

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

ANNEE: 2018

THESE N°: 21

L'ARTHRODESE VERTEBRALE
AVEC INSTRUMENTATION POSTERIEURE
DANS LES SCOLIOSES IDIOPATHIQUES DE L'ADOLESCENT

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le :.....

PAR

Mr. Ouajih SALHI

Né le 02 Août 1993 à Poitiers (France)

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES : Scoliose idiopathique de l'adolescent – Arthrodèse –
Instrumentation postérieure.

JURY

Mr. T. EL MADHI

Professeur de Traumato-Orthopédie Pédiatrique

Mr. M. KISRA

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

Mr. H. ZERHOUNI

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

Mr. S. Z. EL ALAMI EL FELLOUS

Professeur de Traumato-Orthopédie Pédiatrique

PRESIDENT &
RAPPORTEUR

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

« سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ

أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ »

سورة البقرة: الآية (32)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



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

DOYENS HONORAIRES :

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



ADMINISTRATION :

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

1- ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS

**ET
PHARMACIENS**

PROFESSEURS :

Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi
Pr. SETTAF Abdellatif

Médecine Interne – **Clinique Royale**
Anesthésie -Réanimation
pathologie Chirurgicale

Novembre et Décembre 1985

Pr. BENSAID Younes

Pathologie Chirurgicale

Janvier, Février et Décembre 1987

Pr. CHAHED OUZZANI Houria
Pr. LACHKAR Hassan
Pr. YAHYAOUI Mohamed

Gastro-Entérologie
Médecine Interne
Neurologie

Décembre 1988

Pr. BENHAMAMOUCHE Mohamed Najib
Pr. DAFIRI Rachida

Chirurgie Pédiatrique
Radiologie

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed
Pr. CHAD Bouziane
Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda

Médecine Interne –Doyen de la FMPR
Pathologie Chirurgicale
Neurologie

Janvier et Novembre 1990

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

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

Février Avril Juillet et Décembre 1991

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

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

Décembre 1992

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

Chirurgie Générale V.D Aff. Acad. et Estud
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Gastro-Entérologie
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Neurochirurgie
Cardiologie
Médecine Interne
Anatomie
Chirurgie Générale
Microbiologie

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Noureddine
Pr. BEN RAIS Nozha
Pr. CAOUI Malika
Pr. CHRAIBI Abdelmjid

Pr. EL AMRANI Sabah

Radiothérapie
Biophysique
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques Doyen de la FMPA
Gynécologie Obstétrique



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. RHRAB Brahim
Pr. SENOUCI Karima

Mars 1994

Pr. ABBAR Mohamed*
Pr. ABDELHAK M'barek
Pr. BELAIDI Halima
Pr. BENTAHILA Abdelali
Pr. BENYAHIA Mohammed Ali
Pr. BERRADA Mohamed Saleh
Pr. CHAMI Ilham
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
Pr. JALIL Abdelouahed
Pr. LAKHDAR Amina
Pr. MOUANE Nezha

Mars 1995

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

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. OUADGHIRI Mohamed
Pr. OUZEDDOUN Naima
Pr. ZBIR EL Mehdi*

Traumato-Orthopédie
Radiologie
Chirurgie Générale- **Directeur CHIS**
Immunologie
Chirurgie Pédiatrique
Médecine Interne
Dermatologie
Chirurgie Générale
Anatomie Pathologique
Traumatologie – Orthopédie
Gynécologie –Obstétrique
Dermatologie

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

Réanimation Médicale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Médecine Interne
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Oto-Rhino-Laryngologie
Cardiologie - **Directeur HMI Med V**
Urologie
Ophtalmologie
Génétique
Réanimation Médicale

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



Novembre 1997

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

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

Novembre 1998

Pr. AFIFI RAJAA
Pr. BENOMAR ALI
Pr. BOUGTAB Abdesslam
Pr. ER RIHANI Hassan
Pr. BENKIRANE Majid*
Pr. KHATOURI ALI*

Gastro-Entérologie
Neurologie – Doyen de la FMP Abulcassis
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Hématologie
Cardiologie

Janvier 2000

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

Pneumophtisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pneumo-phtisiologie
Neurochirurgie
Traumatologie Orthopédie- Dir. Hop. Av. Marr.
Anesthésie-Réanimation Inspecteur du SSM
Anesthésie-Réanimation
Médecine Interne



Novembre 2000

Pr. AIDI Saadia
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. MAHASSINI Najat
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae
Pr. ROUIMI Abdelhadi*

Neurologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie Directeur Hop. Chekikh Zaied
Urologie
Rhumatologie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Anatomie Pathologique
Pédiatrie
Neurologie

Décembre 2000

Pr. ZOHAIR ABDELAH*

ORL

Décembre 2001

Pr. BALKHI Hicham*
Pr. BENABDELJLIL Maria
Pr. BENAMAR Loubna
Pr. BENAMOR Jouda
Pr. BENELBARHDADI Imane
Pr. BENNANI Rajae
Pr. BENOACHANE Thami
Pr. BEZZA Ahmed*
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi
Pr. BOUMDIN El Hassane*
Pr. CHAT Latifa
Pr. DAALI Mustapha*
Pr. DRISSI Sidi Mourad*
Pr. EL HIJRI Ahmed
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid
Pr. EL MADHI Tarik
Pr. EL OUNANI Mohamed
Pr. ETTAIR Said
Pr. GAZZAZ Miloudi*
Pr. HRORA Abdelmalek
Pr. KABBAJ Saad
Pr. KABIRI EL Hassane*
Pr. LAMRANI Moulay Omar
Pr. LEKEHAL Brahim
Pr. MAHASSIN Fattouma*
Pr. MEDARHRI Jalil
Pr. MIKDAME Mohammed*
Pr. MOHSINE Raouf
Pr. NOUINI Yassine
Pr. SABBAH Farid
Pr. SEFIANI Yasser
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Anesthésie-Réanimation
Neurologie
Néphrologie
Pneumo-phtisiologie
Gastro-Entérologie
Cardiologie
Pédiatrie
Rhumatologie
Anatomie
Radiologie
Radiologie
Chirurgie Générale
Radiologie
Anesthésie-Réanimation
Neuro-Chirurgie
Chirurgie-Pédiatrique
Chirurgie Générale
Pédiatrie **Directeur. Hop.d'Enfants**
Neuro-Chirurgie
Chirurgie Générale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Thoracique
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Médecine Interne
Chirurgie Générale
Hématologie Clinique
Chirurgie Générale
Urologie **Directeur Hôpital Ibn Sina**
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 *

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

Pr. CHKIRATE Bouchra
Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair
Pr. EL HAOURI Mohamed *
Pr. FILALI ADIB Abdelhai
Pr. HAJJI Zakia
Pr. IKEN Ali
Pr. JAAFAR Abdeloihab*
Pr. KRIOUILE Yamina
Pr. LAGHMARI Mina
Pr. MABROUK Hfid*
Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss*
Pr. 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 HANCHI ZAKI
Pr. EL KHORASSANI Mohamed
Pr. EL YOUNASSI Badreddine*
Pr. HACHI Hafid
Pr. JABOUIRIK Fatima
Pr. KHARMAZ Mohamed
Pr. MOUGHIL Said
Pr. OUBAAZ Abdelbarre*
Pr. TARIB Abdelilah*
Pr. TIJAMI Fouad
Pr. ZARZUR Jamila

Janvier 2005

Pr. ABBASSI Abdellah
Pr. AL KANDRY Sif Eddine*
Pr. ALLALI Fadoua
Pr. AMAZOUZI Abdellah
Pr. AZIZ Nouredine*
Pr. BAHIRI Rachid

Pédiatrie
Chirurgie Pédiatrique
Dermatologie
Gynécologie Obstétrique
Ophtalmologie
Urologie
Traumatologie Orthopédie
Pédiatrie
Ophtalmologie
Traumatologie Orthopédie
Gynécologie Obstétrique
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
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Ophtalmologie
Pharmacie Clinique
Chirurgie Générale
Cardiologie

Chirurgie Réparatrice et Plastique
Chirurgie Générale
Rhumatologie
Ophtalmologie
Radiologie
Rhumatologie



Pr. BARKAT Amina
Pr. BENYASS Aatif
Pr. BERNOUSSI Abdelghani
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 Najja

Décembre 2005

Pr. CHANI Mohamed

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. FELLAT Ibtissam
Pr. FAROUDY Mamoun
Pr. HARMOUCHE Hicham
Pr. HANAFI Sidi Mohamed*
Pr. IDRIS LAHLOU Amine*
Pr. JROUNDI Laila
Pr. KARMOUNI Tariq
Pr. KILI Amina
Pr. KISRA Hassan
Pr. KISRA Mounir
Pr. LAATIRIS Abdelkader*
Pr. LMIMOUNI Badreddine*
Pr. MANSOURI Hamid*
Pr. OUANASS Abderrazzak
Pr. SAFI Soumaya*
Pr. SEKKAT Fatima Zahra
Pr. SOUALHI Mouna
Pr. TELLAL Saida*
Pr. ZAHRAOUI Rachida

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
Pr. ACHACHI Leila

Pédiatrie
Cardiologie
Ophtalmologie
Biophysique
Microbiologie
Cardiologie (mise en disponibilité)
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie Cardio-vasculaire
Parasitologie
Rhumatologie
Gynécologie Obstétrique
Histo-Embryologie Cytogénétique
Gynécologie Obstétrique

Anesthésie Réanimation

Rhumatologie
Radiologie
Hématologie
O.R.L
Biophysique
Chirurgie - Pédiatrique
Chirurgie Cardio - Vasculaire
Gynécologie Obstétrique
Cardiologie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Médecine Interne
Anesthésie Réanimation
Microbiologie
Radiologie
Urologie
Pédiatrie
Psychiatrie
Chirurgie - Pédiatrique
Pharmacie Galénique
Parasitologie
Radiothérapie
Psychiatrie
Endocrinologie
Psychiatrie
Pneumo - Phtisiologie
Biochimie
Pneumo - Phtisiologie



Réanimation médicale
Pneumo phtisiologie

Pr. ACHOUR Abdessamad*
 Pr. AIT HOUSSA Mahdi*
 Pr. AMHAJJI Larbi*
 Pr. AOUI Sarra
 Pr. BAITE Abdelouahed*
 Pr. BALOUCH Lhousaine*
 Pr. BENZIANE Hamid*
 Pr. BOUTIMZINE Nourdine
 Pr. CHARKAOUI Naoual*
 Pr. EHIRCHIOU Abdelkader*
 Pr. ELABSI Mohamed
 Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
 Pr. EL OMARI Fatima
 Pr. GHARIB Noureddine
 Pr. HADADI Khalid*
 Pr. ICHOU Mohamed*
 Pr. ISMAILI Nadia
 Pr. KEBDANI Tayeb
 Pr. LALAOUI SALIM Jaafar*
 Pr. LOUZI Lhousain*
 Pr. MADANI Naoufel
 Pr. MAHI Mohamed*
 Pr. MARC Karima
 Pr. MASRAR Azlarab
 Pr. MRABET Mustapha*
 Pr. MRANI Saad*
 Pr. OUZZIF Ez zohra*
 Pr. RABHI Monsef*
 Pr. RADOUANE Bouchaib*
 Pr. SEFFAR Myriame
 Pr. SEKHSOKH Yessine*
 Pr. SIFAT Hassan*
 Pr. TABERKANET Mustafa*
 Pr. TACHFOUTI Samira
 Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
 Pr. TANANE Mansour*
 Pr. TLIGUI Houssain
 Pr. TOUATI Zakia

