

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

ANNEE: 2014

THESE N°: 122

LES FRACTURES RARES DU COUDE CHEZ L'ENFANT
(A PROPOS D'UNE SERIE DE 12 CAS)

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le :

PAR

Mlle. Hanane OUHAME

Née le 21 Juin 1988 à Rabat

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES: Fracture – Coude – Rareté – Enfant.

JURY

Mr. M. MAHFOUD Professeur de Traumatologie-Orthopédie	PRESIDENT
Mr. M. A. DENDANE Professeur de Traumatologie-Orthopédie Pédiatrique	RAPPORTEUR
Mme. N. ALLALI Professeur de Radiologie	} JUGES
Mr. A. S. BOUABID Professeur de Traumatologie-Orthopédie	
Mr. A. AMRANI Professeur de Traumatologie-Orthopédie Pédiatrique	



UNIVERSITE MOHAMMED V- SOUISSI

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
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi	Anesthésie -Réanimation
Pr. SETTAF Abdellatif	Chirurgie

Novembre et Décembre 1985

Pr. BENJELLOUN Halima	Cardiologie
Pr. BENSALD Younes	Pathologie Chirurgicale
Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa	Neurologie
Janvier, Février et Décembre 1987	
Pr. AJANA Ali	Radiologie



Pr. CHAHED OUAZZANI Houria
Pr. EL YAACOUBI Moradh
Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah
Pr. LACHKAR Hassan
Pr. YAHYA OUI Mohamed

Décembre 1988

Pr. BENHAMAMOUCHE Mohamed Najib
Pr. DAFIRI Rachida
Pr. HERMAS Mohamed

Décembre 1989 Janvier et Novembre 1990

Pr. ADNAOUI Mohamed
Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali*
Pr. CHAD Bouziane
Pr. CHKOFF Rachid
Pr. HACHIM Mohammed*
Pr. KHARBACH Aïcha
Pr. MANSOURI Fatima
Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda
Pr. TAZI Saoud Anas

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AL HAMANY Zaïtounia
Pr. AZZOUZI Abderrahim
Pr. BAYAHIA Rabéa
Pr. BELKOUCHI Abdelkader
Pr. BENABDELLAH Chahrazad
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif
Pr. BENSOU DA Yahia
Pr. BERRAHO Amina
Pr. BEZZAD Rachid
Pr. CHABRAOUI Layachi
Pr. CHERRAH Yahia
Pr. CHOKAIRI Omar
Pr. JANATI Idrissi Mohamed*
Pr. KHATTAB Mohamed
Pr. SOULAYMANI Rachida
Pr. TAOUFIK Jamal

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed
Pr. BENSOU DA Adil
Pr. BOUJIDA Mohamed Najib
Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza
Pr. CHRAIBI Chafiq
Pr. DAOUDI Rajae
Pr. DEHAYNI Mohamed*
Pr. EL OUAHABI Abdessamad
Pr. FELLAT Rokaya
Pr. GHAFIR Driss*
Pr. JIDDANE Mohamed
Pr. OUAZZANI Taïbi Med Charaf Eddine
Pr. TAGHY Ahmed
Pr. ZOUHDI Mimoun

Gastro-Entérologie
Traumatologie Orthopédie
Gastro-Entérologie
Médecine Interne
Neurologie

Chirurgie Pédiatrique
Radiologie
Traumatologie Orthopédie

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

Anatomie-Pathologique
Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chirurgie Générale
Hématologie
Chirurgie Générale
Pharmacie galénique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Biochimie et Chimie
Pharmacologie
Histologie Embryologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Pharmacologie
Chimie thérapeutique

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



Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Nouredine
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
Immunologie
Chirurgie Pédiatrique
Médecine Interne
Dermatologie
Chirurgie Générale
Anatomie Pathologique
Traumatologie – Orthopédie
Traumatologie- Orthopédie
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

Réanimation Médicale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Médecine Interne
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Oto-Rhino-Laryngologie
Cardiologie
Urologie



Pr. MANSOURI Aziz*
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia
Pr. SEFIANI Abdelaziz
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Radiothérapie
Ophtalmologie
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. GUEDDARI Fatima Zohra
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
Radiologie
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
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. EL OTMANY Azzedine
Pr. ISMAILI Mohamed Hatim
Pr. ISMAILI Hassane*
Pr. KRAMI Hayat Ennoufous
Pr. MAHMOUDI Abdelkrim*
Pr. TACHINANTE Rajae
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

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*

Décembre 2000

Pr. ZOHAIR ABDELAH*

Décembre 2001

Pr. ABABOU Adil
Pr. BALKHI Hicham*
Pr. BELMEKKI Mohammed
Pr. BENABDELJLIL Maria
Pr. BENAMAR Loubna
Pr. BENAMOR Jouda
Pr. BENELBARHDADI Imane
Pr. BENNANI Rajae
Pr. BENOACHANE Thami
Pr. BENYOUSSEF Khalil

Pneumophtisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pneumo-phtisiologie
Neurochirurgie
Chirurgie Générale
Anesthésie-Réanimation
Traumatologie Orthopédie
Gastro-Entérologie
Anesthésie-Réanimation
Anesthésie-Réanimation
Médecine Interne



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

ORL

Anesthésie-Réanimation
Anesthésie-Réanimation
Ophtalmologie
Neurologie
Néphrologie
Pneumo-phtisiologie
Gastro-Entérologie
Cardiologie
Pédiatrie
Dermatologie

Pr. BERRADA Rachid
 Pr. BEZZA Ahmed*
 Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi
 Pr. BOUMDIN El Hassane*
 Pr. CHAT Latifa
 Pr. DAALI Mustapha*
 Pr. DRISSE Sidi Mourad*
 Pr. EL HIJRI Ahmed
 Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid
 Pr. EL MADHI Tarik
 Pr. EL MOUSSAIF Hamid
 Pr. EL OUNANI Mohamed
 Pr. ETTAIR Said
 Pr. GAZZAZ Miloudi*
 Pr. GOURINDA Hassan
 Pr. HRORA Abdelmalek
 Pr. KABBAJ Saad
 Pr. KABIRI EL Hassane*
 Pr. LAMRANI Moulay Omar
 Pr. LEKEHAL Brahim
 Pr. MAHASSIN Fattouma*
 Pr. MEDARHRI Jalil
 Pr. MIKDAME Mohammed*
 Pr. MOHSINE Raouf
 Pr. NOUINI Yassine
 Pr. SABBAH Farid
 Pr. SEFIANI Yasser
 Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Gynécologie Obstétrique
 Rhumatologie
 Anatomie
 Radiologie
 Radiologie
 Chirurgie Générale
 Radiologie
 Anesthésie-Réanimation
 Neuro-Chirurgie
 Chirurgie-Pédiatrique
 Ophtalmologie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Neuro-Chirurgie
 Chirurgie-Pédiatrique
 Chirurgie Générale
 Anesthésie-Réanimation
 Chirurgie Thoracique
 Traumatologie Orthopédie
 Chirurgie Vasculaire Périphérique
 Médecine Interne
 Chirurgie Générale
 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 BARNOUSSI Leila
 Pr. EL HAOURI Mohamed *
 Pr. EL MANSARI Omar*
 Pr. ES-SADEL Abdelhamid
 Pr. FILALI ADIB Abdelhai

Anatomie Pathologique
 Urologie
 Cardiologie
 Gastro-Entérologie
 Biochimie-Chimie
 Endocrinologie et Maladies Métaboliques
 Dermatologie
 Gastro-Entérologie
 Anatomie Pathologique
 Psychiatrie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Chirurgie Pédiatrique
 Gynécologie Obstétrique
 Dermatologie
 Chirurgie Générale
 Chirurgie Générale
 Gynécologie Obstétrique

Pr. HADDOUR Leila
 Pr. HAJJI Zakia
 Pr. IKEN Ali
 Pr. ISMAEL Farid
 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*

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

Cardiologie
 Ophtalmologie
 Urologie
 Traumatologie Orthopédie
 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

Ophtalmologie
 Anatomie Pathologique
 Oto-Rhino-Laryngologie
 Gastro-Entérologie
 Anesthésie Réanimation
 Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
 Neurologie
 Traumatologie Orthopédie
 Anatomie Pathologique
 Radiologie
 Gynécologie Obstétrique
 Pédiatrie
 Cardiologie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Gynécologie Obstétrique
 Traumatologie Orthopédie
 Urologie
 Chirurgie Cardio-Vasculaire
 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 HAMZAOUI 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
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*
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*

Rhumatologie
Radiologie
Hématologie
O.R.L
Biophysique
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

Pr. SEKKAT Fatima Zahra
Pr. SOUALHI Mouna
Pr. TELLAL Saida*
Pr. ZAHRAOUI Rachida

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
Pr. ACHACHI Leila
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. BOUTIMZIANE Nouridine
Pr. CHARKAOUI Naoual*
Pr. EHIRCHIOU Abdelkader*
Pr. ELABSI Mohamed
Pr. EL BEKKALI Youssef*
Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
Pr. EL OMARI Fatima
Pr. GANA Rachid
Pr. GHARIB Nouredine
Pr. HADADI Khalid*
Pr. ICHOU Mohamed*
Pr. ISMAILI Nadia
Pr. KEBDANI Tayeb
Pr. LALAOUI SALIM Jaafar*
Pr. LOUZI Lhoussain*
Pr. MADANI Naoufel
Pr. MAHI Mohamed*
Pr. MARC Karima
Pr. MASRAR Azlarab
Pr. MOUSSAOUI Abdelmajid
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*

Psychiatrie
Pneumo – Phtisiologie
Biochimie
Pneumo – Phtisiologie

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
Chirurgie cardio vasculaire
Anesthésie réanimation
Psychiatrie
Neuro chirurgie
Chirurgie plastique et réparatrice
Radiothérapie
Oncologie médicale
Dermatologie
Radiothérapie
Anesthésie réanimation
Microbiologie
Réanimation médicale
Radiologie
Pneumo phtisiologie
Hématologique
Anesthésier réanimation
Parasitologie
Médecine préventive santé publique et hygiène
Virologie
Biochimie-chimie
Médecine interne
Radiologie
Microbiologie
Microbiologie
Radiothérapie
Chirurgie vasculaire périphérique
Ophtalmologie
Chirurgie générale
Traumatologie orthopédie



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. BIJOU Younes
Pr. BOUHSAIN Sanae*
Pr. BOUI Mohammed*
Pr. BOUNAIM Ahmed*
Pr. BOUSSOUGA Mostapha*
Pr. CHAKOUR Mohammed *
Pr. CHTATA Hassan Toufik*
Pr. DOGHMI Kamal*
Pr. EL MALKI Hadj Omar
Pr. EL OUENNASS Mostapha*
Pr. ENNIBI Khalid*
Pr. FATHI Khalid
Pr. HASSIKOU Hasna *
Pr. KABBAJ Nawal
Pr. KABIRI Meryem
Pr. KADI Said *
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*

Parasitologie
Cardiologie

Ophtalmologie

Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale

Médecine interne
Pédiatrie
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
Hématologie clinique
Chirurgie Générale
Microbiologie
Médecine interne
Gécologie obstétrique
Rhumatologie
Gastro-entérologie
Pédiatrie
Traumatologie orthopédique
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 Drissi*
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*

Chirurgie Pédiatrique
Anesthésie Réanimation
Psychiatrie
Traumatologie Orthopédique
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

Pharmacologie – Chimie
Toxicologie
Gastro-ENTROLOGIE
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Réanimation Médicale
Anesthésie Réanimation
Biochimie-Chimie

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 HARTI Jaouad
Pr. EL JOUDI Rachid*
Pr. EL KABABRI Maria
Pr. EL KHANNOUSSI Basma
Pr. EL KHLOUFI Samir
Pr. EL KORAICHI Alae
Pr. EN-NOUALI Hassane*
Pr. ERGUIG 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
Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra
Pr. MEDDAH Bouchra
Pr. MELHAOUI Adyl
Pr. MRABTI Hind
Pr. NEJJARI Rachid
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*

Hématologie
Informatique Pharmaceutique
Immunologie
Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chimie Analytique
Traumatologie Orthopédie
Anatomie
Cardiologie
Réanimation Médicale
Pédiatrie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Neuro-Chirurgie
Chimie Thérapeutique
Toxicologie
Pédiatrie
Anatomie Pathologique
Anatomie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Physiologie
Radiologie
Pédiatrie
Médecine Nucléaire
Pédiatrie
Endocrinologie et maladies métaboliques
Microbiologie
Psychiatrie
Radiologie
Médecine Interne
Pharmacologie
Neuro-chirurgie
Oncologie Médicale
Pharmacognosie
Anatomie Pathologique
Pharmacie Galénique
Génétique
Neurologie
Ophtalmologie
Neurologie
Physiologie
Rhumatologie
Anatomie Pathologique
Gastro-Entérologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Gastro-Entérologie



Pr. ZERHOUNI Hicham
Pr. ZINE Ali*

Avril 2013

Chirurgie Pédiatrique
Traumatologie Orthopédie

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

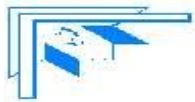
Pr. ABOUDRAR Saadia
Pr. ALAMI OUHABI Naima
Pr. ALAOUI KATIM
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma
Pr. ANSAR M'hammed
Pr. BOUHOUCHE Ahmed
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz
Pr. BOURJOUANE Mohamed
Pr. CHAHED OUAZZANI Lalla Chadia
Pr. DAKKA Taoufiq
Pr. DRAOUI Mustapha
Pr. EL GUESSABI Lahcen
Pr. ETTAIB Abdelkader
Pr. FAOUZI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

Physiologie
Biochimie
Pharmacologie
Histologie-Embryologie
Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Génétique Humaine
Applications Pharmaceutiques
Microbiologie
Biochimie
Physiologie
Chimie Analytique
Pharmacognosie
Zootechnie
Pharmacologie
Biophysique
Chimie Organique
Biotechnologie
Biologie
Chimie Organique
Biochimie
Pharmacognosie
Pharmacologie
Chimie Organique

Mise à jour le 13/02/2014 par le

Service des Ressources Humaines





Dédicaces



A LA MEMOIRE DE MON PERE

Abdallah OUHAME

*Aucun hommage ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement,
et le respect que j'ai toujours eu pour vous.*

*Puisse Dieu tout puissant vous accorder sa clémence, sa miséricorde et
vous accueillir dans son saint paradis.*

" **الل ه م اغفر له وارحمه ، وعافه واعف عنه ، وأكرم نزله ، وسع مدخله ،
واغسله بالماء والثلج والبرق ، ونقه من الخطايا كما ينقى الثوب الأبيض من
الذنس ، وأدخله حارة خيرا من حاره ، وأهله خيرا من أهله ، وزوجا خيرا من
زوجه ، وأدخله الجنة ، وأعد له من عذاب القبر ، ومن عذاب النار**

A MA TRÈS CHÈRE MÈRE

Fatima ENNABOULSSI

A la plus douce et la plus merveilleuse de toutes les mamans.

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

*Aucune dédicace ne saurait transmettre à votre juste valeur ;
l'amour, le dévouement et le respect que je porte pour vous.*

Sans vous, je ne suis rien, mais grâce à vous je deviens médecin.

*Je vous dédie à mon tour cette thèse qui concrétise votre rêve
le plus cher et qui n'est que le fruit de vos conseils
et de vos encouragements.*

*Vous n'avez pas cessé de me soutenir et de m'encourager,
votre amour, votre générosité exemplaire et votre présence
constante ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui.*

*Vos prières ont été pour moi un grand soutien tout
au long de mes études.*

*J'espère que vous trouverez dans ce modeste travail un témoignage de
ma gratitude, ma profonde affection et mon profond respect.*

*Puisse Dieu tout puissant vous protéger du mal, vous procurer
longue vie, santé et bonheur afin que je puisse vous rendre
un minimum de ce que je vous dois.*

Je t'aime maman...



A MA DOUCE CHÈRE SOEURÉ Imane

*Je te dédie ce travail en témoignage de mon amour
et mon attachement.*

*Puisse nos fraternels liens se pérennisent
et consolident encore.*

*Je ne pourrais d'aucune manière exprimer ma profonde
affection pour toi.*

*J'implore DIEU qu'il t'apporte bonheur, amour
et que tes rêves se réalisent.*

*A MON TRÈS CHER FRÈRE Karim, SON EPOUSE
Fatiha ET LEUR ADORABLE PETITE FILLE Hajar*

*Les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement,
l'amour et l'affection que je porte pour vous.*

*Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur,
de santé et de réussite.*

A MON TRÈS CHER PETIT FRÈRE Ahmed

*Mon cher petit frère présent dans tous mes moments
d'examens par son soutien moral et ses belles surprises sucrées.*

*Je te souhaite un avenir plein de joie, de bonheur,
de réussite et de sérénité.*

*Je t'exprime à travers ce travail mes sentiments
de fraternité et d'amour.*

A MA GRANDE MERE MATERNELLE

Lhaja Khadija

Vous êtes pour moi une source inépuisable de sagesse.

Il y a tant de chaleur dans la bonté de votre cœur.

Il n'y a aucun mot qui suffit pour vous dire merci, je vous aime énormément et je suis vraiment très fière d'être votre petite fille ...

J'implore Dieu pour qu'il vous garde en bonne santé et qu'il nous permette de profiter de votre présence à nos côtés...

A LA MEMOIRE DE MA GRANDE MERE

PATERNELLE Nana Khadija

Puisse Dieu tout puissant vous accorder sa clémence, sa miséricorde et vous accueillir dans son saint paradis.

A

*TOUS LES MEMBRES DE MA FAMILLE
PETITS ET GRANDS*

Vous m'avez toujours manifesté une grande affection et un grand respect, à mon tour de vous exprimer mon grand estime à travers ce travail.

A TOUTES MES AMIES

*En souvenir des moments merveilleux que nous avons passés,
et aux liens solides qui nous unissent.*

Un grand merci pour votre soutien, vos encouragements, votre aide.

J'ai trouvé en vous le refuge de mes chagrins et mes secrets.

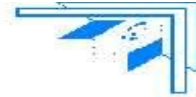
Avec toute mon affection et estime, je vous souhaite beaucoup de réussite et de bonheur, autant dans votre vie professionnelle que privée.

Je prie Dieu pour que notre amitié et fraternité soient éternelles...

A mes collègues :

De stage et de promotion

A toute personne que j'ai involontairement oublié de citer.



Remerciements



*A mon maître et président de thèse
Monsieur le Professeur M. MAHFOUD
Professeur de Traumatologie Orthopédie
Au CHU Avicenne de RABAT.*

*A l'honneur que vous me faites en acceptant de présider le jury de ma
thèse, c'est pour moi l'occasion de vous témoigner ma profonde
reconnaissance pour vos qualités humaines.
Veuillez trouver ici, l'expression de ma grande estime.*

*A mon maître et rapporteur de thèse
Monsieur le professeur M.A. DENDANE
Professeur de Traumatologie Orthopédie pédiatrique
A l'hôpital d'enfants de RABAT.*

*C'est un grand honneur de me confier ce travail, je vous remercie
d'avoir veillé à la réalisation de cette thèse.*

J'espère avoir mérité votre confiance.

*Veillez accepter l'expression de mes sentiments les plus
respectueux et les plus reconnaissants.*

*A mon maître et juge de thèse
Madame le Professeur N. ALLALI
Professeur de Radiologie
A l'hôpital d'enfants de RABAT.*

*J'ai été touché par la bienveillance et la cordialité
de votre accueil.*

*Je suis très sensible à l'honneur que vous me faites
en acceptant de juger mon travail.*

C'est pour moi l'occasion de vous témoigner estime et respect.

*A mon maître et juge de thèse
Mr le Professeur A.S. BOUABID
Professeur de Traumatologie Orthopédie
A l'hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V de RABAT.*

*Je suis particulièrement touchée par la spontanéité
et la gentillesse avec laquelle vous avez bien voulu
accepter de juger ce travail.*

*Je Vous remercie pour ce grand honneur
que vous me faites.*

*Veillez accepter, cher maître, ce travail avec toute
mon estime et haute vénération.*

A mon maître et juge de thèse

*Monsieur le Professeur A. AMRANI Professeur d'Orthopédie et
chirurgie réparatrice A l'hôpital d'enfants de RABAT*

*Vous me faites l'honneur d'accepter avec une très grande
amabilité de siéger parmi notre jury de thèse.*

*Veillez accepter ce travail maître, en gage de mon grand respect et
ma profonde reconnaissance.*

Sommaire

INTRODUCTION	1
I. LE COUDE EN CROISSANCE	3
1. Capitellum	4
2. Epicondyle médial	5
3. Trochlée	5
4. Epicondyle latéral :	6
II. CARTOGRAPHIE FRACTURAIRE DU COUDE PEDIATRIQUE	9
1. Les fractures supra-condyliennes	9
2. Les fractures du condyle latéral	9
3. Les fractures de l'épicondyle médial (épitrochlée)	9
4. Les fractures du col du radius	10
5. Les fractures de l'olécrane	10
MATERIELS ET METHODES	12
RESULTATS	16
ICONOGRAPHIE RADIOLOGIQUE	27
DISCUSSION	35
I-LE PROFIL EPIDEMIOLOGIQUE DES FRACTURES RARES DU COUDE	37
1. Fractures sus- et inter condyliennes	37
2. Fractures du capitellum	39
3. Fractures du condyle médial	40
4. Fractures de l'épicondyle latéral	41
5. Fractures de la coronoïde ulnaire	42
6. Décollements épiphysaires :	42

7. Coude flottant	43
II- LE PROFIL RADIO-CLINIQUE	45
1. Le mécanisme lésionnel des fractures	45
- Sus et inter-condyliennes	45
- Du capitellum	45
- Du condyle médial	46
- De l'épicondyle latéral	46
- De la coronoïde ulnaire	47
- Décollements épiphysaires	47
- Du coude flottant	48
2. Examen clinique	49
A-Signes fonctionnels	49
B-Signes physiques :	49
-Inspection	49
-Palpation	50
C-Recherche des lésions associées	50
c-1- Lésions cutanées	50
c-2- Lésions vasculaires	50
c-3-Lésions nerveuses	50
c-4- traumatismes associés	53
3- Apport de la radiologie	54
A- Radiographies standards	54
a-1- Critères d'un coude pédiatrique normal	55
a-2- Clichés comparatifs	61

B-Classifications radiologiques	61
b-1- Fractures sus et inter-condyliennes	61
b-2- Fractures du capitellum	63
b-3- Fractures du condyle médial	65
b-4- Fractures de l'épicondyle latéral	67
b-5- Fractures de la coronoïde ulnaire	69
b-6- Décollements épiphysaires.....	70
b-7- Coude flottant	74
C. Apport des autres moyens de l'imagerie	74
c-1- Echographie	74
c-2- Arthrographie	76
c-3- Tomodensitométrie (TDM) :.....	78
c-4- Imagerie par résonance magnétique (IRM) :	79
III- PRISE EN CHARGE DES FRACTURES RARES DU COUDE :	80
1-Eliminer l'urgence :	80
2-Mise en condition et bilan radiologique :	80
3-Reconnaissance du type anatomopathologique de la fracture :	81
A-Fractures sus- et intercondyliennes :	81
B-Fractures du capitellum :	84
C-Fractures du condyle médial :	88
D-Fractures de l'épicondyle latéral :	91
E-Fractures de la coronoïde ulnaire :	92
F-Décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure de l'humérus :	93
G-Coudes flottants :	94

4- Traitement	94
A-Principes	94
B-Moyens	95
C-Traitement en fonction du type fracturaire	97
c-1- Fractures sus et inter-condyliennes	97
c-1-1- Traitement orthopédique	97
c-1-2- Traitement chirurgical	98
c-1-3- Indications	102
c-2-Fractures du capitellum	108
c-2-1- Méthodes thérapeutiques	108
c-2-2- Les indications	110
c-3-Fractures du condyle médial	113
c-4-Fractures de l'épicondyle latéral	116
c-5-Fractures de la coronoïde ulnaire	119
c-6- Décollements épiphysaires	123
c-7- Coude flottant	124
c-7-1- Méthodes thérapeutiques	124
c-7-2- Indications	124
D-Soins postopératoires	128
E-Contrôle radiologique	128
F-Ablation du matériel	128
G-Rééducation	128
5. Gestion des complications	129
A- Les complications immédiates	129
B- Les complications secondaires	131
C- Les complications tardives	133

IV- RESULTATS DES TRAITEMENTS	138
1-Fracture sus et intercondylienne	138
2-Fracture du capitelleum	138
3-Fracture du condyle médial	139
4-Fracture de l'épicondyle latéral	139
5-Fracture de la coronoïde ulnaire	140
6-Décollement épiphysaire	140
7-Coude flottant	140
CONCLUSION	141
RESUMES	143
REFERENCES	147



Introduction



La traumatologie du coude chez l'enfant est dominée par les fractures supracondyliennes de l'humérus. Ces dernières constituent le vécu quotidien de toutes les équipes de traumatologie prenant en charge l'enfant. D'autres fractures sont également habituelles, à savoir le condyle latéral et l'épicondyle médial.

Est appelée fracture rare du coude, toute entité lésionnelle ayant une fréquence inférieure à 3% parmi toutes les lésions traumatiques du coude. Ce groupe de lésions n'a en réalité en commun que la notion de rareté, et pour certains d'entre elles la haute énergie du traumatisme. C'est le cas notamment des fractures sus- et intercondyliennes, des fractures du capitellum et du coude flottant. D'autres ont la particularité de survenir sur un terrain particulier, c'est le cas des fractures-décollements de l'extrémité inférieure de l'humérus. D'autres enfin ont la particularité d'être parfois difficile à reconnaître, c'est le cas des fractures du condyle médial, de l'épicondyle latéral et de la coronoïde ulnaire.

A travers une étude rétrospective portant douze fractures rares du coude, colligées au service de traumatologie-orthopédie de l'hôpital d'enfants de Rabat sur une période de onze ans (janvier 2000 à décembre 2010), nous avons essayé de mettre le point sur les profils épidémiologique, radio-clinique et thérapeutique de ces fractures, mettre en relief les défis diagnostiques et les particularités de la prise en charge chez l'enfant.

I. LE COUDE EN CROISSANCE : [63]

Le coude pédiatrique est un coude en croissance, notamment lors des quatre à cinq premières années de la vie. Cette croissance est assurée essentiellement par le cartilage de conjugaison de l'humérus distal et celui du radius et de l'ulna proximaux. La physe distale de l'humérus ne participe qu'à la hauteur de 20% dans la croissance en longueur de l'os huméral, l'essentiel étant assuré par la physe proximale.

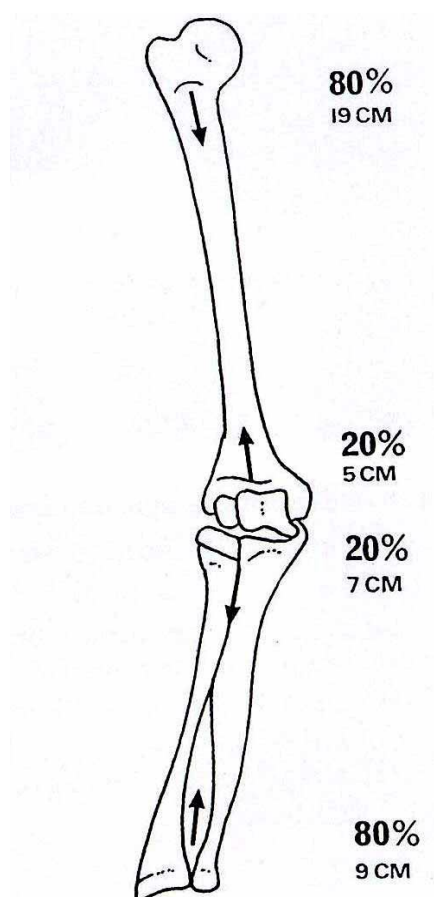


Figure 1 : vue schématique montrant la croissance du coude en longueur [92].

Les différentes structures osseuses du coude connaissent une croissance progressive, schématisée comme suit :

A la naissance, l'articulation du coude est entièrement composée de noyaux cartilagineux. De ce fait, les structures osseuses sont radiologiquement indiscernables des structures molles adjacentes. A l'instar du poignet, la période d'ossification des différentes épiphyses du coude est plus variable. Il n'existe donc que des valeurs moyennes.

1. Capitellum :

Le capitellum est le premier noyau à s'ossifier mais la date d'apparition est variable. Le noyau du capitellum peut être visible dès l'âge de 3 mois, et au plus tard à l'âge de 2 ans.

Au début, l'ossification du capitellum est sphérique, comme pour la trochlée et l'épicondyle médial. En évoluant, il prend une forme hémisphérique. En cliché de profil, le capitellum paraît subluxé par rapport à la métaphyse de l'humérus distal. La plaque conjugale est plus épaisse à l'arrière qu'à l'avant, ce qui contribue à l'interprétation fautive d'une subluxation. 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 à 14 ans.

2. Épicondyle médial :

L'épicondyle médial est radiologiquement visible en forme de sphère dès l'âge de 4 à 5 ans.

L'ossification ne débute pas nécessairement au centre du noyau cartilagineux. Si l'ossification initiale est décentralisée, la distance entre le noyau d'ossification et l'humérus paraît anormalement grande, ce qui peut mener au diagnostic erroné d'une fracture. De plus, l'épicondyle médial se situe relativement à l'arrière, faisant croire au novice à un fragment déplacé.

Même si l'épicondyle médial débute l'ossification relativement tôt, il est la dernière épiphyse à fusionner avec la métaphyse de l'humérus distal, vers l'âge de 14 à 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. La trochlée fusionne pendant sa maturation en premier lieu avec l'épicondyle médial et ensuite avec la métaphyse distale de l'humérus, vers l'âge de 13 à 15 ans.

4. Epicondyle latéral :

Le noyau d'ossification de l'épicondyle latéral apparaît vers l'âge de 12 ans. Contrairement à l'épicondyle médial en forme de sphère, le noyau d'ossification de l'épicondyle latéral prend une forme d'écaille et est situé à une certaine distance de l'humérus. L'aspect typique de l'épicondyle latéral peut mener le débutant au diagnostic incorrect d'une fracture d'avulsion.

Normalement l'épicondyle latéral fusionne avec le capitellum avant de fusionner avec la métaphyse humérale. Cela signifie donc que, dans la majorité des cas, les quatre noyaux d'ossification (le capitellum, l'épicondyle médial, la trochlée et l'épicondyle latéral) fusionnent entre eux avant que l'épiphyse distale ne fusionne en bloc avec la métaphyse humérale distale vers l'âge de 13 à 16 ans.

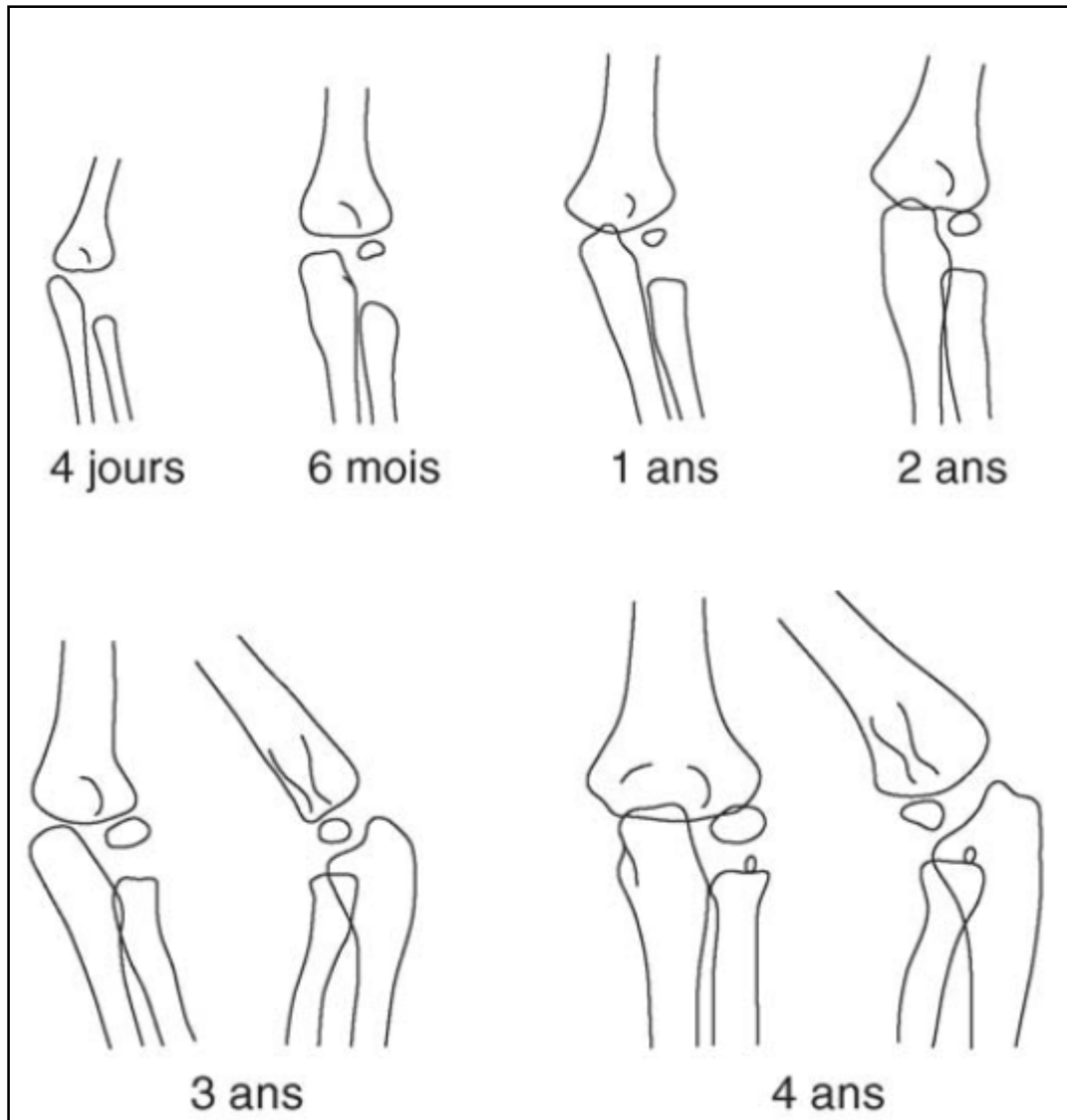


Figure 2: Coude de l'enfant de la naissance à l'adolescence, selon Birkner [91].

