bord cubital du 5ème doigt [66]. Le nerf ulnaire est le plus concerné vu son exposition. Les atteintes nerveuses sont le plus souvent l'étirement ou la compression [65, 67], la rupture reste exceptionnelle [68].

✓ Un examen attentif du reste de l'articulation du coude est obligatoire, car cette fracture a également été rapportée en association avec d'autres fractures, y compris celles du radius distal, de la tête et du col radiaux, du coronoïde ou de l'olécrane[3].

II. Etude radiologique :

La radiographie standard a un triple intérêt : Elle permet de diagnostiquer les fractures de l'épitrôchlée, de poser les indications thérapeutiques et d'en surveiller l'évolution.

Des clichés standards de face et de profil centrés du coude seront demandés pour le diagnostic. Toutefois, il est maintenant recommandé d'ajouter à ces deux incidences un cliché oblique interne [69].

Une bonne connaissance de l'anatomie radiologique, des repères radiologiques ainsi que de l'ossification du coude est nécessaire pour faire le diagnostic de certaines fractures de l'épitrôchlée. Pour apprécier le déplacement, une ligne tangente au bord interne de la métaphyse «la ligne de Shenton» est tracée.

Typiquement, il y a une interruption du contour de la corticale sur le cliché de face, avec une perte de parallélisme des bords lisses sclérotiques de l'apophyse et l'augmentation de la largeur de la radiotransparence dans la zone de la ligne de l'épiphyse (Fig. 25) [3, 70].

L'épanchement est habituellement absent quand la blessure est extra-articulaire [3]. Un épanchement important est un indice élevé de suspicion d'une luxation du coude ou de fractures supplémentaires autour du coude[3].

Le cliché oblique interne peut être particulièrement utile puisque la direction vers laquelle se fait le déplacement est souvent hors du plan des clichés face et profil, ainsi le déplacement maximal (typiquement antérieur) peut être vu sur ce cliché oblique [3, 62].

Si l'épitrôchlée apparaît au niveau de l'articulation ou est absente de sa position normale, elle devrait être considérée comme incarcerated, même sans luxation associée [3, 62, 71].



Figure 25 : Radiographies de fractures déplacées de l'épitrôchlée [69]

Clichés face (a) et profil (b) du coude montrant une rupture du contour de la corticale sur le cliché de face, avec perte du parallélisme des bords lisses sclérotiques de l'apophyse et l'augmentation de la largeur de la radiotransparence dans la zone de la ligne de l'épiphysse. Sur (c) et (d), la rotation du fragment de la fracture est clairement visible aussi bien en cliché face que profil.

Plusieurs classifications radiologiques ont été établies :

- **La classification de Watson-Jones** (Fig.26) est la plus classique, elle décrit quatre stades selon l'importance du déplacement [65] [72] [73] :

- Stade 1 : fracture non ou peu déplacée
- Stade 2 : fracture déplacée soit en arrière, soit le plus le souvent en bas.
- Stade 3 : incarceration de l'épitrôchlée dans l'articulation.
- Stade 4 : fracture associée à une luxation du coude.

Cette classification ne tient pas compte des lésions tendineuses et ligamentaires et ne correspond pas à une gravité croissante des lésions.

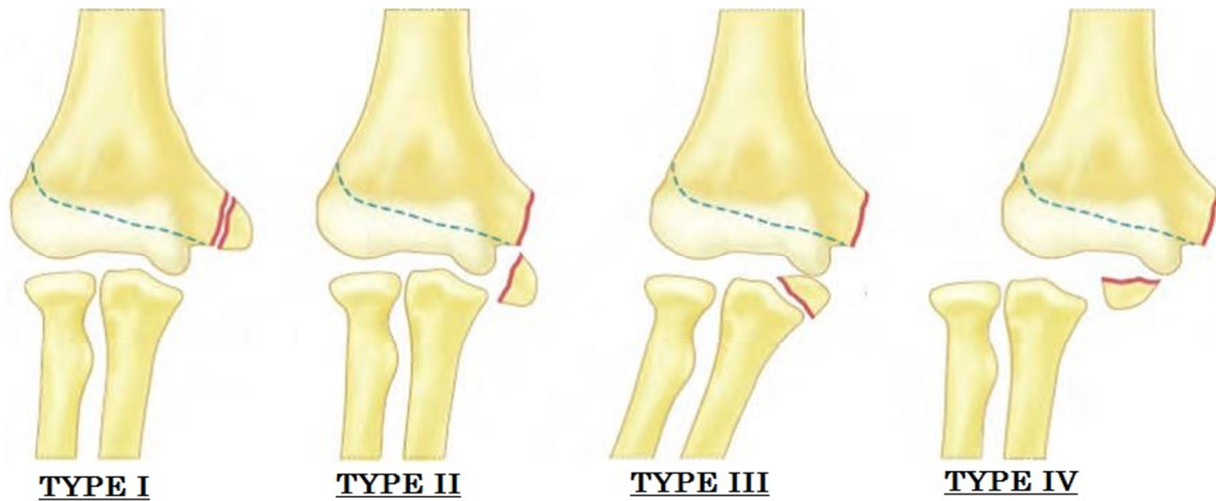


Figure 26 : Classification de Watson-Jones[69]

Le problème posé par cette classification est qu'elle ne permet pas de tenir en compte la stabilité du fragment épiphysaire fracturé et ne permet pas en conséquence de poser les indications thérapeutiques adéquates.

- **La classification d'Abu-Amara et Lechevallier** : pour pallier à ce problème, une autre classification plus récente a été proposée, celle d'Abu-Amara et Lechevallier [74]. Cette dernière a comme avantage d'évaluer la stabilité de la fracture, incluant ainsi les indications thérapeutiques nécessaires pour une prise en charge optimale.

➤ **Stade 1 : fracture stable.**

1A : fracture non déplacée

1B : fracture stable après réduction de la luxation associée.

➤ **Stade 2 : fracture instable.**

2A : fracture déplacée simple

2B : fracture avec incarceration ou instable après réduction de la luxation associée.

Tableau 12 : Résultats de l'étude radiologique de plusieurs séries

	Stade I	Stade II	Stade III	Stade IV
El Andaloussi	34,5%	17,2%	6,9%	41,4%
Thar	0%	24%	17%	69%
Oualdou	11,1%	52,8%	5,6%	30,5%
Notre série	0%	67,14%	7,15%	25,71%

Dans notre série, le stade II était le plus fréquent avec 67,14% de l'ensemble des cas, suivi du stade IV (25,17%), ce qui rejoint les résultats de l'étude de Oualdou, tandis que pour Thar et El Andaloussi, le stade IV était le plus fréquent. Le stade III venait quant à lui en troisième place avec un pourcentage de 7,15%, ce pourcentage concordait avec celui des autres études. Nous n'avons eu aucun cas de fracture de l'épitrôchlée stade I, cela est expliqué par le traitement de ce type de fractures qui se fait en ambulatoire.

❖ **Radiographie standard et sous-estimation du déplacement :**

Des études récentes ont mis en évidence la sous-estimation du déplacement de la fracture vu sur des incidences typiques radiographiques (face et profil) et ont tenté de définir l'emplacement de l'épitrôchlée sur les radiographies pour améliorer la précision de mesure de ce déplacement [69].

Il existe une controverse quant à l'exactitude et la fiabilité de la mesure de ce déplacement. Lors de l'évaluation de la fiabilité, les cliniciens ont montré un accord modéré à élevé avec eux-mêmes sur le cliché de face, tel que mesuré par le coefficient intra-classe (ICC 0,76 pour l'accord intra-observateur), et avec d'autres cliniciens (ICC 0,80 pour l'accord inter-observateur). Cependant lors de

l'utilisation d'un critère de différence d'au moins 2 mm entre les examinateurs comme désaccord clinique, ils étaient en désaccord avec leurs propres mesures dans 26% des cas et avec les mesures de leurs collègues dans 54% des cas. Il est impossible de savoir si la détection d'une différence de 2 mm de déplacement est significatif sur le plan clinique [75].

Le déplacement de l'épitrôchlée a également été évalué sur la tomodensitométrie (TDM) et comparé à la radiographie standard dans l'étude faite par Edmonds E.W. en 2010. Sur la vue sagittale de la TDM, une moyenne de 8.8mm de déplacement antérieur a été objectivé, contre 0.9mm sur une radiographie latérale, ce qui signifie que près de 1cm de déplacement antérieur est négligé sur une radiographie latérale. Sur le scanner, seulement 1 sur 11 enfants a été diagnostiqué comme ayant une fracture non déplacée (moins de 5 mm) alors que tous les 11 cas ont été déclarés comme des fractures non déplacées sur les clichés radiographiques. Tout en reconnaissant le risque de rayonnement de la TDM, Edmonds indique que des études antérieures utilisant des clichés de face et des clichés avec un stress valgus peuvent ne pas être valables pour la mesure du déplacement puisque la plupart des fragments sont déplacés antérieurement plutôt que médialement [76].