Décembre 2007

Pr. DOUHAL ABDERRAHMAN

Décembre 2008

Pr ZOUBIR Mohamed*
 Pr TAHIRI My El Hassan*

Chirurgie générale
 Chirurgie cardio vasculaire
 Traumatologie orthopédie
 Parasitologie
 Anesthésie réanimation ***Directeur ERSM***
 Biochimie-chimie
 Pharmacie clinique
 Ophtalmologie
 Pharmacie galénique
 Chirurgie générale
 Chirurgie générale
 Anesthésie réanimation
 Psychiatrie
 Chirurgie plastique et réparatrice
 Radiothérapie
 Oncologie médicale
 Dermatologie
 Radiothérapie
 Anesthésie réanimation
 Microbiologie
 Réanimation médicale
 Radiologie
 Pneumo phtisiologie
 Hématologique
 Médecine préventive santé publique et hygiène
 Virologie
 Biochimie-chimie
 Médecine interne
 Radiologie
 Microbiologie
 Microbiologie
 Radiothérapie
 Chirurgie vasculaire périphérique
 Ophtalmologie
 Chirurgie générale
 Traumatologie orthopédie
 Parasitologie
 Cardiologie



Ophtalmologie

Anesthésie Réanimation
 Chirurgie Générale

Mars 2009

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

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*

Médecine interne
Pédiatre
Chirurgie Générale
Neurologie
Neuro-chirurgie
Radiologie
Rhumatologie
Neuro-chirurgie
Anesthésie Réanimation
Anatomie
Biochimie-chimie
Dermatologie
Chirurgie Générale
Traumatologie orthopédique
Hématologie biologique
Chirurgie vasculaire périphérique
Hématologie clinique
Chirurgie Générale
Microbiologie
Médecine interne
Gynécologie obstétrique
Rhumatologie
Gastro-entérologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Microbiologie *Directeur Hôpital My Ismail*
Chimie Thérapeutique
Chirurgie Cardio-vasculaire
Pédiatrie
Hématologie biologique
Chirurgie Générale
Radiologie
Cardiologie
Pneumo-ptisiologie



Anesthésie réanimation
Médecine interne
Physiologie
ORL
Microbiologie
Médecine aéronautique
Biochimie chimie
Radiologie
Chirurgie pédiatrique
Pédiatrie
Radiologie

Pr. EL MAZOUZ Samir
Pr. EL SAYEGH Hachem
Pr. ERRABIH Ikram
Pr. LAMALMI Najat
Pr. MOSADIK Ahlam
Pr. MOUJAHID Mountassir*
Pr. NAZIH Mouna*
Pr. ZOUAIDIA Fouad

Chirurgie plastique et réparatrice
Urologie
Gastro entérologie
Anatomie pathologique
Anesthésie Réanimation
Chirurgie générale
Hématologie
Anatomie pathologique

Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed
Pr. ABOUELALAA Khalil*
Pr. BELAIZI Mohamed*
Pr. BENCHEBBA Driss*
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
Pr. BENKIRANE Souad
Pr. BENNANA Ahmed*
0.
Pr. BENSGHIR Mustapha*
Pr. BENYAHIA Mohammed*
Pr. BOUATIA Mustapha
Pr. BOUABID Ahmed Salim*
Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba
Pr. CHAIB Ali*
Pr. DENDANE Tarek
Pr. DINI Nouzha*
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa
Pr. ELFATEMI Nizare
Pr. EL GUERROUJ Hasnae
Pr. EL HARTI Jaouad

Pharmacologie – Chimie
Toxicologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Réanimation Médicale
Anesthésie Réanimation
Biochimie-Chimie
Hématologie
Informatique Pharmaceutique

Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chimie Analytique
Traumatologie Orthopédie
Anatomie
Cardiologie
Réanimation Médicale
Pédiatrie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Neuro-Chirurgie
Médecine Nucléaire
Chimie Thérapeutique



Chief de Service des Ressources
Humaines
Abdellah KHALIL

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. ERRGUIG Laila
 Pr. FIKRI Meryim
 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. OUBEJJA Houda
 Pr. OUKABLI Mohamed*
 Pr. RAHALI Younes
 Pr. RATBI Ilham
 Pr. RAHMANI Mounia
 Pr. REDA Karim*
 Pr. REGRAGUI Wafa
 Pr. RKAIN Hanan
 Pr. ROSTOM Samira
 Pr. ROUAS Lamiaa
 Pr. ROUIBAA Fedoua*
 Pr. SALIHOUN Mouna
 Pr. SAYAH Rochde
 Pr. SEDDIK Hassan*
 Pr. ZERHOUNI Hicham
 Pr. ZINE Ali*

Toxicologie
 Pédiatrie
 Anatomie Pathologie
 Anatomie
 Anesthésie Réanimation
 Radiologie
 Physiologie
 Radiologie
 Médecine Nucléaire
 Pédiatrie
 Endocrinologie et maladies métaboliques
 Microbiologie
 Psychiatrie
 Radiologie
 Médecine Interne
 Pharmacologie
 Neuro-chirurgie
 Oncologie Médicale
 Pharmacognosie
 Chirurgie Pédiatrique
 Anatomie Pathologique
 Pharmacie Galénique
 Génétique
 Neurologie
 Ophtalmologie
 Neurologie
 Physiologie
 Rhumatologie
 Anatomie Pathologique
 Gastro-Entérologie
 Gastro-Entérologie
 Chirurgie Cardio-Vasculaire
 Gastro-Entérologie
 Chirurgie Pédiatrique
 Traumatologie Orthopédie

Avril 2013

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

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
 Urologie
 Médecine Interne

**Enseignants Militaires*



MARS 2014

ACHIR ABDELLAH
BENCHAKROUN MOHAMMED
BOUCHIKH MOHAMMED
EL KABBAJ DRISS
EL MACHTANI IDRISSE SAMIRA
HARDIZI HOUYAM
HASSANI AMALE
HERRAK LAILA
JANANE ABDELLA TIF
JEAIDI ANASS
KOUACH JAOUAD
LEMNOUER ABDELHAY
MAKRAM SANAA
OULAHYANE RACHID
RHISSASSI MOHAMED JMFAR
SABRY MOHAMED
SEKKACH YOUSSEF
TAZL MOUKBA. :LA.KLA.

***Enseignants Militaires**

DECEMBRE 2014

ABILKACEM RACHID'
AIT BOUGHIMA FADILA
BEKKALI HICHAM
BENAZZOU SALMA
BOUABDELLAH MOUNYA
BOUCHRIK MOURAD
DERRAJI SOUFIANE
DOBLALI TAOUFIK
EL AYOUBI EL IDRISSE ALI
EL GHADBANE ABDEDAIM HATIM
EL MARJANY MOHAMMED
FEJJAL NAWFAL
JAHIDI MOHAMED
LAKHAL ZOUHAIR
OUDGHIRI NEZHA
Rami Mohamed
SABIR MARIA
SBAI IDRISSE KARIM

***Enseignants Militaires**

Chirurgie Thoracique
Traumatologie- Orthopédie
Chirurgie Thoracique
Néphrologie
Biochimie-Chimie
Histologie- Embryologie-Cytogénétique
Pédiatrie
Pneumologie
Urologie
Hématologie Biologique
Génécologie-Obstétrique
Microbiologie
Pharmacologie
Chirurgie Pédiatrique
CCV
Cardiologie
Médecine Interne
Génécologie-Obstétrique

Pédiatrie
Médecine Légale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Maxillo-Faciale
Biochimie-Chimie
Parasitologie
Pharmacie Clinique
Microbiologie
Anatomie
Anesthésie-Réanimation
Radiothérapie
Chirurgie Réparatrice et Plastique
O.R.L
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Pédiatrique
Psychiatrie
Médecine préventive, santé publique et Hyg.



AOUT 2015

Meziane meryem
Tahri latifa

Dermatologie
Rhumatologie

JANVIER 2016

BENKABBOU AMINE
EL ASRI FOUAD
ERRAMI NOUREDDINE
NITASSI SOPHIA

Chirurgie Générale
Ophtalmologie
O.R.L
O.R.L

2- ENSEIGNANTS – CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS / PRs. HABILITES

Pr. ABOUDRAR Saadia	Physiologie
Pr. ALAMI OUHABI Naima	Biochimie – chimie
Pr. ALAOUI KATIM	Pharmacologie
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma	Histologie-Embryologie
Pr. ANSAR M'hammed	Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. BOURJOUANE Mohamed	Microbiologie
Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia	Biochimie – chimie
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie
Pr. DRAOUI Mustapha	Chimie Analytique
Pr. EL GUESSABI Lahcen	Pharmacognosie
Pr. ETTAIB Abdelkader	Zootchnie
Pr. FAOUZI Moulay El Abbes	Pharmacologie
Pr. HAMZAOUI Laila	Biophysique
Pr. HMAMOUCHE Mohamed	Chimie Organique
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Biologie
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med	Chimie Organique
Pr. REDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie
Pr. ZELLOU Amina	Chimie Organique

Mise à jour le 14/12/2016 par le
Service des Ressources Humaines





DEDICACE

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ وَالصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ عَلٰی اَشْرَفِ الْخَلْقِ
اَجْمَعِیْنَ

*Je remercie Dieu tout Puissant pour tout ce que j'étais,
tout ce que je suis, et tout ce que je serai.*



À ceux qui me sont les plus chers

À ceux qui ont toujours crus en moi

À ceux qui m'ont toujours encouragé

Je dédie cette thèse à



*À mon cher père (Dr. Abdelaziz SALHI), ma
chère mère (Yasmina LEBBAR)*

et mes chères sœurs

*Je vous remercie pour votre soutien, votre générosité,
votre amour et votre grand cœur.*

*Sans vous je ne serai jamais arrivé à ce que je suis
aujourd'hui.*

*Je vous dédie ce modeste travail, le fruit de mes 8 ans
d'études, en témoignage de mon profond amour.*

Merci



À la mémoire de mon feu grand père

SALHI Ahmed

*J'aurais tant aimé jouir le bonheur de ce jour à vos
côtés. Vous êtes et vous resterez toujours dans mes
pensées.*

*Que Dieu, le miséricordieux, vous accueille dans son
éternel paradis.*



À mes grands parents

*Ce travail est le résultat de vos prières incessantes et de
votre amour.*

*Que dieu vous procure santé et joie pour le restant vos
vies.*

À mes oncles, tantes, cousins et cousines

*Veillez trouver dans ce modeste travail l'expression de
mon affection et de ma profonde gratitude.*

Que dieu vous garde.