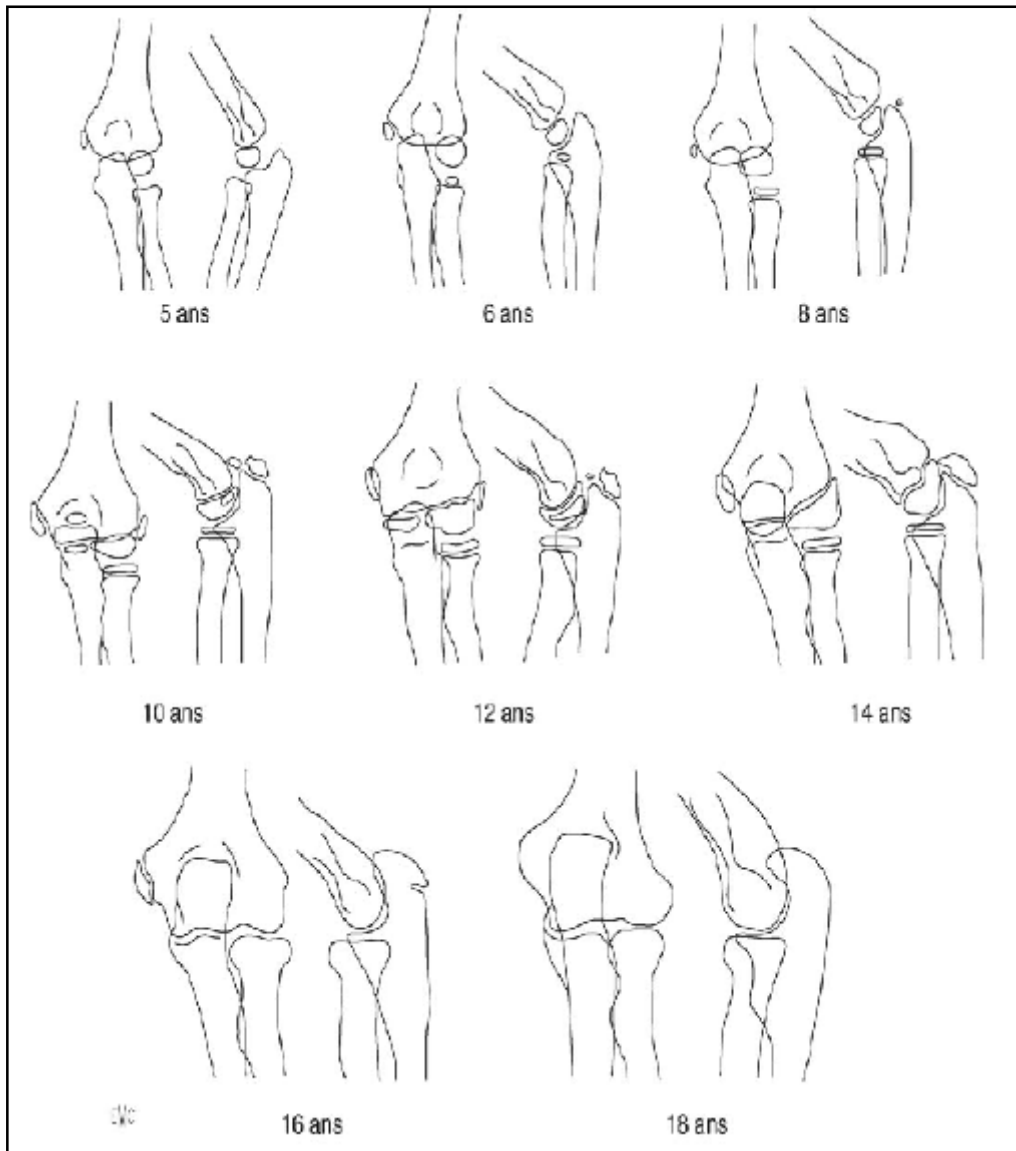


Figure 2 (suite): Coude de l'enfant de la naissance à l'adolescence, selon Birkner [91].

II. CARTOGRAPHIE FRACTURAIRE DU COUDE PEDIATRIQUE : [63, 93, 94, 97,121]

Les principales fractures du coude pédiatrique sont :

1. Les fractures supra-condyliennes :

Ces lésions sont les plus fréquentes au niveau du coude (60% à 70%). Elles succèdent dans la grande majorité des cas à un mécanisme en extension du coude. Dans les formes déplacées, ces fractures extra-articulaires associent des déplacements en translation, bascule et rotation. L'état du périoste est capital à étudier pour pouvoir traiter ces lésions. Le traitement est essentiellement l'embrochage percutané après réduction à ciel fermé.

2. Les fractures du condyle latéral :

Ces lésions représentent 10 à 20% des fractures de la palette humérale pédiatrique. Elles succèdent souvent à un mécanisme en valgus forcé, bras en extension. La fracture est articulaire et correspond à une lésion de types 2 ou 4 de SALTER et HARRIS. La fréquence des complications impose un traitement chirurgical précoce à ciel ouvert avec fixation par broche ou vis selon l'âge.

3. Les fractures de l'épicondyle médial (épitrochlée) :

Elles représentent 12% des fractures du coude pédiatrique et sont associées, dans un tiers des cas, à une luxation du coude. Elle s'agit de fractures extra-articulaires presque toujours déplacées compte tenu des forces en traction exercées par les muscles épicondyliens. Le diagnostic est difficile avant l'âge de 5 ans, le fragment peut être incarcéré dans l'articulation, ce qui rend l'échographie l'examen complémentaire de choix. Le traitement est chirurgical par embrochage à ciel ouvert afin d'éviter de léser le nerf ulnaire.

4. Les fractures du col du radius :

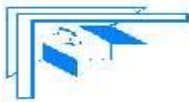
Ces fractures représentent 5 à 10 % des fractures du coude pédiatrique. Elles résultent, le plus souvent, d'un traumatisme indirect du coude au cours d'un mouvement de valgus forcé. Ces fractures accompagnent très fréquemment une autre lésion traumatique du coude (40% des cas) qui doit être systématiquement recherchée : fracture de l'olécrane, luxation du coude, fracture de la coronoïde ou de l'épicondyle interne. Le traitement chirurgical par embrochage est justifié dans les fractures déplacées. La nécrose de la tête radiale et la pseudarthrose du col radial sont les complications graves qui peuvent survenir.

5. Les fractures de l'olécrane :

Elles surviennent le plus souvent après un traumatisme direct et représentent 5% environ des fractures du coude de l'enfant. Leur classification se fait en fonction du siège de trait de fracture et de déplacement. Leur pronostic est lié aux lésions associées (fracture du radius ou de l'épiphyse humérale ou encore luxation du coude). Le risque évolutif est surtout l'apparition d'un enraidissement du coude. Le traitement des fractures non déplacées est orthopédique, alors que dans les fractures déplacées la réduction à ciel ouvert est nécessaire suivie d'un embrochage.

Les autres types de fractures du coude sont beaucoup plus rares et seront détaillées ultérieurement. Il s'agit des :

- Fractures sus et inter condyliennes.
- Fractures du capitellum.
- Fractures du condyle médial de l'humérus.
- Fractures de l'épicondyle latéral.
- Fractures de la coronoïde ulnaire.
- Décollements épiphysaires de l'extrémité distale de l'humérus.
- Coudes flottants.



Matériels et méthodes



Il s'agit d'une étude **rétrospective** réalisée au sein du **service de traumatologie - orthopédie pédiatrique de l'hôpital d'enfants de RABAT** sur une période de 11 ans allant du janvier 2000 à décembre 2010.

A partir des archives du service et des registres des patients hospitalisés lors des années d'étude, nous avons recherché les diagnostics suivants : fracture sus et inter condylienne, fracture-décollement de l'extrémité distale de l'humérus, épicondyle latéral, condyle médial et capitellum. En cas de doute sur la nature du diagnostic, les radiographies et le compte rendu opératoire ont été vérifiés.

Nous avons défini les critères d'inclusion suivants : les patients ayant des cartilages de croissance du coude non ou incomplètement fusionnés, présentant des lésions fracturaires prédéfinies comme étant rares chez l'enfant et l'adolescent (<3% de la traumatologie du coude), survenant sur un os normal, pris en charge complètement par un des éléments du service et ayant un **recul** minimum de **03 ans**.

Nous avons éliminé les fractures sur os pathologique ou chez des malades neurologiques (IMC, myopathie), les lésions habituelles du coude pédiatrique (supra condylienne, condyle latéral et épicondyle médial), les luxations du coude ainsi que les fractures prises en charge tardivement au delà de la 72^{ème} heure.

Avant recueil des données, nous avons vérifié la présence d'une iconographie radiologique confirmant le diagnostic de lésion fracturaire rare. On a exigé la présence dans chaque dossier d'une radiographie initiale, d'une radiographie de contrôle post opératoire immédiate, d'une radiographie à J30 ou à l'ablation du matériel et enfin d'une radiographie au dernier recul.

Pour chaque patient nous avons établi une fiche d'exploitation comportant les renseignements suivants :

➤ **L'épidémiologie-clinique :**

L'âge, le sexe, le côté atteint, le mécanisme de la fracture et les circonstances des traumatismes, le type anatomopathologique de la fracture et son caractère déplacé ou non, les lésions associées (ouverture cutanée, complications vasculo-nerveuses, autre lésion traumatique osseuse ou articulaire), l'heure d'accident, le délai de consultation et le délai de prise en charge.

La fracture était déplacée si l'écart inter-fragmentaire dépassait 02 mm sur deux incidences orthogonales.

On a adopté pour chaque type fracturaire une seule classification : la classification proposée par CHAUMIEN [8] pour les fractures sus et inter condyliennes, la classification de BRYAN et MORREY [201] pour la fracture du capitellum et la classification de SALTER HARRIS pour la fracture du condyle médial.

➤ **La prise en charge thérapeutique:**

Les patients ont tous été immobilisés par une attelle brachio-antébrachio-palmaire dès leur admission. Après s'être assuré de l'absence de toute lésion vasculo-nerveuse ou d'un syndrome de loge, la décision thérapeutique a été prise dans les 24 heures. La chirurgie a été indiquée pour les fractures déplacées. Le montage mis en place était adapté à l'âge de l'enfant et à l'état de son

cartilage de croissance mais aussi au type anatomopathologique de la fracture (broche, vis, plaque vissée). Une immobilisation postopératoire par attelle ou plâtre fendu a été systématiquement instaurée durant 30 jours, suivie d'une auto-rééducation douce et progressive encadrée par le kinésithérapeute jusqu'à récupération maximale de la mobilité du coude.

L'appréciation des résultats fonctionnels et esthétiques au dernier recul a été faite en se référant aux **critères de Flynn** [88] : (tableau I)

- Sur le plan fonctionnel, les secteurs de mobilité active du coude en flexion et en extension ont été mesurés et comparés au côté sain (flexion 145°, extension -5°).
- Sur le plan esthétique, l'axe du coude a été mesuré par rapport au côté sain en précisant toute déviation en varus ou en valgus et en tenant compte du valgus physiologique.

	Déviation axiale du coude (degré)	Perte de mobilité du coude (degré)
Excellent	0-5	0-5
Bon	5-10	5-10
Moyen	10-15	10-15
Mauvais	> 15	> 15

Tableau I : Appréciation des résultats selon les critères de Flynn [88]



Résultats



On a recensé 17 lésions fracturaires. Douze seulement ont répondu à nos critères de sélection. Les principaux résultats étaient les suivants :

I. REPARTITION SELON L'AGE :

L'âge des douze patients était compris entre 6 et 15 ans, avec un âge moyen de 11,6 ans.

Neuf patients sur douze (soit 75%) étaient âgés de plus de 10 ans.

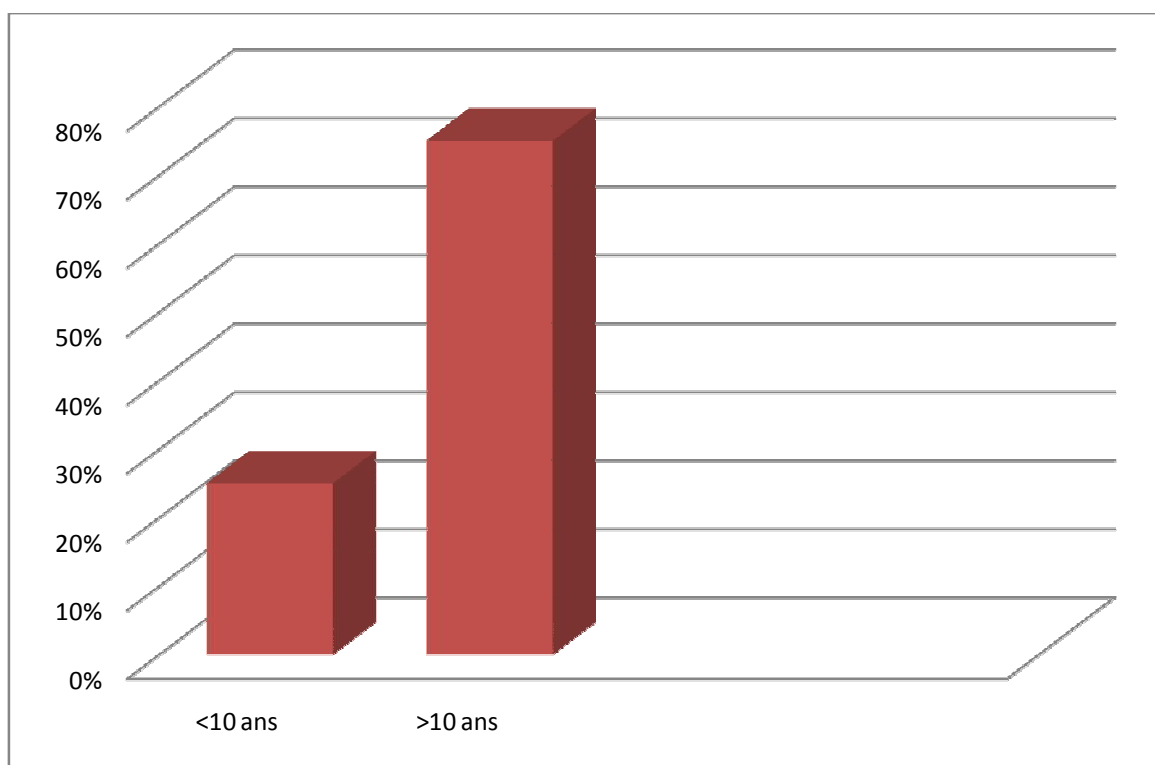


Figure 3 : Graphique montrant la répartition des fractures selon l'âge

II. REPARTITION SELON LE SEXE :

Sur les douze cas étudiés, les garçons représentaient 09 cas soit 75%.

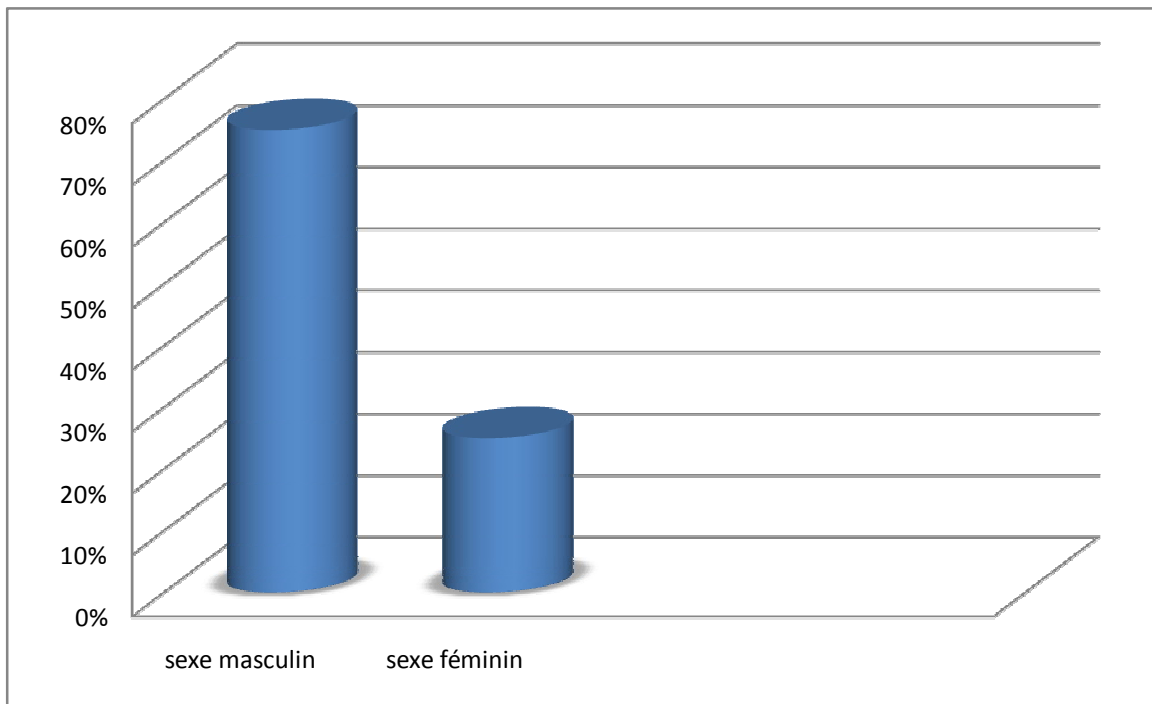


Figure 4 : Graphique montrant la répartition des fractures selon le sexe

III. REPARTITION DES FRACTURES SELON LE COTE ATTEINT :

Le côté gauche était atteint dans 08 cas (soit 66%) contre 04 cas du côté droit (34%).

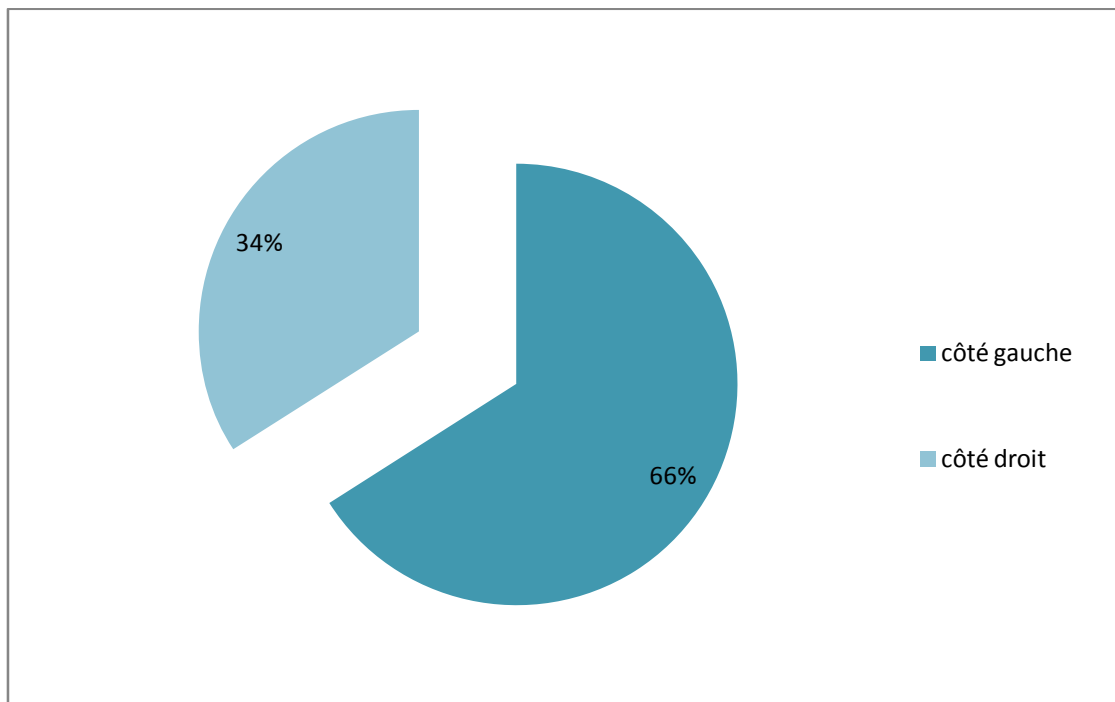


Figure 5 : Graphique montrant la répartition des fractures selon le côté atteint

IV. REPARTITION DES FRACTURES SELON LE TYPE

ANATOMOPATHOLOGIQUE DE LA FRACTURE :

n° cas	Age	sexe	Type de fracture	Sous type
1	6	F	Sus et inter condylienne	Diaphyso-épiphysaire communitive
2	14	G	Sus et inter condylienne	En T
3	12	G	Sus et inter condylienne	Diaphyso-épiphysaire communitive
4	15	G	Sus et inter condylienne	communitive
5	13	G	Sus et inter condylienne	Diaphyso-épiphysaire communitive
6	8	G	Sus et inter condylienne	En T
7	14	F	Sus et inter condylienne	En T
8	8	G	Sus et inter condylienne	Diaphyso-épiphysaire
9	14	G	Sus et inter condylienne	Diaphyso-épiphysaire communitive
10	12	G	Sus et inter condylienne	simple
11	12	G	Condyle médial	
12	13	F	Capitellum	Type I

Tableau II : Répartition selon le type anatomopathologique de la fracture.

F : Fille. **G** : Garçon.

V-REPARTITION SELON LES CIRCONSTANCES DU TRAUMATISME :

Dans tous les cas, la violence du traumatisme a été constamment notée (chute, sport, accident de la voie publique...).

VI-REPARTITION SELON LE MECANISME DE LA FRACTURE :

Les fractures ont toutes succédé à un traumatisme à haute énergie. Il s'agissait d'un mécanisme direct en flexion du coude dans 65% des cas contre 35% en extension.

Tous les patients se sont présentés avec un gros coude traumatique et une impotence fonctionnelle totale du membre supérieur.

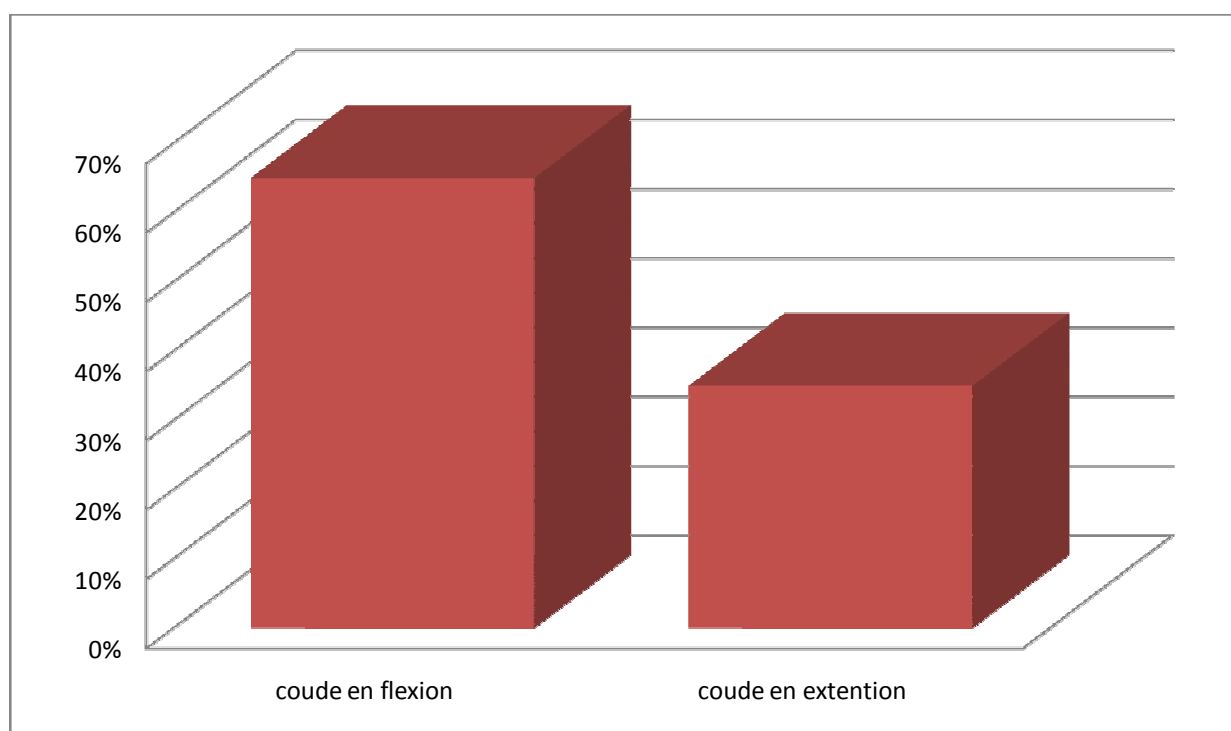


Figure 6 : Graphique montrant la répartition selon le mécanisme de la fracture

VII- LES LESIONS ASSOCIEES :

Parmi les 12 cas, on a noté 03 avec fractures associées : une fracture de la métaphyse radiale inférieure et 02 fractures de jambe. Par ailleurs, deux cas de paralysies ulnaires ont été diagnostiquées en postopératoire et ont récupéré spontanément avant le 3^{ème} mois, il s'agissait de fractures sus et inter condyliennes.

Notre série n'a comporté aucun cas de fracture ouverte ou de lésion vasculaire.

VIII-LES TRAITEMENTS REALISES ET LEURS RESULTATS (TABLEAU III) :

Toutes les fractures sus et inter condyliennes ont été opérés à ciel ouvert par un abord postérieur du coude avec passage de part et d'autre du triceps chez huit patients. Chez deux patients ; un abord transtricipital a été effectué. En aucun cas, le nerf ulnaire n'a été transposé. Celui-ci a présenté des zones de contusion en regard du foyer fracturaire chez quatre patients, parmi lesquels, deux seulement ont présenté un tableau postopératoire de paralysie ulnaire.

La stabilisation des réductions a fait appel à des broches seules (au moins trois broches) chez sept patients. Chez un seul enfant, un vissage épiphysaire a été associé et chez deux autres patients, un montage par plaque vissée a été mis en place (plaque vissée type Lecestre chez un cas et une plaque vissée modelée chez un autre).

La patiente ayant une fracture du capitellum a été opérée dans les 24 heures. Un abord latéral étendu du coude a été réalisé en passant du côté proximal entre les muscles biceps et triceps et en distal entre les muscles anconé et l'extensor carpi ulnaris. La capsule et l'extenseur commun des doigts ont été ensuite détachés en extra-périosté à partir de l'épicondyle latéral, tout en respectant le ligament collatéral latéral et le réseau vasculaire condylien situés sur le versant postérieur du noyau épicondylien. Cet abord a permis, après évacuation de l'hémarthrose, de retrouver une fracture à trait frontal détachant tout le capitellum et une partie de la joue trochléenne externe. Il s'agissait donc d'une fracture de type I du capitellum.

Une réduction in visu a été réalisée et l'ostéosynthèse a été assurée par deux petites vis spongieuses de 20 mm de longueur introduites en rappel. Le montage a été vérifié sous amplificateur de brillance et l'articulation a été immobilisée dans une longue gouttière plâtrée brachio-antébrachio-palmaire, coude en flexion à 90° durant quatre semaines. À l'ablation de l'attelle, la patiente a débuté une auto rééducation du coude sous le contrôle d'un kinésithérapeute. La flexion-extension complète du coude a été restaurée au troisième mois postopératoire. Les vis ont été retirées au sixième mois et au dernier recul (03 ans), la patiente utilisait son coude normalement et a repris ses activités sportives. La radiographie de contrôle a montré une fracture consolidée en bonne position, un interligne en place et un condyle huméral sans signe de nécrose (figure 12).

Pour le patient ayant une fracture du condyle médial de l'humérus la réduction a été faite par manœuvres externes sous contrôle de l'amplificateur de brillance et l'ostéosynthèse faite par embrochage percutané selon la technique de DORGAN (figure 14).

Les fractures rares du coude chez l'enfant

Cas	côté	âge	type	montage	Consolidation (semaines)	Recul (mois)
1	gauche	6	Diaphyso- epiphysaire communitive	embrochage	8	48
2	droit	14	En T	Vis +broches	8	48
3	gauche	12	Diaphyso- epiphysaire communitive	embrochage	7	48
4	droit	15	Sus et inter condylienne communitive	Plaque visée	8	52
5	gauche	13	Diaphyso- epiphysaire communitive	embrochage	6	50
6	gauche	8	En T	embrochage	6	51
7	gauche	14	En T	embrochage	8	38
8	droit	8	Diaphyso- épiphysaire	embrochage	8	36
9	gauche	14	Diaphyso- épiphysaire communitive	Plaque visée	7	36
10	gauche	12	Sus et inter condylienne simple	embrochage	7	36
11	droit	12	Condyle médial	Embrochage percutané	6	36
12	gauche	13	Capitellum type I	Vissage	7	36

Tableau III : Les traitements réalisés selon le type des fractures chez les douze patients.

1 Le type de montage : le recours à l'embrochage a été fait chez huit patients, à la plaque vissée chez deux patients, à la vis avec broches chez un seul, et au vissage chez la dernière.

2 Le délai de consolidation : moyen était de 07 semaines (extrêmes 08sem- 06sem).

3 Le recul : moyen était de 44 mois (extrêmes : 52mois-36 mois).

IX- L'EVALUATION DES RESULTATS FINAUX :

Elle a concerné le secteur de mobilité du coude (flexion-extension) et l'existence ou non d'une déviation axiale en varus ou en valgus (tableau IV).

Cas	Secteur de mobilité (extension–flexion) (degré)	Déviation axiale	Résultat
1	-5 → 135	Non	Excellent
2	-5 → 130	–	Bon
3	0 → 140	–	Excellent
4	-15 → 135	–	Moyen
5	0 → 130	–	Bon
6	-10 → 115	Cubitus varus (20°)	Mauvais
7	0 → 130	Non	Bon
8	-5° → 135	Cubitus varus (7°)	Bon
9	-8 → 115	Cubitus valgus (10°)	Mauvais
10	0 → 140	Non	Excellent
11	0 → 140	Non	Excellent
12	0 → 140	Non	Excellent

Tableau IV : Les résultats des traitements réalisés.

La flexion active moyenne a été de 132° (115°-140°). Le secteur d'extension active moyenne a été de -3° (-15 à -5).

Les déviations axiales ont été notées chez trois Patients : un cubitus valgus de 10° non gênant et deux cubitus varus respectivement de 7° et 20°. Le dernier patient a nécessité une ostéotomie de réaxation humérale basse. Les résultats ont été considérés comme excellents chez cinq patients (42%), bons chez quatre patients (32%), moyens chez un seul patient (9%) et mauvais chez deux patients (17%). Aucune autre complication (infection, pseudarthrose avasculaire, épiphysiodèse) n'a été notée. Toutes les fractures ont consolidé avant la huitième semaine.

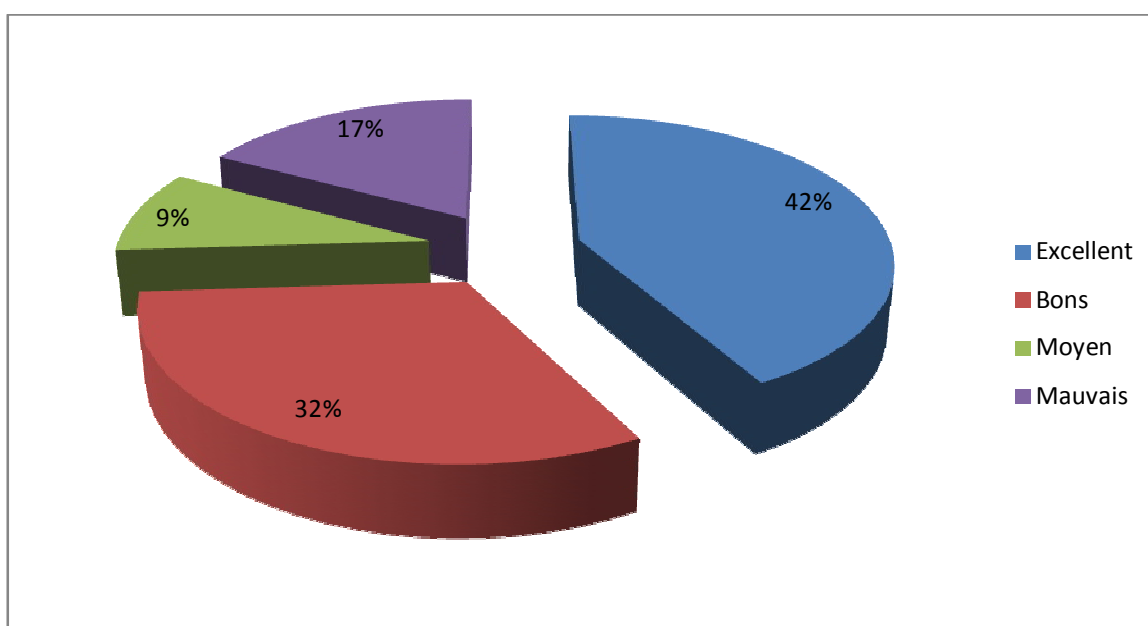
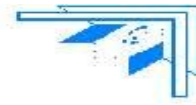
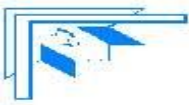


Figure 7 : Graphique montrant la répartition des résultats finaux.