À l'aide d'une radiographie oblique à 45° sur un modèle de cadavre, Gottschalk et al [77] ont montré une excellente fiabilité inter- et intra-observateur, avec 60% de précision pour la mesure du déplacement. Récemment, Souder et al ont proposé un cliché radiographique axial du coude pour améliorer la précision et la fiabilité de la mesure du déplacement des fractures de l'épicondyle médial. En utilisant un modèle de cadavre, Souder et al ont montré qu'à 10mm de déplacement, les clichés de face ont sous-estimé le

déplacement de 5.5mm et les clichés internes obliques l'ont sous-estimé de 3.8mm. Quant au cliché de profil, ils étaient incapables de détecter moins de 10 mm de déplacement. Les clichés axiaux ont estimé de plus près la véritable ampleur du déplacement, avec une sous-estimation de 1.5mm pour les fractures déplacées de moins de 10 mm, et de seulement 0.8mm pour les déplacements de plus de 10 mm. En outre, les images axiales ont une plus grande fiabilité (ICC 0,974) que celles de face ou internes obliques (ICC 0,257) [78].

Pour tenter de standardiser la façon avec laquelle le déplacement de l'épitrôchlée est mesuré, Klatt et Aoki ont analysé les radiographies de 171 patients pour identifier la position habituelle de l'épitrôchlée. La position la plus fréquente du centre de l'épitrôchlée était à 0,5mm au-dessous de la ligne olécrânienne inférieure sur le cliché de face et à 1.2mm en avant de la ligne humérale postérieure sur la vue latérale. La position de l'épitrôchlée tel qu'on la voit sur le cliché de face reste constante au cours de la croissance de l'enfant, alors que sur la vue latérale, elle se décale de 1 mm en avant en moyenne avec l'âge [79]. L'utilisation de ces paramètres pourrait ainsi améliorer la précision de la mesure du déplacement du fragment fracturaire.

Compte tenu de l'insertion du ligament collatéral ulnaire sur l'épitrôchlée, certains auteurs [3, 36, 80-85] recommandent des tests assistés par gravité de la stabilité interne du coude (valgus stress test) avec ou sans radioscopie, nécessitant souvent la sédation. Le patient est mis en décubitus, avec l'épaule en abduction et en rotation externe à 90 °, avec 15 ° de flexion du coude. La gravité seule ou un stress valgus appliqués peuvent montrer l'ouverture médiale [3]. Cependant un valgus stress test positif n'est pas nécessairement une indication

pour la chirurgie, puisque presque tous les patients avec un déplacement important de l'épitrôchlée ont un test de stress valgus positif [3].

III. Traitement :

Le traitement de cette fracture demeure un sujet à controverses pour la plupart des auteurs [84, 86-89].

A. Buts du traitement :

Réduire parfaitement la fracture et la stabiliser pour éviter les séquelles possibles comme une raideur ou une déviation de l'axe du membre supérieur.

B. Moyens thérapeutiques :

1. Traitement médical :

Dans tous les cas

- Antalgiques et/ou anti-inflammatoires (paracétamol, ibuprofène...).
- Antibiotiques : pour les fractures ouvertes et/ou en postopératoire

2. Traitement orthopédique : [5, 69, 84, 88-90]

a. La réduction:

- L'analyse radiologique précise précède toute tentative de réduction.
- La réduction se fait sous anesthésie générale pour obtenir un bon relâchement en cas de luxation associée ou d'incarcération de l'épitrôchlée dans l'articulation.
- Elle se fait par manœuvre externe en extension et valgus suivi d'une immobilisation.

b. L'immobilisation :

- Son principe est d'immobiliser le coude afin d'empêcher tout mouvement d'extension ou de flexion et les contraintes en rotation.
- Elle est obtenue par gouttière plâtrée ou plâtre brachio-antébrachio-palmaire (BABP) avec le coude à 90° et l'avant-bras en pronation pendant 4 à 6

semaines. Une surveillance régulière est exigée pour détecter un début de syndrome de Volkmann.

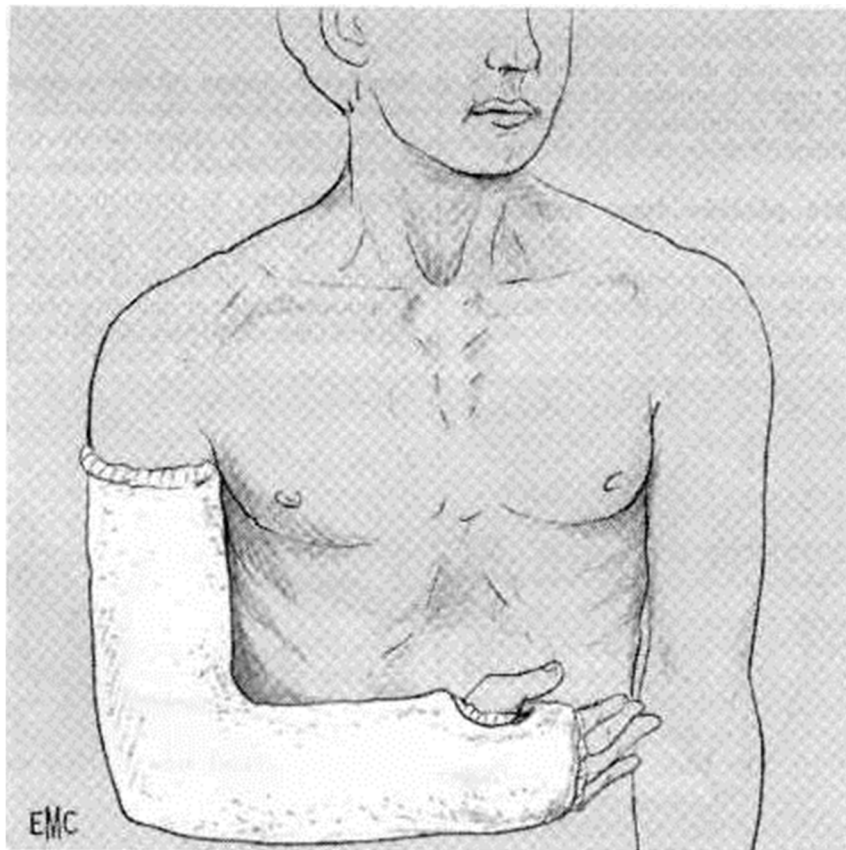


Figure 27 : Plâtre brachio-antébrachio-palmaire[91]

3. Traitement chirurgical:

➤ **Technique chirurgicale :** [5, 92]

- Le patient est en décubitus dorsal sous anesthésie générale.
- Le membre est couvert de champs stériles de façon à permettre une mobilisation du bras pendant l'intervention. Le bras du patient se trouve en rotation externe sur la table, l'épaule et le coude sont fléchis à 90°.
- Une attention particulière doit être portée à la localisation de l'épitrôchlée qui est plus postérieure qu'on le pense. La plupart des auteurs optent pour une voie d'abord médiale ou postéro-médiale longitudinale du coude [52]. Une incision de 3 à 5 cm est réalisée en évitant le nerf ulnaire.
- La libération complète et la transposition du nerf ne sont pas nécessaires.
- L'insertion des muscles fléchisseurs et celle du muscle pronateur au niveau du fragment doivent être respectées. Le foyer de fracture doit être clairement visible afin de pouvoir réduire parfaitement la fracture.
- La réduction est facilitée en mettant le coude en hyperflexion et l'avant-bras en pronation.
- Les options pour la fixation comprennent des sutures, des broches de Kirschner, des vis canulées et l'excision du fragment avec l'avancement des tissus mous médiaux. De nombreux auteurs suggèrent l'utilisation des broches de Kirschner chez les enfants plus jeunes et des vis canulées chez les enfants plus âgés. Les sutures ne sont généralement utilisées que pour les fragments très petits ou comminutifs. Les broches de Kirschner sont utilisées si le fragment est trop petit pour accepter une vis, généralement chez les enfants plus jeunes [3, 62, 68, 70, 71, 80-82, 84, 85, 89, 93-102].

- La peau est suturée avec un fil résorbable et les broches de Kirschner sont coupées de telle sorte qu'elles puissent être enlevées en consultation ou enfouies en sous-cutané et enlevées sous anesthésie générale.

- Un plâtre ou une attelle plâtrée sera maintenu pendant 4 à 6 semaines. La pose du plâtre doit être immédiate après la chirurgie afin d'éviter le déplacement secondaire [84].

- Dans le cas d'un fragment incarcerated, une plus grande incision est nécessaire. Après avoir abordé le foyer fracturaire, le fragment de l'épitrôchlée reste généralement invisible. La partie musculo-tendineuse des fléchisseurs se trouve alors dans l'articulation et peut servir de guide. Par une légère déformation en valgus, le fragment peut aisément être extrait de l'articulation à l'aide d'une pince à champ. La fixation est effectuée comme pour les autres types de fractures de l'épitrôchlée.