À mes amis

Merci pour ces 8 ans que j'ai passé à vos côtés, vous faites partie de ma vie et vous le resterez toujours. Car sans vous ma vie n'aurait plus le même sens.

Vous êtes ma deuxième famille.





REMERCIEMENT

Au président et rapporteur de la thèse :

Monsieur le Professeur

T. EL MADHI

*Chef de service de la traumatologie
pédiatrique à l'hôpital d'enfant de RABAT*

Nous tenons à vous exprimer notre profonde reconnaissance pour l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de diriger ce travail.

Vous nous avez toujours accueillis avec amabilité et sympathie, malgré vos nombreuses occupations professionnelles.

Votre haute compétence, votre gentillesse et vos conseils, nous ont facilité l'élaboration de ce travail.

Veillez trouver ici l'expression de notre vive gratitude, notre profond respect et nos sincères remerciements.



Au membre du jury :
Monsieur Le Professeur
Z. EL ALAMI EL FESLLOUS
Professeur de traumatologie pédiatrique

Nous sommes profondément touchés par votre gentillesse, votre accueil et vos remarquables qualités humaines et professionnelles qui méritent toute admiration et tout respect.

Vous nous avez porté honneur en acceptant de juger ce travail.

Veillez accepter, l'expression de notre profond respect et notre reconnaissance.



Au membre du jury :
Monsieur Le Professeur
M. KISRA
Professeur de chirurgie pédiatrique

C'est pour nous un immense plaisir de vous voir siéger parmi
le jury de notre thèse.

Votre sérieux et votre compétence qui n'ont d'égal que votre
droiture et votre bonté resteront pour nous un noble idéal.

Recevez l'expression de nos sincères remerciements.



Au membre du jury :
Monsieur Le Professeur
H. ZERHOUNI
Professeur de chirurgie pédiatrique

Nous sommes particulièrement touchés de l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail.

Vous avez suscité notre grande admiration par votre compétence et votre modestie.

Veillez agréer nos dévouements et notre éternelle reconnaissance.



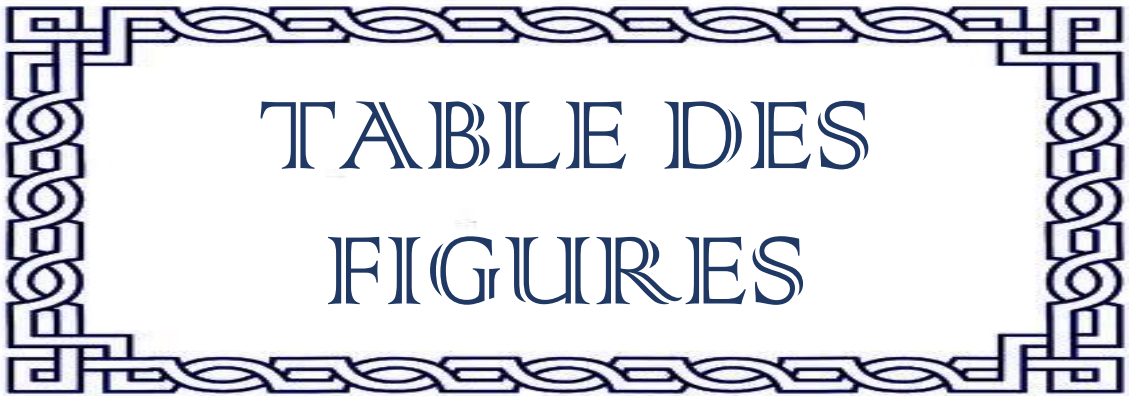


TABIE DIES
MATIERIES

INTRODUCTION.....	1
PATIENTS ET MÉTHODES	3
I. MATERIELS D’ETUDE.....	4
A. Critères d’inclusion.....	4
B. Critères de non inclusion.....	4
II. METHODE D’ETUDE	5
A. Collecte des données	5
B. Fiche d’exploitation.....	6
RÉSULTATS	9
I. Récapitulatif des différentes données enregistrées	20
A. Epidémiologie.....	20
1. Répartition selon l’âge	20
2. Répartition selon le sexe.....	20
3. Répartition selon le type de courbure.....	21
B. Diagnostic	22
1. Circonstance de découverte	22
2. Interrogatoire	22
3. Examen clinique.....	22
C. Examen Radiologique	23
D. Traitement	24
E. Post-opératoire.....	24
F. Evolution.....	25
G. Complications.....	26

ICONOGRAPHIE	28
DISCUSSION	44
I. RAPPEL	45
A. RAPPEL HISTORIQUE.....	45
B. RAPPEL EMBRYOLOGIQUE.....	47
C. RAPPEL ANATOMIQUE	49
1. Anatomie descriptive du rachis	50
2. Rapports du rachis dorsal et lombaire	55
3. Canal vertébral	56
4. Disques intervertébraux	56
5. Développement du rachis	57
6. Anatomie fonctionnelle du rachis	58
II. ANATOMOPATHOLOGIE.....	61
III. DEFINITION.....	63
IV. EPIDEMIOLOGIE	64
A. L'Âge.....	64
B. Le Sex-Ratio	65
C. La Topographie	66
V. DIAGNOSTIC POSITIF.....	67
A. CIRCONSTANCES DE DECOUVERTE	67
B. INTERROGATOIRE	67
C. EXAMEN CLINIQUE.....	67
D. EXAMENS RADIOLOGIQUES.....	71
VI. EVOLUTION DE LA SCOLIOSE.....	74

VII. TRAITEMENT.....	75
A. KINESITHERAPIE.....	75
B. TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE.....	75
C. TRAITEMENT CHIRURGICAL.....	77
1. Arthrodèse vertébrale postérieure	77
2. Arthrodèse vertébrale antérieure.....	95
VIII. PEROPERATOIRE	96
A. Durée moyenne d'intervention.....	96
B. Perte sanguine.....	96
IX. EVOLUTION POSTOPERATOIRE	97
A. Recul.....	97
B. Degré de réduction.....	97
C. Complications.....	99
1. Complications Mécaniques.....	99
2. Complications Infectieuses.....	102
3. Complications Neurologiques	103
4. Autres complications.....	104
CONCLUSION.....	105
RÉSUMÉS.....	107
RESUME.....	108
ABSTRACT	109
ملخص.....	110
BIBLIOGRAPHIE	111



TABIE IDIES
FIGURIES

Figure 1 : Diagramme montrant la répartition selon le Sexe	20
Figure 2 : Diagramme montrant la répartition des différents types de courbures.....	21
Figure 3 : Diagramme représentant l'évolution de la scoliose en postopératoire.....	25
Figure 4 : Diagramme montrant la répartition des différents types de complications.....	27
Figure 5 : Radiographie de face montrant une scoliose dorso-lombaire à convexité gauche avec un angle de COBB préopératoire de 50°, chez une fille de 15ans.	29
Figure 6 : Radiographie de face et de profil d'une scoliose dorso-lombaire corrigée par une arthrodèse vertébrale avec instrumentation postérieure, avec un angle de COBB postopératoire de 15°.....	30
Figure 7 : Radiographie de face montrant une scoliose dorso-lombaire à convexité gauche avec un angle de Cobb préopératoire de 40°, chez une fille de 16ans.	31
Figure 8 : Radiographie de face et de profil d'une scoliose dorso-lombaire corrigée par une arthrodèse vertébrale avec instrumentation postérieure, avec un angle de COBB postopératoire de 10°.....	32
Figure 9 : Radiographie de face montrant une scoliose dorso-lombaire à convexité gauche avec un angle de Cobb préopératoire de 50°, chez une fille de 18ans.	33
Figure 10 : Radiographie de face et de profil d'une scoliose dorso-lombaire corrigée par une arthrodèse vertébrale avec instrumentation postérieure, avec un angle de COBB postopératoire de 5°.....	34
Figure 11 : Radiographie de face montrant une scoliose dorso-lombaire à double concavités : une concavité gauche avec un angle de Cobb préopératoire de 75° et une concavité droite compensatrice de 80°, chez une fille de 15ans.....	35
Figure 12 : Radiographie de face et de profil montrant une scoliose dorso-lombaire à double courbures, corrigée par arthrodèse vertébrale avec instrumentation postérieure, avec un angle de COBB postopératoire de 20°.....	36
Figure 13 : Radiographie de face montrant une scoliose dorso-lombaire à convexité droite avec un angle de COBB préopératoire de 90°, chez une fille de 15ans.	37
Figure 14 : Radiographie de face et de profil montrant une scoliose dorso-lombaire corrigée par arthrodèse vertébrale avec instrumentation postérieure, avec un angle de COBB postopératoire de 40°.....	38

Figure 15 : Radiographie de face montrant une scoliose dorso-lombaire à convexité gauche avec un angle de COBB préopératoire de 50°, chez un garçon de 17ans.....	39
Figure 16 : Radiographie de face et de profil montrant une scoliose dorso-lombaire corrigée par arthrodèse vertébrale avec instrumentation postérieure, avec un angle de COBB postopératoire de 5°.....	40
Figure 17 : Radiographie de face montrant une scoliose dorso-lombaire a convexité gauche avec un angle de Cobb préopératoire de 65°, chez une fille de 15ans.	41
Figure 18 : Radiographie de face et de profil d'une scoliose dorso-lombaire corrigée par une arthrodèse vertébrale avec instrumentation postérieure, avec un angle de COBB postopératoire de 10°.....	42
Figure 19 : Image peropératoire d'une scoliose idiopathique chez une fille de 15 ans réduite par arthrodèse vertébrale avec instrumentation postérieure type Universal Clamp.....	43
Figure 20 : Les étapes de la formation vertébrale (Moore)	48
Figure 21 : Vue Antérieure et latérale de la colonne vertébrale	50
Figure 22 : Vue supérieure et postérieure d'une vertèbre	50
Figure 23 : Vue supérieure DE L'ATLAS	51
Figure 24 : Vue supérieure DE L'AXIS.....	51
Figure 25 : Vue supérieure d'une vertèbre cervicale	51
Figure 26 : Vue supérieure de la septième vertèbre cervicale	52
Figure 27 : Vue latérale d'une vertèbre dorsale.....	52
Figure 28 : Vue inférieure d'une vertèbre lombaire.....	52
Figure 29 : Vue antero-latérale d'un segment du rachis dorsal	53
Figure 30 : Vue latérale du rachis	54
Figure 31 : Croissance de la colonne vertébrale	57
Figure 32 : Flexion du Rachis dorso-lombaire	58
Figure 33 : Flexion /extension du Rachis cervicale	58
Figure 34 : Extension extrême du rachis	59
Figure 35 : Inclinaison latérale du rachis	59
Figure 36 : Vue Supérieure et Dorsale d'une rotation générale du Rachis	60
Figure 37 : Schéma montrant une vue latérale et frontale d'un rachis Scoliotique.....	61