Iconographie Radiologique





Figure 8 : Fracture sus- et inter-condylienne comminutive (a) chez un adolescent de 15 ans, traitée par plaque de Lecestre (b, c).

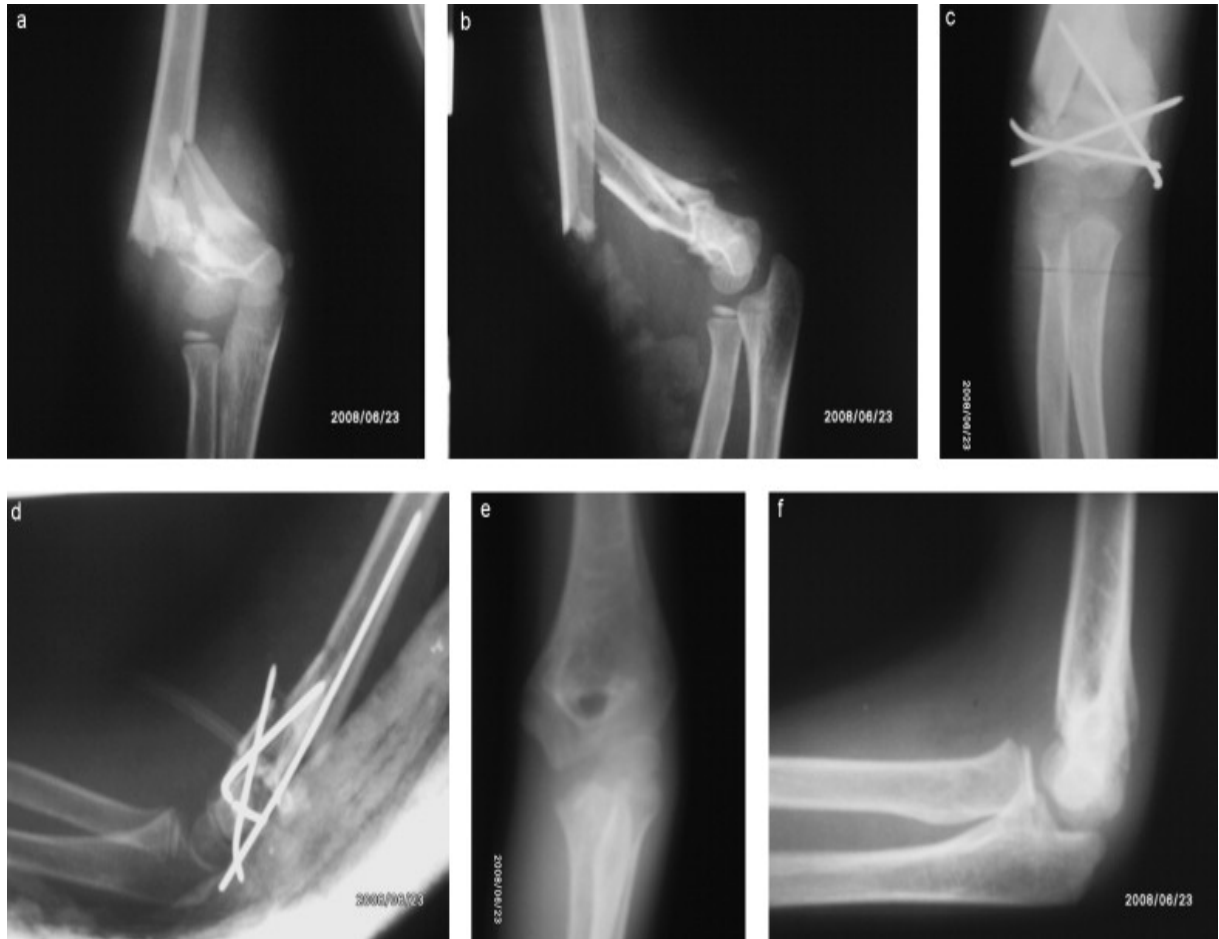


Figure 9 : Fracture diaphyso-épiphysaire comminutive (a, b) chez une fillette de six ans, traitée par embrochage multiple (c, d), avec un bon résultat radiologique (e, f) et fonctionnel à deux ans de recul.

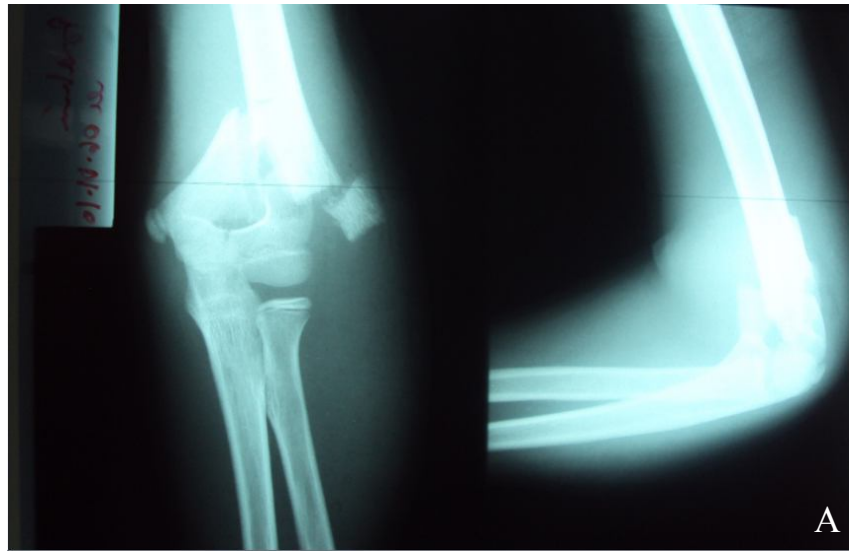


Figure 10 : Fracture sus et inter-condylienne simple chez un enfant de 12ans

A : Radiographie du coude face et profil préopératoire.

B : contrôle radiographique postopératoire (ostéosynthèse par broches et fils d'acier).

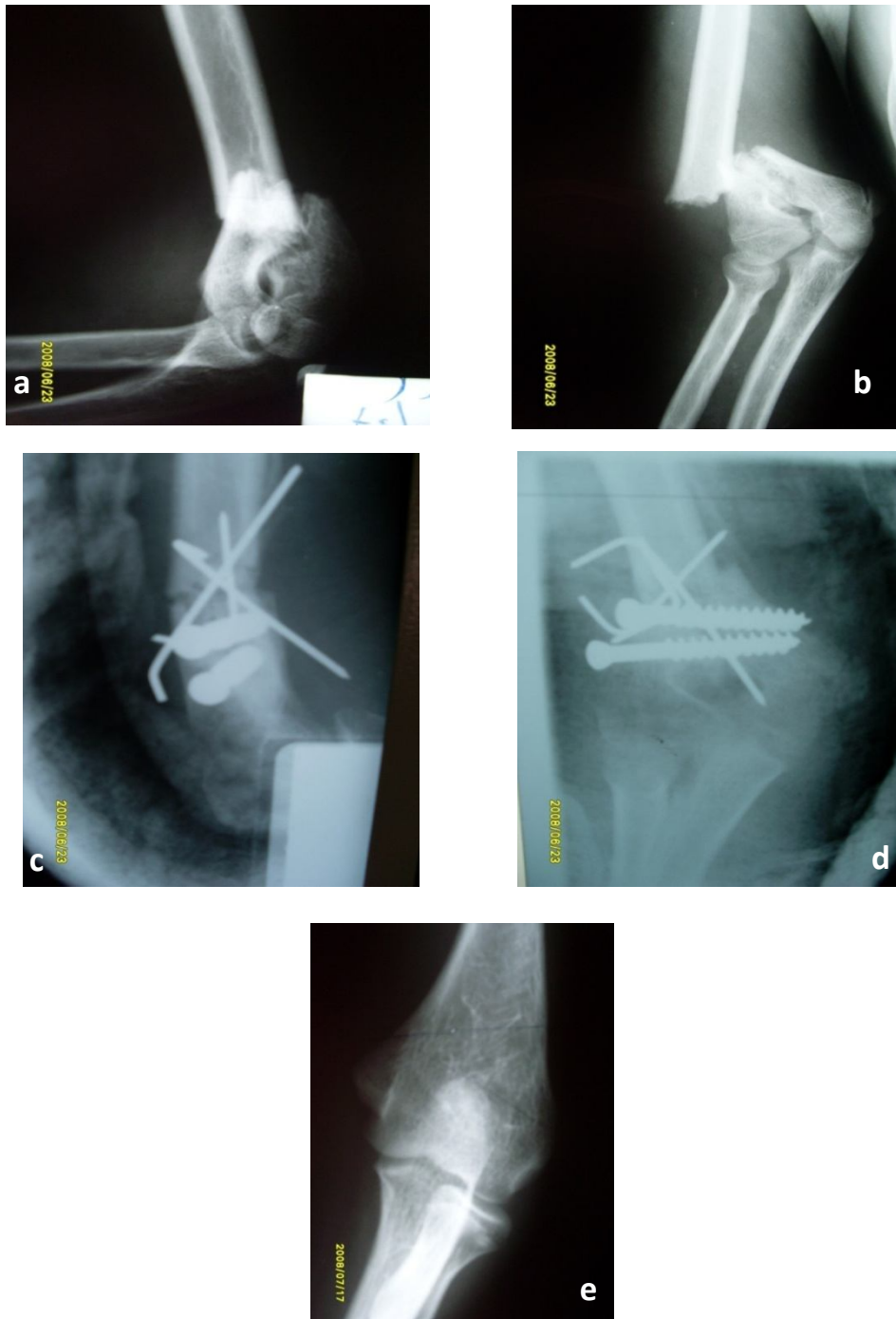


Figure 11: Fractures sus et inter-condylienne simple en T chez un enfant de 14 ans : radiographie de face et de profil préopératoire (a, b) traitée par vissage et embrochage (c, d) avec contrôle postopératoire (e), noter le cubitus varus après 25 mois de recul.

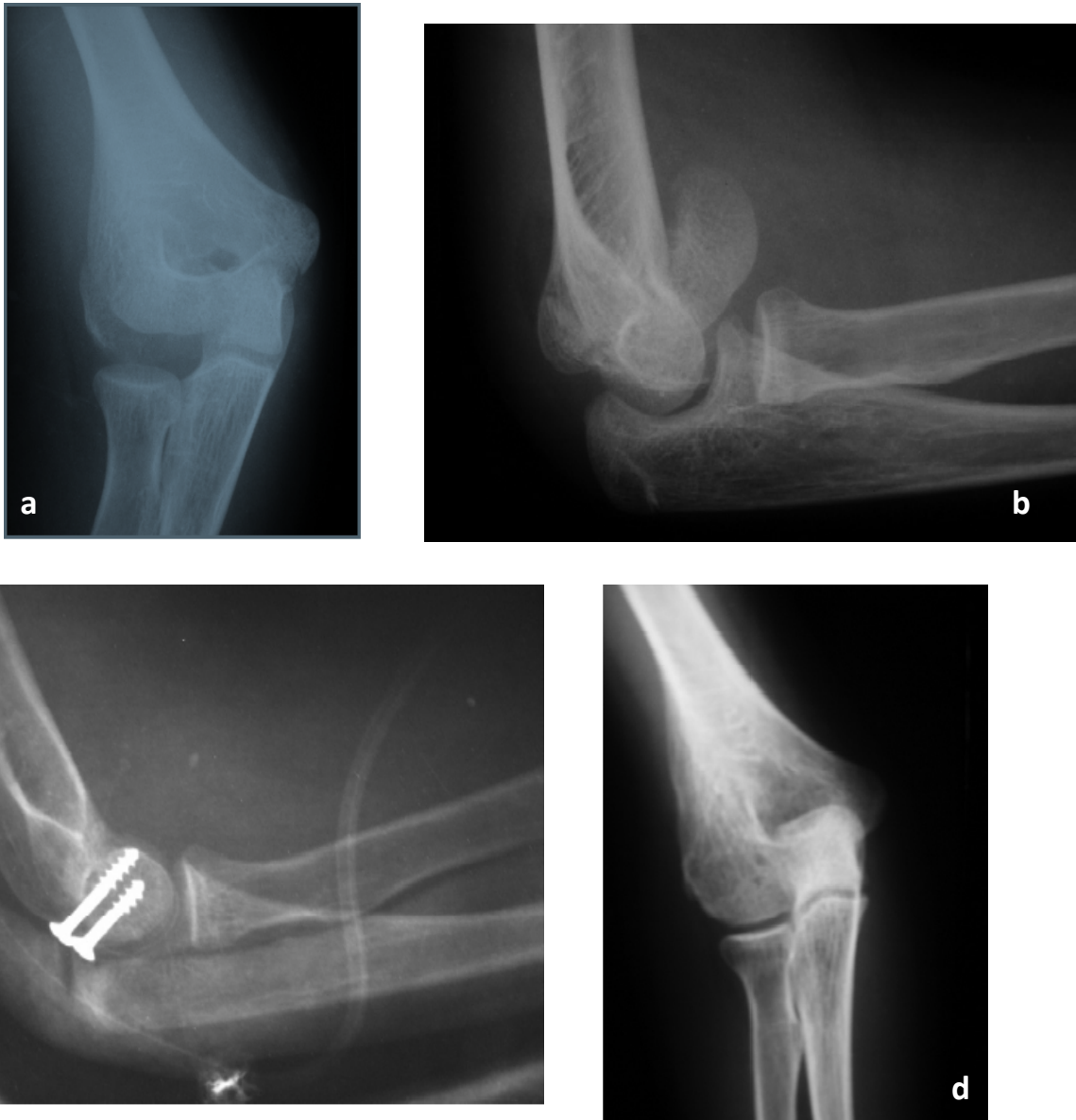


Figure 12 : radiographie du coude montrant la fracture type I du capitellum chez une fille de 13 ans.
a- l'image en double contour du bord latéral du condyle externe.
b- l'aspect en demi-lune du fragment détaché.
c- l'aspect postopératoire.
d- l'aspect radiologique au dernier recul.

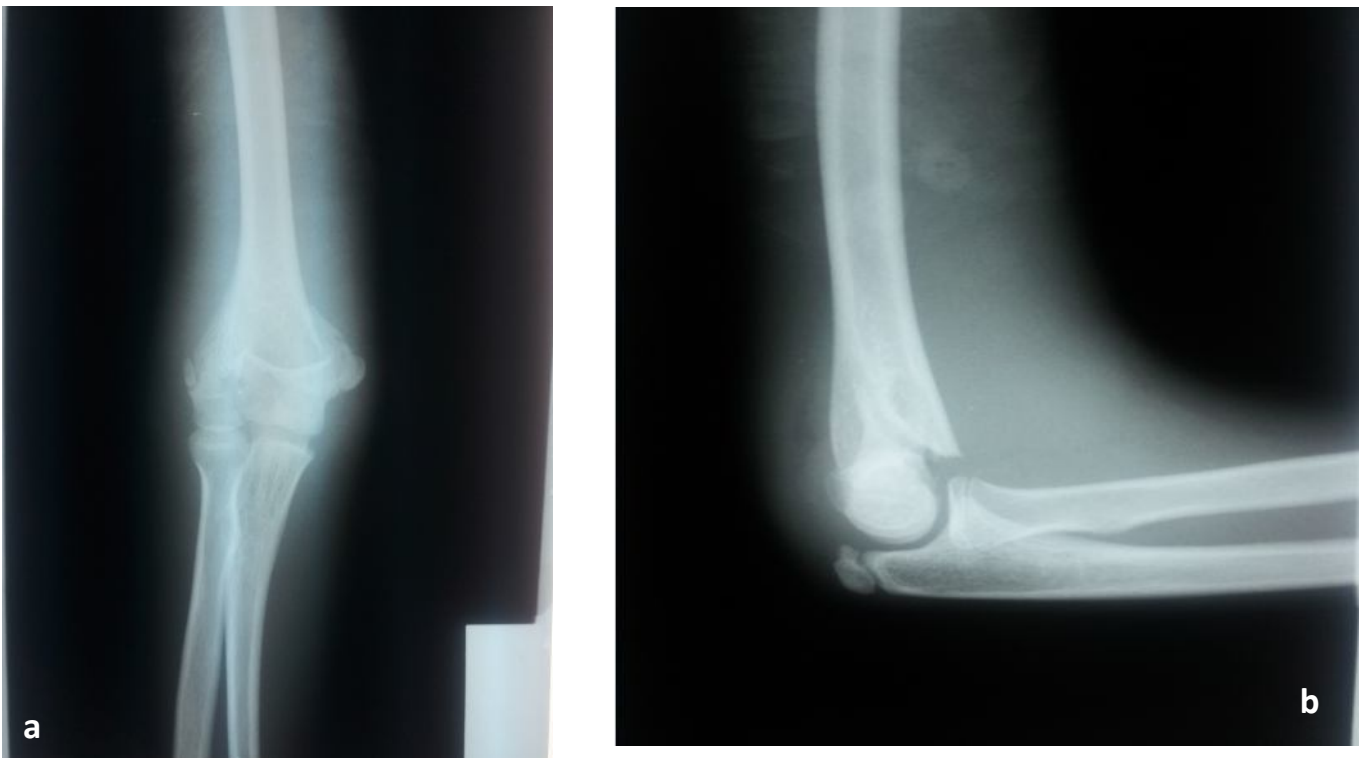


Figure 13: Radiographie de face (a) et de profil (b) montrant la fracture du condyle médial chez un enfant de douze ans.

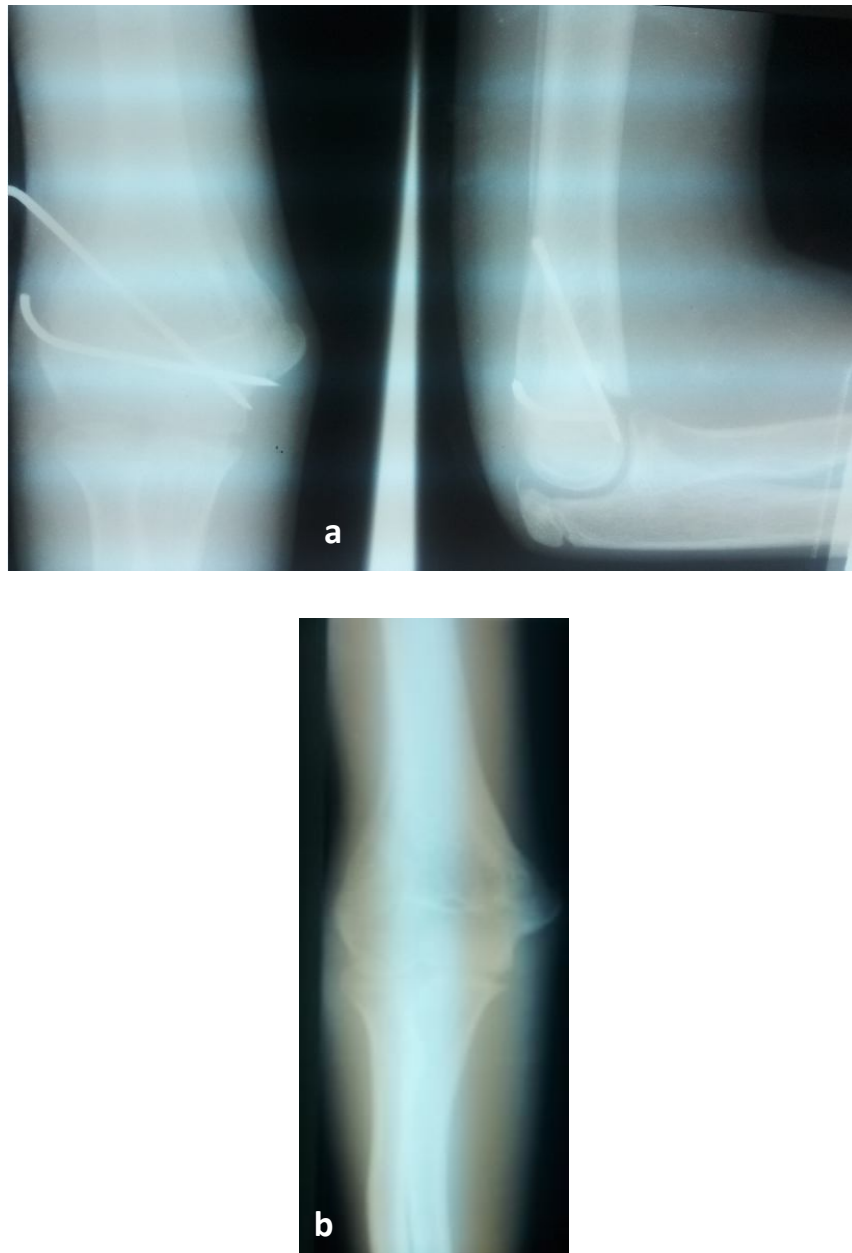
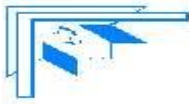


Figure 14 :

- a- La fracture du condyle médial fixée par embrochage percutané selon la technique de Dorgan.
- b- L'aspect radiologique au dernier recul.



Discussion



Les fractures rares du coude chez l'enfant ne représentent que 1 à 3% de la traumatologie infantile [90,92]. Elles regroupent sept entités fracturaires : la fracture sus- et intercondylienne, la fracture du capitellum, la fracture du condyle médial, la fracture de l'épicondyle latéral, la fracture-décollement épiphysaire, la fracture de la coronoïde ulnaire et le coude flottant. Contrairement aux fractures habituelles du coude (la supra condylienne, condyle latéral et épicondyle médial), les lésions rares sont souvent articulaires, habituellement déplacées et consécutives à des traumatismes de haute énergie. Ces traumatismes, différents les uns des autres sur les plans anatomopathologique, radiologique et thérapeutique, ont des points communs : la rareté et une certaine difficulté de la prise en charge diagnostique et thérapeutique.

Dans notre série de douze cas, nous avons rapporté dix fractures sus et inter condyliennes, une fracture du capitellum et une fracture du condyle médial.

Les garçons présentaient des fractures plus que les filles (75%) avec un âge moyen de 11 ans et 6 mois. La fracture était plus fréquente du côté non dominant (66%) et survenait lors d'un traumatisme direct par un mécanisme en flexion du coude le plus souvent (65%). Le traitement chirurgical a été indiqué chez tous les patients de notre série.

Le nombre réduit de nos patients par rapport à la période d'étude reflète certes le caractère rare de ces lésions. Cependant, le mode de recrutement de ces lésions au niveau de l'hôpital d'enfants est un biais principal de notre étude puisqu'un nombre non défini de fractures « non déplacées » ne sont pas répertoriées par notre service.

I-LE PROFIL EPIDEMIOLOGIQUE DES FRACTURES RARES DU COUDE :

1. Fractures sus- et inter condyliennes :

➤ Fréquence :

Les fractures sus- et inter condyliennes de l'humérus sont des lésions rares chez l'enfant. Elles concernent 1 à 2 % des traumatismes du coude [1,2]. Sur une série de 589 fractures du coude, Landin a retrouvé quatre fractures sus- et intercondyliennes, soit 0,7% [2]. Pour le symposium de 1986, parmi les 1469 fractures du coude, Chaumien en retrouvait 29, soit 1,97% [1].

De leur côté, Maylhann et Fahey [3] ont revu 300 fractures de l'extrémité distale de l'humérus chez des enfants et n'ont noté que 6 fractures intercondyliennes, soit 2% des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus.

Ailleurs, et sur une période de quatre ans, Beghin et al. [4] n'ont rapporté que deux cas de fractures intercondyliennes parmi 82 fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus.

Plus récemment, Saied [5] a publié une série de 15 cas, mais la plus grande série reste celle de Re et al [6] comportant 17 cas. Dendane [7] et al a rapporté 9 cas. Notre série comporte 10 cas.

➤ **Age :**

Les fractures sus- et intercondyliennes de l'humérus surviennent surtout chez le grand enfant et l'adolescent. Dans quelques séries publiées, très peu d'enfants avaient moins de 10 ans [4, 8-10]. Il s'agit le plus souvent d'enfants de 10 à 14 ans. En effet, dans la série de Remia [1] l'âge moyen des 9 patients étudiés était de 14 ans et 5 mois (13 ans et 3 mois – 16 ans et 3 mois) et les 2 patients de Kanellopoulos [11] étaient âgés de 12 ans et 14 ans.

L'âge moyen des 15 enfants dans la série de Saied [5] était relativement bas par rapport aux autres séries mais reste supérieur à dix ans, il est de 10 ans et 11 mois avec de extrêmes de 4 et 14 ans. De même, l'âge moyen de notre série était de 11 ans 6 mois.

➤ **Sexe :**

Les différentes séries publiées ont montré la prédominance du sexe masculin pour ce type de fracture. En effet, les 2 patients de Kanllopoulos [11] étaient tous des garçons, parmi les 15 cas de Saied [5], 8 cas étaient des garçons soit 53%, de même pour Remia [1] avec un taux de garçon de 56%, et enfin Re et al [6] qui ont publié un sexe ratio de 2,4 garçons / 1 fille.

Ces résultats concordent avec notre série.

2. Fractures du capitellum :

➤ Fréquence :

Les fractures du capitellum sont rares. Cette rareté se traduit dans le faible nombre de cas retrouvé dans la littérature [12]. Wilson [13] a noté 3 parmi 439 fractures et Malossi [14] 18 sur 1610 fractures et évalue donc la fréquence à 1,15% des fractures du coude. Fowles [15] n'en a observé que 6 cas en 4 ans et Grantham [16] 29 cas en 15 ans dont 2 seulement sont des adolescents. Duschuttle [17] a publié 17 cas en 1985.

Chaumien [18] a réuni 16 cas lors du symposium de 1987. Letts [19] a réunit une série de 7 cas en six ans. Kaya [20] a rapporté une série de 12 cas traités entre 1995 et 2004 et De Boech, une série de 6 cas [21].

Parmi les 850 fractures du coude recensées en six ans à l'hôpital pédiatrique de RABAT, une seule fracture du capitellum a été vue ; celle présentée dans notre série [22].

➤ Age et sexe :

Il s'agit d'une fracture de l'adolescent. L'âge moyen des patients de Chaumien [18], de Kaya [20], et de De Boech [21] était le même : il est de 13 ans et 5 mois.

Les 7 cas rapportés par Letts [19] sont des enfants dont l'âge moyen était 14 ans et 7 mois. Letts a remarqué que les fractures du capitellum sont exceptionnelles avant l'âge de 12 ans. Stricker a publié le cas d'un enfant de 3 ans [23].

Chaumien [18] n'a pas retrouvé la prédominance féminine parfois évoquée. Kaya [20], dans sa série comportant 12 cas, a retrouvé que le sexe féminin représente 58%. De Boech a retrouvé une égalité avec 3 filles et 3 garçons [21].

3. Fractures du condyle médial :

➤ Fréquence :

La fracture du condyle médial est une entité rare chez l'enfant. Sa rareté a fait dire à Kilfoye [24] qu'il s'agissait d'une fracture «que l'on voit qu'une fois dans sa vie». Pour le symposium de 1987, 16 cas ont été colligés par Chaumien [25], ce qui correspond à un taux de 1,1% des fractures du coude. Papavasiliou [26] a rapporté 15 cas traités en 2 ans et demi qui correspondent à 1,5% des fractures des condyles de l'humérus. Ippolito [27] n'en retrouvait qu'un cas dans sa série de 49 fractures des condyles de l'humérus.

En 2002, Leet [29] a publié une série de 21 cas et plus récemment, en 2013, Saglam [28] a publié une série de 6 cas.

➤ Age et sexe :

Elle survient le plus souvent chez des enfants en âge prépubertaire. Dans la série de Papavasiliou [26], la moyenne d'âge était de 9 ans et demi. En revanche, l'âge moyen des patients de Chaumien est inférieur [25], il est de 8 ans et 5 mois.

De façon exceptionnelle, l'enfant plus jeune peut présenter cette fracture ; Kwang soon song [30] a rapporté le cas d'un enfant de 4 ans et 7 mois. Il semble exister une prédominance masculine : Papavassiliou [26] retrouvait 70% et saglam [28] 100%. Par contre, Chaumien rassemblait 6 garçons et 10 filles [25].

4. Fractures de l'épicondyle latéral :

➤ Fréquence :

Les fractures vraies de l'épicondyle latéral où l'arrachement du noyau est complet sont très rares. Marion et Coll [31] avaient noté dans leur rapport un seul cas d'une fracture ancienne. Ogden [32], Rang [33] et Sharrard [34] n'ont rapporté que quatre observations alors que Wilkins [35] n'en a relevé aucune dans sa pratique personnelle.

La fréquence de ces fractures est peut être «sous estimée» du fait que cette épiphyse n'est visible radiologiquement que pendant une courte période. En revanche, un «sur diagnostic» est également possible car l'épicondyle latéral, dès qu'il est visible radiologiquement, se retrouve à une certaine distance de la métaphyse.

Pour le symposium de 1986, sur 1464 fractures du coude, Lechevallier et Lefort [36] ont pu isoler 18 fractures de l'épicondyle latéral.

➤ Age et sexe :

Les études publiées dans la littérature concernant les vraies fractures de l'épicondyle latéral sont très rares.

Les plus récents cas publiés concernent un garçon de 16 ans rapporté par Capo [37], et une fille de 10 ans rapporté par Zions et Mirzayan [38].

Nous n'avons jamais rencontré ce type fracturaire dans notre pratique.

5. Fractures de la coronoïde ulnaire :

➤ Fréquence :

Les fractures de la coronoïde ne représentent que 1% des fractures du coude de l'enfant [39] et leur pronostic est lié aux lésions associées (luxation du coude surtout).

➤ Age et sexe :

Bracq [40], sur une série de 23 observations trouvait une importante prédominance masculine (82%), et deux pics de fréquence ; entre 8 et 9 ans et entre 12 et 14 ans.

En 2014, Mirousse a rapporté un cas d'un adolescent de 14 ans présentant une fracture du processus coronoïde associée à une luxation postéro-médiale du coude et une fracture du condyle latéral [41].

6. Décollements épiphysaires :

➤ Fréquence :

Les décollements épiphysaires purs de l'extrémité inférieure de l'humérus sont des lésions rares en traumatologie du coude de l'enfant [42,43]. Dans la série de Holda [44], ils représentent moins de 3% des lésions. La série comprenait 273 lésions du coude avec seulement 7 cas de décollement épiphysaire. Ruo [47] a publié une série de 20 cas, et De Jager [65] une série de 12 cas.

Le décollement épiphysaire de la palette humérale a été rapporté pour la première fois par Smith en 1850[44]. Camera en 1926 fait la première description chez le nouveau né à propos de 7 cas [45].

➤ **Age et sexe :**

Ces décollements épiphysaires se produisent le plus souvent chez des petits enfants. Le pic d'incidence se situe entre 0 et 2 ans et demi [46].

Les séries de la littérature rapportent des traumatismes chez les enfants de 0 à 8 ans [44, 46, 47]. Des cas de lésions au cours de la période néonatale ont été publiés par Barrett [48], Downs [49] et Siffert [50]. A l'opposé, McIntyre et Willey [51] rapportent un cas chez un enfant de 13 ans et 9 mois. En 2000, Chang-wug a publié une série de 12 cas étudiée durant la période entre 1995 et 1997 et qui ont tous un âge inférieur à 3 ans [52].

Malheureusement, le sexe n'est pas précisé dans la plupart des séries.

7. Coude flottant :

➤ **Fréquence :**

Le coude flottant ou «floating elbow» introduit pour la première fois en 1980 par Staniski et Micheli, désignait une association lésionnelle chez l'enfant comportant des fractures concomitantes supracondyliennes de l'humérus et du segment antébrachial du même membre [53].

L'incidence de cette association est d'environ 3 % [54,55]. Daunois en 1992 a noté 20 cas sur 461 [56] et Templeton en 1995 a rapporté 8 cas [57]. Suresh, en 2007, a publié 4 cas [58] et Aprodu a rapporté 20 cas étudiés durant la période entre 2006 et 2008 [59].

➤ **Age et sexe :**

Concernant cette association lésionnelle, on note une nette prédominance du sexe masculin avec un âge moyen qui se situe entre 8 et 11 ans.

En effet, Templeton [57] rapporte 7 garçons dans sa série qui comporte 8 cas avec un âge moyen de 8 ans et 3 mois (extrêmes : 4 et 16 ans), Aprodu [59], de sa part rapporte 16 garçons sur les 20 cas publiés soit 80% avec un âge moyen de 9 ans et 1 mois (extrêmes : 2 et 17 ans) et Suresh [58] qui a noté 3 garçons sur ses 4 cas soit 75% avec un âge moyen de 11 ans (extrêmes : 8 et 16 ans).

II- LE PROFIL RADIO-CLINIQUE :

1. Le mécanisme lésionnel des fractures :

➤ Sus et inter-condyliennes :

Le traumatisme causal est plus violent que celui des fractures supracondyliennes [6,60] avec probablement le même mécanisme et un trait intercondylien secondaire à un effet de compression exercé par la cavité sigmoïde sur la trochlée.

La lésion survient habituellement selon un mécanisme direct, en flexion du coude. Nous avons retrouvé cependant un mécanisme indirect en extension chez 5 de nos patients. Dans tous les cas, la violence du traumatisme a été constamment notée comme dans toutes les séries [1, 8,11].

➤ Du capitellum :

La plupart des auteurs évoque un mécanisme lésionnel indirect par chute sur la main, coude en extension [20,61], responsable classiquement d'une fracture supra-condylienne. Cependant chez l'adolescent, le centre de rotation du capitellum est situé à 15 mm environ en avant de la diaphyse humérale, ce qui le rendait vulnérable aux forces de compression transmises par l'intermédiaire de la tête radiale lors de la chute. Ceci expliquerait l'association fréquente à une fracture de la tête radiale [62]. Chez notre patiente, nous avons retrouvé un mécanisme direct sur un coude en flexion présentant un valgus physiologique. Ce mécanisme n'a été décrit, par ailleurs, que par Chaumien [18].