➤ **Nouvelle technique chirurgicale : Ostéo-suture par ancre non résorbable de MITEK® : [103]**

L'ostéo-suture de l'épicondyle médial est une technique efficace et une alternative au traitement par brochage divergent, sans nécessiter d'ablation de matériel.

Cette nouvelle technique d'ostéo-suture des fractures de l'épicondyle médial a été présentée dans l'étude de Rigal et al [103] publiée en **2016** dans la Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique. Cette étude rétrospective a analysé les résultats thérapeutiques de 40 patients présentant une fracture déplacée de l'épicondyle médial : un groupe était traité par ostéo-suture avec ancre non résorbable Mitek® (21 cas), l'autre par des broches (19 cas).

L'hypothèse de cette étude était que les résultats de cette technique seraient équivalents à ceux de la technique par embrochage divergent, sans nécessiter ablation de matériel.

Technique opératoire : le patient était installé en décubitus dorsal avec tablette à bras. Le garrot pneumatique était disposé à la racine du bras. L'incision s'effectuait 1 cm en arrière de l'épicondyle médial. Dans un premier temps, le nerf ulnaire était repéré et neurolysé, puis le foyer de fracture était exposé. Une pointe carrée de petite taille était introduite dans le foyer de fracture huméral en postéro-supérieur, avec une orientation en dehors, en haut et en avant. Le trajet suivait la corticale médiale de l'humérus et s'arrêtait au-dessus de la fossette olécrânienne dans la zone cible (Fig. 28-30). L'ancre était ensuite insérée dans sa position définitive (Fig. 31) suivant le pré-trajet de la pointe carrée, on vérifiait alors sa bonne tenue. Les fils de l'ancre étaient passés en trans-osseux dans le fragment épicondylien de façon diamétralement opposée (Fig. 32). Le fragment était mobilisé afin de le positionner en réduction anatomique. Quand celle-ci était obtenue, les fils étaient alors noués fermement (Fig. 33). Il n'était pas réalisé de suture périostée. L'acte opératoire était suivi par une immobilisation par plâtre circulaire pendant 6 semaines. Il n'a pas été effectué de rééducation après ablation du plâtre.

L'étude a confirmé que l'ostéo-suture par ancre non résorbable MITEK® est une technique fiable, et que les résultats obtenus sont équivalents à ceux de la technique d'ostéosynthèse de référence. En plus, et tout comme dans la littérature, Rigal et al ont obtenu un taux de consolidation de 100 % [82].

Des auteurs recommandent le traitement orthopédique pour les fractures de l'épicondyle médial pour limiter les morbidités associées à l'ablation du matériel [52]. Cette nouvelle technique permet ainsi de s'en affranchir.



Figure 28 : Zone cible d'implantation de l'ancre (Target) [103]

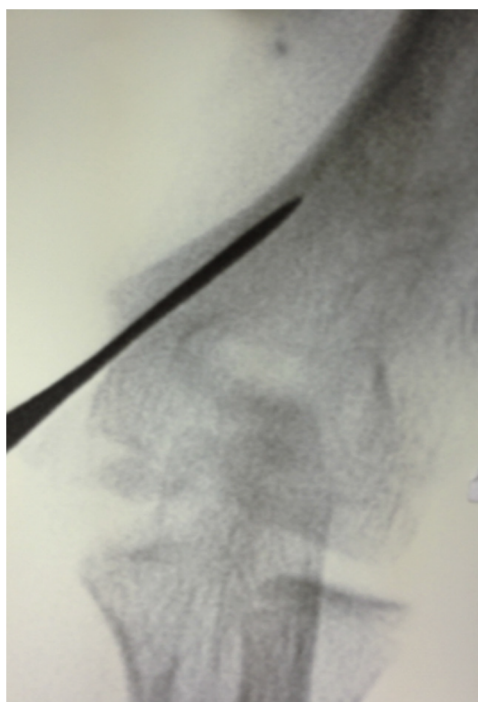


Figure 29 : Trajet de la pointe carrée (cliché de face) [103]

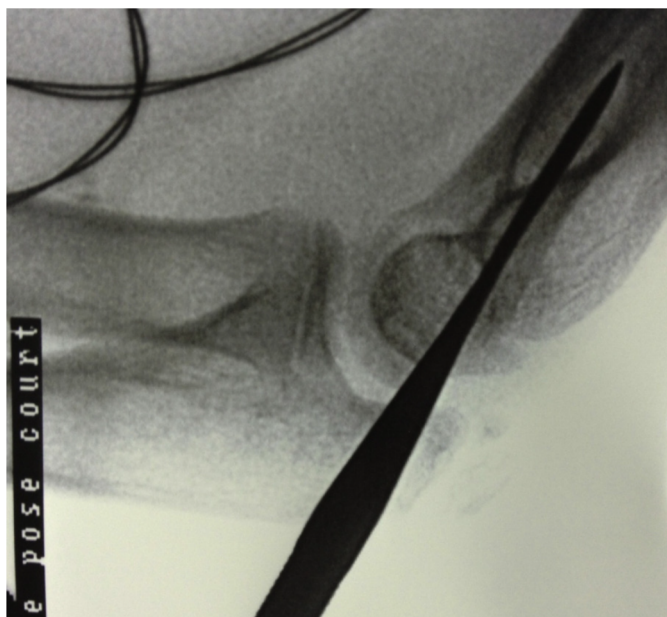


Figure 30 : Trajet de la pointe carrée (cliché de profil) [103]

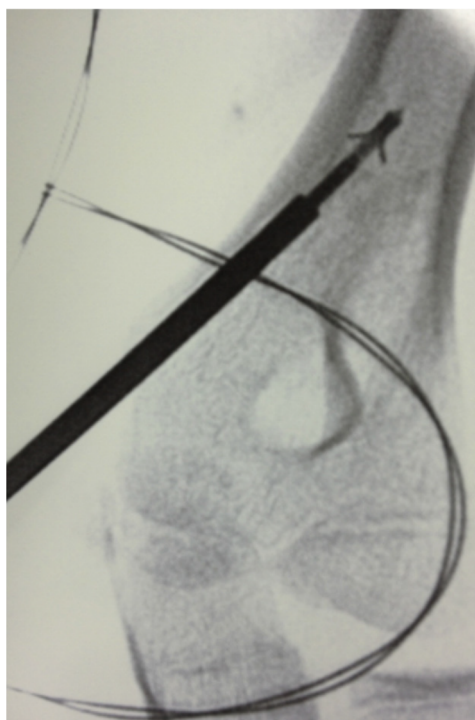


Figure 31 : Implantation de l'ancre Mitek®[103]

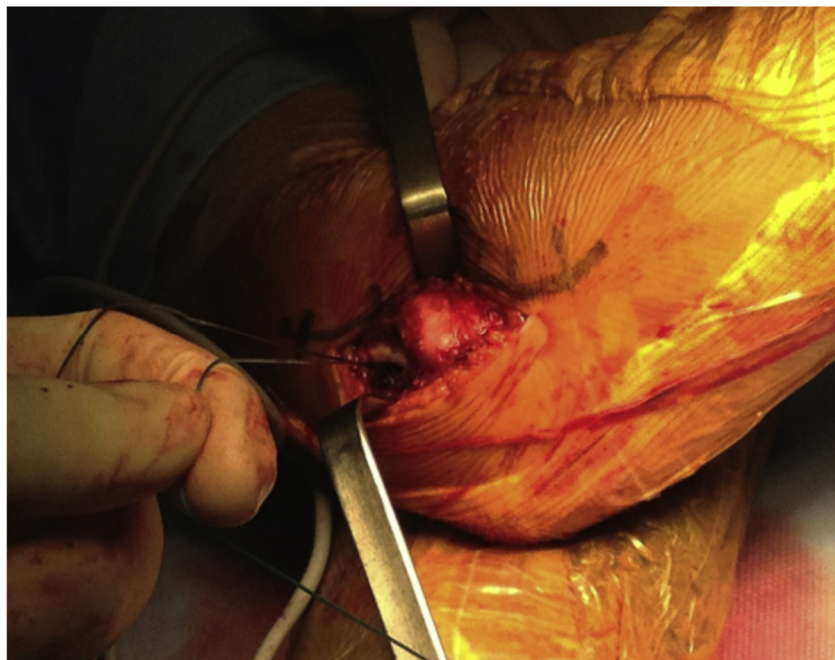


Figure 32 : Passage des fils dans l'épitrôchlée[103]