Figure 38 : Schéma montrant une vue antérieure du rachis scoliotique	61
Figure 39 : Schéma montrant la Cunéiformisation des vertèbres	62
Figure 40 : Schéma montrant une déformation thoracique scoliotique	62
Figure 41 : Vue postérieure d'une asymétrie des membres inférieurs	67
Figure 42 : Equilibre sagittal normal, vue de profil (mesure de la flèche sagittale).....	68
Figure 43 : Equilibre frontal, vue de dos (mesure du déséquilibre frontal)	68
Figure 44 : Mesure de la gibbosité = mesure de la dénivellation.....	68
Figure 45 : Echelle de Tanner.....	70
Figure 46 : Schéma montrant la technique de mesure de l'angle de Cobb sur un rachis scoliotique.....	71
Figure 47 :L'importance de la rotation vertébrale selon Méthode de Nash et Moe	71
Figure 48 : Test de Risser	72
Figure 49 : Courbe d'évolutivité de Duval.....	74
Figure 50 : Corset plâtré + traction	76
Figure 51 : Corsets orthopédiques	76
Figure 52 : Radiographie de face post-opératoire (Harrington)	78
Figure 53 : Universal Clamp.....	79
Figure 54 : Schéma montrant une scoliose à double courbure	85
Figure 55 : Schéma montrant une planification préopératoire avec les différents implants	86
Figure 56 : Schéma montrant la technique de cintrage en ex/in situ	87
Figure 57 : Schéma montrant l'introduction de la Tige	88
Figure 58 : Schéma montrant la mise en place des Anneaux en C	88
Figure 59 : Schéma montrant la rotation de la tige avec la pince porte -tige	89
Figure 60 : Schéma montrant le serrage provisoire des vis à la fin de la rotation.....	90
Figure 61 : Schéma montrant l'usage de distraction et de compression pour stabilisation de l'instrumentation	91
Figure 62 : Schéma montrant la mise en place de la deuxième tige	92
Figure 63 : Schéma montrant la mise en place des DTT.....	93
Figure 64 : Schéma montrant l'aspect sagittal du rachis à la fin de l'instrumentation.....	94
Figure 65 : Vue antérieure peropératoire d'une arthrodeuse vertébrale antérieure.....	95

Figure 66 : Radiographie de face et de profil montrant le phénomène de vilebrequin.....99



LISTE DES
TABLEAUX

Tableau I : Données cliniques, paracliniques, thérapeutiques et post opératoires des différents patients	10
Tableau II : Répartition des patients selon le type d'instrumentation reçu	24
Tableau III : Comparaison de l'âge moyen d'intervention avec les résultats des différentes séries	64
Tableau IV : Comparaison des pourcentages des sexes avec les résultats des différentes séries	65
Tableau V : Comparaison des pourcentages des différents types de courbures avec les résultats des différentes séries.....	66
Tableau VI : Comparaison des durées d'interventions avec les résultats des différentes séries	96
Tableau VII : Comparaison du recul moyen avec les résultats des différentes séries.....	97
TABLEAU VIII : Comparaison des angles de COBB moyens pré et postopératoires et des pourcentages de réductions avec les résultats des différentes séries.....	98



INTRODUCTION

La scoliose idiopathique de l'adolescent (SIA) est une déformation tridimensionnelle de la colonne vertébrale survenant au cours de la période de croissance, de la puberté jusqu'à la fin de la maturation osseuse.

Son diagnostic positif repose sur la mise en évidence de la gibbosité et la mesure du degré de dénivellation. Par ailleurs, la mesure de l'angle de Cobb sur une radiographie standard du rachis de face permet d'apprécier le degré de gravité de cette déformation et d'orienter vers une prise en charge adaptée.

Plusieurs traitements peuvent être envisagés pour ralentir l'aggravation de la scoliose, notamment la kinésithérapie et le traitement orthopédique. Ceci dit, le traitement chirurgical par voie antérieure, postérieure ou combinée, demeure l'unique traitement qui permet à la fois de corriger et d'arrêter l'aggravation de la déformation tout en accordant au patient la possibilité de mener une vie quasi-normale.

La voie postérieure introduite par Harrington en 1962, continue jusqu'à nos jours à dominer le traitement chirurgical des scolioses idiopathiques de l'adolescent, elle se base sur l'utilisation d'une greffe osseuse ainsi que sur l'usage de différents types d'instrumentations pour obtenir une correction tridimensionnelle de la déformation scoliotique.

Nous rapportons une série rétrospective de 26 cas allant de janvier 2004 jusqu'au décembre 2016, réalisée au niveau du service d'orthopédie pédiatrique de l'hôpital d'enfant de Rabat.

L'objectif de notre travail est d'évaluer les résultats de l'utilisation de l'arthrodèse vertébrale avec une instrumentation postérieure dans les scolioses idiopathiques de l'adolescent.



PATIENTS ET
MÉTROIDES

I. MATERIELS D'ETUDE

Notre étude s'est portée sur une série rétrospective de 26 cas, pris en charge au service d'orthopédie pédiatrique de l'hôpital d'enfants de Rabat, ayant bénéficié d'une réduction arthrodeuse vertébrale avec instrumentation postérieure sur une période de 13ans s'étalant de janvier 2004 jusqu'à décembre 2016.

A. CRITERES D'INCLUSION

Tout patient présentant une scoliose idiopathique de l'adolescence et ayant bénéficié d'une arthrodeuse vertébrale avec instrumentation postérieure ou d'une instrumentation combinée.

Dossiers bien documentés et bien suivis

B. CRITERES DE NON INCLUSION

Tout patient souffrant d'une scoliose secondaire (Malformative, Neurologique, Traumatique ...)

Tout patient atteint d'une scoliose idiopathique infantile, juvénile ou de l'adulte.

Tout patient souffrant d'une scoliose idiopathique de l'adolescent traité par arthrodeuse vertébrale avec instrumentation antérieure isolée.

Dossiers non exploitables

Dossiers de patient non et/ou mal suivis

II. METHODE D'ETUDE

A. COLLECTE DES DONNEES

Le recueil des données a été réalisé selon les étapes suivantes :

1^{ère} étape : Etablissement d'une fiche d'exploitation regroupant les différentes variables cliniques et paracliniques en pré et en postopératoire.

2^{ème} étape : Nous avons consulté les registres d'hospitalisation et d'opération du service d'orthopédie pédiatrique de l'hôpital d'enfant de Rabat, d'où nous avons sélectionné tous les cas de scoliose idiopathique de l'adolescence ayant bénéficié d'une arthrodèse vertébrale avec instrumentation postérieure ou combinée.

3^{ème} étape : L'exploitation de tous les dossiers retrouvés aux archives année par année et les dossiers des patients suivis dans le service d'orthopédie pédiatrique de l'hôpital d'enfant de Rabat.

B. FICHE D'EXPLOITATION

IDENTITE

Nom : Prénom :
Age : Sexe : Masculin Féminin
Origine géographique : Nombres de Fratrie :

MOTIF DE CONSULTATION :

ANTECEDENTS

Médicaux :
Chirurgicaux :
Cas similaire dans la famille :

PARAMETRES CLINIQUES

Fréquence Cardiaque : Fréquence Respiratoire :
Tension artérielle : Taille :

Echelle de Tanner : Stade I Stade II Stade III Stade IV Stade V

Examen du Rachis :

Asymétrie des épaules : Bascule du bassin :

Gibbosité (dénivellation en cm) : Réductibilité :

Flèche (cm) : Equilibre (cm) :

Examen Cardiovasculaire : Normal/Anormal

(Si anomalie préciser)

Examen Pleuropulmonaire : Normal/Anormal

(Si anomalie préciser)

Examen Neurologique : Normal/Anormal

(Si anomalie préciser)

Examen Cutanéomuqueux : Normal/Anormal

(Si anomalie préciser)

Autres Signes :

Paramètres Radiologiques

Age Osseux Risser 0 Risser 1 Risser 2 Risser 3 Risser 4 Risser 5

Type de courbure :

Courbure Principale

Vertèbre de Sommet (Apex) : Angle de Cobb : Réductibilité (Bending Test) :

Courbure Secondaire / Contre courbure

Vertèbre de Sommet (Apex) : Angle de Cobb : Réductibilité (Bending Test) :

EFR : TDM/IRM :

PREOPERATOIRE

Durée d'hospitalisation : Age d'intervention :

Traitement non chirurgicale reçu : Kinésithérapie T. Orthopédique

(Si oui préciser le type et la durée) :

PEROPERATOIRE

Durée opératoire :

Méthode chirurgicale :

Etendue de l'arthrodèse :

Perte sanguine :

POSTOPERATOIRE

Angle de Cobb : Degré de correction : Gain de taille :

Reculé :

Complication Mécanique :

Perte de correction

Pseudarthrose

Phénomène de Vilebrequin

Dos plat

Fracture d'

Déplacement d'impl Déplacement d'impl

Relâchement de vis

Autres :

Complication Neurologique

Type de Trouble :

Caractère transitoire ou permanent :

Complication Infectieuse

Type d'infection :

Caractère Précoce ou Tardive :

Germe en cause :

Douleur dorsale (EVA) :

Autres complications:

Traitement adjuvant*:

Révision chirurgicale*:

(* si oui préciser la cause et le type du traitement ou de la révision chirurgicale)

A decorative rectangular border with a repeating geometric pattern of interlocking lines and squares, framing the central text.

RÉSULTATS

TABEAU I : DONNEES CLINIQUES, PARACLIQUES, THERAPEUTIQUES ET POST OPERATOIRES DES DIFFERENTS PATIENTS

ID	Age	Sexe	Motif de consultation	Risser	Puberté Tanner	Examen du Rachis						Ex C.M.	Ex Neuro.	Ex P.P.	Ex C.Vx
						A.E.	B.B.	Fleche	Equilibre	Gibbosité	Réductibilité				
Cas 1	15 ans	♀	Déformation	IV	IV	+	+	10 cm	4 cm	6 cm	Partiellement réductible	RAS	RAS	RAS	RAS
Cas 2	16 ans	♂	Déformation	V	V	++	++	12 cm	3 cm	7 cm	Irréductible	RAS	RAS	RAS	RAS
Cas 3	14 ans	♀	Déformation	V	V	++	++	10 cm	3 cm	6 cm	Partiellement réductible	RAS	RAS	RAS	RAS
Cas 4	15 ans	♀	Déformation + Douleur	V	V	++	++	9 cm	-	6 cm	Partiellement réductible	RAS	RAS	RAS	RAS
Cas 5	14 ans	♀	Déformation	IV	IV	++	++	6 cm	4 cm	7 cm	Irréductible	RAS	RAS	RAS	RAS
Cas 6	17 ans	♂	Déformation	V	V	+++	+++	7 cm	3 cm	7 cm	Partiellement réductible	RAS	Para-parésie	RAS	RAS
Cas 7	15 ans	♀	Déformation	V	V	+++	+++	5 cm	3 cm	4 cm	Partiellement réductible	RAS	RAS	RAS	RAS
Cas 8	15 ans	♀	Déformation	V	V	+++	+++	5 cm 4 cm	4 cm	5 cm	Partiellement réductible	RAS	RAS	RAS	RAS
Cas 9	15 ans	♀	Déformation	V	V	+++	+++	8 cm	5 cm	8 cm	Partiellement réductible	RAS	RAS	Léger sd restrictif	RAS