➤ **Du condyle médial :**

Le mécanisme de ces fractures est discuté. La plupart des auteurs envisagent un mécanisme direct, par chute sur le coude fléchi. La force du traumatisme serait transmise par l'ulna et la crête de la grande cavité sigmoïde, appliquée contre la gorge de la trochlée, cisailerait l'épiphyse humérale en libérant un coin interne. Mais un mécanisme indirect a également été évoqué. La chute sur la main, le coude en extension entraînerait, par un mouvement de valgus forcé, la fracture par un mécanisme d'arrachement [25,74]. Une violente contraction des muscles épitrochléens pourrait aussi être à l'origine de cette lésion [62].

➤ **De l'épicondyle latéral :**

Le mécanisme de la fracture de l'épicondyle latéral est un varus forcé du coude qui provoque une avulsion de l'épicondyle au moment de son ossification.

Ces fractures présentent volontiers des lésions associées dans le cadre d'un traumatisme ostéo-ligamentaire. Lechevalier [36] a noté neuf cas de luxations du coude sans incarceration de l'épicondyle latéral dans l'articulation. Exceptionnellement, l'incarcération de l'épicondyle latéral dans l'articulation huméro-ulnaire peut se produire après une manœuvre de varus forcé [34]. Il a noté également quatre cas de fractures de l'épicondyle médial. Dans deux cas, ces fractures de l'épicondyle médial n'étaient pas associées à une luxation mais une luxation du coude spontanément réduite ne pouvait être écartée.

➤ **De la coronoïde ulnaire** : est toujours indirect [64] et se décline :

- Soit en traumatisme en compression dans l'axe de l'avant-bras sur un coude fléchi ;
- Soit en traumatisme en compression dans l'axe de l'avant-bras sur un coude en extension.

➤ **Décollements épiphysaires** :

Deux circonstances particulières de découverte de ce type de lésion sont connues.

Chez le nouveau né, cette lésion peut survenir à la suite d'un accouchement difficile. Une présentation inhabituelle, un relèvement des bras, une manœuvre de version podalique sont des circonstances favorables à un décollement épiphysaire dénommé obstétrical [48-50]. La localisation au coude est plus rare que les décollements épiphysaires obstétricaux de l'extrémité supérieure de l'humérus ou inférieure du fémur.

Chez le nourrisson et le petit enfant, il faut penser à un problème de maltraitance. Delee [46] rapporte 6 cas de maltraitance parmi 16 décollements épiphysaires de la palette humérale. De Jager [65] note 3 parmi 12 cas et Akbarnia [66] note 2 parmi 6 cas.

Ces traumatismes peuvent survenir en dehors de ces circonstances particulières à tous les âges après une chute banale comme le rapportait Peiro [67].

Deux types de mouvements forcés peuvent expliquer ces lésions. Le cas le plus fréquent est un mécanisme de rotation-extension qui aboutit à un déplacement postérieur. Plus rarement, un mouvement de rotation-flexion produit un déplacement antérieur. Siffert [50] a reproduit des décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure de l'humérus sur des cadavres de nouveau nés. Il a obtenu ces décollements épiphysaires par une manœuvre d'hyperextension du coude ou par un mouvement de pulsion vers l'arrière sur les deux os de l'avant-bras, le coude étant fléchi. Parmi les 20 cas de Ruo [47], il y a 12 fractures en extension et 8 fractures en flexion.

➤ **Du coude flottant :**

Il résulte d'un traumatisme de haute énergie. Elle associe une fracture de la palette humérale à une fracture ou un décollement-fracture quel qu'en soit le niveau d'un ou des 2 os de l'avant-bras homolatéral. La fracture de la palette humérale est en règle générale une fracture supra-condylienne généralement en extension.

Dans les séries publiées concernant cette association lésionnelle complexe et grave, on trouve que les accidents de la circulation routière ainsi que les chutes d'un lieu supérieur à 2 mètres sont les principales causes du coude flottant chez l'enfant [68,69].

2. Examen clinique :

Les fractures rares du coude n'ont pas une symptomatologie spécifique mais se présentent habituellement selon un tableau de gros coude traumatique. L'examen clinique initial est primordial. Il permet non seulement de rechercher systématiquement les signes de gravité (lésions vasculo-nerveuses ou cutanées) mais également d'avoir une première orientation diagnostique sur le type lésionnel, se basant sur le mécanisme traumatique et les résultats de l'examen clinique.

A- Signes fonctionnels :

Il s'agit le plus souvent d'un enfant qui présente une douleur et impotence fonctionnelle totale du membre supérieur traumatisé.

B-Signes physiques :

➤ Inspection :

On note une attitude du traumatisé du membre supérieur ; un coude demi-fléchi en pronation modérée. Le coude paraît augmenté de volume à cause de l'œdème qui est d'installation rapide chez l'enfant. On peut observer parfois des ecchymoses en regard du foyer fracturaire, voir une véritable fracture ouverte.

➤ **Palpation :**

La palpation doit être douce et prudente. Elle exacerbe une douleur circulaire juste au dessus de l'interligne articulaire ou sur les bords interne et externe du coude et permet également de s'assurer que les repères du coude sont en place éliminant ainsi un tableau de luxation.

Cette palpation permet d'emblée de s'orienter sur la nature lésionnelle en suspectant une fracture de l'épicondyle latéral par exemple lorsque la douleur est exquise à ce niveau.

C- Recherche des lésions associées :

c-1- Lésions cutanées :

Les lésions cutanées et les fractures ouvertes sont relativement fréquentes dans les fractures sus et intercondyliennes à cause de la grande énergie du traumatisme [63].

c-2- Lésions vasculaires :

Elles sont assez fréquentes surtout au cours des fractures sus et intercondyliennes. L'artère humérale est le plus souvent spasmée, parfois contuse, et exceptionnellement rompue. Le signe d'appel est classiquement une diminution ou une abolition du pouls huméral.

c-3-Lésions nerveuses : Tous les nerfs principaux du membre supérieur peuvent être touchés.

- L'atteinte du nerf médian : est le plus souvent partielle. Elle concerne le nerf interosseux antérieur (perte de la flexion de P3 de l'index et de la flexion de l'inter-phalangienne du pouce). L'incarcération du nerf médian est rare ainsi que sa rupture. La récupération est obtenue en règle en 2 à 3 mois.
- L'atteinte du nerf radial : se manifeste par un aspect d'une main en « col de cygne » qui sera la première manifestation clinique d'une lésion du nerf radial au niveau de l'émergence des branches destinées aux muscles extenseurs du poignet. Le déficit sensitif, qui est en général minime, survient lors d'une section de la branche superficielle du nerf, il s'agit d'une anesthésie cunéiforme située à la base des 1^{er} et 2^{ème} os métacarpiens. Si la lésion affecte la branche profonde du nerf radial on assistera à un déficit d'extension du pouce et des articulations métacarpo-phalangiennes des autres doigts, sans perte de la sensibilité.
- L'atteinte du nerf ulnaire :
 - la paralysie des interosseux se traduit par un déficit de la flexion-extension ; le blessé ne peut simultanément fléchir P1 et étendre P2 et P3, essentiellement au niveau des quatrième et cinquième doigts ainsi que par un déficit de l'abduction-adduction des doigts.
 - la paralysie de l'adducteur du pouce se traduit par une diminution importante de la force de la pince pouce-index. Ce déficit est en partie compensé par la mise en jeu du long fléchisseur du pouce, comme le met en évidence le signe du journal de Froment.
 - la paralysie des hypothénariens (faisceaux profonds, court fléchisseur du pouce, court abducteur).

- l'anesthésie cutanée : Lorsque la lésion est récente, l'anesthésie intéresse tout le territoire innervé par le nerf ulnaire (face palmaire du tiers interne de la paume de la main, du cinquième doigt et de la moitié interne du quatrième doigt et face dorsale de la moitié interne du dos de la main, du cinquième doigt, de la première phalange du quatrième doigt, de la moitié interne de la première phalange du troisième doigt et des deuxième et troisième phalanges du quatrième doigt). Cependant, lorsque la lésion est ancienne, la suppléance des nerfs voisins réduit souvent cette zone d'anesthésie à la zone dite autonome (faces dorsale et palmaire du bord ulnaire de la main et du cinquième doigt).

Ces lésions nerveuses sont en général difficiles à apprécier chez l'enfant à cause d'une part du manque de coopération de ce dernier lors de l'examen neurologique initial surtout chez les plus jeunes, et d'autre part à cause de la douleur et de l'œdème lors de la phase aiguë. Ces lésions sont souvent diagnostiquées après fonte de l'œdème et de la douleur ce qui coïncide en général avec la période postopératoire, mais ceci ne doit pas dispenser d'un dépistage systématique préopératoire dans la mesure du possible.

Dans notre série, trois de nos patients porteurs de fractures sus et inter condyliennes étaient des polytraumatisés. Le nerf ulnaire a été contus chez deux patients. Les signes de souffrance nerveuse, indétectables à l'admission du fait d'un gros coude douloureux, ont été découverts en postopératoire. La paralysie ulnaire a spontanément régressé chez les deux patients vers le troisième mois post opératoire.

c-4- traumatismes associés :

Vu que ces types de fractures surviennent souvent au décours d'un mécanisme de haute énergie, il faut impérativement chercher l'existence ou non de fractures associées sur le même membre ou ailleurs, dans le cadre d'un polytraumatisé.

En effet, dans notre série trois patients ont présenté des fractures associées : deux fractures de jambe et une fracture de la métaphyse radiale inférieure. Ce dernier cas était l'équivalent d'un « coude flottant », la fracture métaphysaire radiale a été traitée orthopédiquement dans le même temps opératoire.

La principale lésion associée à une fracture du capitellum est la fracture de la tête radiale qui peut être plus ou moins importante [16,18]. Par ordre de fréquence décroissant, on note ensuite la luxation postérieure du coude [71,72], la fracture de l'olécrane [72] et beaucoup plus rarement sont décrites les fractures du condyle latéral [18], les fractures supracondyliennes [18] et les fractures de l'épicondyle médial [72] ou latéral [71].

Les traumatismes associés à la fracture du condyle médial sont fréquentes. Il peut s'agir d'une luxation postérieure, interne ou externe du coude [25,73], d'une luxation isolée de la tête radiale [25,73] ou d'une fracture de l'olécrane [74]. La fracture du condyle médial peut être observée chez un enfant polytraumatisé [24,73].

Les fractures de l'épicondyle latéral présentent volontiers des lésions associées dans le cadre d'un traumatisme ostéo-ligamentaire. Lechevalier [36] a noté neuf cas de luxations du coude. Il a noté également quatre cas de fractures de l'épicondyle médial.

La fracture de la coronoïde ulnaire peut accompagner une fracture de l'olécrane, du condyle latéral ou de l'épitrôchlée, ainsi qu'une luxation postérieure du coude [40].

3- Apport de la radiologie :

A- Radiographies standards :

Le bilan radiographique standard doit être réalisé en première intention après un examen clinique précis afin d'orienter ou de poser le diagnostic. Il comporte une incidence de profil et une incidence de face, qui peut être difficile à obtenir car l'extension est limitée par la douleur. On réalise alors un cliché de face de l'humérus et un autre de l'avant-bras. Il est parfois nécessaire de compléter par des clichés de trois quarts pour mieux dégager une lésion de la cupule radiale ou de l'apophyse coronoïde.

Le premier signe à rechercher dans un contexte traumatique est la présence d'un épanchement articulaire traduisant une hémarthrose qui peut être le seul témoin d'une fracture non déplacée. Sur le cliché de profil, l'épanchement intra-articulaire se traduit par la visualisation d'une frange graisseuse antérieure située au-dessus de la fossette coronoïdienne, cette frange graisseuse étant normalement plaquée contre la corticale antérieure de l'humérus.

En matière de traumatologie du coude pédiatrique, il est nécessaire pour le praticien d'avoir des prérequis concernant les critères radiologiques d'un coude normal et ce d'autant plus que ces fractures peu habituelles sont parfois non reconnues surtout lorsqu'elles ne sont pas déplacées.

a-1- Critères d'un coude pédiatrique normal : [121]

La prise en charge des fractures du coude chez l'enfant nécessite de bonnes connaissances sur la croissance du coude. L'ossification progressive par le biais des noyaux d'ossification entre 0 et 12 ans va progressivement modifier l'aspect radiologique et rendre difficile l'interprétation radiologique.

Il existe six noyaux d'ossification au niveau du coude dont quatre au niveau de l'extrémité inférieure de l'humérus. Ainsi, l'aspect radiographique du coude se modifie progressivement.

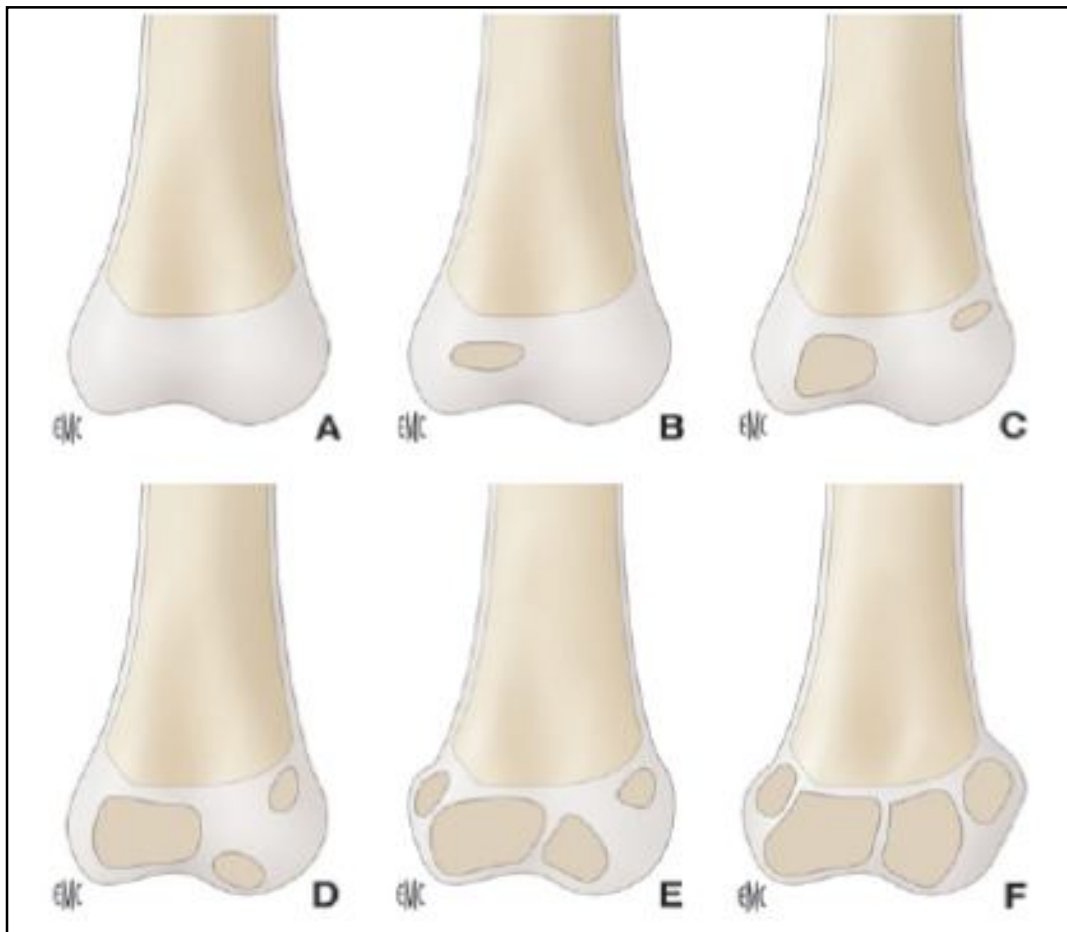


Figure 15 : Aspect radiologique schématique du coude en fonction de l'âge. [121]

A : Naissance. C : 4 ans. E : 10 ans.

B : 2 ans. D : 8 ans. F : 11 ans.



Figure16 : Radiographies de face et de profil montrant l'aspect normal du coude à 3 ans (a) et à 6 ans (b).



Figure17 : Aspect radiologique normal du coude à l'âge de 13 ans.

L'analyse radiographique doit être complétée par la recherche d'un épanchement intra-articulaire témoin d'une hémarthrose post-traumatique représentée par le déplacement des lignes graisseuses périarticulaires. On distingue le liseré coronoïdien antérieur et le liseré olécranien postérieur.



Figure 18 : Déplacement des Liserés coronéoïdien et olécranien témoignant d'une hémiarthrose (flèches) [121].

Sur la radiographie de profil, on vérifie l'intégrité du «huit» radiologique ou sablier situé entre la fossette olécraniennne en arrière et la fossette coronéoïde en avant. On vérifie également que la ligne antérieure humérale passe bien par les deux tiers postérieurs du condyle.

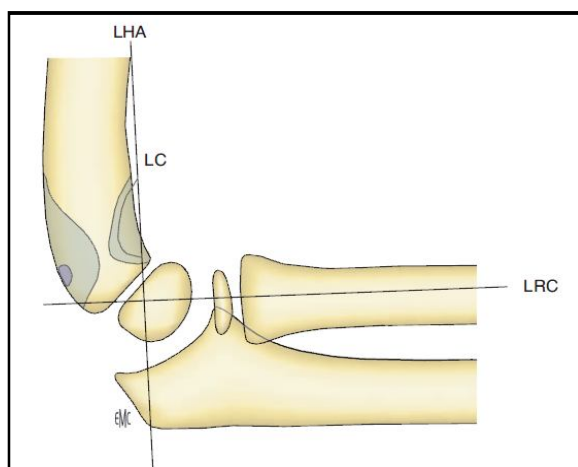


Figure 19 : vue schématique de profil d'un coude normal montrant l'image en « huit ». LHA : ligne humérale antérieure. LRC : ligne radiocapitulaire. LC : ligne coronoidienne. [63]

La connaissance des angles anatomiques de l'humérus inférieur ; angle de Baumann de face et angle d'antéversion de la palette de profil, est également nécessaire et permet de juger de la qualité d'une réduction.

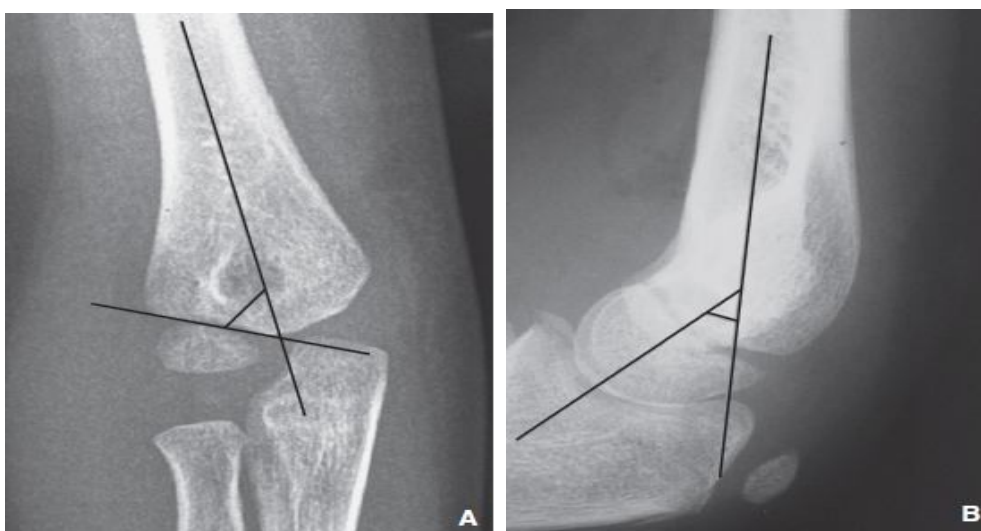


Figure 20 : Angle de Baumann de 70° (A) et angle d'antéversion de la palette humérale de 45° (B) [121].

a-2- Clichés comparatifs :

En pratique, des clichés comparatifs du coude non traumatisé peuvent être utiles pour déceler un trait de fracture ou une hémarthrose, celle-ci est recherchée sur la radiographie du coude de profil par le déplacement du liseré graisseux coronoïdien en avant et du liseré graisseux olécranien en arrière [121].

Ces clichés sont également utiles lorsque la fracture est suspecte au niveau d'un noyau non encore ou peu ossifié.

La radiographie est à la base des classifications de ces fractures rares du coude. Elle permet de préciser le type anatomopathologique et de guider les indications thérapeutiques.

B- Classifications radiologiques :

b-1- Fractures sus et inter-condyliennes :

La classification communément employée est celle proposée par Chaumien [8] qui distingue :

- Les fractures simples en **T** ou en **Y** : avec un trait métaphysaire transversal supra-condylien et un trait de refend sagittal articulaire. Ces fractures sont subdivisées en 2 types :
 - Type 1 : sans déplacement du bloc épiphysaire,
 - Type 2 : avec déplacement du bloc épiphysaire ;
- Les fractures en **T** ou en **Y** communitives ;
- Les fractures diaphyso-épiphysaires : avec un trait articulaire se terminant à la partie inférieure de la diaphyse, de type spiroïde et communitif.

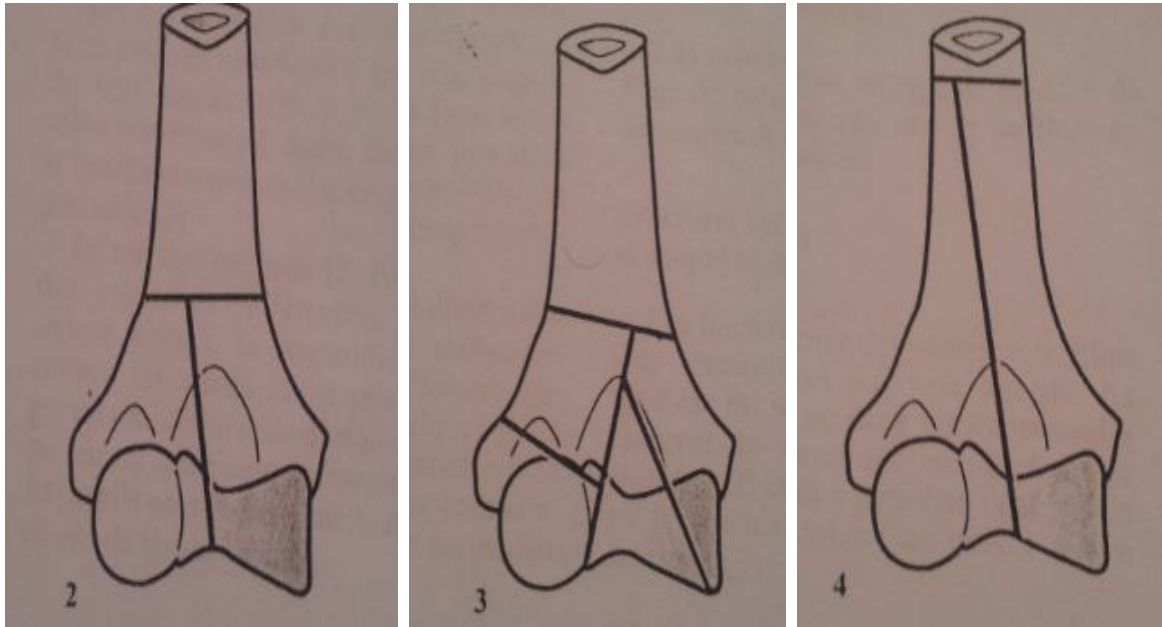


Figure 21 [110] : 2- Fracture sus et intercondylienne simple.

3- Fracture sus-et intercondylienne communitive.

4- Fracture diaphyso-épiphysaire.

Cette classification proposée par Chaumien, assez simple, ne rend pas toujours compte de la gravité des lésions.

Saied a classé les fractures de sa série selon La classification AO de Muller [5] qui décrit 3 types de fracture (figure 22) et repose sur le caractère communitif ou non sur les traits de fractures :

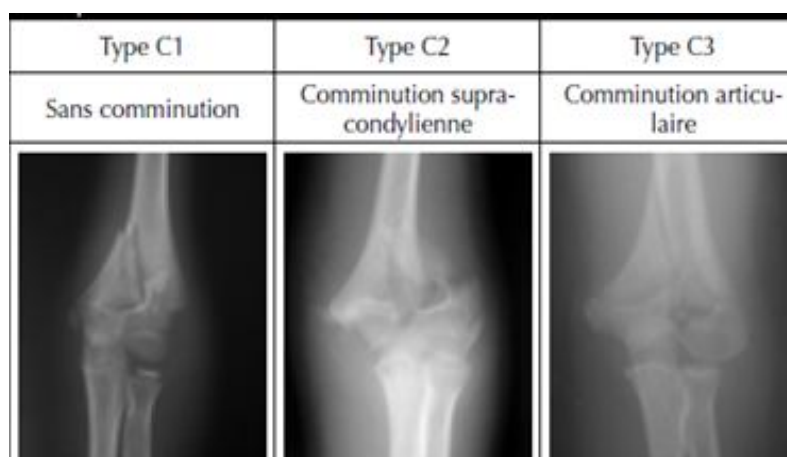


Figure 22 : classification AO De Muller des fractures sus et intercondyliennes [5]

b-2- Fractures du capitellum :

Ces fractures sont classées, selon la classification de Bryan et Morrey [112] secondairement modifiée par Mckee[105], en quatre types (figure 23) :

- Le type **I** ou fracture **de Hahn-Steinthal**, le plus fréquent, détache tout le capitellum et parfois une partie de la joue trochléenne externe.
- Le type **II** ou fracture **de Kocher-Lorenz** détache un petit fragment parfois ostéochondral du capitellum.
- Le type **III** est une fracture commutitive.
- Le type **IV** emporte tout le massif articulaire comportant le capitellum et la majeure partie de la trochlée.

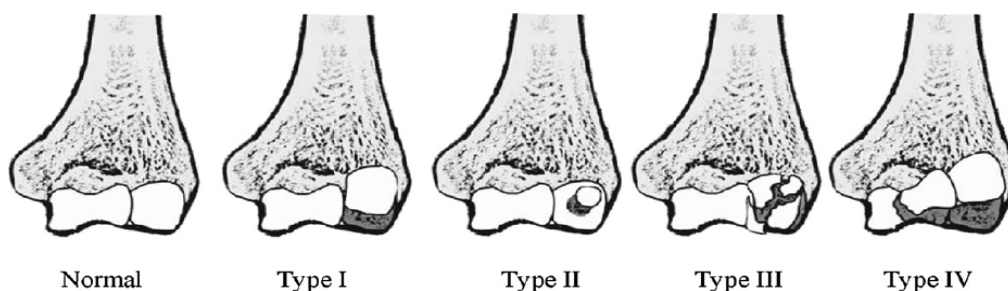


Figure 23 : Classification de Bryan et Morrey, modifiée par Mckee [105,112]

En 1981, Grantham [16] a décrit une classification selon le traitement et le pronostic. Le type I (2 cas sur 29) est une fracture ostéochondrale, le type II (19 cas sur 29) est une fracture où le fragment est déplacé en avant, en haut et en rotation et le type III (8 cas sur 29) regroupe les fractures communitives.

Drvarie [12,122] a décrit une «sleeve fracture» antérieure du capitellum chez une petite fille de 8 ans et 11 mois (figure 24). Cette fracture détache un fragment de cartilage articulaire et d'os sous-chondral du capitellum mais respecte le noyau d'ossification condylien. Le fragment détaché comporte un petit fragment métaphysaire.



Figure 24 : «Sleeve fracture». [12]

b-3- Fractures du condyle médial :

Milch [123] distingue deux types (figure 25) :

- le type **I** : le trait se termine dans la gorge trochléenne, détachant l'épicondyle médial et la joue interne de la trochlée ;
- le type **II** : le trait de fracture s'étend vers la jonction entre la trochlée et le condyle, détachant l'épicondyle médial et la trochlée.

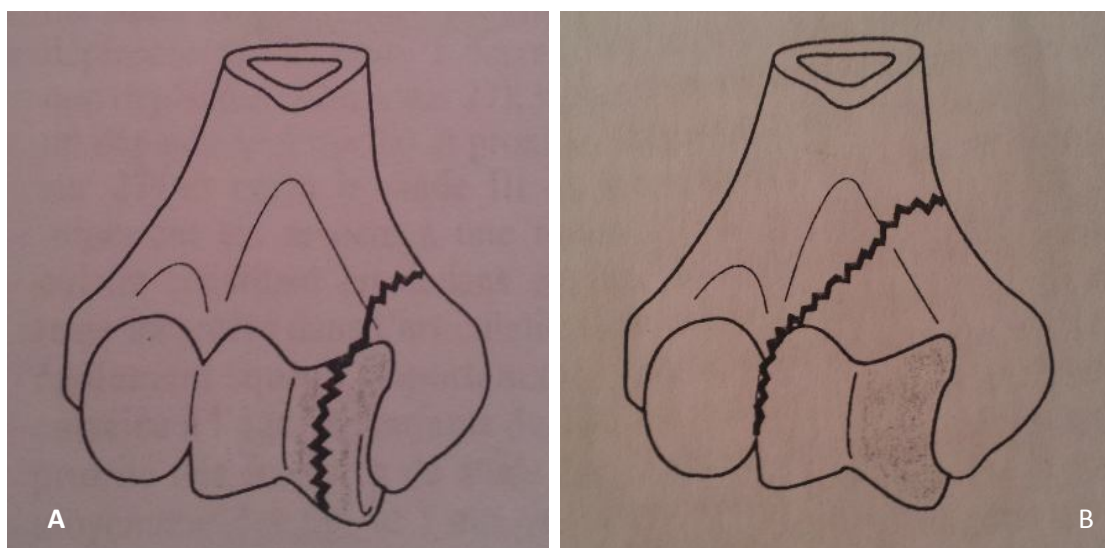


Figure 25 [108] : A- fracture de type I de Milch.

b-4- Fracture de type II de Milch.

Plusieurs classifications du déplacement ont été proposées.

Chaumien [25] utilise une classification analogue à celle établie pour les fractures du condyle latéral et distingue trois stades :

- **Stade I** : concerne les fractures non déplacées, le profil articulaire étant respecté et seul le trait témoigne de la fracture.
- **Stade II** : est le plus fréquent, le condyle est déplacé mais reste au voisinage de la palette humérale.
- **Stade III** : le condyle perd tout contact avec le reste de l'extrémité inférieure de l'humérus.

Bensahel [73] distingue trois stades de déplacement :

- **Stade 1** : fracture non déplacée.
- **Stade 2** : fracture déplacée ; déplacement médial et proximal.
- **Stade 3** : fracture déplacée avec rotation du fragment.

Kilfoyle [24] a proposé une classification décrivant le type du trait de fracture et le déplacement :

- **Type I** : fracture supra-condylienne incomplète.
- **Type II** : fracture non déplacée.
- **Type III** : fracture déplacée.

b-4- Fractures de l'épicondyle latéral :

Lechevallier [36] a classé les fractures de l'épicondyle latéral en quatre types anatomiques (figure 26) :

- **Type 1** : décollement apophysaire pur, équivalent à un décollement type I de Salter.
- **Type 2** : fracture-décollement apophyso-métaphysaire, équivalent à un décollement type II de Salter.
- **Type 3** :
 - **a** : fracture apophyso-épiphyssaire.
 - **b** : fracture-décollement apophyso-épiphyssaire, équivalent à un décollement type III de Salter.
- **Type 4** : fracture épiphyso-métaphysaire qui est le plus souvent associée à un grand déplacement.

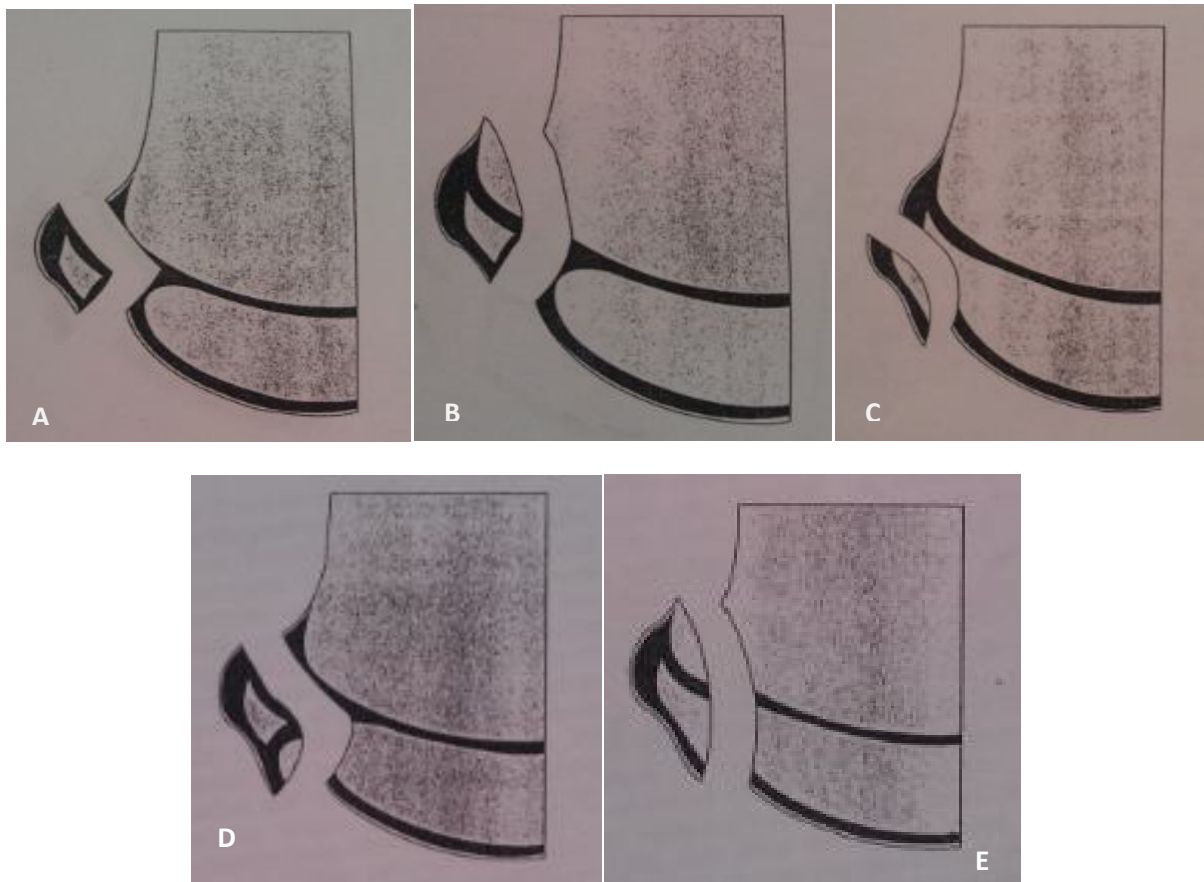


Figure 26 : classification de Lechevalier. A : Type 1, B : Type 2, C : Type 3a, D : type 3b, E : Type 4. [109]

b-5- Fractures de la coronoïde ulnaire :

On peut classer ces fractures selon le siège du trait de fracture par rapport à la base du processus coronoïde (figure 27) :

- Dans le type I, seule la pointe de la coronoïde, «décapitée» par la trochlée, est atteinte.
- Le type II correspond à une fracture qui va intéresser jusqu'à 50% de la hauteur de la coronoïde de la pointe vers la base, selon un trait se rapprochant de l'axe de l'ulna.
- Le type III est une fracture située au contact de la base de la coronoïde ayant des conséquences articulaires plus importantes que les précédentes.