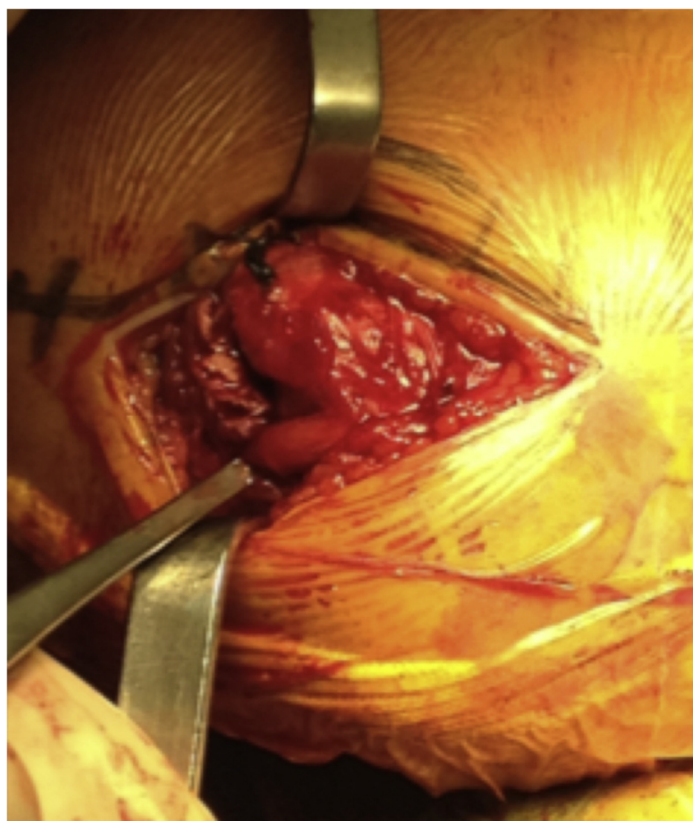


Figure 33 : Épitrochlée en place après suture[103]



Figure 34 : Radiographie postopératoire de face[103]



Figure 35 : Radiographie postopératoire de profil[103]

C. Indications :

- La prise en charge thérapeutique optimale des fractures de l'épitrôchlée est controversée, avec des preuves démontrant de bons résultats à la fois avec le traitement chirurgical et non chirurgical [3, 59, 62, 68, 71, 80-85, 89, 94-99, 104-109].

Cependant, il y a une tendance au traitement chirurgical avec mobilisation précoce. La plupart des algorithmes de traitement historiques sont basés sur le degré de déplacement. Malheureusement, comme détaillé dans le chapitre «Etude Radiologique» de notre travail, des études récentes ont démontré que les méthodes traditionnelles de mesure de déplacement peuvent sous-estimer le déplacement, ce qui rend difficile d'évaluer si les patients dans les séries historiques ont été classés de manière appropriée dans leur vrai degré de déplacement.

Par conséquent, les résultats d'études antérieures liant le déplacement aux indications et aux résultats de la chirurgie peuvent ne pas être valides [75, 76].

- La valeur du déplacement nécessitant le traitement chirurgical est également sujette à controverses [3, 62, 78, 80, 81, 84, 109]. Historiquement, les fractures avec un déplacement de plus de 1 cm ont été traitées chirurgicalement, celles de moins de 1cm ont été traitées avec un plâtre. Les recommandations actuelles pour la fixation chirurgicale varient d'un déplacement aussi minime que 2 mm à un déplacement supérieur à 5 mm avec instabilité valgus [80, 81, 84, 89].

- Il est généralement admis que les indications absolues pour la chirurgie sont les fractures ouvertes et les fractures avec une épitrôchlée incarcerated [3, 62, 70, 80, 105, 106].

Les indications relatives comprennent la lésion du nerf cubital, l'instabilité du coude, le déplacement et le désir de revenir rapidement au sport de haut niveau [3, 62, 70, 80, 105, 106].

- Peu d'études cliniques prospectives comparant ces moyens thérapeutiques existent, avec encore moins d'études comprenant des méthodes standardisées de mesure du déplacement et des échelles validées d'évaluation des résultats.

- Actuellement et en pratique courante, la conduite à tenir est la suivante :
[4]

- Les fractures non déplacées et les fractures déplacées et stables sont traitées par une immobilisation plâtrée.
- Les fractures déplacées et instables sont réduites à foyer ouvert et stabilisées par deux broches de Kirschner ou par une combinaison d'une ou deux vis pour les adolescents [81, 84].
- Les fractures avec incarceration ou les fractures instables après réduction d'une luxation associée sont réduites à foyer ouvert avec fixation du fragment.

Tableau 13 : Répartition selon le traitement utilisé et les séries

	TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE	TRAITEMENT CHIRURGICAL
El Andaloussi	31%	69%
Thar	34,5%	65,5%
Oualdou	31%	69%
Notre série	35,7%	64,3%

Le traitement chirurgical est le plus utilisé dans notre série (64,3%) en comparaison avec le traitement orthopédique (35,7%). Ces résultats rejoignent ceux des autres séries.

IV. Résultats :

Nous n'avons pas pu évaluer les résultats du traitement chez nos patients car le suivi n'était pas documenté dans les dossiers. Cependant, dans les séries avec lesquelles notre étude a été comparée, les résultats étaient « de bon à très bon » dans la majorité des cas, comme représenté dans le tableau ci-dessous :

Tableau 14 : Résultats après traitement selon plusieurs études

	Bon et très bon	Moyen	Mauvais
El Andaloussi	82%	10%	8%
Thar	64,3%	35,7%	0%
Oualdou	75%	16,6%	8,4%

Les résultats de ces séries étaient appréciés à partir des données des consultations du 3ème, 6ème et 12ème mois. L'évaluation des résultats était basée sur des données cliniques et radiologiques répondant aux critères d'Hardacre :

Tableau 15 : Critères d'évaluation selon la classification de Hardacre

Résultats	Mobilité	Morphologie	Complications
Très bon	normale	normale
Bon	Diminution (<10°)	Désaxation (<5°)
Moyen	Diminution (10°-20°)	Désaxation (>5°)
Mauvais	Diminution (>20°)	Désaxation sévère	<ul style="list-style-type: none"> • Signes neurologiques • Douleur • Pseudarthrose • Nécrose

❖ **Qu'en est-il des études comparatives dans la littérature ? :**

La prise en charge thérapeutique optimale des fractures de l'épitrôchlée demeure un sujet à controverses, avec des preuves montrant de bons résultats à la fois avec le traitement chirurgical qu'avec le traitement orthopédique [3, 59, 62, 68, 71, 80-85, 89, 94-99, 104-109].

- De bons résultats ont été obtenus avec le traitement orthopédique [59, 68, 104, 105, 107-109]. Josefsson et Danielsson ont suivi des fractures de l'épitrôchlée qui étaient déplacées initialement de 4 à 8mm et traitées orthopédiquement. Avec une moyenne de 35 ans de suivi, tous les patients ont présenté un «bon» résultat, malgré un taux de pseudarthrose de 63%, sans différence de symptômes entre le groupe qui avait une pseudarthrose et celui qui n'en avait pas [107].

-De Même, Farsetti et al ont suivi des enfants souffrant de fractures déplacées de 5 à 15 mm, au cours d'une moyenne de 45 ans. Les auteurs ont rapporté des résultats "acceptables" à "bons" dans les deux groupes (un groupe traité orthopédiquement et l'autre chirurgicalement), en dépit d'un taux de pseudarthrose de 89% dans le groupe traité orthopédiquement [108].

Ainsi, bien que la pseudarthrose se produise dans la majorité des fractures traitées orthopédiquement, les patients obtiennent de bons résultats fonctionnels.

- Compte tenu des erreurs récemment reconnues dans la mesure du déplacement comme détaillé dans le chapitre "Diagnostic Radiologique" de notre travail, il est possible que ces études aient sous-estimé le degré de déplacement. En outre, les termes "acceptable" et "bon" ne sont pas standardisés entre les études. Récemment, Ip et Tsang ont rapporté que le traitement

orthopédique des fractures qui étaient déplacées de moins de 5 mm a donné de bons à excellents résultats fonctionnels, tel que mesuré par le «Mayo Elbow Performance Score" [109].

Function	Point Score
Pain (45 points)	
None	45
Mild	30
Moderate	15
Severe	0
Motion (20 points)	
Arc 100 degrees	20
Arc 50 to 100 degrees	15
Arc 2 degrees	5
Stability† (10 points)	
Stable	10
Moderate instability	
Gross instability	0
Daily function (25 points)	
Combing hair	5
Feeding oneself	5
Hygiene	5
Putting on shirt	5
Putting on shoes	5
Maximum possible total	100

Figure 36 : Mayo Elbow Performance Score[110]

- Atul et al ont montré qu'il n'y avait aucune différence concernant la douleur ou les symptômes liés à l'atteinte du nerf ulnaire entre le groupe traité orthopédiquement et celui traité chirurgicalement, même si le traitement chirurgical avait 9,33 fois plus de chances de consolidation de la fracture évitant ainsi la pseudarthrose [105].

- D'autres études rapportent le retour réussi au sport suivant à la fois un traitement chirurgical et orthopédique. Dans deux études rétrospectives comparant le traitement orthopédique des fractures déplacées légèrement et sans instabilité avec la fixation chirurgicale des fractures déplacées avec instabilité

chez des athlètes de compétition, tous les athlètes ont pu revenir au sport [98, 99].