ID	Examen Radiologique				Traitement préopératoire		Durée d'hospitalisation	Peropératoire			
	Bending Test	EFR	TDM	IRM	Kiné.	Corset		Type	Etendue de l'arthrodèse	Durée opératoire	Perte sanguine
Cas 1	Réduction partielle	-	-	-	Oui	Oui	15 jours	Arthrodèse postérieure	D2-L3	4,5h	1000ml
Cas 2	Très peu réductible	-	-	-	-	-	15 jours	Arthrodèse postérieure	D3-L2	4,5h	1000ml
Cas 3	Réductible	Normal	-	kyste syringomyélique	-	-	14 jours	Arthrodèse postérieure	D2-L4	4,5h	1200ml
Cas 4	Réductible	Normal	-	-	Oui	Oui	14 jours	Arthrodèse postérieure	D4-L3	4,5h	1000ml
Cas 5	Très peu réductible	-	Diastématomyélie	-	Oui	Oui	14 jours	Arthrodèse postérieure	-	4,5h	1000ml
Cas 6	Réduction partielle	Normal	Compression médullaire	-	Oui	Oui	15 jours	Arthrodèse postérieure	D3-L3	5h	1300ml
Cas 7	Réduction partielle	-	-	kyste syringomyélique	Oui	Oui	10 jours	Arthrodèse postérieure	D4-L2	4,5h	1000ml
Cas 8	Réduction partielle	-	-	-	Oui	Oui	10 jours	Arthrodèse postérieure	D2-L3	4h	1000ml
Cas 9	Réduction partielle	Sd restrictif	-	-	-	-	12 jours	Arthrodèse postérieure	D4-L3	5h	1000ml

ID	Angle de Cobb		Degré de réduction	Reculé	Complication						
	Pré-op	Post-op			Perte de correction	Mécanique	Neurologique	Infectieuse	Douleur dorsale	Autres	Traitement
Cas 1	50°	15°	70 %	10 ans	-	-	-	-	-	-	-
Cas 2	60°	30°	50 %	8 ans	10°	Fracture d'une tige + Pseudarthrose	-	-	Légère	-	Corset pendant 6mois
Cas 3	55°	20°	64 %	9 ans	-	Déplacement crochet lombaire + Dos plat +Discret phénomène de Vilebrequin	Sciatalgie transitoire	-	Légère	-	Gibbectomie
Cas 4	58°	20°	66 %	9 ans	-	Saillie de la tige + Perforation de la peau	-	-	-	-	Recoupe de la tige
Cas 5	55°	40°	27 %	8 ans	-	Déplacement crochet inférieur	-	Infection tardive à Staphylocoque	légère	-	Ablation du matériel 4 ans après
Cas 6	55°	30°	45 %	9 ans	10°	-	-	Infection précoce crête iliaque	-	-	-
Cas 7	65°	10°	85 %	3 ans	-	-	Névrалgie intercostale	-	-	-	-
Cas 8	80°	20°	75 %	2 ans	-	-	Sciatalgie droite	-	-	-	-
Cas 9	90°	40°	56 %	3 ans	-	Dos plat	-	-	-	-	-

ID	Age	Sexe	Motif de consultation	Risser	Puberté Tanner	Examen du Rachis						Ex C.M.	Ex Neuro.	Ex P.P.	Ex C.Vx
						A.E.	B.B.	Fleche	Equilibre	Gibbosité	Réductibilité				
Cas 10	17 ans	♂	Déformation	IV	IV	+++	+++	5 cm	2 cm	7 cm	Réductible	RAS	RAS	RAS	RAS
Cas 11	18 ans	♀	Déséquilibre	V	V	+	+	3 cm	1 cm	4 cm	Réductible	RAS	RAS	RAS	RAS
Cas 12	15 ans	♀	Déformation	V	V	++	++	4 cm	2 cm	4 cm	Réductible	RAS	RAS	RAS	RAS
Cas 13	15 ans	♀	Déformation	IV	IV	+	+	-	-	-	Partiellement réductible	RAS	RAS	RAS	RAS
Cas 14	16 ans	♀	Déformation	V	V	+	+	-	-	-	Partiellement réductible	RAS	RAS	RAS	RAS
Cas 15	14 ans	♀	Déformation douloureuse	IV	III	+	+	4 cm	2 cm	4 cm	Partiellement réductible	RAS	RAS	RAS	RAS
Cas 16	15 ans	♀	Déformation	V	IV	++	++	5 cm	3 cm	5 cm	Partiellement réductible	RAS	RAS	RAS	RAS
Cas 17	16 ans	♀	Déformation	V	IV	++	++	4 cm	4 cm	5 cm	Partiellement réductible	RAS	RAS	RAS	RAS
Cas 18	17 ans	♂	Déformation	V	V	+++	++	5 cm	3 cm	6 cm	Irréductible	RAS	RAS	RAS	RAS

ID	Examen Radiologique				Traitement préopératoire		Durée d'hospitalisation	Peropératoire			
	Bending Test	EFR	TDM	IRM	Kiné.	Corset		Type	Etendue de l'arthrodèse	Durée opératoire	Perte sanguine
Cas 10	Réductible	-	-	-	-	-	8 jours	Arthrodèse postérieure	D2-D12	4h	600ml
Cas 11	Réductible	-	-	-	Oui	Oui	8 jours	Arthrodèse postérieure	D3-L3	4h	700ml
Cas 12	Réductible	-	-	-	Oui	Oui	8 jours	Arthrodèse postérieure	D3-D12	4,5h	1000ml
Cas 13	Réduction partielle	-	-	-	-	-	15 jours	Arthrodèse postérieure	D1-L3	4,5h	1000ml
Cas 14	Réduction partielle	-	-	-	-	-	15 jours	Arthrodèse postérieure	D2-L4	4,5h	1000ml
Cas 15	Réductible	-	-	kyste syringomyélique	Oui	Oui	12 jours	Arthrodèse postérieure	D3-L3	4h	900ml
Cas 16	Réductible	Normal	-	-	Oui	Oui	13 jours	Arthrodèse postérieure	D4-L2	4h	700ml
Cas 17	Réductible	-	-	-	Oui	Oui	10 jours	Arthrodèse postérieure	D3-L3	4,5h	900ml
Cas 18	Irréductible	Normal	-	-	-	-	13 jours	Arthrodèse postérieure	D2-L3	5h	1000ml

ID	Angle de Cobb		Degré de réduction	Recule	Complication						
	Pré-op	Post-op			Perte de correction	Mécanique	Neurologique	Infectieuse	Douleur dorsale	Autres	Traitement
Cas 10	50°	5°	90 %	4 ans	-	-	-	-	-	-	-
Cas 11	50°	5°	90 %	2 ans	-	-	-	-	légère	-	-
Cas 12	50°	7°	86 %	3 ans	-	Dos plat + saillie de tige en haut toléré	-	-	-	-	-
Cas 13	50°	15°	70 %	1,5 an	-	-	-	-	-	-	-
Cas 14	40°	10°	75 %	4 ans	-	-	-	-	-	-	-
Cas 15	55°	10°	82%	2 ans	-	Déplacement crochet inférieur	-	-	Douleur lombaire	-	-
Cas 16	50°	5°	90%	4 ans	-	Scoliose au-dessus du matériel	-	-	Présente	-	Extension de l'arthrodèse D2-L4
Cas 17	55°	10°	82%	4 ans	-	-	-	-	-	Textilome crête iliaque	Ablation du textilome
Cas 18	65°	30°	54%	5 ans	10°	Fracture des deux tiges	-	-	Présente	-	Changement de tige + Domino

ID	Age	Sexe	Motif de consultation	Risser	Puberté Tanner	Examen du Rachis						Ex C.M.	Ex Neuro.	Ex P.P.	Ex C.Vx
						A.E.	B.B.	Fleche	Equilibre	Gibbosité	Réductibilité				
Cas 19	17 ans	♀	Déformation	V	IV	+++	++	6 cm	3 cm	6 cm	Réductible	RAS	RAS	RAS	RAS
Cas 20	13 ans	♂	Déformation	III	III	+++	+++	6 cm	4 cm	6 cm	Partiellement réductible	RAS	RAS	RAS	RAS
Cas 21	17 ans	♀	Déformation + Douleur	V	V	+++	+++	7 cm	6 cm	9 cm	Irréductible	RAS	RAS	RAS	RAS
Cas 22	15 ans	♀	Déformation	V	V	+++	+++	6 cm	3 cm	6 cm	Partiellement réductible	RAS	RAS	RAS	RAS
Cas 23	15 ans	♂	Déformation	V	V	+++	+++	7 cm	3 cm	6 cm	Irréductible	RAS	RAS	RAS	RAS
Cas 24	17 ans	♀	Déformation	V	V	+++	+++	6 cm	4 cm	7 cm	Partiellement réductible	RAS	RAS	RAS	RAS
Cas 25	14 ans	♂	Déformation	IV	IV	+++	+++	7 cm	5 cm	8 cm	Partiellement réductible	RAS	RAS	RAS	RAS
Cas 26	16 ans	♀	Déformation	V	V	+++	+++	6 cm	-	6 cm	Partiellement réductible	RAS	RAS	RAS	RAS

ID	Examen Radiologique				Traitement préopératoire		Durée d'hospitalisation	Peropératoire			
	Bending Test	EFR	TDM	IRM	Kiné.	Corset		Type	Etendue de l'arthrodèse	Durée opératoire	Perte sanguine
Cas 19	Réductible	-	-	-	Oui	Oui	12 jours	Arthrodèse postérieure	D2-L4	5h	1000ml
Cas 20	Réductible	-	-	-	Oui	Oui	40 jours	Arthrodèse antéro-postérieure	D2-L3	5h pour postérieure	1000ml
Cas 21	Irréductible	Leger Sd restrictif	-	-	-	-	16 jours	Arthrodèse postérieure	D2-L3	5h	1200ml
Cas 22	Réduction partielle	Leger Sd restrictif	Pour Gibbectomie	-	-	-	16 jours	Arthrodèse postérieure	D2-L3	3h	700ml
Cas 23	Irréductible	Leger Sd restrictif	-	-	-	-	10 jours	Arthrodèse postérieure	D3-L3	3h	700ml
Cas 24	Irréductible	-	Pour Gibbectomie	-	-	-	11 jours	Arthrodèse postérieure	D3-L3	3,5h	800ml
Cas 25	Réduction partielle	-	Pour Gibbectomie	-	-	-	14 jours	Arthrodèse postérieure	D3-L3	4,5h	1000ml
Cas 26	Réduction partielle	-	-	-	Oui	Oui	12 jours	Arthrodèse postérieure	D2-L3	4,5h	1000ml