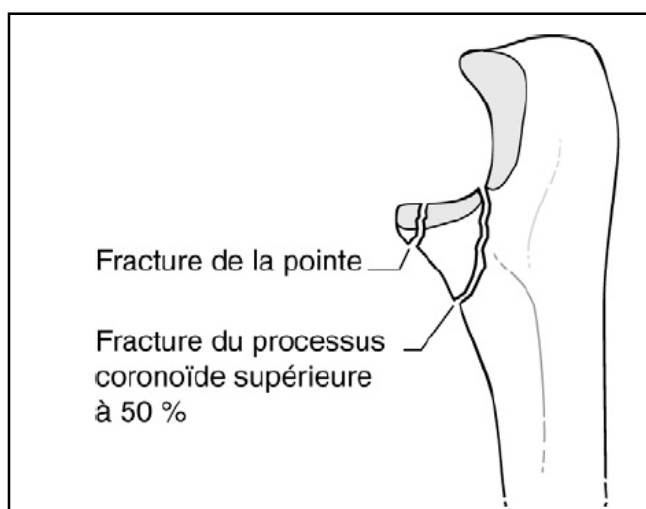


Figure 27 : Classification des fractures du processus coronoïde selon Regan et Morrey [124].

b-6- Décollements épiphysaires :

Il s'agit de décollement épiphysaire pur de type Salter I chez les nouveaux nés et avant l'ossification du noyau condylien latéral qui survient entre 3 et 9 mois. Quand le noyau condylien latéral a débuté son ossification, le décollement est le plus souvent de type Salter II avec un fragment métaphysaire médial ou latéral solidaire au fragment distal [82].

SALTER 1: Décollement épiphysaire pur. Le pronostic de croissance est bon.

SALTER 2: Le trait de fracture emprunte le cartilage de croissance sauf à une extrémité où il remonte en zone métaphysaire. Le pronostic de croissance est habituellement bon.

SALTER 3: Le trait de fracture emprunte le cartilage de croissance sauf à une extrémité où il devient épiphysaire. Le pronostic de croissance est relativement bon sauf pour les défauts de réduction, même parfois mineurs.

SALTER 4: Le trait de fracture sépare un fragment épiphyso-métaphysaire. Le pronostic est souvent mauvais, même si la réduction paraît satisfaisante.

SALTER 5: C'est un écrasement du cartilage de croissance par un mécanisme de compression. Il n'est identifiable que par sa complication: l'épiphysiodèse. C'est un diagnostic a posteriori.

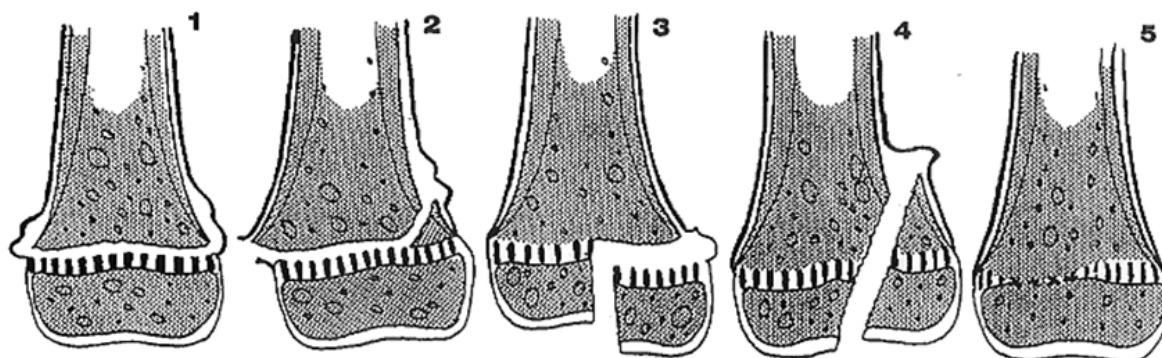


Figure 28 : Classification de Salter et Harris
des fractures-décollements épiphysaires.

Chez le nouveau-né et le nourrisson l'interprétation radiologique est rendue difficile par l'absence de points d'ossification. Sur la radiographie de profil, l'extrémité proximale de l'ulna et du radius (figure 27) se projette en arrière par rapport à l'axe diaphysaire de l'humérus. De face, l'espace entre l'extrémité supérieure des deux os de l'avant-bras et la métaphyse inférieure de l'humérus est diminué [50]. Les deux os se déplacent en dedans et en arrière, contrairement aux luxations du coude où le déplacement est le plus souvent en dehors et en arrière [33].

Chez l'enfant plus âgé, le noyau condylien latéral s'ossifie et certains repères peuvent être utilisés. La ligne longeant la corticale antérieure de l'humérus sur la radiographie de profil doit croiser le tiers moyen du noyau d'ossification [65]. Selon la construction de Storen [125], l'axe du radius passe dans toutes les positions par le centre du noyau condylien latéral. Dans les décollements épiphysaires Salter I et II de l'extrémité inférieure de l'humérus, le

condyle latéral maintient ses rapports normaux avec le radius et la ligne longeant la corticale antérieure de l'humérus passe en avant du noyau condylien latéral dans les habituelles déplacements postérieurs. Le noyau condylien latéral et les deux os de l'avant-bras qui lui restent solidaires se translatant en dedans et en arrière de la métaphyse humérale inférieure. Dans les lésions Salter II, le diagnostic est aidé par le fragment métaphysaire, médial ou latéral, réalisant un coin ou une lamelle osseuse. Pour les fractures du condyle latéral, décollement épiphysaire de type Salter IV, le trait passe en transarticulaire et c'est le fragment épiphysaire qui se déplace par rapport au radius et à l'ulna. Quand le diagnostic clinique et radiologique sont fait avec retard, au 8^e jour ou plus tardivement, des appositions périostées apparaissent. L'image en anse de sceau témoigne du début d'ossification de la zone de décollement de la virole péricondrale. Cette image est très évocatrice de maltraitance [103].

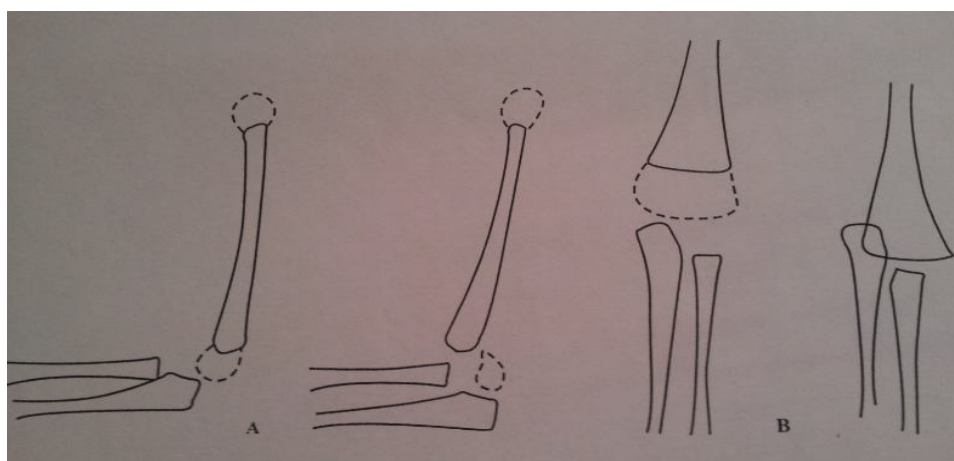


Figure 29: Schéma de la projection radiologique de face et de profil d'un décollement épiphysaire du coude chez un nouveau-né [103].

Le déplacement le plus fréquent est postéro-médial pour l'épiphyse humérale distale. Parmi 12 décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure de l'humérus, De Jager [65] retrouve 11 décollements postérieurs et 1 décollement antérieur. Rogers et Rockwood [77] rapportent 5 décollements postérieurs sur 5 cas. Parmi les 20 cas de Ruo, 14 ont un déplacement médial et 6 un déplacement latéral [47].

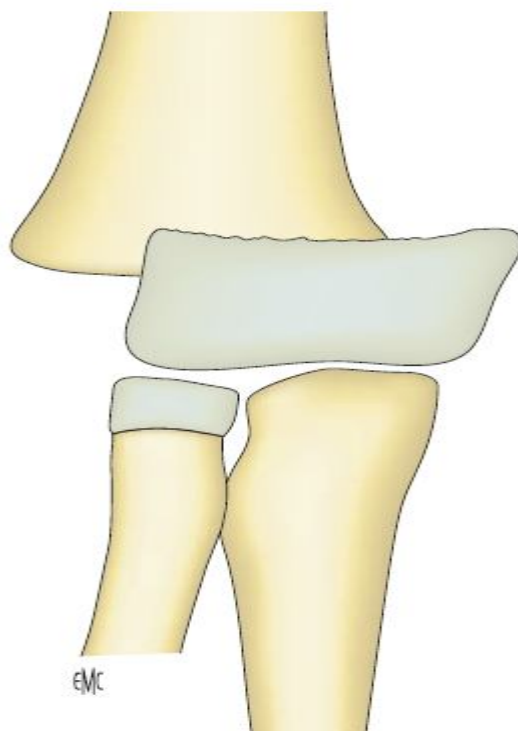


Figure 30 : Schéma montrant un décollement épiphysaire de l'humérus déplacé en postéro-médial [63].

Delee [46,63] décrit 3 stades, selon la maturation du capitellum et selon l'importance du fragment métaphysaire.

- **Stade 1** : sans ossification du capitellum. Le fragment osseux métaphysaire absent ou minime (0-9 mois).
- **Stade 2** : présence d'ossification capitellaire. Le fragment osseux métaphysaire souvent présent (9 mois à 3 ans).
- **Stade 3** : ossification capitellaire avancée. Le fragment osseux métaphysaire est présent dans la majorité des cas (3 à 7 ans).

b-7- Coude flottant :

Les lésions ont été réparties en 2 types selon la classification de Gleizes Vetal [95] :

- association d'une fracture de la diaphyse humérale à une fracture des deux os de l'avant-bras ou «coude flottant vrai».
- association d'une fracture de la diaphyse humérale à une fracture isolée d'un seul os (ulna, ou radius) ou «dérivé de coude flottant».

C. Apport des autres moyens de l'imagerie :

c-1- Echographie :

Par son caractère non invasif, l'échographie du coude a séduit de nombreux auteurs qui l'ont appliquée en traumatologie de l'enfant. Ils admettent que la pratique quotidienne de l'échographie dans le cadre de l'urgence n'est pas facile. Lorsque la radiologie solutionne le diagnostic lésionnel, l'échographie n'a aucune utilité. Il y a cinq situations où la radiographie peut être en défaut et où

la réalisation de l'échographie se trouve justifiée : devant un coude douloureux post-traumatique où la radiographie ne met pas en évidence de signe particulier ; lorsqu'il existe un épanchement articulaire évident cliniquement et radiologiquement et qu'il n'y a pas de fracture ; en cas de pronation douloureuse ; en cas de fracture-décollement épiphysaire en période néonatale, enfin dans les fractures de l'épicondyle latéral surtout lorsque son ossification n'a pas encore débuté. C'est donc une méthode qu'il faut garder dans son arsenal diagnostique surtout lorsque les épiphyses ne sont pas encore ossifiées [129].

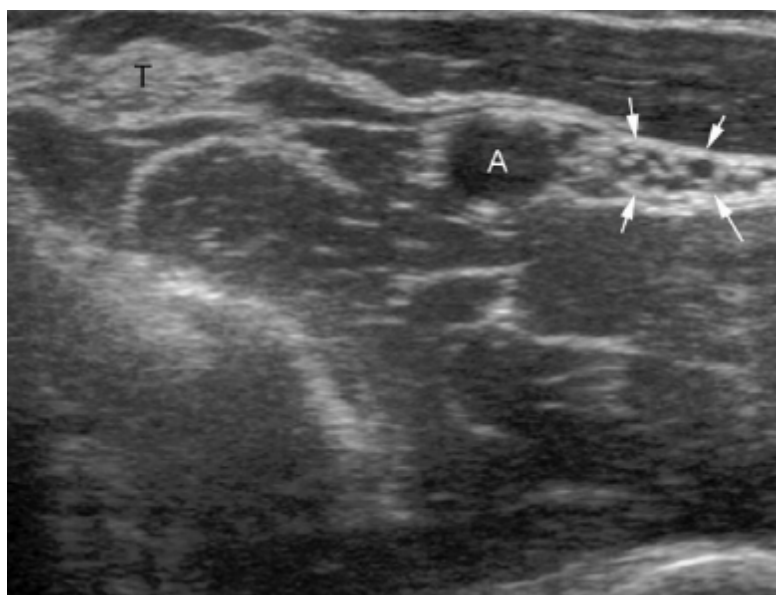


Figure 31: Échographie au niveau du pli du coude réalisée en coupe axiale, qui retrouve de dehors en dedans le tendon du biceps brachial (T), l'artère humérale (A) et le nerf médian (→).[70]

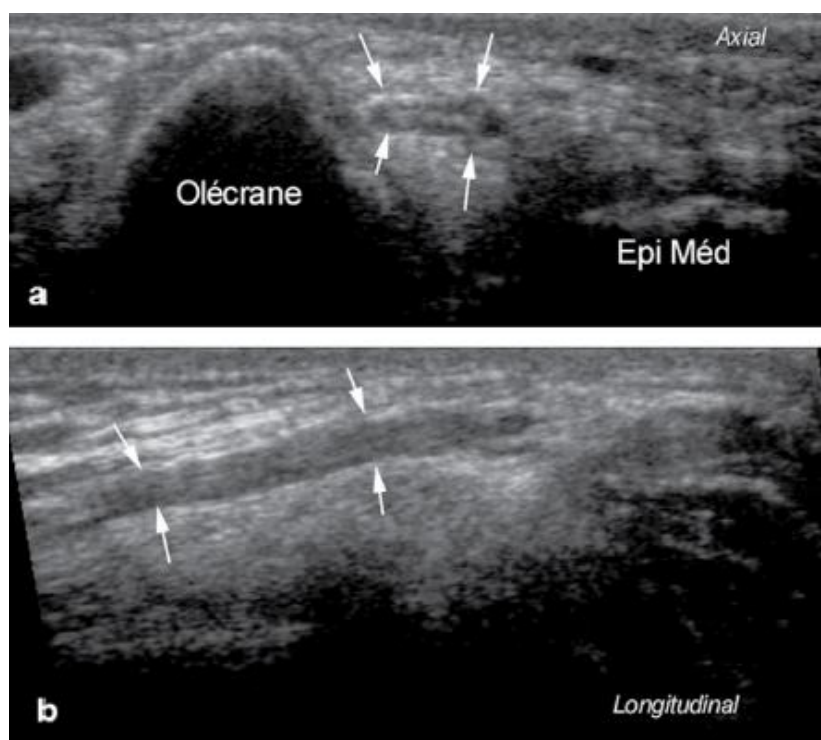


Figure 32 : Coupes d'échographie axiale (a) et longitudinale (b) qui retrouve le nerf ulnaire (→) logé dans sa gouttière entre l'épicondyle médial et l'olécrâne. [70]

c-2- Arthrographie :

Elle est réalisée sur un coude fléchi à 90° au niveau de l'interligne huméro-radial. La quantité de produit de contraste ne doit pas dépasser 3 à 4 ml, afin de pas « noyer » l'articulation et ainsi ne pas masquer d'éventuels corps étrangers. Des clichés sont réalisés en cours de remplissage, puis des clichés de face, de profil et éventuellement en incidences obliques en fonction de l'orientation clinique. Les contours articulaires sont réguliers sauf autour du ligament collatéral ulnaire. L'arthrographie opaque est actuellement toujours couplée à une tomodensitométrie [70].



Figure 33 : Artériographie du coude de profil après ostéotomie digastrique. La vascularisation extra-osseuse de l'olécrane est préservée [135].

Certains auteurs signalent [122,130] l'utilité d'une arthrographie du coude lorsque le diagnostic de fracture du capitellum s'avère difficile. Yates [130] a montré en 1987 que parmi 36 cas d'enfants de moins de 8 ans, l'arthrographie a permis de préciser que le diagnostic initial était incorrect dans 19% des cas.

En cas de fracture du condyle médial, la réalisation d'une arthrographie est suggérée surtout lorsque le diagnostic n'est pas évident sur les radiographies initiales [33,120].

Dans les décollements épiphysaire de l'extrémité inférieure de l'humérus, l'arthrographie facilite le diagnostic et a sans doute sa place comme premier temps du traitement permettant d'améliorer le contrôle d'une réduction orthopédique [103].

c-3- Tomodensitométrie (TDM) :

Le scanner « simple » n'a d'intérêt dans le cadre du coude traumatique que pour la recherche de lésions osseuses fracturaires. Il précise le nombre, le déplacement des fragments et leur rapport avec les surfaces articulaires [70].

Letts préconise la réalisation de la TDM qui permet de délimiter l'extension exacte de la fracture du capitellum, difficile à apprécier en raison de la nature cartilagineuse du capitellum au bas âge [19].

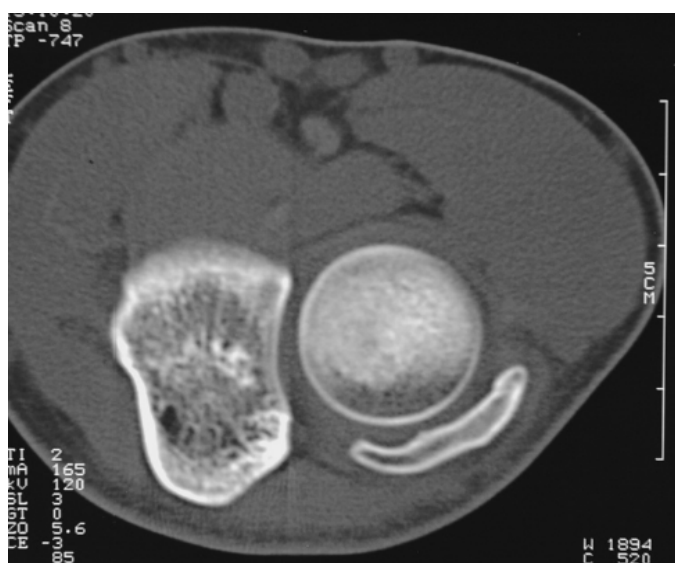


Figure 34: fracture de Kocher-Lorenz chez un enfant de 12 ans, confirmée par la TDM qui montre un large fragment ostéochondral entre le noyau d'ossification du condyle latéral et la tête radiale [96].

c-4- Imagerie par résonance magnétique (IRM) :

Comme pour les autres articulations, l'IRM permet d'analyser l'ensemble des éléments constitutifs du coude : muscles, structures tendino-ligamentaires, structures osseuses et cartilagineuses. Sa localisation rend son étude délicate, mais l'avancée des techniques actuelles permet d'obtenir des images d'excellente qualité. L'IRM du coude est plus facilement interprétable en position d'extension complète. Si cela n'est pas possible, notamment en raison du caractère algique, l'examen sera réalisé sur un coude fléchi.

De Boeck [120] envisage la réalisation d'une IRM chez le très jeune enfant avant l'apparition du noyau d'ossification dans en cas de fracture du condyle médial.

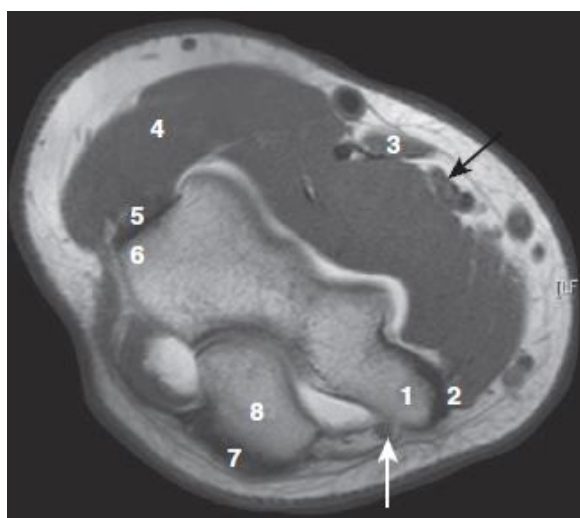


Figure 35: Arthro-IRM du coude en coupe axiale pondérée en T1. 1, Épicondyle médial ; 2, origine du fléchisseur commun ; 3, tendon distal du biceps brachial ; 4, muscle brachioradial ; 5, origine de l'extenseur commun ; 6, épicondyle latéral ; 7, tendon du triceps ; 8, olécrâne ; flèche blanche, nerf ulnaire ; flèche noire, nerf médian.[70]

III- PRISE EN CHARGE DES FRACTURES RARES DU COUDE :

La gestion de ces fractures est d'abord celle d'un coude traumatique. Cette prise en charge doit être méthodique et réalisée par une équipe habituée et expérimentée en matière de traumatologie pédiatrique.

1- Eliminer l'urgence :

Après avoir éliminer les complications vasculo-nerveuses, le membre supérieur traumatisé doit être immobilisé dans une attelle en prenant soin de protéger la peau pour éviter toute aggravation de la souffrance cutanée.

S'il s'agit d'une fracture ouverte, la plaie sera d'abord désinfectée puis couverte stérilement. La suite du traitement sera dictée par le résultat du bilan radiologique.

2- Mise en condition et bilan radiologique :

La contention est à la base de toute analgésie. Dans un premier temps, la contention doit être assurée par des attelles radio-transparentes jusqu'au bilan radiologique initial. En revanche, dès les clichés réalisés, il est recommandé de réaliser des gouttières plâtrées, qui restent le meilleur moyen de contention quel que soit l'âge, même dans le cas d'une chirurgie programmée dans les heures qui suivent, une contention par gouttière plâtrée évite l'installation de douleurs sévères, surtout si du retard survient dans la prise en charge chirurgicale.

Le bilan radiologique est difficile à réaliser du fait des douleurs à la mobilisation. La radiographie de face est réalisée idéalement le coude en extension et l'avant-bras en supination. Si l'articulation ne peut être mise en extension, il est préférable de prendre deux incidences de face : l'une de l'humérus distal, l'autre de l'articulation radio-ulnaire proximale tenant respectivement l'humérus et l'avant-bras aussi parallèlement que possible à la cassette radiologique. En cas de suspicion d'une fracture du condyle médial ou du capitellum, une radiographie en oblique doit être réalisée. Les radiographies de profil sont réalisées le coude en flexion à 90° et l'avant-bras en position neutre.

Des radiographies comparatives sont assez souvent utilisées et en raison de la complexité des structures chondro-osseuses du coude chez l'enfant, l'interprétation des radiographies s'avère difficile.

3-Reconnaissance du type anatomopathologique de la fracture :

A- Fractures sus- et intercondyliennes :

Le diagnostic radiologique, habituellement aisé, devient plus difficile chez l'enfant de moins de huit ans chez lequel le noyau d'ossification de la trochlée humérale n'est pas encore visible. Le trait fracturaire pourrait donc être méconnu.

On peut distinguer plusieurs types de fractures [8].

- ✓ Fractures intercondyliennes : le trait de fracture est sagittal vertical naissant dans le massif articulaire de la palette humérale et remontant dans la métaphyse et allant se terminer dans la diaphyse sans rompre l'une ou l'autre des corticales. Le déplacement est peu important et deux fragments épiphyso-métaphysaires s'écartent comme une pince [110].
- ✓ Fractures sus et intercondyliennes simples : le trait de fracture supérieur est métaphysaire transversal supracondylien. Il est plus ou moins rectiligne et extra-articulaire. Le trait de refend sagittal vers le bas est articulaire. En fonction de la forme de l'intersection des deux traits, on parle de fractures en T ou en Y. quand le trait de fracture devient oblique vers le bas, l'intersection des deux traits réalise un lambda médial ou latéral. Ces fractures sont classées en deux groupes [8]. Le premier groupe concerne les fractures de l'adolescent et de l'enfant en fin de maturation osseuse. Il n'est plus à craindre de troubles d'ostéogenèse, mais inversement il ne faut pas compter sur un remodelage. Le second groupe concerne les fractures de l'enfant. Selon que le trait de refend sagittal perturbe ou non le profil articulaire, on distingue deux sous-groupes : le type I sans déplacement du bloc épiphysaire et le type II avec déplacement par écartement du bloc épiphysaire [110].

- ✓ Fractures sus et intercondyliennes communitives : les traits de fractures sont identiques à ceux décrites dans la forme simple mais avec une comminution de l'un et ou de l'autre des fragments. Ils décrivent parfois un H avec un trait transversal et deux traits de refend articulaires médial et latéral. Parfois la comminution interdit toute description [110].
- ✓ Fractures diaphyso-épiphysaires : le trait de fracture articulaire est identique à celui des fractures intercondyliennes, mais il se termine à la partie inférieure de la diaphyse au niveau d'un trait volontiers spiroïde et comminutif [110].



Figure 36: Fracture sus et intercondylienne chez un enfant de 13 ans [5].

B- Fractures du capitellum :

Le diagnostic est surtout radiologique. L'incidence de face est souvent peu évocatrice. Il faut rechercher un effacement du bord inférieur du condyle ou une image en double contour. La disparition de la saillie normale du capitellum et l'existence d'une ombre se projetant sur la diaphyse peuvent attirer l'attention. L'incidence de profil de bonne qualité est la clé du diagnostic [61, 105,106]. Elle montre l'aspect caractéristique « en demi-lune » du fragment ascensionné et accolé en avant de l'épiphyse.

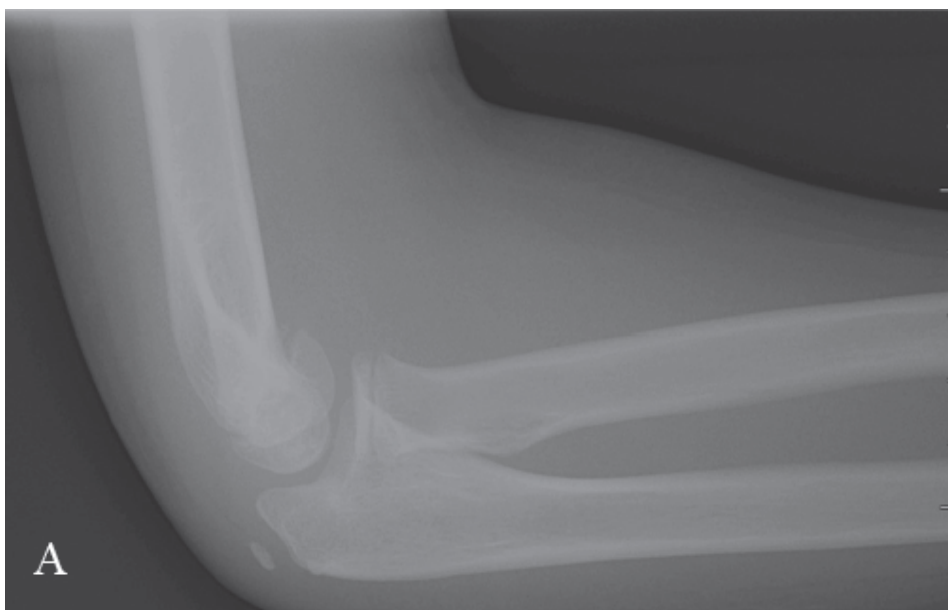


Figure 37: Radiographie de profil montrant le fragment déplacé du capitellum chez un garçon de 9 ans [131].

En pratique, le plus difficile est de distinguer les types I et IV. L'extension exacte du trait vers la trochlée est assez souvent difficile à apprécier [106]. La présence du signe du « double arc » sur le profil est assez pathognomonique du type IV [61, 105,106].



Figure 38 : Radiographies initiales de face et de profil montrant la fracture du capitulum chez une fille de 11 ans, le signe caractéristique en « double arc » est vu sur l'incidence de profil [61].

En cas de doute, la tomодensitométrie (TDM) avec reconstruction du coude définit mieux l'extension interne du trait de fracture [61, 106,107].

Le risque de méconnaissance sur la radiographie est d'autant plus important s'il s'agit de fractures détachant de petits fragments ou de fractures non déplacées [19].



Figure 39 : Fracture type IV du capitellum chez un adolescent de 15 ans [132].

- a- Radiographie de face.
- b- Radiographie de profil montrant le signe en double arc.
- c- CT scan en 3D montre l'implication de toute la trochlée.
- d- CT scan en coupe axiale montre les mesures des fragments.

Typiquement, cette fracture, chez l'enfant, emporte essentiellement le capitellum et la face externe de la trochlée (type Hahn-Steinthal).



Figure 40 : Radiographie de profil (a) et de face (b) montrant la fracture du capitellum type I chez un garçon de 14 ans [20].

C- Fractures du condyle médial :

Le diagnostic est souvent tardif. Trois des 7 cas de Fowles [74] ont été diagnostiqués secondairement (2 entre le 18^e et le 60^e jour et 1 cas 4 ans et demi après le traumatisme). Parmi les 27 cas de Bensahel [73], 19 ont été traités en urgence, c'est-à-dire moins de 8 heures après le traumatisme, 8 traités avec un délai de 3 jours à 3 ans. Parmi ces 8 cas, 3 n'ont pas été traités initialement et dans 5 cas la réduction était imparfaite. Papavasilliou [26] rapporte 13 cas sur 15 pris en charge dans les trois premiers jours et 2 au stade de séquelles.

Les radiographies du coude de face et de profil doivent être lues avec soin, si nécessaire à la loupe devant une source lumineuse puissante. On s'attachera, chez le petit enfant, à rechercher un élargissement des parties molles témoin d'une lésion cartilagineuse ou un aspect floconneux en regard du condyle interne correspondant au fragment métaphysaire [27].

En effet, les fractures du condyle médial sont des fractures-décollements épiphysaires de type IV de Salter. Le trait de la fracture a une direction oblique de haut en bas et de dedans en dehors. Il isole donc un fragment osseux constitué de deux éléments ; une zone articulaire qui est la trochlée humérale, et une zone extra-articulaire constituée par l'épicondyle médial et la portion métaphysaire voisine, de volume variable [108].



Figure 41 : Radiographie de face et de profil montrant la fracture non déplacée du condyle médial chez un adolescent de 15 ans [134].

Le déplacement, qui est lié à la traction des muscles épitrochléens, associe plusieurs mouvements élémentaires : une translation en dedans, une ascension, mais aussi une rotation par rapport à un axe vertical et par rapport à l'axe antéropostérieur entraînant sa bascule en bas et en dedans. La surface articulaire regarde en arrière et en dehors. Le diagnostic des fractures non déplacées n'est parfois fait que lors du début d'apparition du cal d'ossification [108].



Figure 42 : Radiographie montrant la fracture déplacée du condyle médial de l'humérus chez un enfant de 7 ans [133].

D- Fractures de l'épicondyle latéral :

Cette fracture peut être sous estimée du fait que cette épiphyse n'est radiologiquement visible que pendant une courte période. En revanche, un « sur diagnostic » est également possible car l'épicondyle latéral, dès qu'il est visible radiologiquement, se trouve à une certaine distance de la métaphyse [97].

Plusieurs types de fractures ont été observés selon que le fragment arraché intéresse uniquement l'apophyse ou tout ou partie de ses insertions métaphysaires et épiphysaires (figure 26) [109].

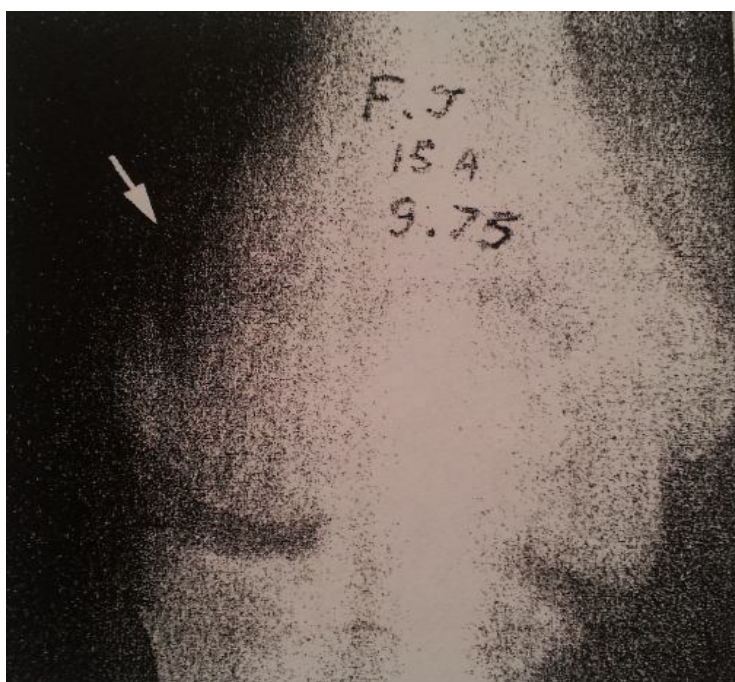


Figure 43 : fracture type 4 de l'épicondyle latéral [109].