- Chez les patients avec des fractures associées à une incarceration, une luxation du coude, ou les deux, plusieurs auteurs rapportent un excellent résultat selon le "Mayo Elbow Performance Score", aucune déformation ou instabilité valgus, et une perte moyenne de 4 à 6,4 degrés d'extension dans les suites d'une fixation chirurgicale [71, 85, 100].

- En revanche, Fowles et al ont rapporté de bons résultats après un traitement orthopédique et une raideur accrue après une fixation chirurgicale, chez les enfants qui présentaient une fracture de l'épitrôchlée avec luxation du coude. 61% de ceux traités orthopédiquement avaient un coude stable sans douleur, avec 42% des cas ayant une perte moyenne de 15° en flexion. Dans les fractures qui étaient traitées par fixation chirurgicale, 60% ont perdu une moyenne de 37° en flexion [101].

❖ **Résultats de la nouvelle technique chirurgicale d'ostéo-suture par ancre MITEK®[103] :**

Les résultats obtenus étaient équivalents à ceux de la fixation chirurgicale standard, avec un taux de consolidation de 100%. Ce taux de consolidation est un point fort de la chirurgie par rapport au traitement orthopédique où la pseudarthrose peut survenir dans 60% des cas [107, 108].

Des auteurs recommandent le traitement orthopédique pour les fractures de l'épitrôchlée pour limiter les morbidités associées à l'ablation du matériel [52]. Cette nouvelle technique permet ainsi de s'en affranchir car elle ne nécessite pas d'ablation de matériel.

V. Evolution :

La fracture de l'épitrôchlée est un traumatisme bénin dont le pronostic dépend de l'âge de l'enfant, de la précocité du diagnostic et de la qualité de la prise en charge [60, 89, 111].

A. Évolution favorable:

La fracture consolide dans un délai de 30 à 45 jours sans séquelles.

B. Complications et séquelles:

1. À court terme :

- **Déplacement secondaire :**

Imputé à la traction des muscles épitrôchléens sur le fragment de fracture [36, 57, 112], c'est la cause essentielle des pseudarthroses [107]. Il est la conséquence des fractures non ou mal traitées, soit par réduction orthopédique ou par suture du périoste, avec une immobilisation insuffisante [60, 113].

- **Syndrome de Volkmann : [89]**

Complication lourde des traumatismes du coude et conséquence de plâtre circulaire mal fait et/ou mal surveillé.

Le syndrome de Volkmann est la conséquence de la rétraction ischémique des muscles de l'avant-bras. C'est un conflit entre un contenant peu extensible (loge) et un contenu expansible (muscle).

Le traitement traditionnel par Jbira est le principal agent causal dans notre contexte, du fait de son bandage trop serré.

Il se caractérise par un polymorphisme symptomatique selon la période (de début ou d'état). Après un délai de quelques heures à quelques jours, des signes d'alarme font suspecter le diagnostic:

- ✓ douleurs vives au niveau de l'avant-bras, irradiant vers la main.
- ✓ œdème de la main et des doigts.
- ✓ perte de la mobilité des doigts.
- ✓ la cyanose
- ✓ l'abolition des pouls distaux

Ces signes d'alarme imposent l'ablation immédiate et en urgence du plâtre et, si celle-ci est insuffisante, l'aponévrotomie large des loges musculaires de l'avant-bras.

Sa prévention consiste en l'utilisation, chaque fois que ceci est possible, d'une attelle plâtrée postérieure plutôt que d'un plâtre circulaire et l'éducation des parents pour la surveillance du plâtre. Les traitements traditionnels (Jbira) doivent être proscrits.

- **Infection :**

Complication exceptionnelle. Le matériel d'ostéosynthèse métallique peut se surinfecter, d'où l'intérêt d'une surveillance locale post-opératoire rigoureuse.

2. À moyen terme :

- **Pseudarthrose :**

Diagnostiquée le plus souvent après trois mois d'évolution et demeure dans la plupart des cas asymptomatique, elle est favorisée par la réduction insuffisante et le déplacement secondaire [87, 107, 114]. Elle est le plus souvent l'apanage du traitement orthopédique.

3. À long terme :

- **Déficit de mobilité :**

La limitation de mobilité du coude survient surtout après traitement chirurgical et intéresse essentiellement les mouvements de flexion/extension pour la plupart des auteurs [86, 87].

- **Désaxation du coude :**

La déviation axiale est une complication peu fréquente et rarement gênante. Elle est souvent secondaire à une pseudarthrose compliquant un traitement chirurgical [5, 89, 112, 115]. La déviation en valgus est plus fréquente que celle en varus et comporte le risque d'élongation chronique du nerf ulnaire [116, 117].

- **Saillie de l'épitrôchlée :**

La saillie de l'épitrôchlée complique 30 à 50 % des fractures de l'épitrôchlée. Sensible et douloureuse lorsqu'elle fait suite à la chirurgie, elle peut être asymptomatique dans la majorité des cas traités orthopédiquement [53, 87, 115].

- **Sensation d'insécurité du coude au cours de l'effort :**

A été rapportée dans la littérature chez des enfants traités pour fracture de l'épitrôchlée même après un recul important. Cette séquelle est en rapport avec la laxité des faisceaux postérieurs et surtout antérieurs du ligament collatéral médial du coude [86, 87].

- **Paralysie ulnaire tardive :**

La paralysie ulnaire tardive peut être due à une élongation du tronc nerveux en rapport avec un cubitus valgus évolutif avec la croissance [86, 88, 117].

Parfois, elle correspond à une contusion chronique dans la gouttière épitrôchléo-olécrânienne secondaire à une pseudarthrose déplacée [87, 89].

La neuropathie cubitale apparaît après un intervalle libre de 15 ans [107].

Le traitement proposé consiste en une transposition antérieure du nerf cubital pour permettre son relâchement [86-88].

- **Autres :**

Hyperplasie ou hypoplasie de l'épitrôchlée, cicatrice



Conclusion



Les fractures de l'épitrôchlée sont un motif de consultation fréquent en traumatologie pédiatrique.

La radiologie permet leur diagnostic tout en précisant le type de fracture selon la classification de Watson-Jones. Cependant une bonne connaissance des repères radiologiques et de l'ossification du coude s'avère nécessaire afin d'éviter les pièges diagnostiques possibles.

Des études récentes ont mis en évidence la sous-estimation du déplacement mesuré sur les clichés face et profil, et recommandent ainsi d'y ajouter un cliché oblique interne, ce dernier peut être particulièrement utile puisque la direction vers laquelle se fait le déplacement est souvent hors du plan des clichés standards.

Les controverses liées au choix de la méthode thérapeutique ne sont pas closes, avec des études montrant de bons résultats aussi bien avec le traitement orthopédique qu'avec la fixation chirurgicale par deux broches de Kirschner.

L'ostéo-suture par ancre de MITEK® est une nouvelle technique chirurgicale permettant d'avoir les mêmes résultats qu'un embrochage, avec 100% de consolidation et donc d'éviter le risque de pseudarthrose. En outre, elle ne nécessite pas d'ablation de matériel, ce qui permet d'éviter les complications liées à cette dernière.

La fracture de l'épitrôchlée est une pathologie bénigne chez l'enfant si diagnostiquée correctement et traitée d'une façon adéquate. Toutefois, il ne faut pas sous-estimer les complications et les séquelles qu'elle peut engendrer en l'absence d'un traitement précoce, efficace et adéquat, comme la pseudarthrose, la déviation axiale, l'atteinte du nerf cubital ou l'instabilité du coude.



Résumés



Résumé

Thèse : Fracture de l'épitrôchlée chez l'enfant (service des Urgences Chirurgicales Pédiatriques)

Auteur : El Mehdi SAMH

Mots-clés : Fracture – épitrôchlée – enfant

Les fractures de l'épitrôchlée occupent la troisième place parmi les traumatismes du coude chez l'enfant et représentent 10% des fractures de cette articulation avec un pic de fréquence entre 9 et 14 ans.

Leur mécanisme est souvent indirect par chute sur la paume de la main coude en extension.

La douleur et l'impotence fonctionnelle sont les principaux signes motivant la consultation. L'examen clinique doit rapporter d'éventuelles lésions associées bien qu'elles restent rares.

La radiologie face et profil est la clé du diagnostic, permettant la définition de la lésion et sa classification. Son intérêt est diagnostique, thérapeutique et évolutif.

Notre travail porte sur une étude rétrospective concernant 70 cas de fractures de l'épitrôchlée chez l'enfant colligées au service des urgences chirurgicales pédiatriques à l'hôpital d'enfants de Rabat sur une période de 3 ans et 3 mois s'étalant de Janvier 2013 à Mars 2016.

Ces fractures touchaient essentiellement les garçons (88,57%) avec une moyenne d'âge de 10,5 ans, le plus souvent après une chute simple de sa hauteur.

Le mécanisme était indirect dans 70% des cas et touchait le côté gauche dans 53%.

Les types de fractures les plus rencontrés étaient de type II suivis par type IV.