ID	Angle de Cobb		Degré de réduction	Recule	Complication						
	Pré-op	Post-op			Perte de correction	Mécanique	Neurologique	Infectieuse	Douleur dorsale	Autres	Traitement
Cas 19	45°	5°	89%	7 ans	-	Fracture d'une vis dorsale	-	-	Présente	-	-
Cas 20	60°	15°	75%	6 ans	-	-	-	-	-	-	-
Cas 21	80°	40°	50%	7 ans	10°	-	-	-	Présente	-	-
Cas 22	55°	30°	45%	9 ans	10°	Saillie de la tige + Perforation de la peau	-	-	Présente	-	Distraction de la tige
Cas 23	60°	40°	33%	10 ans	15°	-	-	Infection tardive	Présente	-	Ablation du matériel
Cas 24	65°	40°	38%	14 ans	10°	-	-	-	-	-	-
Cas 25	50°	15°	70%	14 ans	-	-	-	-	Présente	-	-
Cas 26	50°	10°	80%	1,5 an	-	-	-	-	Présente	-	Gibbectomie

ABREVIATIONS

ID	: Identité		
A.E.	: Asymétrie des épaules		
B.B.	: Bascule du bassin		
Ex C.M.	: Examen Cutanéomuqueux		
Ex Neuro.	: Examen Neurologique		
Ex P.P.	: Examen pleuro-pulmonaire		
Ex C.Vx	: Examen Cardio-Vasculaire		
Kiné.	: Kinésithérapie		
Pré-op	: Préopératoire		
Post-op	: Postopératoire		
EFR	: Exploration fonctionnelle respiratoire		
TDM	: Tomodensitométrie		
IRM	: Imagerie par résonance magnétique		
♀	: Masculin		
♂	: Féminin		
Sd	: Syndrome		
RAS	: Sans particularité		
(-)	: Non Fait / Non précisé / Absent		
(+)	: Léger	(++)	: Modéré
(+++)	: Important		

I. RECAPITULATIF DES DIFFERENTES DONNEES ENREGISTREES

A. EPIDEMIOLOGIE

1. Répartition selon l'âge

L'âge moyen d'intervention était de 15 ans et demi avec un minimum de 14 ans et un maximum de 18 ans.

2. Répartition selon le sexe

Le sexe ratio était de 19 filles pour 7 garçons ce qui représente une prédominance féminine de 73%.

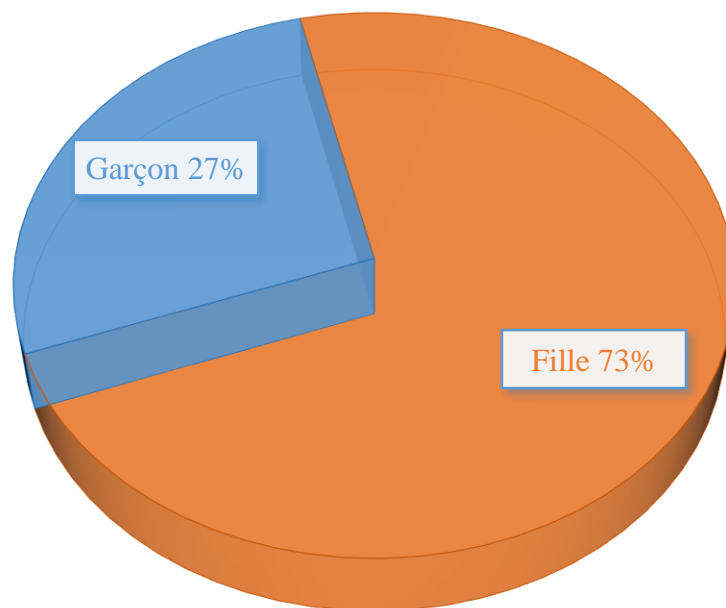


FIGURE 1 : DIAGRAMME MONTRANT LA REPARTITION SELON LE SEXE

3. Répartition selon le type de courbure

Les courbures dorso-lombaires étaient les plus fréquentes avec un pourcentage de 53%.

Les scoliose à double courbure étaient en deuxième position avec un pourcentage de 47%.

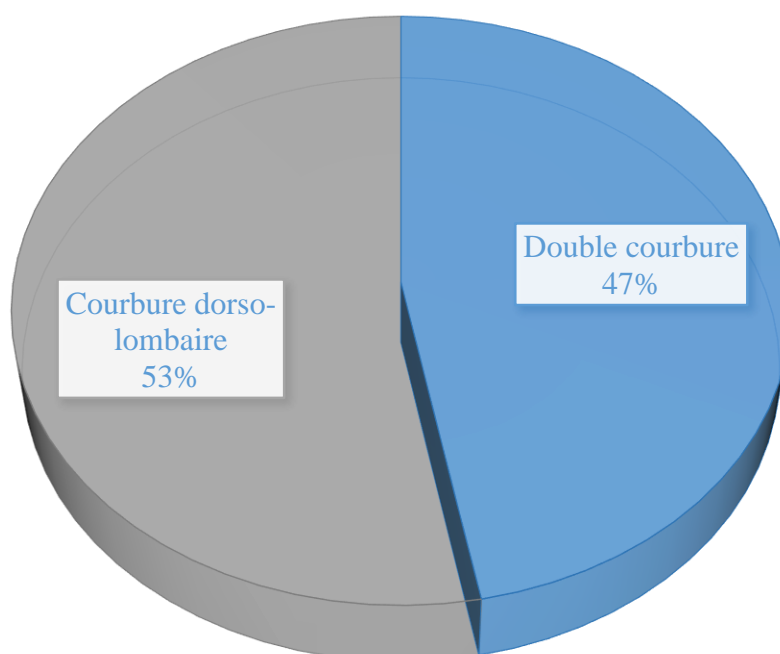


FIGURE 2 : DIAGRAMME MONTRANT LA REPARTITION DES DIFFERENTS TYPES DE COURBURES

B. DIAGNOSTIC

1. Circonstance de découverte

Le motif de consultation le plus fréquent était la déformation détectée par l'entourage retrouvé dans 96% des cas.

Pour les 4% de cas restants, la déformation scoliotique était soit de découverte fortuite, soit détectée lors d'un dépistage scolaire ou d'une radiographie de poumon.

2. Interrogatoire

Les antécédents personnels et familiaux n'ont révélé aucun cas similaire dans la famille.

L'anamnèse a décelé la présence d'un état de contracture musculaire para-vertébrale à l'origine d'une légère douleur chez 4 patients et des troubles respiratoires chez un autre, tandis que chez le reste des patients, l'interrogatoire était sans particularité.

3. Examen clinique

L'examen du rachis :

- **La gibbosité** a été retrouvée chez tous nos patients avec un **degré de dénivellation moyen de 6 cm** avec des extrêmes de **4cm à 9 cm**.
- **La bascule du bassin** a été objectivée chez tous nos patients, elle était importante chez 12 cas, modérée chez 9 cas et légère chez 5 cas.
- **L'équilibre frontal du rachis** a révélé un **déséquilibre moyen de 3,4 cm** chez 22 cas, le reste des patients n'ont pas bénéficié de cet examen.
- **La flèche horizontale** de la courbure était de **6,3 cm en moyenne**. Non précisée chez 2 patients.
- **L'examen dynamique** a permis de trouver **04 scolioses réductibles ; 17 partiellement réductibles** et **05 scolioses irréductibles**.

L'examen neurologique a objectivé la présence d'une atteinte pyramidale des membres inférieurs avec une amyotrophie des membres supérieurs chez un patient, secondaire à un kyste syringomyélique, ainsi que la présence d'une vessie neurogène chez un autre cas, associée à un pied creux unilatéral secondaire à une moelle basse insérée.

L'examen pleuropulmonaire a révélé la présence d'un léger syndrome restrictif chez 01 seul cas.

Le reste de l'examen clinique n'a objectivé aucun signe pouvant orienter vers d'autres diagnostics.

C. EXAMEN RADIOLOGIQUE

Tous nos patients ont bénéficié d'une radiographie du rachis en position debout, en incidence de face et de profil et d'un bending test.

L'EFR a été réalisé chez 09 patients dont quatre ont objectivé un syndrome restrictif.

La TDM Vertébro-médullaire a été demandée chez 05 patients et a objectivé une diastématomyélie chez un patient et une compression médullaire chez l'autre. Les 03 TDM restantes ont été réalisées pour la gibbectomie.

L'IRM du rachis a été effectuée chez 03 patients et a décelé la présence de kyste syringomyélique dans les trois cas.

L'angle de Cobb moyen était de 57° avec un minimum de 40° et un maximum de 90°.

D. TRAITEMENT

14 cas ont bénéficié d'un traitement orthopédique à type de corset Monocoque de CHENEAU.

14 cas ont bénéficié d'une kinésithérapie.

Parmi les 26 patients étudiés dans cette série, 25 cas ont bénéficié d'arthrodèse vertébrale avec instrumentation postérieure et un cas d'une arthrodèse vertébrale avec instrumentation combinée.

TABLEAU II : REPARTITION DES PATIENTS SELON LE TYPE D'INSTRUMENTATION REÇU

Type d'instrumentation	Pourcentage de patients
Harrington	12 %
Cotrel-Dubousset (CD horizon)	17 %
Universal Clamp	33 %
SCS	38 %

La moyenne de perte sanguine en peropératoire était de 950 ml.

La durée moyenne de l'opération chirurgicale était de 4,4 heures.

Tous nos patients ont bénéficié en peropératoire d'un test de réveil devant l'absence de monitoring médullaire par potentiels évoqués.

E. POST-OPERATOIRE

La durée moyenne d'hospitalisation était de 13 jours et demi avec des extrêmes de 8 jours et 40 jours.

Le premier lever a été réalisé entre le deuxième et le cinquième jour postopératoire.

La mesure de l'angle de Cobb en post-opératoire a permis d'apprécier le pourcentage de réduction qui était en moyenne 67% avec un minimum de 27% et un maximum de 90%.

La moyenne des angles de Cobb postopératoire était de 20° avec un minimum de 5° et un maximum de 40°.

F. Evolution

L'évolution a été marquée par :

Gain de taille moyen d'environ 6 cm

Stabilisation chez 19 patients soit 73% des cas.

Progression de la scoliose de plus de 10° chez 07 patients soit 27% des cas.