E- Fractures de la coronoïde ulnaire :

La fracture de la coronoïde peut être difficile à voir sur la radiographie soit parce que le fragment est de petite taille, soit parce qu'il se superpose avec l'extrémité supérieure de l'ulna sur la face et la tête radiale sur le profil. Ce sont les trois quarts qui mettront en évidence le fragment osseux plus ou moins déplacé [126].

Cette fracture peut être associée à une fracture de l'olécrane, du condyle latéral ou de l'épithrochlée, et c'est en fait elle qui passe au second plan. Mais la difficulté est de ne pas méconnaître une luxation postérieure du coude spontanément réduite, dont la fracture de la coronoïde n'est qu'un épiphénomène [126].



Figure 44: Radiographie de profil montrant la luxation postérieure du coude associée à une fracture du condyle latéral et du processus coronoïde chez un adolescent de 14 ans [41].

F- Décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure de l'humérus :

Cette fracture peut être confondue avec une luxation chez le nourrisson, car à cet âge l'épiphyse distale n'est pas encore ossifiée. Les décollements épiphysaires sont généralement déplacés en médial, tandis que les luxations sont déplacées en latéral. L'échographie est un outil utile pour le diagnostic. Dès l'apparition de l'ossification de l'épiphyse, le diagnostic est plus aisé, la tête radiale ayant conservé ses rapports normaux avec le capitellum. Dans le cas d'un petit fragment métaphysaire le diagnostic différentiel d'une fracture du condyle latéral est envisageable [63].

Le diagnostic différentiel avec la fracture du condyle latéral est important à faire avant le traitement car le geste thérapeutique n'est pas le même. La confusion avec une fracture supracondylienne basse a moins d'importance, le traitement et le pronostic étant à peu près les mêmes [103].

En effet, parmi les 12 cas rapportés par De Jager [65] 4 avaient initialement été pris pour d'autres lésions (3 fractures du condyle latéral et une luxation du coude). Dans la série de Piero [67], parmi 5 cas chez des enfants de 5 à 8 ans, le diagnostic n'a été fait avant l'intervention que 2 fois (2 erreurs avec condyle latéral, 1 erreur avec luxation du coude).

Le retard diagnostique est fréquent, de 1 à 25 jours, dans la série d' Abe avec une moyenne de 7 jours [81].

G- Coudes flottants :

La fracture de la palette humérale est en règle générale une fracture supra-condylienne généralement en extension et de tous les stades de la classification de Lagrange et Rigault mais Daunois [56] note une prédominance de fractures supracondyliennes de stade III : 11 parmi les 20 coudes flottants.

Les fractures de l'avant bras sont très diverses et peuvent être déplacées ou non : fracture du quart inférieur des 2 os de l'avant-bras, fracture-décollement épiphysaire (type Salter II) du radius, fracture diaphysaire des 2 os de l'avant-bras, fracture de Monteggia, fracture de l'olécrane et du col du radius [127].

Pour Rogers et al. [86], le terme «coude flottant» est applicable aux fractures concomitantes de la diaphyse humérale ou de la région supra condylienne humérale associées aux fractures olécrâniennes, aux fractures des diaphyses radiale ou ulnaire, aux fractures des deux os anté-brachiaux ou fractures apophysaires distales du radius ou des deux os de l'avant-bras.

4- Traitement :

A- Principes :

- Plusieurs options thérapeutiques s'offrent aux chirurgiens pour la prise en charge de ces fractures rares du coude. Le choix dépend essentiellement du type de fracture, de l'importance du déplacement et de l'âge du jeune patient.

- Aucun traitement ne peut être envisagé sans diagnostic précis préalable. Ce dernier dicte la méthode thérapeutique et la voie d'abord éventuelle.
- Quelque soit le traitement réalisé, celui-ci doit être doux et atraumatique, prenant en considération la présence d'un cartilage de croissance fragile. Tant que ce dernier est encore ouvert, les montages rigides sont à éviter sauf cas particuliers.
- La plupart de ces fractures sont articulaires. De ce fait, la réduction doit être anatomique. La notion de remodelage ne s'applique pas à ce niveau (excepté pour les fractures-décollements épiphysaires chez le nouveau né et le nourrisson).

B- Moyens :

- Traitement orthopédique : fait appel à un plâtre brachio-antébrachio-palmaire fendu durant les 48 premières heures puis complété. Ce plâtre devrait remonter le plus haut possible sur le segment brachial ou être remplacé par une immobilisation de type Dujarier.
- Traitement chirurgical :
 - Réduction par manœuvres externes sous amplificateur de brillance suivie d'embrochage percutané. Ce traitement impose une réduction contrôlée parfaite.
 - Réduction à ciel ouvert suivie d'embrochage ou de vissage.

- Type de matériel [128] :
 - Les broches de Kirschner : dont le diamètre ne doit jamais excéder 2 mm. La compression est quasi nulle. Elles assurent un montage stable mais non solide. Elles nécessitent toujours une immobilisation complémentaire par plâtre circulaire d'une durée équivalente à la consolidation.
 - Les broches à butée réglables (BBR) : Développées par l'école strasbourgeoise, elles sont un intermédiaire entre la broche simple et la vis. D'un diamètre de 1,5 ou 1,8 mm, elles autorisent le passage à travers le cartilage de croissance et comportent une compression réglée par l'opérateur. Elles s'intègrent dans le développement de la chirurgie mini-invasive de l'enfant. Leur principal inconvénient réside dans le risque de conflits cutanés imposants une ablation anticipée du matériel.
 - Vis : L'ostéosynthèse par vis s'adresse aux situations où la traversée du cartilage de croissance n'est pas nécessaire ou lorsque celui-ci est en cours de fermeture. Le développement des vis canulées de tout diamètre a permis l'essor de l'ostéosynthèse per cutanée.
 - Plaque vissée : il existe une diversité de plaques de formes adaptées permettant de fixer les fragments en bonne position. La plaque de Lecestre est parfaitement adaptée aux fractures sus-et intercondyliennes.
- Traitement par traction : constitue un traitement d'attente d'une immobilisation orthopédique ou d'une chirurgie pour certaines fractures complexes et/ou ouvertes.

C- Traitement en fonction du type fracturaire :

c-1- Fractures sus et inter-condyliennes :

c-1-1- Traitement orthopédique :

➤ *Immobilisation plâtrée :*

Son principe est de pouvoir immobiliser le coude afin d'empêcher tout mouvement de flexion-extension, mais également d'éviter les contraintes en rotation transmises par l'articulation de l'épaule.

Deux types d'immobilisation sont passibles ; soit par plâtre brachio-antébrachio-palmaire associé à un bandage coude au corps, soit par plâtre thoraco-brachial.

Ce plâtre, constitue dans les fractures sus et inter-condyliennes déplacées un adjuvant systématique notamment lorsque l'ostéosynthèse a fait appel à des broches. La durée d'immobilisation est de 04 à 06 semaines.

➤ *Traction :*

La traction continue peut être réalisée selon des modalités différentes, soit comme traitement unique jusqu'à la consolidation de la fracture, soit comme traitement initial relayé après quelques jours par un traitement orthopédique si la réduction est bonne ou par un traitement chirurgical dans le cas contraire. Elle peut être une méthode d'attente en particulier en cas de lésion cutanée étendue.

c-1-2- Traitement chirurgical :

➤ *Embrochage percutané :*

Il est effectué habituellement après réduction orthopédique et peut se faire de deux manières :

- La méthode de Judet :

Après réduction par manœuvre externe, le coude est maintenu hyperfléchi par un garrot élastique puis préparé stérilement. Une broche de Kirchner est montée au moteur lent, l'introduction se faisant au niveau du condyle externe, un peu en arrière pour tenir compte de l'antéflexion épiphysaire et assez interne proche de l'olécrâne. La broche doit être dirigée en haut, en arrière et en dedans pour traverser successivement l'épiphyse puis la corticale interne de la diaphyse humérale. Une seconde broche parallèle à la première doit être posée un peu plus en dehors. Cette méthode est destinée essentiellement à des fractures sus et intercondyliennes simples et suppose que le trait de refend articulaire est non ou peu déplacé. Dans ce cas, le principe thérapeutique est le même que pour une fracture supracondylienne classique [110]. Une immobilisation plâtrée est toujours associée.

- Embrochage percutané en croix :

L'embrochage percutané en croix est une technique d'ostéosynthèse dérivée du brochage latéral de Judet qui était initialement décrit avec une seule broche. Elle n'en diffère que par l'utilisation d'une seconde broche médiale introduite dans l'épitrochlée, destinée à renforcer la stabilité du montage. Cet embrochage nécessite habituellement un mini abord interne afin de localiser le nerf ulnaire.

Quelle que soit la méthode de l'embrochage percutané, il est impératif que la réduction orthopédique réalisée avant l'ostéosynthèse du trait sus-condylien soit parfaite et que le trait intercondylien soit et reste non ou peu déplacé (< 2mm) avant, au cours et après traitement, sous contrôle de l'amplificateur de brillance.

➤ *Chirurgie à ciel ouvert :*

- Voies d'abord :

L'abord peut se faire par une voie unique ou double.

- La voie médiale :

Réalisée en décubitus dorsal, elle donne une bonne vision de la colonne médiale et de la face antérieure et articulaire de la palette humérale. Elle permet le contrôle du nerf ulnaire et également en cas de besoin, d'aborder l'axe vasculo-nerveux antéro-interne. Elle peut être prolongée vers le haut pour contrôler la diaphyse mais vers le bas il faut respecter l'innervation des muscles fléchisseurs. Cette voie ne permet pas de contrôler efficacement la colonne externe.

- La voie latérale :

Elle permet le contrôle de la colonne latérale, du condyle externe et si besoin de la tête radiale, en prolongeant l'incision vers le bas. Elle est réalisée en décubitus dorsal.

○ La voie postérieure :

Avec ses trois variantes, de part et d'autre du triceps, transtricipitale ou avec olécrânotomie, elle permet le contrôle des deux colonnes, le repérage du nerf ulnaire et le contrôle de la diaphyse. Elle ne donne pas une vision des lésions antérieures avec une antéflexion de la palette humérale souvent exagérée. Elle peut être utilisée en cas de fracture associée de l'olécrâne. Le patient est installé en décubitus ventral ou latéral.

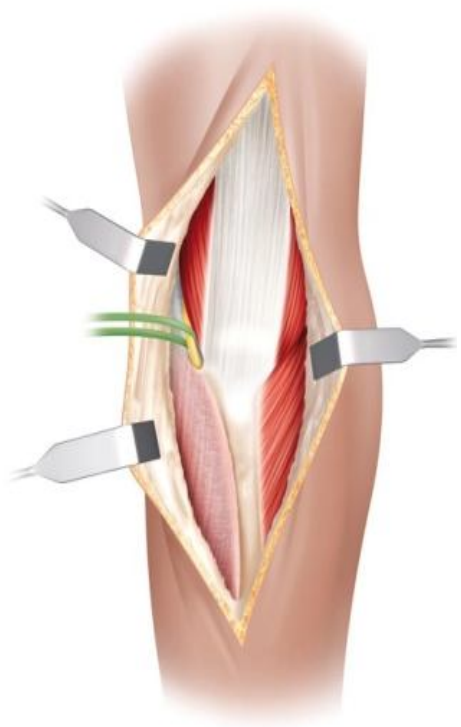


Figure 45 : Vue postérieure de l'incision cutanée avec le nerf cubital isolé et levée avec le lambeau interne du fléchisseur ulnaire du carpe détaché à 1 cm de la crête cubitale [135].



Figure 46: Olécratomie intra articulaire en Chevron de Morrey avec son lambeau indépendant d'Anconé et désinséré sur l'humérus [135].

○ La voie double :

Si nécessaire, la combinaison des deux voies d'abord interne et externe permet une exposition presque complète de toute la palette. Ainsi qu'un meilleur contrôle de l'antéflexion de l'épiphyse humérale inférieure.

La double voie d'abord médiale et latérale du coude est préférable chez le jeune enfant alors que la voie postérieure avec ses trois variantes, de part et d'autre du triceps, transtricipitale et avec olécrâniotomie, est surtout utilisée chez l'adolescent et en cas de fracture comminutive.

○ La voie antéro-interne :

En cas de lésions vasculaires associées, cette voie permet d'aborder le carrefour vasculo-nerveux du pli du coude.

● Réduction et montage :

La réduction anatomique des surfaces articulaires se fait par plusieurs types de matériel ; broches, vis, ou par ostéosynthèse épiphyso-métaphyso-diaphysaire solide par plaque.

Les techniques pédiatriques utilisent essentiellement des broches de kirschner. Celles-ci sont filetées ou non, de 14 à 18 dixièmes de millimètre. Des broches avec butée réglable peuvent également être utilisées (effet de rappel). Le montage à ciel ouvert n'obéit pas à un schéma strict. La complexité de ces lésions aboutit le plus souvent à utiliser plusieurs broches (au moins 3) selon un montage en triangulation ou en « Tour Eiffel ». Le plus important est d'assurer une réduction la plus parfaite possible, notamment du trait articulaire ainsi qu'une prise suffisante au niveau des colonnes humérales [110].

Les vis peuvent être utilisées en zone diaphysaire ou métaphyso-diaphysaire pour une fracture diaphyso-épiphysaire (vis corticales), mais également en zone épiphysaire uniquement chez l'enfant en fin de croissance. Dans ce cas, la vis transépiphysaire est spongieuse, à filetage court ou complet, perpendiculaire au trait de fracture, parallèle à la surface articulaire et éventuellement renforcée par une rondelle [110].

Les techniques empruntées de l'adulte peuvent être utilisées en fin de croissance et font appel à des plaques de type Lambda ou Lecestre voir même de simples plaques droites moulées préalablement sur le mur externe de la palette et mises en place par voie postérieure [110]. Il s'agit dans ce cas d'un montage rigide et stable. Nous avons eu recours à ce type de matériel chez deux de nos patients en fin de croissance.

c-1-3- Indications :

Les indications thérapeutiques dépendent de l'âge du patient, du type de la fracture et de l'existence ou non d'un cartilage de croissance.

Dans les fractures sus et intercondyliennes simples en T ou en Y du jeune enfant, certains auteurs [35] misent sur l'épaisseur assez importante du cartilage articulaire pour réaliser une traction continue de deux semaines suivie de plâtre, lorsqu'il existe un déplacement minime du massif épiphysaire. En cas de déplacement important, la plupart [8,35] recommandent une réduction à ciel ouvert, le maintien du trait articulaire par une broche transépiphysaire et la solidarisation du trait supra-condylien par un embrochage en croix. Une immobilisation par plâtre thoraco-brachial est nécessaire pour quatre à six semaines.

Dans les fractures simples en T ou en Y de l'adolescent, le recours à une vis trans-épiphysaire ou trans-métaphysaire est utile. La solidité de l'ostéosynthèse doit permettre une mobilisation rapide. L'utilisation de plaques de type Lambda ou Lecestre est également possible.

Dans les fractures comminutives, certains auteurs pensent que la traction continue unique ou relayée quelques jours après par un traitement orthopédique ou chirurgical est une bonne solution thérapeutique [8,35].

Sur le plan thérapeutique, il est nécessaire de distinguer les fractures du grand enfant chez lequel l'abord chirurgical à ciel ouvert et l'ostéosynthèse rigide sont souvent recommandés, des fractures du jeune enfant chez lequel le traitement par voie percutanée sous contrôle scopique est parfois possible [1,4]. La réduction par manœuvres externes suivie par un brochage est le traitement habituel des fractures supracondyliennes classiques de l'enfant. Cette technique peut être appliquée aux fractures en T de type 1 (déplacement du seul trait supracondylien) chez l'enfant jeune à condition de s'assurer de l'absence de déplacement du massif épiphysaire au cours de la réduction [1,4]. Certains auteurs [5, 9,12] recommandent une traction continue de deux semaines précédant une immobilisation plâtrée en cas de fracture en T de type 2 (avec déplacement du massif épiphysaire). Ruiz et al. [111], dans leur série de fractures en T chez des enfants de moins de sept ans, pensent que le traitement fermé est possible avec un montage triangulaire comportant une broche transfixiant le massif épiphysaire. Selon cet auteur, les possibilités de remodelage à cet âge et le risque d'entraîner une nécrose avasculaire du

fragment distal par un abord chirurgical direct favorisent le recours à cette technique. Kanellopoulos et Yiannekopoulos [11] ont décrit, chez deux adolescents présentant une fracture supracondylienne simple en T, une technique de réduction fermée associant l'ostéosynthèse transversale du trait épiphysaire et le maintien du trait supracondylien par deux broches centromédullaires élastiques stables descendantes. La réduction à ciel ouvert s'impose pour la plupart des auteurs [1,4]. La double voie d'abord médiale et latérale du coude est préférable chez le jeune enfant alors que la voie postérieure avec ses trois variantes, de part et d'autre du triceps, transtricipitale et avec olécrânotomie, est surtout utilisée chez l'adolescent et en cas de fractures communitives. L'abord chirurgical offre la possibilité d'une réduction anatomique notamment du trait articulaire mais n'élimine pas la possibilité d'une exagération de l'antéflexion épiphysaire. De plus, l'abord chirurgical exposerait à une souffrance des parties molles, à un risque de nécrose du fragment huméral distal ainsi qu'à une limitation de la mobilité du coude surtout en extension [9,11]. Certains artifices utilisés chez l'adulte ont été adaptés à l'enfant. Remia et al. [1], reprenant la méthode de Bryan et Morrey [112], décollent le triceps à partir de sa partie médiale toute en sauvegardant sa continuité et celle du périoste et sans associer l'olécrânotomie. Tous ses patients ont eu une bonne mobilité du coude en postopératoire. Kasser et al. [113] pensent que la section du triceps chez l'enfant n'entraîne pas le dysfonctionnement de ce muscle. La majorité des auteurs [6,111] insistent sur l'importance d'une mobilisation passive et active continue et précoce en postopératoire. Nous avons utilisé constamment un abord

postérieur avec passage de part et d'autre du triceps et décollement partiel de ce muscle en arrière de l'épiphyse humérale. Nous n'avons pas eu de souffrance cutanée mais deux de nos patients ont eu une diminution significative du secteur d'extension du coude (10 et 158). Nous incriminons des lésions capsuloligamentaires associées et le caractère communitif des traits de fracture chez l'un des deux patients. Par ailleurs, nous n'avons en aucun cas transposé le nerf ulnaire.

Dans notre série, un traitement chirurgical a été réalisé chez tous les patients. La voie d'abord était postérieure avec passage de part et d'autre du triceps chez tous les patients. La réduction a été maintenue par une plaque vissée (type Lecestre) chez deux patients, par vissage et brochage chez un seul patient et par embrochage multiple chez les autres. Une immobilisation par plâtre fendu prenant coude et épaule a été mise en place pour une durée de 30 jours.

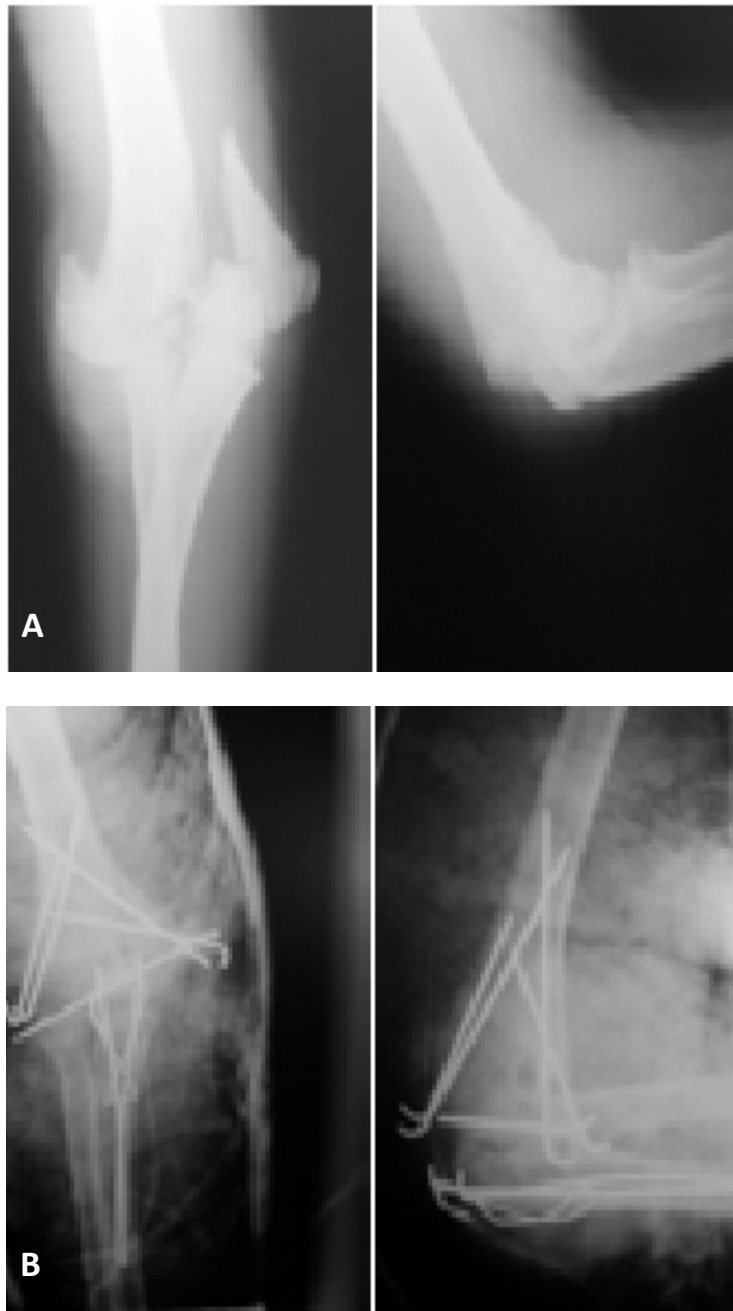


Figure 47: Fracture sus et intercondylienne chez un enfant de 13 ans(A)
traitée par ostéosynthèse par broches(B). [5]

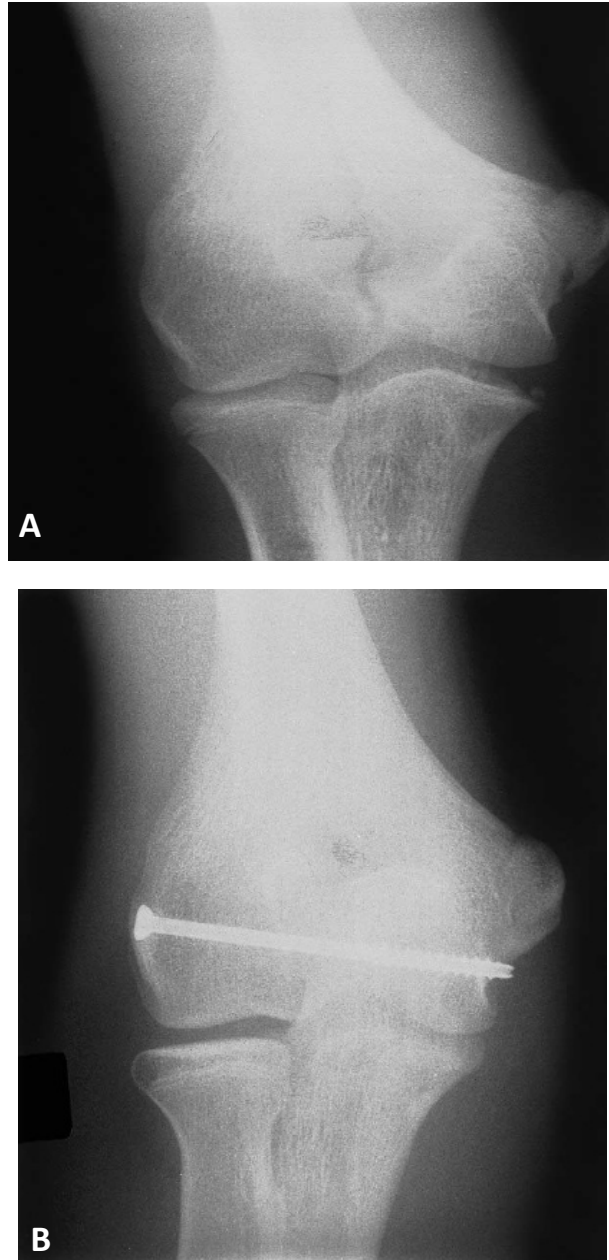


Figure 48: Fracture sus et intercondylienne chez un enfant de 13 ans (A) traitée par ostéosynthèse par vissage(B). [75]

c-2-Fractures du capitellum :

c-2-1- Méthodes thérapeutiques :

➤ Le traitement orthopédique :

L'immobilisation par plâtre brachio-palmaire, coude au corps durant 6 à 8 semaines d'adresse aux fractures strictement non déplacées ou comme adjuvant aux lésions opérées.

➤ L'exérèse du fragment :

La résection du fragment avulsé est prônée par de nombreux auteurs [14, 15, 16,80] qui s'opposent à la réduction chirurgicale évoquant le risque de nécrose avasculaire et donc d'arthrose à distance. Pour Chaumien [18], l'ablation du fragment ne se justifie que s'il est pulvérisé. Cette attitude est réservée par d'autres auteurs [14,19] aux fractures déplacées et diagnostiquées tardivement. Letts [19] la réserve pour les adultes. Les détracteurs de cette méthode opposent le risque de déviation en valgus ou d'instabilité du coude après ablation de ce fragment.

➤ La réduction orthopédique :

Une technique de réduction orthopédique a été proposée par Ma [114]. Elle consiste en l'utilisation d'une broche percutanée sous contrôle scopique pour réduire le fragment. Le point d'entrée de la broche est antérieur, au bord externe du tendon du biceps et le coude est maintenu, pendant la manœuvre de réduction, légèrement fléchi et en varus. L'accès direct au fragment déplacé est alors possible sans risque vasculo-nerveux. Le coude est ensuite immobilisé dans un plâtre en flexion à 100-110°, condition nécessaire pour éviter le déplacement secondaire pendant deux semaines, puis à 90° les trois semaines suivantes.

Si le fragment est très déplacé en haut et en dedans, cette technique ne doit pas être utilisée en raison de la proximité du nerf médian et des vaisseaux brachiaux. Letts [19] s'oppose à cette méthode et observe que, le fragment étant en grande partie cartilagineux, la réduction parfaite nécessaire à un bon résultat, ne peut être certaine.

➤ La réduction chirurgicale :

L'abord chirurgical est externe en général, complété par une voie interne si la vue sur le prolongement interne du trait est insuffisante. Cette technique présente deux risques, celui de la mauvaise tenue du matériel [12] et celui de la pénétration articulaire.

Chez l'adolescent, le vissage en rappel est la méthode d'ostéosynthèse de choix. Dans les fractures type III, une vis supplémentaire transversale complète le montage. Cependant chez l'enfant plus jeune, les broches sont très utilisées. Il existe peu d'expérience d'utilisation des vis biodégradables en raison de la taille de leur tête et des réactions lors de la résorption du matériel. En revanche, l'ostéosynthèse par broches résorbables intra-articulaires a été effectuée par plusieurs auteurs [115] avec des bons résultats. Makela [115] observe que le résultat fonctionnel est bon et ne déplore pas d'épiphysiodèse. Leur utilisation évite une nouvelle anesthésie générale pour l'ablation du matériel et semble sans conséquence sur le cartilage de croissance.

Quelque soit le type de montage, la réduction anatomique doit être douce et atraumatique en évitant la dissection de la colonne postéro-latérale de l'humérus afin de ne pas compromettre la vascularisation fragile du condyle huméral [22].

c-2-2- Les indications :

La rareté de ces traumatismes explique l'absence d'un consensus sur le plan thérapeutique.

Pour les fractures de Hahn-steinthal, la réduction orthopédique a été réalisée chez quelques patients mais présente l'inconvénient d'une longue immobilisation et des résultats fonctionnels médiocres [116,117]. La résection du fragment avulsé est un procédé simple mais expose ultérieurement à la raideur articulaire et l'instabilité du coude [118]. C'est pour cela que le traitement chirurgical est objectivé par les plupart des auteurs. Letts [19] ainsi que De Boeck [21] recommandent la réduction à ciel ouvert avec une fixation interne dans ces fractures pour restaurer une bonne fonction du coude.

La patiente de notre série a bénéficié d'une réduction à ciel ouvert, à travers un abord latéral étendu par vissage en rappel par deux petites vis spongieuses. Nous estimons que la réduction in visu est le meilleur moyen pour restaurer la congruence articulaire et permettre une immobilisation précoce du coude, notamment grâce à une fixation interne solide.

Cependant, pour les fractures de Kocher-Lorenz la fixation peut être difficile si le fragment est de petite taille. Jeffery [76] propose une nouvelle méthode chirurgicale ; la technique «cross-stitch» en utilisant deux fils de suture horizontaux placés en «X» (figure 21). Cette technique restaure la stabilité du coude et permet une mobilité postopératoire immédiate.

Pour les fractures type III et IV, la fixation nécessite une vis supplémentaire afin d'obtenir une stabilité satisfaisante et lutter contre la rotation du fragment.



Figure 49 :

- 1 A, B : radiographie de face et de profil montrant une fracture de Hahn-Steinhal chez une fille de 13 ans.
- 2 A, B : Radiographie de face et de profil après réduction et fixation interne. [21]

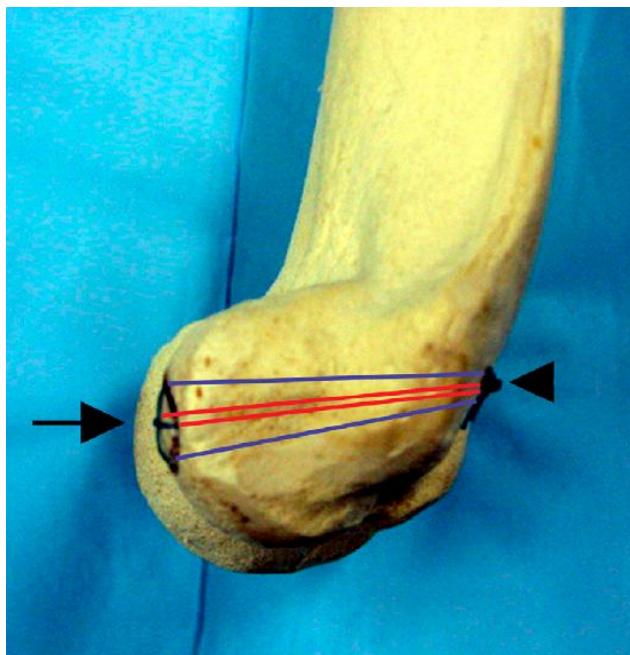
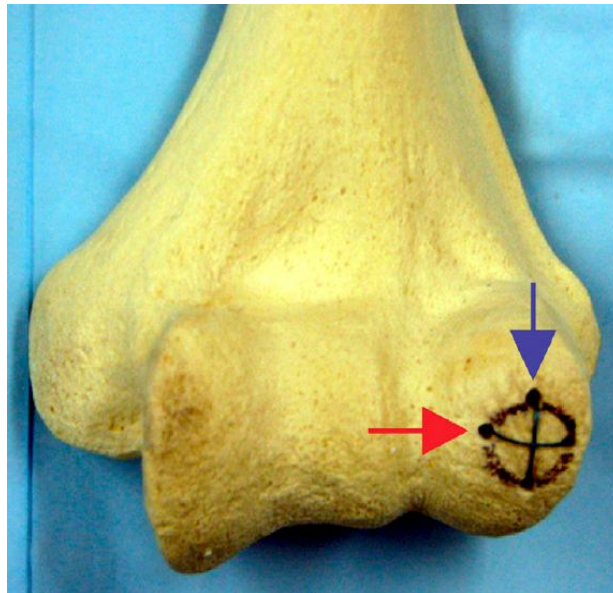


Figure 50 : La technique cross-stitch illustrée sur un modèle de coude. [76]

c-3-Fractures du condyle médial :

Lorsque la lésion est récente, les indications thérapeutiques selon tous les auteurs sont en fonction du déplacement. Chaumien [25] préconise le traitement suivant :

Les fractures de stade I sont immobilisées par un plâtre brachio-palmaire, coude à angle droit, un bandage thoracique limitant les mouvements de l'épaule. Il est indispensable de vérifier radiologiquement l'absence de déplacement secondaire entre le 7^{ème} et 10^{ème} jour. La durée d'immobilisation habituelle est de 4 à 6 semaines. A l'ablation du plâtre, on ne propose pas de rééducation, les activités sportives étant interdites ou limitées pendant 3 mois.

Les fractures déplacées de stade II et III doivent être réduites chirurgicalement par une voie médiale. La fixation est obtenue par deux broches de Kirshner, chez l'adolescent, un vissage, associé ou non à ces broches, offre une meilleure stabilité. Ces broches sont recourbées et enfouies. Fowles [74] insiste sur la nécessité de ces deux broches pour empêcher la rotation du fragment.

Pour les fractures stade II, Bensahel [73] préconise parfois la réduction orthopédique et son maintien par des broches percutanées.