Le traitement était chirurgical dans 64,3% des cas par embrochage par deux broches de Kirschner. Le traitement orthopédique a été indiqué dans 35,7% des cas.

Nous n'avons pas pu évaluer les résultats post-thérapeutiques de notre série car le suivi n'était pas documenté dans les dossiers des patients. Cependant, les résultats des autres séries étaient satisfaisants dans la majorité des cas, et ce quel que soit le traitement utilisé. Les complications étaient rares.

SUMMARY

Thesis: fracture of the medial epicondyle in children (Surgical Pediatric Emergencies department)

Author: El Mehdi SAMH

Keywords: Fracture - medial epicondyle - children

Fractures of the medial epicondyle rank third among elbow injuries in children and account for 10% of this joint's fractures with a peak frequency between 9 and 14 years.

Their mechanism is often indirect, caused by a fall on the palm of the hand with elbow extension.

Pain and functional impotence are the main signs motivating consultation. Clinical examination should report any associated lesions although they are rare.

The front and profile X-rays are the key to the diagnosis, allowing the definition of the lesion and its classification. Its interest is diagnostic, therapeutic and evolutive.

Our study concerns a retrospective series of 70 cases of medial epicondyle fractures in children collected at the pediatric surgical emergencies department in the children's hospital of Rabat over a period of 3 years and 3 months between January 2013 and March 2016.

These fractures affected mainly boys (88.57%) with a mean age of 10.5 years, usually after a simple fall from one's own height.

The mechanism was indirect in 70% of cases and affected the left side in 53%.

The most encountered types of fractures were type II followed by type IV.

The treatment was surgical in 64.3% of our cases, by pinning two Kirschner wires. Orthopedic treatment was reported in 35.7% of cases.

We were not able to evaluate the results after treatment in our series because our patients' follow-up was carried out without files. However, the results of the other series were satisfying in most cases regardless of the used treatment, and complications were rare.

ملخص

أطروحة : كسر البكيرة عند الطفل (قسم الطوارئ الجراحية للأطفال)

الكاتب : المهدي سمح

كلمات البحث : كسر - البكيرة - الطفل

تحتل كسور البكيرة المرتبة الثالثة بين إصابات المرفق عند الأطفال وتمثل 10% من كسور هذا المفصل مع ذروة تصل أقصاها بين 9 و 14 سنة.

غالبا ما تكون آليتها غير مباشرة ، بسبب سقوط الطفل على كف اليد مع مرفق ممتد.

الألم وعجز المرفق الوظيفي هي أهم الأعراض المؤدية إلى زيارة الطبيب. عند الفحص السريري يجب البحث عن أي أضرار مرتبطة على الرغم من نذرتها.

الأشعة السينية هي مفتاح التشخيص ، حيث أنها تسمح بتعريف الكسر وتصنيفه.

لقد قمنا بتحليل استعادتي للمفات الأطفال المعالجين في قسم الطوارئ الجراحية بمستشفى الأطفال بالرباط خلال مدة 3 سنوات و 3 أشهر ما بين يناير 2013 ومارس 2016 وقد تم أخذ 70 حالة بعين الاعتبار.

معدل السن كان 10.5 سنة مع غلبة الذكور بنسبة 88.57%

سقوط الأطفال كان هو السبب الرئيسي. في 70% من الحالات كانت الآلية غير مباشرة و في 53% كان جانب الكسر أيسر.

أكثر أنواع الكسور كانت من النوع الثاني أي المتقلة يليه النوع الرابع أي المصحوبة بالتواء المرفق.

في 64.3% من الحالات كان العلاج جراحيا مقابل 35.7% للعلاج التجبيرى.

لم نكن قادرين على تقييم النتائج بعد العلاج في سلسلتنا نظرا لعدم متابعة المرضى في المستشفى. لكن نتائج السلاسل الأخرى كانت مرضية في معظم الحالات بغض النظر عن العلاج المستخدم. مع مضاعفات نادرة.



Bibliographie



- [1]. Hamel A. Fractures récentes de l'humérus distal de l'enfant. Conférence d'enseignement de la SOFCOT 2007. 2007:116.
- [2]. Bracq H. Fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant. Encyclopédie Médico-Chirurgicale. 1996:1-6.
- [3]. Beaty JH, Kasser JH. The elbow-physeal fractures, apophyseal injuries of the distal humerus, osteonecrosis of the trochlea, and T-condylar fractures. In: Beaty JH, Kasser JR, editors. Rockwood & Wilkins' fractures in children. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005. pp. 628–642.
- [4]. De Boeck H, Van Isaker T. Fracture de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant. Techniques chirurgicales-Orthopédie-Traumatologie. 2003:44-324.
- [5]. Yousri B, El Andaloussi M. Les fractures de l'épitrôchlée chez l'enfant. La main. 1999;4(2):71-7.
- [6]. Lahlaïdi A. Anatomie topographique trilingue.1.
- [7]. Lopez Antunez L. Atlas of human anatomy, Philadelphia : WB saunders. 1971.
- [8]. Rouviere H, Delmas A. Anatomie humaine, descriptive, topographique et fonctionnelle Tome 3. Membres-système nerveux central 11^{ème} édition. Paris. Masson; 1973.
- [9]. Sobotta J. Atlas d'anatomie humaine Paris Maloine. 1972.

- [10]. Feindel W, STRATFORD J. The role of the cubital tunnel in tardy ulnar palsy. Canadian journal of surgery Journal canadien de chirurgie. 1958;1(4):287.
- [11]. http://www.corpshumain.ca/Bras_et_Main.php (consulté en ligne le 04/03/2016).
- [12]. Mechatte I. Les fractures de l'épitrôchlée chez l'enfant 2010.
- [13]. Netter FH. Atlas of human anatomy: Elsevier Health Sciences; 2010.
- [14]. Gray H. Henry Gray's Anatomy of the Human Body. Lea and Febiger, Philadelphia. 29th Edition January 1973.
- [15]. Muscolino JE. Les muscles: actions et palpation: Elsevier Masson; 2013.
- [16]. Birkner R. L'image radiologique typique du squelette: Aspect normal et variantes chez l'adulte et l'enfant par medecins, etudiants et manipulateurs: Maloine; 1980.
- [17]. Mazeau P, Diméglio A. Fractures de l'extrémité distale de l'humérus. Le coude traumatique de l'enfant: Masson Paris; 2001. p. 53-64.
- [18]. Chessare J, Rogers L, White H, Tachdjian M. Injuries of the medial epicondylar ossification center of the humerus. American Journal of Roentgenology. 1977;129(1):49-55.
- [19]. http://peddycaliari.com/www.peddycaliari.com/Cours_Formation_commune/Entrees/2009/4/13_Muscles_et_mouvements_du_coude_files/Muscles%3Amouvements%20du%20coude.pdf (consulté le 21/04/2016).
- [20]. http://b.meric.free.fr/staps/Anatomie/L2S3/L2_CM3_Anatomie.pdf (consulté le 21/04/16).

- [21]. Kapanji I. The physiology of the joint: the elbow: flexion and extension. London Livingston; 1970.
- [22]. Josefsson P, Johnell O, Gentz C. Long-term sequelae of simple dislocation of the elbow. *J Bone Joint Surg Am.* 1984;66(6):927-30.
- [23]. Mehlhoff T, Noble P, Bennett J, Tullos H. Simple dislocation of the elbow in the adult. Results after closed treatment. *The Journal of Bone & Joint Surgery.* 1988;70(2):244-9.
- [24]. O'driscoll S, Bell D, Morrey B. Posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73(3):440-6.
- [25]. MORREY BF, TANAKA S, An K-N. Valgus Stability of the Elbow: A Definition of Primary and Secondary Constraints. *Clinical orthopaedics and related research.* 1991;265:187-95.
- [26]. Morrey B, An K, Stormont T. Force transmission through the radial head. *The Journal of Bone & Joint Surgery.* 1988;70(2):250-6.
- [27]. An K-N, Morrey BF, Chao EY. The effect of partial removal of proximal ulna on elbow constraint. *Clinical orthopaedics and related research.* 1986;209:270-9.
- [28]. Alcid JG, Lee Y, McGarry M, Ahmad CS, ElAttrache NS, Lee TQ. Effects of posteromedial olecranon resection on elbow laxity and medial ulnar collateral ligament strain. San Francisco (CA) American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2004.
- [29]. Closkey RF, Goode JR, Kirschenbaum D, Cody RP. The role of the coronoid process in elbow stability. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82(12):1749-.