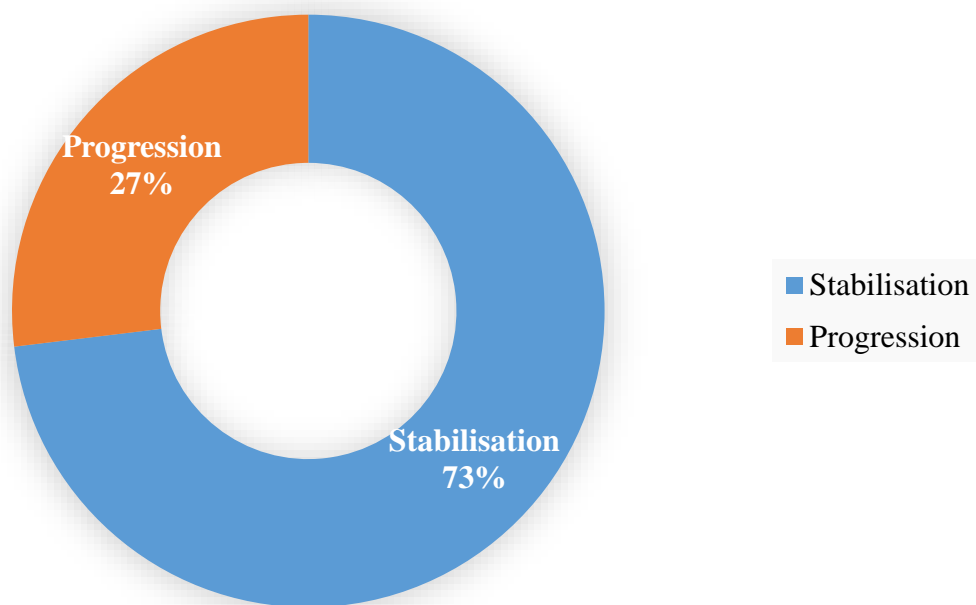


FIGURE 3 : DIAGRAMME REPRESENTANT L'EVOLUTION DE LA SCOLIOSE EN POSTOPERATOIRE

G. COMPLICATIONS

- **Complications mécaniques**

Vingt-huit complications mécaniques ont été rapportées :

13 cas de douleurs dorsales occasionnelles et bien tolérées ;

03 cas de dos plat ;

03 cas de déplacements de crochet ;

03 cas de saillies de tige dont deux cas avec perforation de la peau en regard ;

01 cas de fracture d'une tige et 01 de fracture des deux tiges ;

01 cas de fracture de vis ;

01 cas de phénomène de vilebrequin ;

01 cas de pseudarthrose ;

Et 01 cas de progression de la scoliose en dessus du matériel d'instrumentation.

Une reprise chirurgicale a été réalisée chez 05 patients :

L'un des deux cas qui souffrait d'une saillie de tige avec perforation de la peau en regard a bénéficié d'une recoupe de cette dernière, tandis que l'autre patient a bénéficié d'une distraction de la tige (Tige de Harrington).

Le patient avec la fracture des deux tiges a bénéficié d'un changement de tige avec la mise en place de domino, tandis que celui avec la fracture d'une seule tige a nécessité le port d'un corset pendant 6 mois.

Un patient a bénéficié d'une extension de l'arthrodèse afin de corriger la scoliose apparut en dessus de l'instrumentation qui était initialement courte.

Un cas a bénéficié d'une reprise chirurgicale pour la réalisation d'une gibbectomie.

- **Complications Infectieuses**

Trois complications infectieuses ont été rapportées, dont deux tardives ayant nécessité une ablation de matériels et une précoce au niveau de la crête iliaque.

- **Complications Neurologiques**

Trois patients ont souffert de complications neurologiques dont 02 ont présenté des sciatalgies transitoires et le troisième a rapporté une névralgie intercostale.

- **Autres complications**

Un cas de textilome au niveau de la crête iliaque a été rapporté, ayant nécessité une reprise chirurgicale pour son ablation.

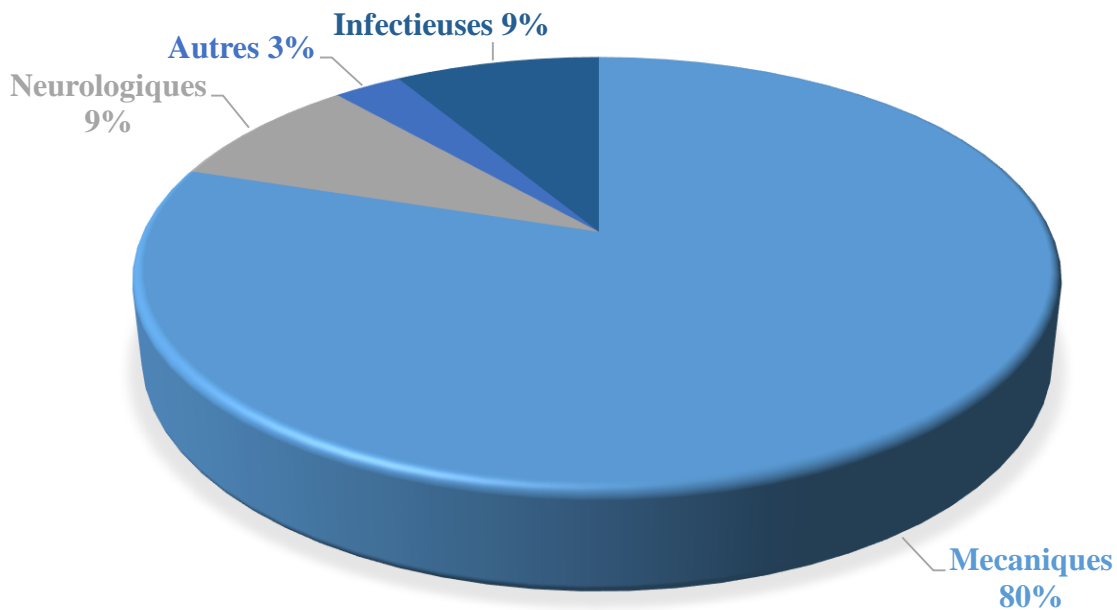
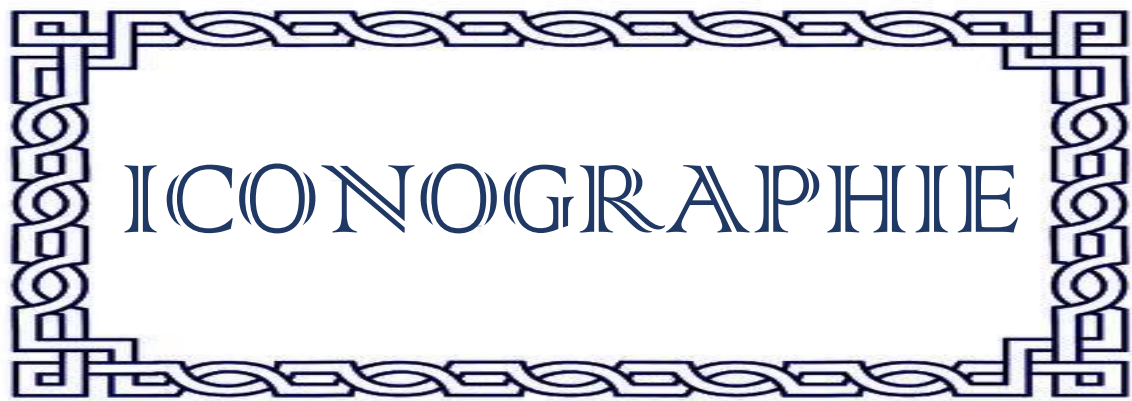


FIGURE 4 : DIAGRAMME MONTRANT LA REPARTITION DES DIFFERENTS TYPES DE COMPLICATIONS



ICONOGRAPHIE

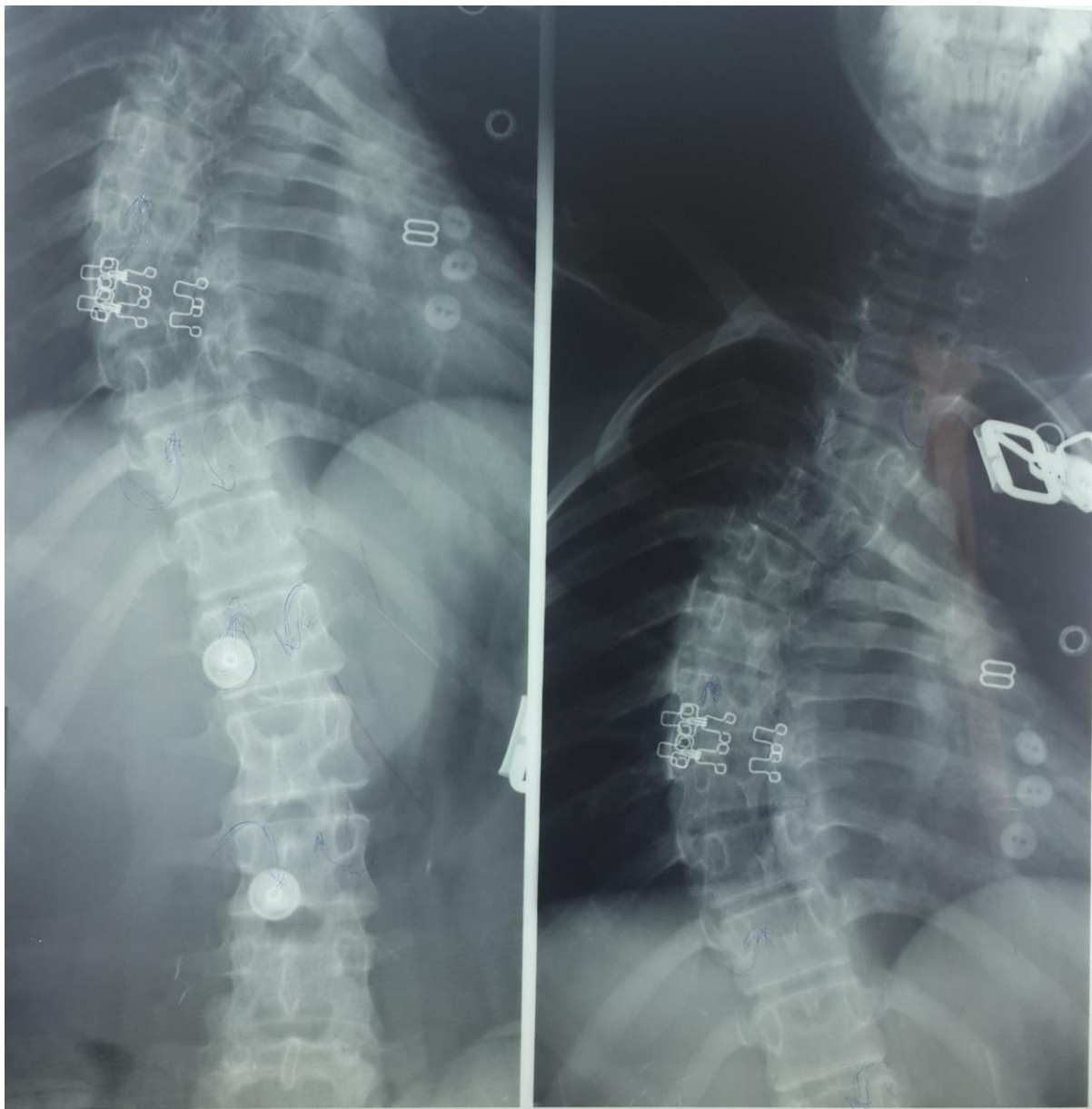


FIGURE 5 : RADIOGRAPHIE DE FACE MONTRANT UNE SCOLIOSE DORSO-LOMBAIRE A CONVEXITÉ GAUCHE AVEC UN ANGLE DE COBB PRÉOPÉRATOIRE DE 50°, CHEZ UNE FILLE DE 15ANS.