Dans notre série, le patient a bénéficié d'une réduction sous contrôle d'amplificateur de brillance suivie d'embrochage percutané.

Dans le cas particulier de l'association à une luxation, la réduction de celle-ci doit être suivie de sa stabilisation qui nécessite la fixation du condyle [108].

Dans les cas diagnostiqués tardivement, après la 4^{ème} semaine, fowles [74] conseille de temporiser et de corriger éventuellement les déformations secondaires par une ostéotomie supracondylienne [73]. En effet, dans ces cas, la réduction chirurgicale n'est pas dénuée de difficultés (excision du cal, nécessité de distinguer la fibrose du cartilage articulaire) ni de risques de nécrose condylienne.



Figure 51 : Radiographie de face (A) et de profil (B) montrant la fracture du condyle médial chez un enfant de 14 ans.[119]

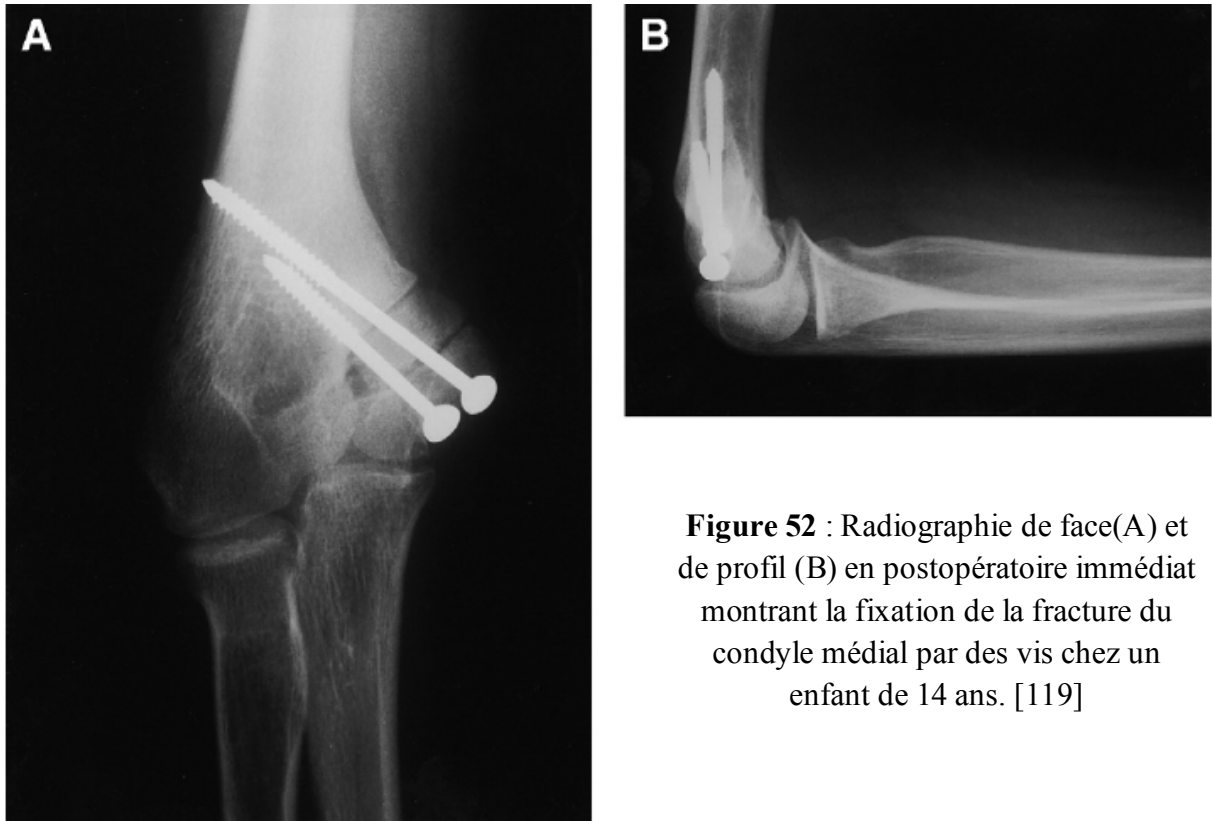


Figure 52 : Radiographie de face(A) et de profil (B) en postopératoire immédiat montrant la fixation de la fracture du condyle médial par des vis chez un enfant de 14 ans. [119]

c-4-Fractures de l'épicondyle latéral :

Les méthodes thérapeutiques ont peu varié mais les indications chirurgicales sont de plus en plus recommandées.

- Traitement orthopédique :
 - Immobilisation simple : par un plâtre brachio-antébrachio-palmaire réalisé avec soin.
 - Réduction sous anesthésie générale et la réalisation d'un plâtre sans synthèse : n'a plus de place dans le traitement des fractures de l'épicondyle. En effet, il est difficile de juger de la qualité de la réduction et les déplacements sont fréquents sous plâtre.
- Traitement chirurgical :
 - Réduction percutanée : il faut éviter une ostéosynthèse percutanée par 2 broches dans les fractures à faible déplacement. La réduction est difficile à apprécier à travers l'œdème du coude et la pose de broches est hasardeuse.
 - Réduction à ciel ouvert :
 - Voie d'abord : se réalise sur la face externe du coude centrée sur l'épicondyle.
 - Montage : la stabilisation de la fracture fait recours (selon la taille du fragment) à une ou plusieurs broches de Kischner ou à une suture transosseuse.

➤ Indications :

Le traitement de la fracture de l'épicondyle latéral est essentiellement orthopédique par immobilisation plâtrée dans un plâtre brachio-antébrachio-palmaire pendant quatre à six semaines. Le traitement chirurgical est discuté. Pour certains auteurs [34], le traitement chirurgical est indiqué uniquement lorsqu'il y a une incarceration de l'épicondyle latéral après réduction d'une luxation du coude associée. Il n'y a pas d'autre indication chirurgicale de réduction et de synthèse car la fracture de l'épicondyle latéral ne donne qu'exceptionnellement une instabilité du coude.

Pour Lechevelier et Lefort [36], les indications chirurgicales dépendent de la stabilité du coude testée sous anesthésie générale. Une fracture de l'épicondyle latéral avec un coude stable en varus ne nécessite qu'un traitement orthopédique. Un coude instable en varus réclame un abord chirurgical.

Zionts et Mirzayan [38] indiquent la nécessité du traitement chirurgical quand le fragment de la fracture est incarcerated. De même pour l'instabilité du coude qui doit être recherché avec prudence. En revanche, la présence d'une instabilité relative, le traitement conservateur peut être le seul traitement nécessaire.

Selon Capo [37], l'âge du patient est une considération importante dans le choix du traitement dans les fractures de l'épicondyle latéral. Comme le jeune enfant peut tolérer une immobilisation prolongée, l'adolescent peut garder une certaine rigidité après une fracture immobilisée pendant plusieurs semaines. Pour lui, le traitement conservateur chez le jeune enfant peut être indiqué dans les conditions suivantes : un déplacement minimal de la fracture, absence d'un bloc de mouvement associé et absence d'incarcération du fragment ou d'instabilité du coude.

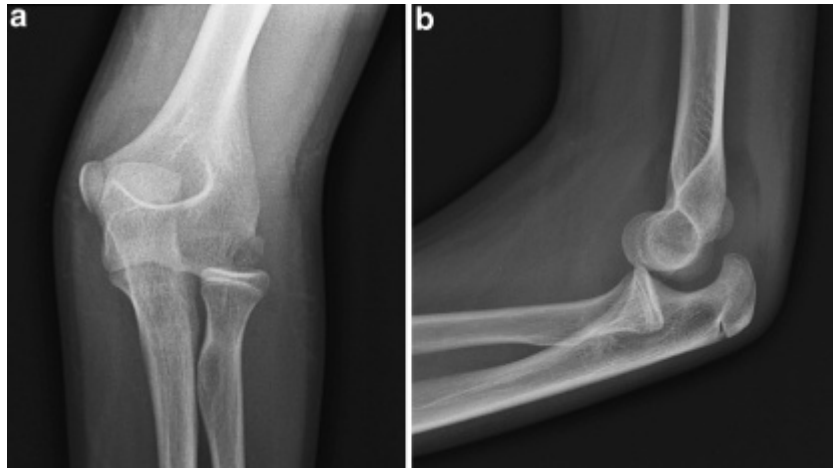


Figure 53 : Radiographie de face (a) et de profil (b) montrant la fracture de l'épicondyle latéral chez un garçon de 16 ans. [37]



Figure 54 : Radiographie de face(a) et de profil(b) montrant la réduction de la fracture de l'épicondyle latéral. [37]

c-5-Fractures de la coronoïde ulnaire :

Les fractures de la coronoïde rapportées dans la littérature sont dans la majorité des cas accompagnées de lésions associées (luxation postérieure ou postéro-latérale du coude, fracture du condyle latéral : terrible triade) qui passent au premier plan. Cependant, il est nécessaire de fixer le processus coronoïde, qui est l'élément clé de la stabilité huméro-ulnaire.

Chez l'adulte, en présence d'une terrible triade, la voie médiale est recommandée en cas de nécessité de stabiliser un gros fragment de processus coronoïde ou d'instabilité persistante après reconstruction de la colonne latérale.

Garrigues et al. [78] ont rapporté la prise en charge de 40 patients présentant une fracture du processus coronoïde au cours de terribles triades. Trois techniques de fixation du processus coronoïde avaient été utilisées : suture par lasso et ancras pour les fragments de petite taille, et vis pour les fragments de plus de 3 mm. Si l'instabilité persistait après la réparation du plan latéral et la fixation du processus coronoïde, les auteurs proposaient une réparation du plan médial. La suture par boucle en lasso apportait une meilleure stabilité et moins de complications postopératoires.

La prise en charge chez l'enfant est rare, peu de cas ont été décrits dans la littérature. Dailiana et al. [79] ont évalué le traitement de deux terribles triades chez l'enfant. Les deux cas ont bénéficié d'une ostéosynthèse du processus coronoïde (un par boucle lasso, l'autre par suture en pull out) et d'une ostéosuture du plan latéral. Un seul des enfants a bénéficié d'une suture du plan médial. Les auteurs préconisaient un abord médial en présence d'une instabilité persistante malgré l'ostéosynthèse de l'ensemble des fractures.

Mirouse [41], dans le cas qu'il rapportait, a réalisé l'ostéosynthèse de la fracture du processus coronoïde par deux broches de 10/ 10e ainsi qu'une ostéosuture par ancre par voie médiale afin de vérifier l'intégrité du plan médial. Cette fixation peu rigide semble justifiée chez l'enfant. Elle n'a pas entraîné de complications mécaniques ni d'instabilité du coude dans son cas. Par ailleurs, comme le rappellent Dailiana et al. [79], les enfants tolèrent mieux les immobilisations de longue durée et la consolidation osseuse est plus rapide, permettant d'utiliser une telle fixation contrairement à l'adulte où une ostéosynthèse rigide est nécessaire afin de raccourcir l'immobilisation le plus possible pour éviter l'enraidissement.

Certains auteurs [80] négligent dans tous les cas, la fracture de la coronoïde lorsqu'elle est associée à une luxation du coude.

Si le coude est stable, et le fragment coracoïdien de petite taille, une immobilisation plâtrée, coude fléchi à 90° doit être faite pour 3 à 4 semaines.



Figure 55 : Radiographie de face et de profil montrant la luxation postéro-médiale du coude associée à une fracture du condyle latéral et du processus coronoïde chez un adolescent. [41]

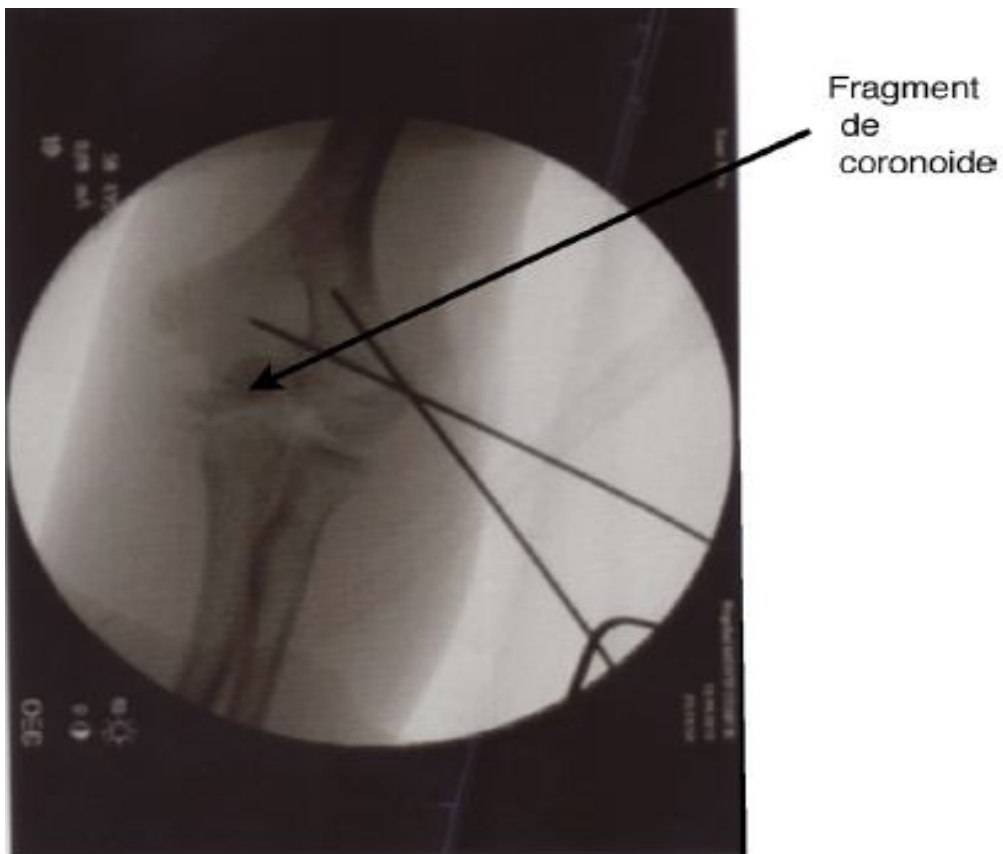


Figure 56 : Cliché peropératoire montrant le fragment coronoidien.[41]

c-6- Décollements épiphysaires :

Ce sont des lésions qui peuvent surgir chez les enfants battus ou au décours d'un accouchement difficile. Le traitement est habituellement orthopédique, et la nécessité d'une réduction dépend de l'âge [63].

Le traitement des décollements épiphysaires obstétricaux doit rester résolument orthopédique [44,50]. La réduction est obtenue par traction douce suivie d'un mouvement d'antéimpulsion sur l'olécrane comme le conseille Siffert [50]. L'immobilisation est réalisée par attelle ou bandage, le plus souvent en flexion à 90° et pronation de l'avant-bras dans le cas de déplacement postérieur ou interne les plus fréquents [46].

Lorsque le décollement épiphysaire obstétrical est diagnostiqué avec retard, au-delà du 8^{ème} jour, la prudence est de s'abstenir de toute manœuvre de réduction.

Chez les enfants plus grands, le contrôle de la réduction est plus aisé en raison de l'ossification de l'épiphyse humérale inférieure. Beaucoup d'auteurs [42, 48,81] utilisent une réduction orthopédique qui dans les déplacements postéro-internes les plus fréquents s'obtient par traction, puis mise en flexion comme pour les fractures supra-condyliennes. La réduction est fixée par broche en cas d'instabilité [42,48]. Rarement, l'irréductibilité du décollement conduit à une réduction chirurgicale. Mizuno [82] conseille la réduction chirurgicale à foyer ouvert quand il ya peu d'ossification pour avoir un meilleur contrôle du foyer de fracture. Cette attitude semble excessive.

c-7- Coude flottant :

c-7-1- Méthodes thérapeutiques :

➤ Traitement orthopédique :

- contention orthopédique par la méthode de BLOUNT.
- contention orthopédique par plâtre brachio-antébrachio-palmaire.

➤ Traitement chirurgical :

• Synthèse par embrochage percutané en croix pour la fracture supra-condylienne.

- synthèse par embrochage centromédullaire pour la fracture de l'avant-bras.

c-7-2- Indications :

Même si la plupart des auteurs s'accordent sur l'indication du traitement chirurgical de ces combinaisons fracturaires souvent déplacées, il persiste une certaine controverse quant aux modalités de stabilisation ainsi qu'au choix du segment du membre thoracique à réduire et à stabiliser en premier.

Templeton et Graham [57] préconisent en priorité une réduction et une stabilisation des deux foyers de fractures par embrochage, pour une rapide rémission des douleurs et de l'œdème, ainsi que la prise en charge soigneuse des lésions vasculo-nerveuses. Ils estiment que le traitement conservateur n'a pas de place dans le traitement du coude flottant car les fractures souvent déplacées, évoluent vers la déformation en cubitus varus.

Harrington et al. [83] conseillent la réduction et la stabilisation chirurgicale première de la fracture supracondylienne humérale du fait du risque potentiel de complications associées. Une fois la lésion du coude stabilisée, le traitement de la fracture de l'avant-bras est réalisé soit par une réduction à foyer fermée suivie d'une contention plâtrée, soit par une réduction et stabilisation par embrochage.

Ring et al. [84] considèrent que la stabilisation par embrochage de la fracture supracondylienne humérale et de la fracture de l'avant-bras, procure une stabilité suffisante permettant une immobilisation du membre thoracique par une attelle ou un plâtre brachio-antébrachio- palmaire bivalvé, réduisant ainsi le risque de syndrome compartimental.

Les fractures de l'avant-bras ont été fixés en premier dans une série de Tabak [87] suivie d'une réduction des fractures supracondyliennes. Ce protocole a été suivi dans la série de Suresh [58].

Kinké [85], dans son cas, a réalisé un traitement par la méthode de BLOUNT de la fracture supracondylienne, et a eu recours à une réduction par manœuvres externes suivi de la mise en place d'une manchette plâtrée en flexion palmaire du poignet pour la prise en charge de la fracture du quart distal des deux os de l'avant-bras. Contrairement à Daunois [56], il préconise une réduction première de la fracture des os de l'avant-bras afin de pouvoir réaliser l'immobilisation du coude en hyperflexion.

Finalement, il paraît primordial de respecter les conditions anatomiques de réduction pour obtenir une bonne fonction articulaire.



Figure 57 : Radiographies montrant un coude flottant : Fracture supracondylienne type 4 de Rigault et Lagrange et du quart distal des os de l'avant-bras chez un enfant de six ans. [85]



Figure 58 : Traitement orthopédique des deux foyers fracturaires et immobilisation du coude. [85]



Figure 59 : Radiographies montrant un coude flottant avec fracture diaphysaire du 1/3 distal du radius et d'ulna chez un garçon de 7 ans avant(a) et après 04 semaines de la fixation par broche de kirschner (b) et à 03 mois du postopératoire (c). [57]

D- Soins postopératoires :

Après réduction de la fracture, une immobilisation du coude dans une attelle postérieure ou un plâtre circulaire fendu type brachio-antébrachio-palmaire est nécessaire pour une durée moyenne de quatre semaines. Ainsi, il faut toujours :

- Vérifier l'efficacité et le confort du patient dans l'attelle.
- Lutter contre les phénomènes algiques et trophiques postopératoires.
- Vérifier l'absence des complications infectieuses.
- respecter le montage : aucun appui sur le membre supérieur n'est autorisé.

E- Contrôle radiologique :

Le suivi radiologique doit être systématique au huitième et quinzième jour du postopératoire afin de pouvoir détecter et traiter un éventuel déplacement secondaire, et sera réalisé jusqu'à la fin de la croissance de l'enfant.

F- Ablation du matériel :

Le matériel de synthèse sera enlevé après 45 à 60 jours pour les broches et à partir du 6^o mois pour les vis, sous anesthésie locale ou générale suivant l'âge de l'enfant.

G- Rééducation :

La majorité des auteurs [1, 6] insistent sur l'importance d'une mobilisation active continue et précoce en postopératoire.

Elle constitue avec la qualité du traitement entrepris (orthopédique ou chirurgical), le meilleur garant d'une récupération fonctionnelle optimale.

Les buts de la rééducation étant :

- ✓ L'assouplissement capsulo-ligamentaire.
- ✓ Le rodage articulaire.
- ✓ La récupération de la force musculaire, notamment du triceps.
- ✓ La réintégration de l'articulation dans la cinésie globale du membre supérieur traumatisé.

Cependant, la rééducation passive intempestive est totalement proscrite chez l'enfant chez lequel elle peut entraîner des aurifications et faire pérenniser la raideur.

5. Gestion des complications :

A- Les complications immédiates :

L'ouverture cutanée est retrouvée. En revanche, d'importantes lésions cutanées secondaires par suffusion hémorragique sous-cutanée à partir de la fracture sont fréquentes [39].

Les complications vasculo-nerveuses sont possibles, en particulier dans les fractures à grand déplacement. L'artère humérale, le nerf médian ou radial peuvent en effet être directement lésés par l'arête osseuse fracturaire responsable de contusions ou de compressions. Leur incarceration dans le foyer de fracture est exceptionnelle et le pronostic des atteintes nerveuses est donc, dans

l'immense majorité des cas, très favorable [39]. La rupture vraie de l'artère humérale est rarissime mais doit être évoquée en cas de persistance de signes ischémiques après réduction et contention de la fracture [39]. Une étude au doppler peut alors amener à l'abord de l'artère. L'absence de réapparition du pouls radial sans signe d'ischémie distale correspond le plus souvent à un spasme de l'artère qui doit objectiver un traitement médical local par infiltration d'anesthésiques locaux, de papavérine ou injection d'un bolus de sérum salé [89].

Teborbi [5] a noté, dans sa série comportant 15 cas de fractures sus et intercondyliennes, un cas de paralysie ulnaire qui a eu une évolution favorable avec récupération sensitivomotrice deux mois après.

Chaumien [18] a noté une paralysie radiale incomplète pour une fracture de type III du capitellum, paralysie qui a récupéré.

Saglam[28] a rapporté que les deux tiers des patients de sa série, qui comporte 6 cas, ont eu une paralysie ulnaire après une fracture du condyle médial.

McIntyre [51] a publié le cas d'un décollement épiphysaire de l'extrémité inférieure de l'humérus associé à une rupture de l'artère humérale chez un enfant de 15 mois et Barrett [48] a rapporté un cas d'incarcération du brachial antérieur chez un nouveau né nécessitant un abord chirurgical.

Templeton a noté dans sa série de 8 cas de coudes flottants plusieurs complications ; un cas de fracture ouverte, deux cas de paralysies ulnaires, deux paralysies du nerf médian, une atteinte du nerf osseux antérieure et une déchirure de l'intima de l'artère brachiale

Le syndrome de Loges et sa forme séquellaire (syndrome de Volkmann) est une complication redoutable par les séquelles qu'elle laisse et doit rendre très prudente la surveillance initiale. Il impose la levée de la compression (et donc de l'attelle) et l'aponévrotomie en urgence.

B- Les complications secondaires :

- L'infection : sur matériel d'ostéosynthèse lorsqu'elle est superficielle est souvent de bon pronostic car l'ablation de la broche et une antibiothérapie sont suffisantes pour obtenir la guérison. Mais la survenue d'une infection profonde (arthrite, ostéite) a des conséquences toujours graves (raideur, déviation du coude) [90]. Chaumien [18] déplore deux complications infectieuses après ostéosynthèse des fractures du capitellum dont le résultat final était mauvais. Pour les coudes flottants et à l'instar des séries de Rogers [86] et de Daunois [56] avec respectivement trois cas d'infection et un cas d'arthrite septique du coude, Da [69] a noté un cas d'infection des orifices des broches du poignet et un cas d'infection profonde de l'olécrane.

- Le déplacement secondaire : est le plus souvent la conséquence d'un traitement inapproprié. Une réduction imparfaite avec persistance d'une rotation, représente un facteur d'instabilité, même pour les fractures traitées par embrochage. En plus des défauts de réduction, les ostéosynthèses instables ou précaires aboutissent invariablement à un déplacement secondaire [97].
- La pseudarthrose : survient, le plus souvent, alors que la fracture a été traitée orthopédiquement. Elle résulte d'une mauvaise appréciation de la fracture, d'une immobilisation trop courte ou d'un déplacement secondaire négligé [97]. Il suffit de traiter par une immobilisation un peu plus longue pour voir la consolidation s'obtenir [90].
- Les cals vicieux : la séquelle la plus fréquente est le développement d'un cubitus-varus peu invalidant, mais esthétiquement très désagréable. Les cals vicieux en rotation interne sont également fréquents [39].

C- Les complications tardives :

- La raideur : le coude a une capacité de récupération fonctionnelle limitée et souvent lentement évolutive. Il persiste fréquemment une restriction des amplitudes de flexion et d'extension. Toutefois, les retentissements fonctionnels sont souvent mineurs. Néanmoins, les parents doivent être avertis [97].
- Les déviations du coude : sont fréquentes. Le coude se déforme classiquement en cubitus varus, secondaire à un défaut de réduction (en particulier dans les fractures traitées orthopédiquement), le fragment gardant sa bascule provoque une croissance en varus du coude. Le cubitus varus est aussi provoqué par une hyperstimulation de la croissance de l'épicondyle. Les deux facteurs sont souvent associés. Cette déformation est notamment rapportée suite aux fractures sus et intercondyliennes.

Les déviations en cubitus valgus sont plus rares. Pour la plupart des auteurs, il s'agit d'une mauvaise réduction, soit plus tardivement d'une épiphysiodèse du cartilage conjugal de l'épicondyle latéral. L'aggravation du cubitus valgus peut provoquer des paralysies ulnaires tardives.

Ces déformations n'entraînent que peu de gêne fonctionnelle. La réalisation d'une ostéotomie correctrice n'est proposée chez certains auteurs que dans un but esthétique avec parfois des mauvais résultats.

- La nécrose avasculaire : cette complication grave est rare. Elle est presque toujours d'origine iatrogène, à la suite d'une voie d'abord trop invasive.
- Les troubles trophiques de la palette humérale : sont les séquelles les plus fréquentes quelque soit le type de déplacement. La déformation de la palette humérale est liée à une nécrose centrale de la palette humérale et peut se voir dans toutes les fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus même non déplacées ou traitées orthopédiquement.
- Les défauts de mobilité du coude : sont la conséquence d'une prise en charge mal conduite ; voie d'abord invasive, infection postopératoire et nécrose. Leur rareté justifie l'absence de prescription de kinésithérapie postopératoire (chez l'enfant, une raideur post traumatique peut régresser même après le dixième mois) [98].

Les complications des fractures sus- et intercondyliennes sont relativement fréquentes. La violence du traumatisme peut entraîner des lésions capsulo-ligamentaires responsables de rétractions, d'ostéomes, voire d'un cal comblant la fossette olécrânienne [8,35]. Il peut en résulter une limitation de la

flexion–extension du coude même en cas de réduction anatomique. Les complications liées au traitement sont dues soit à une mauvaise réduction du trait articulaire, ce qui entraîne un déficit de la mobilité du coude de traitement difficile [9] soit à une mauvaise réduction métaphysodiaphysaire aboutissant à un défaut d'axe frontal ou sagittal avec une gêne esthétique et fonctionnelle variable. Parmi les trois déviations axiales séquellaires de notre série, un seul a

présenté un cubitus varus symptomatique et a nécessité une ostéotomie de réaxation humérale basse. Les déplacements secondaires surviennent le plus souvent au niveau du trait supracondylien et sont dues à une ostéosynthèse insuffisante [9]. Enfin, la nécrose avasculaire du fragment épiphysaire est une complication rare. Elle peut se voir après dissection massive des parties molles lors de l'abord chirurgical [99,100].

La fracture du capitellum est une fracture dont le pronostic est relativement favorable, néanmoins, il s'agit d'une fracture intra-articulaire et les imperfections de réduction exposent à la raideur du coude et à des blocages en flexion. La nécrose et des douleurs post-traumatiques sont les autres complications les plus fréquents [97].

Dans les fractures du condyle médial, les taux de complications tardives sont élevés selon les données de la littérature, de l'ordre de 30% []. Les complications sont surtout dominées par la nécrose avasculaire de la trochlée et la pseudarthrose. Les déficits de mobilité sont rares [2, 24, 33,83], et peuvent concerner l'extension comme la flexion. La pronosupination est toujours normale [73]. Kilfoyle [24] a noté un déficit de supination mais il existait une fracture associée de la tête radiale. Une perte de mobilité est observée lorsque le traitement a été tardif ou lorsque la consolidation s'est faite en position vicieuse. Les déviations frontales sont décrites en varus [2, 24, 25,83] ou en valgus [2, 24,25]. Le cubitus valgus, lié à une hypertrophie du condyle, peut être à l'origine d'une paralysie ulnaire progressive [24]. Ces déviations peuvent aussi être liées à la persistance du déplacement.

La seule séquelle de la fracture de l'épicondyle latéral est une perte de l'extension pouvant aller jusqu'à 20° en rapport avec une consolidation vicieuse [36]. Cette fracture n'entraîne pas de déviation d'axe ni d'instabilité du coude [34,36].

Pour les décollements épiphysaires, les séquelles sont avant tout représentées par le cubitus varus. Il est habituellement dû à un défaut de réduction et est non évolutif. Dans les très courtes séries de décollements épiphysaires obstétricaux [48,49] où le traitement a été le plus souvent orthopédique, on retrouve un seul cas de cubitus varus de 10°. Holda[44] rapporte 5 cubitus varus dans les suites de 7 accouchements survenus chez des enfants de 9 mois à 6 ans. Aucune de ces déviations n'était évolutive. Abe [81] retrouve, parmi 21 décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure de l'humérus survenus entre 1 an et 10 ans, 15 cubitus varus de 10° à 15° dont un évolutif. Il souligne le rôle du déplacement secondaire dans la genèse de ces cubitus varus qui sont dus à un cal vicieux et non à un trouble de croissance. Le défaut d'axe dans le plan frontal se corrige peu ou pas avec la croissance. Il propose de ne pas être trop tolérant sur les insuffisances de réduction de ces décollements épiphysaires contrairement à McIntyre [51] qui considère le remodelage suffisant pour avoir une bonne fonction du coude.

Chez l'enfant, très peu d'études rapportent des cas de non consolidation de fractures du coude flottant. Ring et al. [84] précisent que le coude flottant survenant après un traumatisme violent, associe plusieurs lésions telles les fractures ouvertes, les complications vasculo-nerveuses avec un risque de déplacement secondaire et de pseudarthrose. Rogers et al. [86] notent 7 cas de pseudarthrose humérale et un cas de pseudarthrose radiale. Da [69] a observé 3 cas de pseudarthrose dont une humérale et deux ulnaires avec une pseudarthrose septique de l'olécrâne. Templeton [57] a noté un cas de déformation en cubitus varus.

IV- RESULTATS DES TRAITEMENTS :

1-Fracture sus et intercondylienne :

Le résultat fonctionnel a été jugé globalement bon par la plupart des auteurs [1, 6,11].

La série la plus récente est celle de Saied [5] dont le résultat fonctionnel a été jugé globalement bon dans 10 cas, moyen dans 3 cas et mauvais dans 2 cas.

Dans notre série, l'appréciation des résultats fonctionnels et esthétiques a été faite en se référant aux critères de Flynn [88]. Les résultats ont été considérés comme excellents chez quatre patients, bons chez trois patients, moyens chez un seul et mauvais chez deux patients.

2-Fracture du capitelleum :

Poynton [101], a divisé les patients de sa série en deux groupes selon les modalités thérapeutiques faites ; il a rapporté dans le groupe ayant bénéficié d'une réduction par vissage de meilleur résultat.

De Boech [21] a rapporté des bons résultats pour les fractures traitées par réduction à ciel ouvert et fixation par des petits vis et Kaya a eu d'excellents résultats selon l'index fonctionnel de Broberg et Morray [20].

La patiente de notre série a eu, de même, un excellent résultat fonctionnel.

3-Fracture du condyle médial :

Bensahel [73] et Fowles [74] ont rapporté de bons résultats chez les patients qui ont été pris en charge précocement et qui ont eu une réduction adéquate.

Le traitement choisi dans la série de Papavasillo a donné des résultats satisfaisants [26].

En effet, l'absence de dévascularisation du fragment et une bonne réduction anatomique articulaire sont les clés d'un résultat sans séquelles.

Le patient de notre série a eu un excellent résultat après un recul de 36 mois.

4-Fracture de l'épicondyle latéral :

L'évolution est peu connue car peu de patients ont été suivis à long terme. Toutefois, en général, le pronostic fonctionnel semble bon.

Cette fracture consolide en six semaines. La seule séquelle est une perte de l'extension pouvant aller jusqu'à 20° en rapport avec une consolidation vicieuse de l'épicondyle latéral. Elles n'entraînent habituellement pas de déviation d'axe ni d'instabilité du coude [34,36].

Le cas publié par Capo [37] a eu de bon résultat six mois après la réduction à ciel ouvert et la fixation avec des petites vis.

5-Fracture de la coronoïde ulnaire :

Malgré l'ostéosynthèse et l'absence de complications, Mirousse [41] a observé un flossum de 10° un an après l'intervention. Deux causes semblent pouvoir l'expliquer : une déchirure capsulaire traumatique pouvant entraîner une raideur prolongée ou la tension excessive lors de la réinsertion capsulaire [79,102].

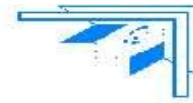
6-Décollement épiphysaire :

Le pronostic fonctionnel est bon. La principale séquelle est le cubitus varus [103].

7-Coude flottant :

Le pronostic de ces fractures est relativement bon. Dans la série de Suresh [58], tous les patients traités ont eu d'excellents résultats. Fowles [104] publie cinq bons ou très bons résultats sur six. D'autres ne partagent pas cette opinion ; Daunois [56] qui rapporte quinze bons résultats sur vingt, Templeton [57] rapporte 50 % seulement d'excellents résultats et Aprodu [59] avec quatre bons résultats sur six prouvant que l'association lésionnelle aggrave le pronostic.