- [30]. Ring D, Jupiter JB. Operative Fixation and Reconstruction of the Coronoid. *Techniques in Orthopaedics*. 2000;15(2):147-54.
- [31]. Callaway G, Field L, Deng X-H, Torzilli P, O'BRIEN S, Altchek D, et al. Biomechanical Evaluation of the Medial Collateral Ligament of the Elbow*. *J Bone Joint Surg Am*. 1997;79(8):1223-31.
- [32]. Fuss FK. The ulnar collateral ligament of the human elbow joint. Anatomy, function and biomechanics. *Journal of anatomy*. 1991;175:203.
- [33]. Morrey BF, An K-N. Articular and ligamentous contributions to the stability of the elbow joint. *The American journal of sports medicine*. 1983;11(5):315-9.
- [34]. MORREY BF, An K-N. Functional anatomy of the ligaments of the elbow. *Clinical orthopaedics and related research*. 1985;201:84-90.
- [35]. Regan WD, Korinek SL, Morrey BF, An K-N. Biomechanical Study of Ligaments Around the Elbow Joint. *Clinical orthopaedics and related research*. 1991;271:170-9.
- [36]. Schwab GH, Bennett JB, Woods GW, Tullos HS. The Role of the Medial Collateral Ligament. *Clinical orthopaedics and related research*. 1980;146:45-52.
- [37]. OVESEN J, Nielsen S. Experimental elbow instability after transection of the medial collateral ligament. *Clinical orthopaedics and related research*. 1987;218:186-90.

- [38]. Andrews JR, Timmerman LA. Outcome of elbow surgery in professional baseball players. *The American Journal of Sports Medicine*. 1995;23(4):407-13.
- [39]. Bennett JB, Green MS, Tullos HS. Surgical management of chronic medial elbow instability. *Clinical orthopaedics and related research*. 1992;278:62-8.
- [40]. Conway J, Jobe FW, Glousman R, Pink M. Medial instability of the elbow in throwing athletes. Treatment by repair or reconstruction of the ulnar collateral ligament. *J Bone Joint Surg Am*. 1992;74(1):67-83.
- [41]. Alcid JG, Ahmad CS, Lee TQ. Elbow anatomy and structural biomechanics. *Clinics in sports medicine*. 2004;23(4):503-17.
- [42]. Morrey BF, An KN. Anatomy of the elbow joint and biomechanics of the elbow. In: Morrey B, editor. *The elbow and its disorders*. Philadelphia7 WB Saunders; 2000. p. 13– 60.
- [43]. Dunning CE, Zarzour ZD, Patterson SD, Johnson JA, King GJ. Ligamentous stabilizers against posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Am*. 2001;83(12):1823-8.
- [44]. Seki A, Olsen BS, Jensen SL, Eygendaal D, Søjbjerg JO. Functional anatomy of the lateral collateral ligament complex of the elbow: configuration of Y and its role. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2002;11(1):53-9.
- [45]. King GJ, Morrey BF, An K-N. Stabilizers of the elbow. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 1993;2(3):165-74.

- [46]. Josefsson PO, Johnell O, Wendeberg B. Ligamentous injuries in dislocations of the elbow joint. *Clinical orthopaedics and related research*. 1987;221:221-5.
- [47]. Davidson PA, Pink M, Perry J, Jobe FW. Functional anatomy of the flexor pronator muscle group in relation to the medial collateral ligament of the elbow. *The American journal of sports medicine*. 1995;23(2):245-50.
- [48]. Cohen MS, Hastings H. Rotatory Instability of the Elbow. The Anatomy and Role of the Lateral Stabilizers*. *J Bone Joint Surg Am*. 1997;79(2):225-33.
- [49]. Mesrar A. Les fractures de l'épitrôchlée chez l'enfant (à propos de 40 cas). 2010.
- [50]. Cottalorda J, Billy BD, Chrestian P. Fractures chez l'enfant : Expliquer les particularités épidémiologiques, diagnostiques et thérapeutiques des fractures de l'enfant, en insistant sur celles qui sont liées à la croissance. Université Paris V.
- [51]. Pouliquen J-C, Ceolin J, Schneider G. Généralités sur les fractures de l'enfant. *Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Appareil locomoteur*. 2002:14-031.
- [52]. El Andaloussi Y, Yousri B, Aboumaarouf M, El Andaloussi M. Les fractures de l'épicondyle médial chez l'enfant. *Chirurgie de la main*. 2006;25(6):303-8.
- [53]. Robert M, Moulies D, Alain J. Les fractures de l'épitrôchlée chez l'enfant. *Chirurgie pédiatrique*. 1985;26(3):175-9.

- [54]. Oualdou M.A. Fractures de l'épitrôchlée à l'Hôpital Provincial de Khemisset, 2007.
- [55]. THAR A. Fracture de l'épitrôchlée à l'hôpital Ibn Baja de Taza, 2003.
- [56]. Haumont T, Cavare-Vigieron S. L'accueil de l'enfant traumatisé au service d'urgences. Fractures de l'enfant, CLAVERT J-M, KARGER C, LASCOMBES P, LIGIER J-N, METAIZEAU J-P. 2002:11-4.
- [57]. Ogawa K, Ui M. Fracture-separation of the medial humeral epicondyle caused by arm wrestling. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 1996;41(3):494-7.
- [58]. J C. la pronosupination; anatomie fonctionnelle de l'appareille locomoteur, Paris, édition Vigot. 1984;2.
- [59]. Lokiec F, Velkes S, Engel J. Avulsion of the medial epicondyle of the humerus in arm wrestlers: a report of five cases and a review of the literature. Injury. 1991;22(1):69-70.
- [60]. Vannicherk J.L.,Severijnen R.S.: medial epicondyle fracture of the humerus 1985.
- [61]. http://www.ortho-ge.ch/ortho/images/stories/reeducation_pdf/TRAUMATISMES_DU_COUDE_CHEZ_L_ADULTE.pdf (consulté le 14/05/2016).
- [62]. Gottschalk HP, Eisner MD, Hosalkar HS. Medial epicondyle fractures in children. J Am Acad Orthop Surg 2012; 20:223–232.
- [63]. LECHEVALLIER J, BAILLY E, MILLIEZ P. Les complications vasculo-nerveuses des fractures supra-condyliennes. Les fractures des

- membres chez l'enfant Monographie du GEOP, Montpellier, Sauramps Méd. 1990:167-75.
- [64]. Lechevallier J, Lefort J. Complications vasculo-nerveuses des fractures du coude. Rev Chir Orthop. 1987;73:483-7.
- [65]. Lechevallier J, Lefort J. Fractures de l'épitrôchlée de l'enfant. Rapport du symposium sur les fractures du coude de l'enfant. Rev Chir Orthop. 1987;73:441-7.
- [66]. Gordon J, Fisher MA. Peripheral neuropathy. In: Weiner WJ, Goetz CG, Shin RK, Lewis SL, editors. Neurology for the non-neurologist, 6th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. p. 278.
- [67]. Marrion J, LaGrange P : rev chir 1962 :48,337,414.
- [68]. Nyska M, Peiser J, Lukiec F, Katz T, Liberman N. Avulsion fracture of the medial epicondyle caused by arm wrestling. The American journal of sports medicine. 1992;20(3):347-50.
- [69]. Pathy R, Dodwell ER. Medial epicondyle fractures in children. Current opinion in pediatrics. 2015;27(1):58-66.
- [70]. 70. Patel NM, Ganley TJ. Medial epicondyle fractures of the humerus: how to evaluate and when to operate. Journal of Pediatric Orthopaedics. 2012;32:S10-S3.
- [71]. Dodds SD, Flanagan BA, Bohl DD, DeLuca PA, Smith BG. Incarcerated medial epicondyle fracture following pediatric elbow dislocation: 11 Cases. The Journal of hand surgery. 2014;39(9):1739-45.

- [72]. SYMPOSIUM SOFCOT: REVUE CHIR ORTHOPEDIQUE 1987,73:417-90.
- [73]. MARION J,FAYSSE R : fractures de l'épitrôchlée, revue chir ortho 1962,48 :447-70.
- [74]. ABUAMARA S,LECHEVALLIER J: fracture epicondyle médial de l'enfant, Montpellier :Suauramps médical 2002 p125-8.
- [75]. Pappas N, Lawrence JT, Donegan D, Ganley T, Flynn JM. Intraobserver and interobserver agreement in the measurement of displaced humeral medial epicondyle fractures in children. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 2010;92(2):322-7.
- [76]. Edmonds EW. How displaced are “nondisplaced” fractures of the medial humeral epicondyle in children? Results of a three-dimensional computed tomography analysis. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 2010;92(17):2785-91.
- [77]. Gottschalk HP, Bastrom TP, Edmonds EW. Reliability of internal oblique elbow radiographs for measuring displacement of medial epicondyle humerus fractures: a cadaveric study. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2013;33(1):26-31.
- [78]. Souder CD, Farnsworth CL, McNeil NP, Bomar JD, Edmonds EW. The distal humerus axial view: assessment of displacement in medial epicondyle fractures. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2015;35(5):449-54.