L'amélioration de la réduction des fractures déplacées, une application stricte des techniques d'embrochage (point d'entrée dans le brochage centromédullaire) et une réduction du délai de prise en charge des patients pourront contribuer à améliorer les résultats. La rééducation fonctionnelle reste primordiale après la prise en charge thérapeutique de cette combinaison lésionnelle ; cette rééducation intéresse les articulations de l'épaule et du coude, les articulations radio-ulnaires proximale et distale, l'articulation du poignet ainsi que la force musculaire dans l'espoir de retrouver un membre supérieur fonctionnel.



Conclusion



Les fractures rares du coude chez l'enfant sont des lésions particulières rassemblant sept entités fracturaires. Leur rareté dans la littérature ne permet pas une analyse objective des résultats thérapeutiques.

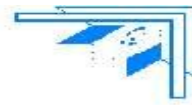
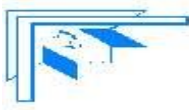
La prise en charge de ces lésions commence par une bonne lecture radiologique. Reconnaître le type anatomopathologique est l'étape primordiale. Cette reconnaissance peut parfois être difficile au niveau d'un coude en croissance ce qui rend la réalisation de radiographie comparative voir une tomodensitométrie utile.

Notre étude rétrospective a comporté douze cas de fractures rares du coude ; dix fractures sus-et intercondyliennes, une fracture du capitellum et une fracture du condyle médial, pris en charge dans le service de traumatologie orthopédique de l'hôpital d'enfant de rabat.

Notre série est caractérisée certes par un petit échantillon qui reste assez rétrospective vu la rareté de ces lésions. Nous notons par ailleurs que ces fractures ont intéressé pour la plupart d'entre elles des grands enfants ou des adolescents et ont succédé à un mécanisme de haute énergie.

Le choix thérapeutique dépend essentiellement de l'âge du jeune patient, du type de la fracture et de l'importance du déplacement et comme la plupart de ces fractures sont articulaires, la réduction doit être anatomique prenant en considération la présence d'un cartilage de croissance fragile.

Enfin, ces fractures doivent être pris en charge précocement par une équipe expérimentée afin d'éviter toute complication.



Résumés



RESUME

Intitulé de la thèse : Fractures rares du coude chez l'enfant.

Auteur : OUHAME Hanane.

Mots clés : fracture, coude, rareté, enfant.

Les fractures rares du coude chez l'enfant sont des lésions très peu décrites dans la littérature. Elles regroupent sept entités fracturaires ; la fracture sus et intercondylienne, la fracture du capitellum, la fracture du condyle médial, la fracture de l'épicondyle latéral, la fracture-décollement épiphysaire, la fracture de la coronoïde ulnaire et le coude flottant. Dans cette étude rétrospective de douze cas, nous avons rapporté dix fractures sus et intercondyliennes, une fracture du capitellum et une fracture du condyle médial survenant suite à un traumatisme de haute énergie. La prise en charge était au sein du service de traumatologie orthopédie de l'hôpital d'enfant de RABAT. L'âge moyen était de 11 ans et 06 mois avec une nette prédominance masculine. Le diagnostic reposait essentiellement sur la radiographie standard. Toutes les fractures sus et intercondyliennes ont été traitées chirurgicalement à ciel ouvert, avec une ostéosynthèse par broches dans sept cas, par plaque vissée dans deux cas et par vissage avec embrochage dans un cas. La réduction a été assurée par vissage pour la fracture du capitellum et par embrochage percutané pour la fracture du condyle médial. Les paralysies ulnaires associées ont été notées chez deux patients. L'appréciation des résultats au dernier recul a été faite en se référant aux critères de Flynn. Les résultats étaient excellents chez cinq patients, bons chez quatre, moyen chez un seul et mauvais chez deux patients. Les déficits de mobilité ont été les principales complications après traitement.

Ces lésions rares du coude, différentes les unes des autres sur les plans anatomopathologique, radiologique et thérapeutique, devraient être prises en charge par une équipe habituée au squelette pédiatrique.

SUMMARY

Thesis title: rare fractures of elbow in children.

Author: OUHAME Hanane.

Keywords: Fracture, elbow, scarcity, child.

The rare elbow fractures in children are uncommonly described in the literature. They include seven entities; supra- and intercondylar fracture, capitellum fracture, medial condyle fracture, lateral epicondyle fracture, coronoid fracture and floating elbow. In this retrospective study of twelve cases, we reported ten supra- and intercondylar fractures, one fracture of the capitellum and one fracture of the medial condyle occurring as a result of high energy trauma. Support was in the orthopedic trauma unit of the Rabat children's hospital. The average age was eleven years and six months with a marked male predominance. The diagnosis was based mainly on the plain radiographs. Surgical treatment was indicated in all patients in our series. All supra- and intercondylar fractures were treated surgically open, with osteosynthesis pin in seven cases, with bone plate in two cases and by screwing with racking in one case. The reduction was achieved by screwing for the capitellum fracture and by percutaneous pinning for the medial condyle fracture. Nerve damage associated was noted in two patients. The results were appreciated according to Flynn score. They were excellent in five patients, good in four, fair in one and mediocre in two patients. The mobility deficit was the main complication after treatment.

These rare elbow lesions which are treated differently in terms of anatomopathology, radiology and therapy should be supported by a team accustomed to pediatric skeleton.

ملخص

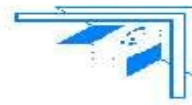
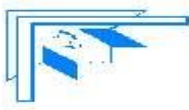
عنوان: كسور المرفق النادرة عند الطفل

من طرف: أوهم حنان

الكلمات الأساسية: كسور, مرفق, نادرة, طفل

كسور المرفق النادرة عند الطفل قل ما تمت دراستها في الأدب. إذ تضم سبعة أنواع من الكسور, كسور بين و فوق اللقمتين, كسور العضد, كسور اللقمة الوسطى, نثوء العضد الجانبي, الكسر المنقاري الزندي, الانفصال المشاشي و المرفق العائم. في هذه الدراسة, نقدم اثنتا عشر حالة من الكسور النادرة عشرة منها كسور بين و فوق اللقمتين, واحدة كسر العضد و واحدة كسر اللقمة الوسطى, ناتجة جميعها عن صدمات قوية و تمت علاجها في قسم جراحة العظام و المفاصل بمستشفى الأطفال بالرباط. متوسط العمر كان هو إحدى عشر سنة و ستة أشهر, و كان الجنس الذكر هو المهيمن. استند التشخيص أساسا على الصور الإشعاعية. استلزم علاج جميع مرضى هذه الدراسة اللجوء للجراحة, تم التثبيت الداخلي لكسور بين و فوق اللقمتين بواسطة الأسلاك عند سبعة أطفال, بلوحة العظام في حالتين, و بالشد مع دبوس في حالة واحدة. تثبيت كسر العضد كان بالشد أما كسر اللقمة الوسطى استلزم أسلاك عن طريق الجلد. لوحظ تلف عصب الزند عند اثنين من المرضى. تم تقييم النتائج حسب معايير *فلين* . كانت ممتازة في خمس حالات, جيدة في أربع حالات, متوسطة في حالة واحدة و هزيلة في حالتين. العجز في حركات اليد, كان أهم التعقيدات التي تلت العلاج.

هاته الكسور النادرة للمرفق التي تختلف من واحدة إلى أخرى من حيث التشريح المرضي, التشخيص الإشعاعي و كذا من حيث العلاج الذي يجب أن يكون من طرف فريق طبي معتاد على الهيكل العظمي للطفل.



Références



- [1] **Remia LF, Richards K, Waters PM.** The Bryan-Morrey triceps – sparing approach to open reduction of T-condylar humeral fractures in adolescents.
J Pediatr Orthop 2004; 24: 615–9.
- [2] **Landin LA, Danielsson LG.** Elbow fractures in children: An epidemiological
Analysis of 589 cases. *Acta Orthop Scand* 1986; 57: 309–12.
- [3] **Maylahn DJ, Fahey JJ** – Fracture of the elbow in children. *JAMA*, 1958; 166: 220- 8.
- [4] **Beghin J.L, Bucholz R.W and Wenger D.R.** Inter condylar fractures of the humerus in young children, *J Bone Joint Surg Am* **64** (1982), pp. 1083–1087.
- [5] **Teborbi A, saied w, Bouchoucha S, Ammar CH, Nessib M.N, Jalel C, Smida M, BenGhachem M.** Le traitement des fractures sus et intercondyliennes de l'enfant. *Tunisie orthopédique* 2009; 2: 57 - 62.
- [6] **Re P.R, Waters P.M, Hresko T.** T-Condylar fractures of the distal humerus in children and adolescents. *J Pediatr Orthop* 1999; 19: 313-8.
- [7] **Dendane A, Amrani A, El Fellous El Alami Z et Gourinda H.** Les fractures sus- et intercondyliennes de l'humerus chez l'enfant. *Chirurgie de la main*, 2009 ; 28 : 138-42.
- [8] **Chaumien JP.** Fractures intercodyliennes et fractures sus- et intercondyliennes. In: Pouliquen JC, Bracq H, Chaumien JP, Damsin JP,

- Foumet-Fayard J, Lechevallier J et al., editors. Fractures du coude chez l'enfant. *Rev Chir Orthop* 1987;73: 460–4.
- [9] **Jarvis JG, d'Astous JL.** The pediatric T-supracondylar fracture. *J Pediatric Orthop*, 1984; 4 :697-6.
- [10] **Kundel K, Braun W, Wiebemeit J, Ruter A.** Intra-articular distal humerus fractures. *Clin Orthop*, 1996; 332 : 200-8.
- [11] **Kanellopoulos A.D, and Yiannakopoulos C.K.** Closed reduction and percutaneous stabilization of pediatric T-condylar fractures of the humerus, *J Pediatr Orthop* **24** (2004), pp. 13–16.
- [12] **Fenoll B.** Fractures du capitellum. In: Damsin JP, Langlais J, editors. Traumatologie du coude de l'enfant. *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT*. Paris: Elsevier; 2000, p. 92–9.
- [13] **Wilson PD.** fractures and dislocations in the region of the elbow. *Surg Gynecol Obstet*, 1933; 56: 335-59.
- [14] **Malossi L, Tonolo S.** Fracture recent ed inveterate dell'eminenza capitata dell'omero. *Chir Org Mov*, 1951; 36: 355-70.
- [15] **fowles JV, Kassab MT.** Fractures of the capitulum humeri: Treatment by excision. *J Bone joint Surg*. 1974; 56: 794-8.
- [16] **Grantham SA, Norris TR, Busch DC.** Isolated fracture of the humeral capitellum. *Clin Orthop*. 1981; 16 1: 262-9.
- [17] **Duschuttle RP, Coyle MP, Zawadsky JP, Bloom H.** Fractures of the capitellum. *J Trauma*. 1985; 25: 317-21.

- [18] **Chaumien JP.** Fractures du capitellum. In : Fractures du coude chez l'enfant. *Rev Chir Orthop*, 1987; 73 : 464-9.
- [19] **Letts M, Rumball K, Bauermeister S, McIntyre W, d'Astous J.** Fractures of the capitellum in adolescents. *J Pediatr orthop*, 1997; 17: 315-20.
- [20] **Kaya A, Altay T, Karapinar L, Öztürk H, Sürenkök F.** Treatment of type I capitellar fractures in adolescents. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2009;15:267–70.
- [21] **De Boeck H, Pouliart N.** Fractures of the capitellum humeri in adolescents. *International Orthopaedics (SICOT)* (2000) 24: 246–248.
- [22] **Dendane M A, Gorinda H, Amrani A , El Alami Z.F.** La fracture de Hahn-Steinthal chez l'adolescent. Une lésion rare à ne pas méconnaître. *Journal de Traumatologie du Sport*. 2011; 28: 251–254.
- [23] **Stricker SJ, Thomson JD, Kelly RA.** Coronal-plane transcondylar fracture of the humerus in a child. *Clin orthop*, 1993; 294: 308-11.
- [24] **Kilfoyle M.** Fractures of the medial Condyle And epicondyle of the elbow in children. *Clin Orthop*. 1965; 41: 43-50.
- [25] **Chaumien JP.** Fractures du condyle interne. In: Fractures du coude chez l'enfant. *Rev Chir Orthop*. 1987; 76: 436-40.
- [26] **Papavasilliou V, Nenopoulos S, Venturis T.** Fractures of the medial condyle of the humerus in childhood. *J Pediatr Orthop*. 1987; 7: 421-3.
- [27] **Ippolito E, Tudisco C, Farsetti P., Caterini R.** Fracture of the humeral in children. *Acta Orthop Scand* 1996; 67: 173-8.

- [28] **Saglam M, Saka G, Kurtulmus T, Cem Coskum A, Turker M.** medial humeral condyle fractures in adolescents: Treatment and complications. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2013.
- [29] **Leet AI, Young C, Hoffer MM.** Medial condyle fractures of the humerus in children. *J Pediatr Orthop* 2002; 22: 2-7.
- [30] **Kwang SS et al.** Late diagnosis of medial condyle fracture of the humerus with rotational displacement in a child. *J Orthop Traumatol* 2011; 12: 219-222.
- [31] **Marion J, Faysse R.** Fractures de l'épicondyle. In : Marion J, Lagrange J, Faysse R, Rigault P. les fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant. Rapport à la 37^{ème} réunion annuelle de la SOFCOT. *Rev Chir Orthop* 1942 ; 48 : 471-2.
- [32] **Ogden JA.** Skeletal injury in the child. Philadelphia, *Lea et Fibiger* 1982.
- [33] **Rang M.** Traumatologie de l'enfant. Paris, *Doin*, 1984.
- [34] **Sharrard WJW.** Pediatric orthopedics and fractures. First ed, **Oxford**, *Blackwell scientific publications*, 1971.
- [35] **Wilkins KE.** Fractures and dislocations of the elbow region. In: Rockwood Jr CA, Wilkins KE; King RE. Fractures in children, pp: 363-575. Philadelphia, *JP Lippincott Company* 1991. . p: 498–501.
- [36] **Lechevallier J, Lefort J.** Les fractures de l'épicondyle. In : Pouliquen JC, Bracq H, Chaumien JP, Damsin JP, Fournet- Fayard J, Langlais J, lechevallier J, lefort J, metaizeau JP, Penneçot GF. Fractures du coude

- chez l'enfant, pp : 456-60. Symposium SOFCOT. *Rev Chir Orthop*, 1987; 73: 417-90.
- [37] **Capo J, Khamsi B, Nourbakhsh A.** Posterolateral instability of the elbow in an adolescent boy with a lateral epicondyle fracture: a case report. *Hand* 2011; 6: 71-5
- [38] **Zionts LE, Mirzayan R.** Elbow stiffness following malunion of a fracture of the lateral epicondyle of the humerus in a child: a case report. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84: 818–821.
- [39] **Allain J, Pannier S, Goutallier D.** traumatismes du coude. *Elsevier Masson* 2007.25-200 F-20.
- [40] **Bracq H.** fractures de l'apophyse coronoïde. *Rev Chir Orthop* 1987 ; 73, 6 : 472-3.
- [41] **Mirouse G, Corcos P, Casacianca L, Guillon p.** Luxation postéro-médiale du coude associée à une fracture du condyle latéral et du processus coronoïde chez un adolescent : à propos d'un cas. *Chir main* 2014, 63-66.
- [42] **Badelon O.** Les fractures des membres chez l'enfant, sous la direction de Clavert JM et Metaizeau JP. 207-14. Montpellier, *Saur Amps Medical* 1990.
- [43] **Willems B, Stuyk J, Hoogmartens M, Mulier JC, Eggermont E.** Fracture-separation of the distal humeral epiphysis. *Acta Orthop Belg* 1987; 53: 109-11.

- [44] **Holda ME, manoli A, Lamont R.** Epiphyseal separation of the distal end of the humerus with medial displacement. *J Bone Joint Surg [AM]* 1980; 62: 52-7.
- [45] **Camera U.** Sul distacco traumatico totale puro dell'epifisi omerale inferior. *Chir org Nov* 1926; 10: 294-316.
- [46] **Delee JC, Wilkins KE, Rogers LF, Rockwood CA.** Fracture-separation of the distal humeral epiphysis. *J Bone joint Surg [AM]*. 1980; 62: 46-51.
- [47] **Ruo GY.** Radiology diagnosis of fracture separation of the entire distal humeral epiphysis. *Clin Radiol* 1987; 38: 635-7.
- [48] **Barrett WP, Almquist EA, Staheli LT.** Fracture separation of the distal humeral physis in the newborn. *J Pediatr Orthop* 1984; 4: 617-9.
- [49] **Downs DM, Wirth C.** Fracture of the distal humeral chondro-epiphysis in the neonate: A Case Report. *Clin Orthop* 1982; 169: 158-8.
- [50] **Siffert RS.** Displacement of the distal humeral epiphysis in the newborn infant. *J Bone Joint Surg [AM]* 1963; 45; 165-9.
- [51] **McIntyre WM, Willey JJ, Charette RJ.** Fracture-separation of the distal humeral epiphysis. *Clin Orthop*. 1984; 188: 98-102.
- [52] **Oh CW, Park BC, Ihn JC, Kyung HS.** Fracture separation of the distal humeral epiphysis in children younger than three years old. *Rev Pediatr Orthop* 2000; 20: 173-6.
- [53] **Oros W., Walch J.J.** Floating Elbow. *Medicine Specialties' (Orthopedic Surgery)* 2008.

- [54] **Tabak AY, Celebi L, et al.** Closed reduction and percutaneous fixation of supracondylar fracture of the humerus and ipsilateral fracture of the forearm in children. *J Bone Joint Surg Br* 2003; 85 (8): 1169–72.
- [55] **Williamson DM, Cole WG.** Treatment of ipsilateral supracondylar and forearm fractures in children. *Injury* 1992; 23(3): 159–61.
- [56] **Daunois O, Blamoutier A, Ducloyer P, Carlis H.** Fracture supracondylienne de l'humérus associée à une fracture homolatérale de l'avant-bras chez l'enfant. *Rev Chir Orthop* 1992; 78:333-9.
- [57] **Templeton PA, Graham HK.** The 'Floating elbow' in children- Simultaneous supracondylar fractures of the humerus and of the forearm in the upper limb. *J Bone Joint Surg Br*.1995; 77: 791–6. [PubMed: 7559713]
- [58] **Suresh SS.** – Management of floating elbow in children. *Indian J Orthop* 2007; 41: 386-9.
- [59] **Aprodu G, Candussi L, Botez C.** Ipsilateral humeral and forearm fractures in children. Technical considerations. *Pediatric Orthop* 2009.
- [60] **Kasser J.R., Richards K., Millis M.** The triceps-dividing approach to open reduction of complex distal humeral fractures in adolescents: a Cybex evaluation of triceps function and motion. *J Pediatr Orthop* 1990; 10:93-6.
- [61] **Silva M, Moazzaz P.** Coronal shear fracture of the distal humerus in an 11-year-old patient. *J Pediatr Orthop B* 2011; 20: 50-5.

- [62] Ingersoll R. Fractures of the humeral condyle in children. *Clin Orthop* 1965; 41: 32-42.
- [63] **De Boeck H, Van Isacker T.** Fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant 2007. *Elsevier Masson* 14-041-B-10.
- [64] **Wells J, BS and Robert H.** coronioide fractures of the elbow. *Clinical Medicine and research* 2008, vol 6: 40-44.
- [65] **De Jager LT, Hoffman EB.** Fracture separation of the distal humeral epiphysis. *J Bone Joint Surg [Br]* 1991; 73: 143-6.
- [66] **Akbarnia BA et al.** Arthrography in the diagnosis of fractures of the distal end of the humerus in infants. . *J Bone Joint Surg [Am]* 1986; 68: 599-602.
- [67] **Peiro A, Mutt, Aracil, Martos F.** Fracture separation of lower epiphysis in Young children. *Acta Orthop Scand* 1981; 52: 295-8.
- [68] **Sané A.D., Ndaw M., Diémé C., Coulibaly-Ndiaye N.F., Ndiaye A., Sy M.H, Mbaye B, Seye S.I.L.** Le coude de portière. À propos de neuf observations. *Chir Main* 2007; 26: 226-31.
- [69] **Da S.C, Dieme C.B, Sane A.D, N'Diaye A, Seye S.I.L.** Le coude flottant : Aspects anatomo-cliniques et thérapeutiques, 2010, vol 3, 1 : 61-68.
- [70] **Chiavassa H-Gandois.** Imagerie du coude. In: imagerie du sport, 2011, *Elsevier Masson*.

- [71] **Inoue G, Horii E.** combined shear fractures of the trochlea and capitulum associated with anterior fracture-dislocation of the elbow. *J Orthop Trauma* 1992; 6: 373-5.
- [72] **Pieto G, Gouin F, Rainaud G, Ardouin T, Letenneur J.** Fractures du capitellum. *Ann Orthop Ouest*, 1994; 26 : 85-8.
- [73] **Bensahel H, Crukony Z, Badelon O, Badaoui S.** Fractures of the medial condyle of the humerus in children. *J Pediatr Orthop* 1986; 6: 430-3.
- [74] **Fowles JV, Kassab MT.** Displaced fractures of the medial humeral condyle in children. *J Bone Joint Surg [Am]* 1980; 62: 1159-63.
- [75] **Karmani S, Perry A, Clavert P.** Greenstick intercondylar fracture of the humerus. A case series. 2002, *Injury, Int J care Injured* 33:539-540.
- [76] **Jeffrey F et al.** Acute osteochondral shear fracture of the capitellum in a twelve year old patient. A case report. *J Bone Joint Surg Am.* 2008; 90: 629-33.
- [77] **Rogers LF, Rockwood CA.** separation of the entire distal humeral epiphysis. *Radiology.*1973; 106: 393-9.
- [78] **Garrigues GE, Wray 3rd WH, Lindenhovius AL, Ring DC, Ruch DS.** Fixation of the coronoid process in elbow fracture-dislocations. *J Bone Joint Surgery Am* 2011; 93:1873–81.

- [79] **Dailiana ZH, Papatheodorou LK, Michalitsis SG, Varitimidis SE.** Pediatric terrible triad elbow fracture dislocation: report of 2 cases. *J Hand Surg* 2013; 38:1774–8.
- [80] **Smith F.** surgery of the elbow, 2nd ed. Philadelphia, W.B. Saunders, 1972.
- [81] **Abe M, Ishikut T, Onomura T.** Epiphyscal separation of the distal end of the humeral epiphysis: a follow-up note. *J Pediatr Orthop* 1995; 15: 426-34.
- [82] **Mizuno K, Hirohata K, Kashiwagi D.** fracture-separation of the distal humeral epiphysis in young children. *J Bone Joint Surg [Am]* 1979; 61: 570-3.
- [83] **Harrison B.S., Mary Z., Andrew E.W.** A review of outcomes in 18 patients with floating elbow. *J Orthop Trauma* 2003; 17:563-70.
- [84] **Ring D., Waters P.M., Hotchkiss R.N., Kasser J.R.** Pediatric floating elbow.
J Ped Orthop 2001; 21:456-9.
- [85] **Kinkpé C.V.A., Dansokho A.V, Niane M.M, Seye S.I.L.** Traitement orthopédique du coude flottant chez l'enfant : à propos d'un cas. *Chirurgie de la main*, 2010 ; 29 : 135-137.
- [86] **Rogers J.F., Bennet J.B., Tullos H.S.** Management of concomitant ipsilateral fractures of humerus and forearm. *J Bone Joint Surg* 1984; 66A:552-6.

- [87] **Tabak AY, Celibi L, Muratli HH, Yagmurlu MF, Aktekin CN, Biçimoglu A.** Closed reduction and percutaneous fixation of supracondylar fracture of the humerus and ipsilateral fracture of the forearm in children. *J Bone Joint Surg Br* 2003; 85:1169–72. [PubMed: 14653602].
- [88] **Flynn JC, Matthews JG, Benoit RL.** Blind pinning of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. Sixteen years experience with long-term follow-up. *J Bone Joint Surg* 1974; 56A: 263–6.
- [89] **J.P. Damsin.** Traumatologie du coude de l'enfant. Cahier d'enseignement de la *SOFOT*, ELSEVIER, Paris 2000, pp.49.
- [90] **Clavert JM.** Fractures chez l'enfant : particularités épidémiologiques, diagnostiques et thérapeutiques. In : Appareil locomoteur, 2005.
- [91] **Birkner R.** L'image radiologique typique du squelette. Paris: Maloine; 1980.
- [92] **Lechevallier J, Abuamara S.** Les fractures du coude de l'enfant. [PDF].
- [93] **Mouliès D. et al.** Fractures du coude chez l'enfant : pièges diagnostiques et radiologiques [PDF].
- [94] **Pontailier JR, Langlais J et al.** Traumatologie du coude de l'enfant. Cahier d'enseignement de la *SOFOT*, ELSEVIER, Paris 2000.
- [95] **GLEIZES V., C. CAMELOT, G. SAILLANT, J.P. BENALET.** Fractures homolatérales de l'humérus et des deux os de l'avant-bras. In: Le polytraumatisé, le polyfracturé. Edition Sauramps Médical- 4ème

- Journée de traumatologie et d'Orthopédie de la Pitié Salpêtrière, 1998 :123-131
- [96] Cottalorda J, Bourelle S. The often-missed Kocher-Lorenz fracture. *Orthopaedics et traumatology: Surgery et Research* 2009 ; 95 : 551-554.
- [97] **De Boech H.** Fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant. *E.M.C.* 2003 ; 44-324.
- [98] **Longis B, Peyrou P, Moulies D.** les fractures de l'épicondyle latéral de l'humérus 2005.
- [99] **Foster DE, Sullivan JA, Gross RH.** Lateral humeral condylar fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1985; 5:16–22.
- [100] **Hardacre JA, Nahigan SH, Froimson AJ, Brown JE.** Fracture of the lateral condyle of humerus in children. *J Bone Joint Surg* 1971; 53:1985–95.
- [101] **Poynton AR, Kelly IP, O'Rourke SK** .Fractures of the capitellum : a comparison of two fixation methods. *Injury* 1998; 29: 341-343.
- [102] **Letts RM, Morrey BF.** Dislocations of the child's elbow. In: Morrey BF, Sanchez-Sotol J, editors. *The Elbow and its disorders*. 4th Ed., Saunders Elsevier; 2009 [Chapter 20].
- [103] **Bronfen C.** Décollement épiphysaire de l'extrémité inférieure de l'humérus. In: *traumatologie du coude de l'enfant*. Cahiers d'enseignement de la *SOFOT*. Paris: Elsevier; 2000, p. 100-107.
- [104] **Fowles JV, Kassab MT.** Displaced supracondylar fractures of the elbow in children. A report on the fixation of extension and flexion fractures by

two lateral percutaneous pins. *J Bone Joint Surg Br* 1974;56:490–500. [PubMed: 4421700].

- [105] **McKee MD, Jupiter JB, Bamberger HB.** Coronal shear fractures of the distal end of the humerus. *J Bone Joint Surg* 1996; 78–A: 49–54.
- [106] **Singh ArP, Singh AjP, Vaishya R, Jain A, Gulati D.** Fractures of capitellum: a review of 14 cases treated by open reduction and internal fixation with Herbert screws. *Int Orthop* 2010; 34: 897–901.
- [107] **Ruchelsman DE, Tejwani NC, Kwon YW, Egol KA.** Coronal plane partial articular fractures of the distal humerus current concepts in management.
J Am Acad Orthop Surg 2008;16: 716-28.
- [108] **Fenoll B.** Fractures du condyle médial de l'humérus. In: Damsin JP, Langlais J, editors. Traumatologie du coude de l'enfant. Cahiers d'enseignement de la *SOFECOT*. Paris: Elsevier; 2000, p. 88-91.
- [109] **Guillard S.** fracture de l'épicondyle latéral du coude. In : Traumatologie du coude de l'enfant. Cahiers d'enseignement de la *SOFECOT*. Paris: Elsevier; 2000, p. 123-7.
- [110] **Chapuis M.** Fractures intercondyliennes et fractures sus-et intercondyliennes de l'humérus de l'enfant. In : Traumatologie du coude de l'enfant. Cahier d'enseignement de la *SOFECOT*, ELSEVIER, Paris 2000, pp. 108 – 115.

- [111] **Ruiz AL, Kealy WDC, Cowie HG.** Percutaneous pin fixation of intercondylar fractures in young children. *J Pediatr Orthop B* 2001; 10: 211-3.
- [112] **Bryan RS, Morrey BF.** Fractures of the distal humerus. In: Morrey BF, editor. *The Elbow and its Disorders*. Philadelphia, PA: WB Saunders; 1985, p. 302–39.
- [113] **Kasser JR, Richards R, Millis M.** The triceps-dividing approach to open reduction of complex distal humeral fractures in adolescents. A cybex evaluation of triceps function and motion. *J Pediatr Orthop* 1990;10: 93-6.
- [114] **Ma Y.Z.** Percutaneous probe reduction of frontal fracture of the humeral capitellum. *Clin Orthop*, 1984; 183: 17-23.
- [115] **Makela EA.** Biodegradable fixation of distal humeral physeal fractures. *Clin Orthop*, 1992; 283: 237-43.
- [116] **Dushuttle RP, Coyle MP, Zawadsky JP, Bloom H.** Fractures of the capitellum. *J Trauma* 1985; 25: 317–21.
- [117] **Ochner RS, Bloom H, Palumbo RC, Coyle MP.** Closed reduction of coronal fractures of the capitellum. *J Trauma* 1996; 40: 199–203.
- [118] **Alvarez E, Patel MR, Nimberg G, Pearlman HS.** Fracture of the capitellum humeri. *J Bone Joint Surg* 1975; 57A: 1093-6.
- [119] **Ryu K et al.** Osteosynthesis for nonunion of the medial humeral condyle in an adolescent: a case report. *J Shoulder Elbow Surg* 2006 V 16: 8-12.

- [120] **De Boeck H, Casteleyn PP, OPdecam P.** fracture of the medial humeral condyle. *J Bone Joint Surg Br* , 1987; 69:1442-4.
- [121] **Dana C, Pannier S.** fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant. *EMC. Techniques chirurgicales. Orthopédie-traumatologie.* 2013, vol 8 n° 3. P : 44-324.
- [122] **Drvaric DM, Rooks MD.** Anterior sleeve fracture of the capitellum. *J Orthop Trauma* 1990; 4 :188-92.
- [123] **Milch H.** fractures and fractures dislocation of humeral condyles. *J Trauma* 1964; 4: 592-607.
- [124] **Regan W, Morrey B.** Fractures of the coronoid process of the ulna. *J Bone Joint Surg [Am]* 1989; 71:1348-54.
- [125] **Storen G.** traumatic dislocation of the radial head as an isolated lesion in children. Report of a case with special regard to Roentgen diagnosis. *Acta Chir Scand* 1958/1959;116:144-7.
- [126] **Mary P.** Fracture de l'extrémité supérieure de l'ulna. P : 151-3. In : Traumatologie du coude de l'enfant. *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT.* Paris. Elsevier 2000.
- [127] **Chapuis M. le coude flottant.** P : 154-5. In : Traumatologie du coude de l'enfant. *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT.* Paris. Elsevier 2000.
- [128] **Billy B.** Ostéosynthèse en orthopédie et traumatologie de l'enfant et de l'adolescent. Paris. *Masson* 2013 ; p : 183-195.

- [129] **Daoud A, Bosson N, Chami M, Geoffray A** . Echographie du coude traumatique p: 21-33. Traumatologie du coude de l'enfant. *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT*. Paris. Elsevier 2000.
- [130] **Yates C, Sullivan JA**. Arthrographic diagnosis of elbow injuries in children. *J Pediatr Orthop*; 1987; 7: 54-60.
- [131] **Andrew L et al**. Anterolateral approach for an unusual pediatric capitellar fracture: a case report and review of the literature. *Iowa Orthop J* 2012; 32: 215-219.
- [132] **Suresh SS**. Type 4 capitellum fractures: diagnosis and treatment strategies. *Indian J Orthop* 2009; 43: 286-291.
- [133] **Shillington M, Collins B, Walsh HPJ**. Medial humeral condyle fracture with an ipsilateral dislocated radial head. *Ann R Coll Surg Engl* 2009; 91.
- [134] **Namba J, Tsujimoto T, Temporin K, Yamamoto K**. Medial condyle fracture of the distal humerus in an adolescent with pre-existing fishtail deformity: a case report. *Emerg Radiol* 2011; 18: 507-511.
- [135] **Cottias P, Camara KB, Liverneaux P**. Une nouvelle voie d'abord du coude : l'olécranotomie digastrique 2012 [PDF]

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 عضوا في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- ◀ بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية .
 - ◀ وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه .
 - ◀ وأن أمارس مهنتي بواجب من ضميري وشر في جاعلا صحة مريض هدي في الأول .
 - ◀ وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي .
 - ◀ وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب .
 - ◀ وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي .
 - ◀ وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي .
 - ◀ وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها .
 - ◀ وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطرق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد .
 - ◀ بكل هذا أتعهد عن كامل اختياري ومقسما بشري في .
- والله على ما أقول شهيد .

الكسور النادرة للمرفق عند الطفل
(بصدد سلسلة من 12 حالة)

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم :

من طرف

الآنسة : حنان أوهم

المزودة في: 21 يونيو 1988 بالرباط

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: كسر - مرفق - نادر - طفل.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد: مصطفى محفوظ

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

مشرف

السيد: محمد أنور دندان

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل عند الأطفال

السيدة: نازك العلال

أستاذة في طب الأشعة

أعضاء

السيد: أحمد سليم بوعبيد

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

السيد: عبد الواحد عمراني

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل عند الأطفال