- [79]. Klatt JB, Aoki SK. The location of the medial humeral epicondyle in children: position based on common radiographic landmarks. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2012;32(5):477-82.
- [80]. Pring M, Rang M, Wenger D. Elbow-distal humerus. *Rang's Children's Fractures Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins*. 2005:95-118.
- [81]. Lee H-H, Shen H-C, Chang J-H, Lee C-H, Wu S-S. Operative treatment of displaced medial epicondyle fractures in children and adolescents. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2005;14(2):178-85.
- [82]. Louahem DM, Bourelle S, Buscayret F, Mazeau P, Kelly P, Dimeglio A, et al. Displaced medial epicondyle fractures of the humerus: surgical treatment and results. A report of 139 cases. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 2010;130(5):649-55.
- [83]. Gilchrist AD, McKee MD. Valgus instability of the elbow due to medial epicondyle nonunion: treatment by fragment excision and ligament repair—a report of 5 cases. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2002;11(5):493-7.
- [84]. Case SL, Hennrikus WL. Surgical Treatment of Displaced Medial Epicondyle Fractures in Adolescent Athletes*. *The American journal of sports medicine*. 1997;25(5):682-6.
- [85]. Pimpalnerkar A, Balasubramaniam G, Young S, Read L. Type four fracture of the medial epicondyle: a true indication for surgical intervention. *Injury*. 1998;29(10):751-6.

- [86]. Dias J, Johnson G, Hoskinson J, Sulaiman K. Management of severely displaced medial epicondyle fractures. *Journal of orthopaedic trauma*. 1987;1(1):59-62.
- [87]. Wilson J. The treatment of fractures of the medial epicondyle of the humerus. *J Bone Joint Surg Br*. 1960;42:778-81.
- [88]. Fowles J, Rizkallah R. Intra-articular injuries of the elbow: pitfalls of diagnosis and treatment. *Canadian Medical Association Journal*. 1976;114(2):125.
- [89]. HINES RF, HERNDON WA, EVANS JP. Operative treatment of Medial epicondyle fractures in children. *Clinical orthopaedics and related research*. 1987;223:170-4.
- [90]. McCance SE, DelSignore JL. Chronic displaced medial epicondyle fracture. *Orthopedics*. 1998;21(8):904-6.
- [91]. Kempf I, Pidhorz L. Appareils de contention externe. *Techniques chirurgicales orthopédie-traumatologie*, Paris, 44-007, 1997.
- [92]. Kohler R. Guide Pratique «Urgences et orthopédie pédiatrique» Sous la direction de J.-L. Jouve Sauramps Médical, 2007. *Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Appareil Moteur*. 2007;93(5):533.
- [93]. Lima S, Correia JF, Ribeiro RP, Martins RM, Alegrete N, Coutinho J, et al. A rare case of elbow dislocation associated with unrecognized fracture of medial epicondyle and delayed ulnar neuropathy in pediatric age. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2013;22(3):e9-e11.
- [94]. Glotzbecker MP, Shore B, Matheney T, Gold M, Hedequist D. Alternative technique for open reduction and fixation of displaced

- pediatric medial epicondyle fractures. *Journal of children's orthopaedics*. 2012;6(2):105-9.
- [95]. Kamath AF, Cody SR, Hosalkar HS. Open reduction of medial epicondyle fractures: operative tips for technical ease. *Journal of children's orthopaedics*. 2009;3(4):331-6.
- [96]. Anakwe RE, Watts AC, McEachan JE. Delayed ulnar nerve palsy after open reduction and internal fixation of medial epicondylar fractures. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*. 2010;19(3):239-41.
- [97]. Marcu DM, Balts J, McCarthy JJ, Kozin SH, Noonan KJ. Iatrogenic Radial Nerve Injury With Cannulated Fixation of Medial Epicondyle Fractures in the Pediatric Humerus: A Report of 2 Cases. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2011;31(2):e13-e6.
- [98]. Lawrence JTR, Patel NM, Macknin J, Flynn JM, Cameron D, Wolfgruber HC, et al. Return to Competitive Sports After Medial Epicondyle Fractures in Adolescent Athletes Results of Operative and Nonoperative Treatment. *The American journal of sports medicine*. 2013;41(5):1152-7.
- [99]. Osbahr DC, Chalmers PN, Frank JS, Williams RJ, Widmann RF, Green DW. Acute, avulsion fractures of the medial epicondyle while throwing in youth baseball players: a variant of Little League elbow. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2010;19(7):951-7.
- [100]. Tarallo L, Mugnai R, Fiacchi F, Adani R, Zambianchi F, Catani F. Pediatric medial epicondyle fractures with intra-articular elbow

- incarceration. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*. 2015;16(2):117-23.
- [101]. Fowles J, Slimane N, Kassab M. Elbow dislocation with avulsion of the medial humeral epicondyle. *Bone & Joint Journal*. 1990;72(1):102-4.
- [102]. Mayer EE, Eisman EA, Mehlman CT. Displaced medial epicondyle fractures in children: comparative effectiveness of operative vs. nonoperative treatment. E-poster. POSNA. 2014.
- [103]. Rigal J, Thelen T, Angelliaume A, Pontailier J-R, Lefevre Y. Fractures de l'épicondyle médial chez l'enfant: ostéo-suture par ancre Mitek®. *Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique*. 2016;102(1):80-3.
- [104]. Kwak JL, Silva M. The outcome of nonoperative treatment of medial epicondyle fractures in the pediatric population. In: Podium presentation: POSNA. 2013.
- [105]. Kamath AF, Baldwin K, Horneff J, Hosalkar HS. Operative versus non-operative management of pediatric medial epicondyle fractures: a systematic review. *Journal of children's orthopaedics*. 2009;3(5):345-57.
- [106]. Mehlman CT, Howard AW. Medial epicondyle fractures in children: clinical decision making in the face of uncertainty. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2012;32:S135-S42.
- [107]. Josefsson PO, Danielsson LG. Epicondylar elbow fracture in children: 35-year follow-up of 56 unreduced cases. *Acta orthopaedica Scandinavica*. 1986;57(4):313-5.

- [108]. Farsetti P, Potenza V, Caterini R, Ippolito E. Long-term results of treatment of fractures of the medial humeral epicondyle in children. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83(9):1299-305.
- [109]. Ip D, Tsang W. Medial humeral epicondylar fracture in children and adolescents. *Journal of Orthopaedic Surgery.* 2007;15(2):170.
- [110]. Mayo Elbow Performance Score. *Journal of Orthopaedic Trauma.* 2006;20(8):S127.
- [111]. May DA, Disler DG, Jones EA, Pearce DA. Using sonography to diagnose an unossified medial epicondyle avulsion in a child. *American Journal of Roentgenology.* 2000;174(4):1115-7.
- [112]. Woods GW, Tullos HS. Elbow instability and medial epicondyle fractures. *The American journal of sports medicine.* 1977;5(1):23-30.
- [113]. Skak S, Grossmann E, Wagn P. Deformity after internal fixation of fracture separation of the medial epicondyle of the humerus. *Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume.* 1994;76(2):297-302.
- [114]. Bede W, Lefebvre A, Rosman M. Fractures of the medial humeral epicondyle in children. *Canadian journal of surgery Journal canadien de chirurgie.* 1975;18(2):137-42.
- [115]. Duun PS, Ravn P, Hansen LB, Buron B. Osteosynthesis of medial humeral epicondyle fractures in children: 8-year follow-up of 33 cases. *Acta Orthopaedica Scandinavica.* 1994;65(4):439-41.
- [116]. BROGDON B. G., CROW N. E. Little leaguer's elbow. *Am .J. Roentgenol .,* 1960 ,83 : 671 – 75.

- [117]. Abe M, Ishizu T, Shirai H, Okamoto M, Onomura T. Tardy ulnar nerve palsy caused by cubitus varus deformity. The Journal of hand surgery. 1995;20(1):5-9.

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 le respect de la vie humaine dès la conception.*
- *Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
- *Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضواً في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- ◀ بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية.
 - ◀ وأن أحترم أسانذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه.
 - ◀ وأن أمارس مهنتي بوانزع من ضميري وشرية في جاعلا صحة مريضى هدى في الأول.
 - ◀ وأن لا أفشى الأسرار المعهودة إالى.
 - ◀ وأن أحافظ بكل ما لدى من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب.
 - ◀ وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لى.
 - ◀ وأن أقوم بواجبى نحو مرضاى بدون أى اعتبار دينى أو وطنى أو عرقى أو سياسى أو اجتماعى.
 - ◀ وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها.
 - ◀ وأن لا أستعمل معلوماتى الطبية بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد.
 - ◀ بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسما بشرى فى.
- والله على ما أقول شهيد .

كسر البكيرة عند الطفل (قسم الطوارئ الجراحية للأطفال)

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم :

من طرف

السيد: المهدي سمح

المزود في: 11 يوليوز 1988 بالرباط

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: كسر - البكيرة - الطفل.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس	السيد: فؤاد الطيبي أستاذ في جراحة الأطفال
مشرف	السيدة: هدى أوبجة النباوي أستاذة مبرزة في جراحة الأطفال
أعضاء	السيد: طارق المدحي أستاذ في جراحة العظام والمفاصل عند الأطفال
	السيد: منير الراجي أستاذ مبرز في جراحة الأطفال
	السيد: هشام الزرهوني أستاذ مبرز في جراحة الأطفال