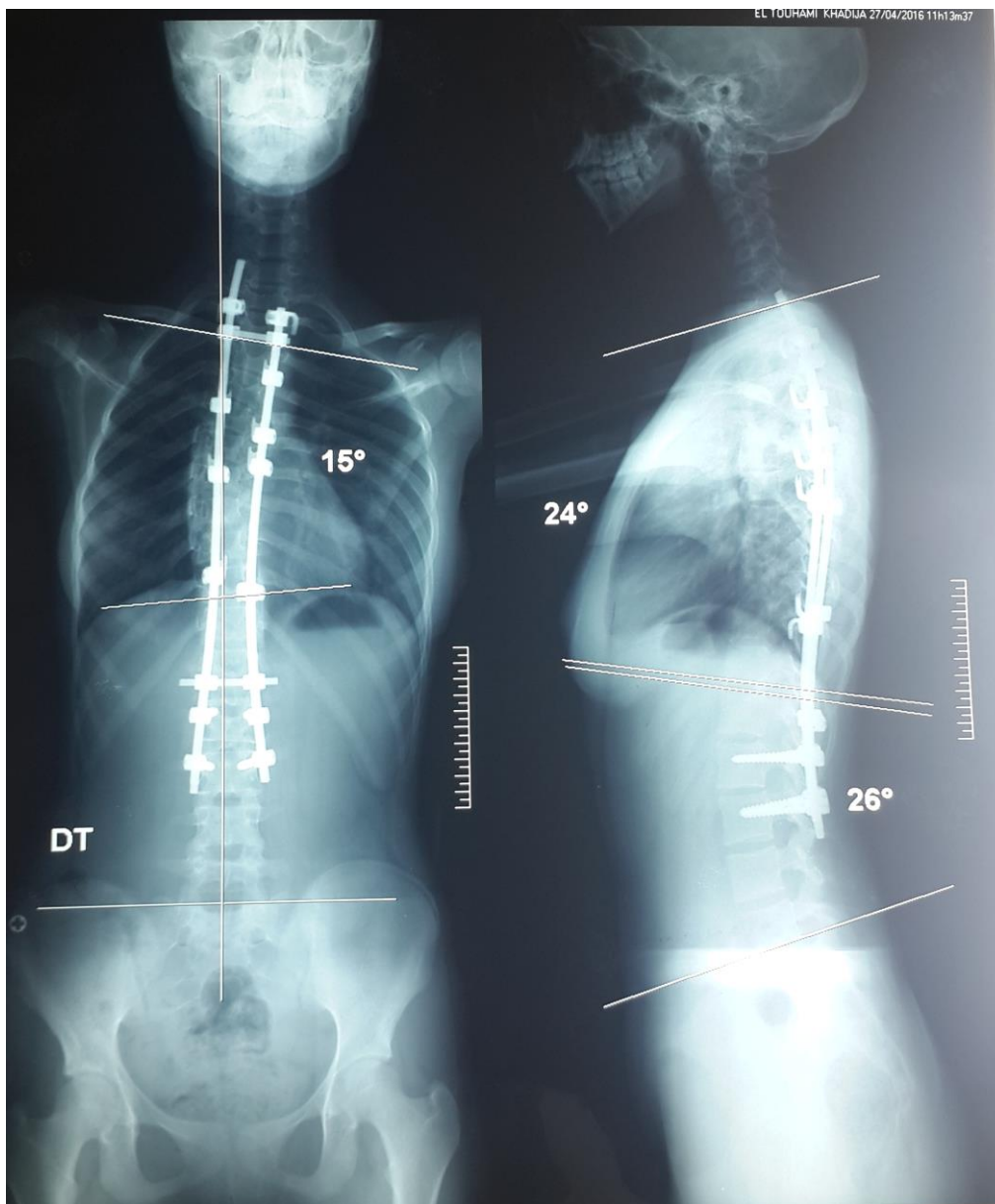


FIGURE 6 : RADIOGRAPHIE DE FACE ET DE PROFIL D'UNE SCOLIOSE DORSO-LOMBAIRE CORRIGÉE PAR UNE ARTHRODÈSE VERTÉBRALE AVEC INSTRUMENTATION POSTÉRIEURE, AVEC UN ANGLE DE COBB POSTOPÉRATOIRE DE 15°.

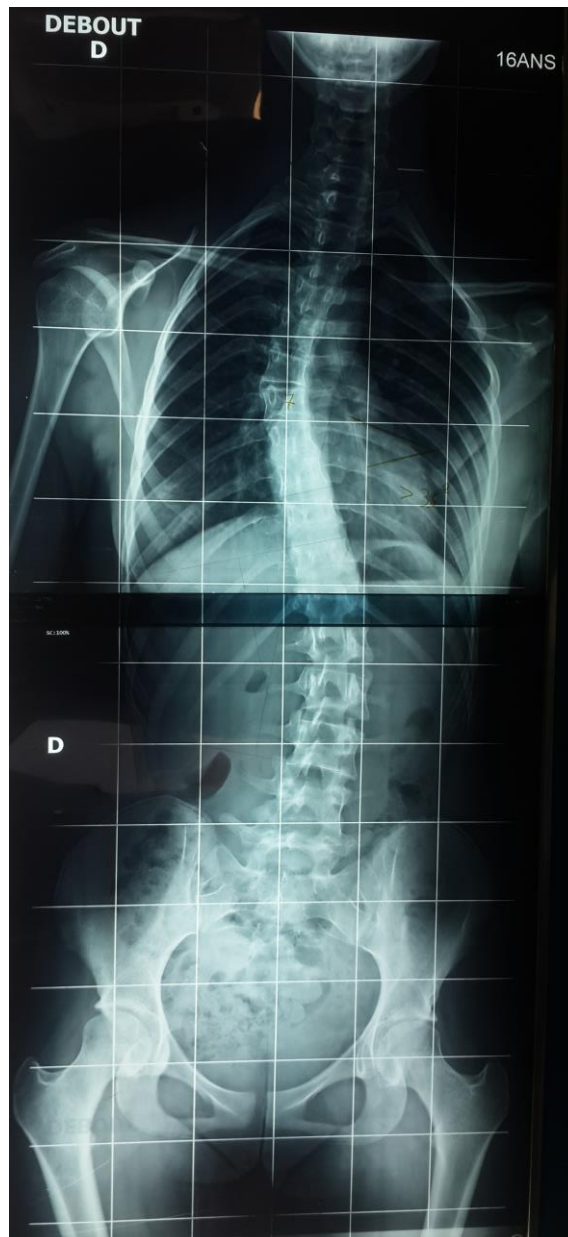


FIGURE 7 : RADIOGRAPHIE DE FACE MONTRANT UNE SCOLIOSE DORSO-LOMBAIRE A CONVEXITE GAUCHE AVEC UN ANGLE DE COBB PREOPERATOIRE DE 40°, CHEZ UNE FILLE DE 16ANS.

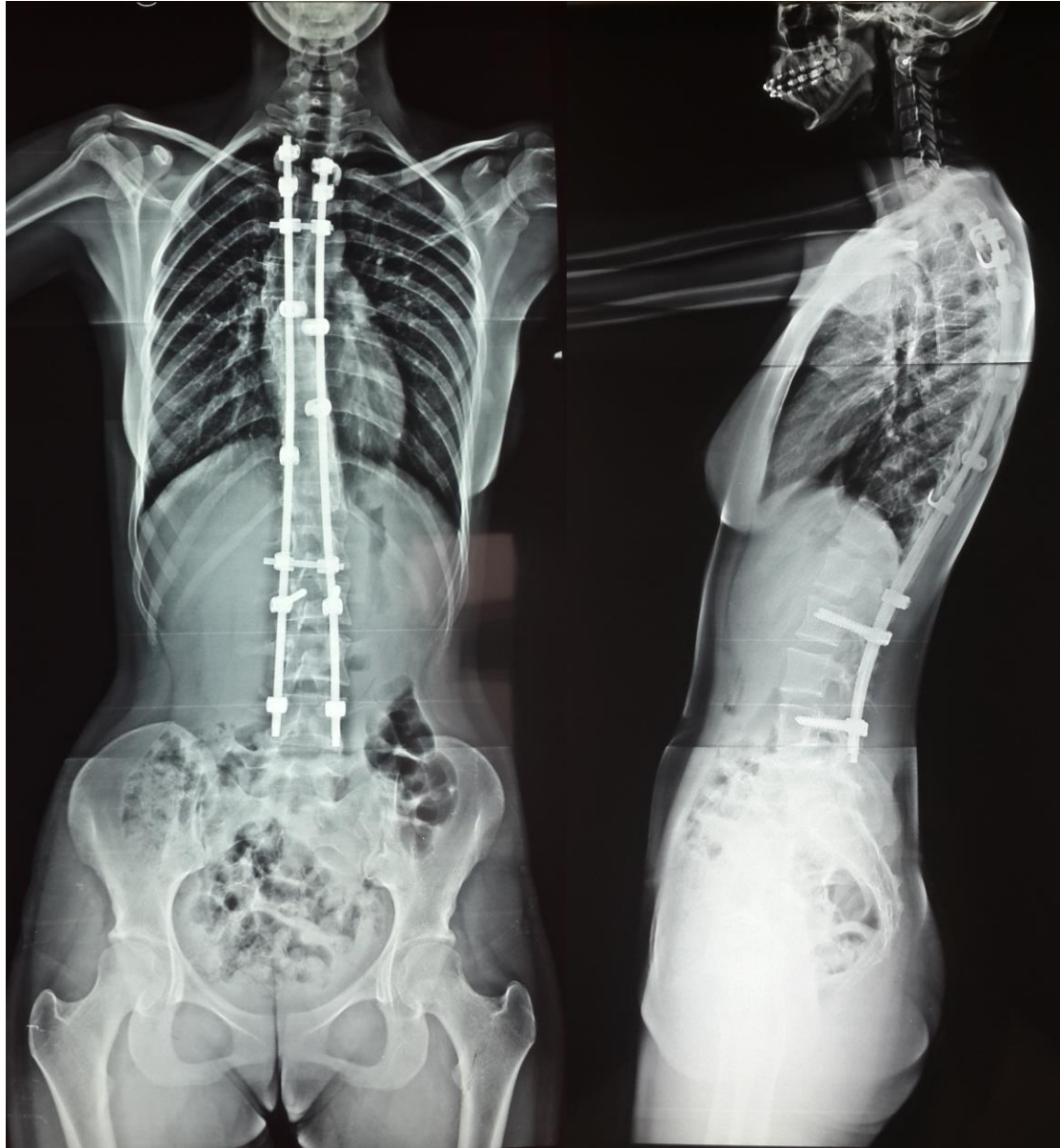


FIGURE 8 : RADIOGRAPHIE DE FACE ET DE PROFIL D'UNE SCOLIOSE DORSO-LOMBAIRE CORRIGÉE PAR UNE ARTHRODÈSE VERTÉBRALE AVEC INSTRUMENTATION POSTÉRIEURE, AVEC UN ANGLE DE COBB POSTOPÉRAIRE DE 10°.

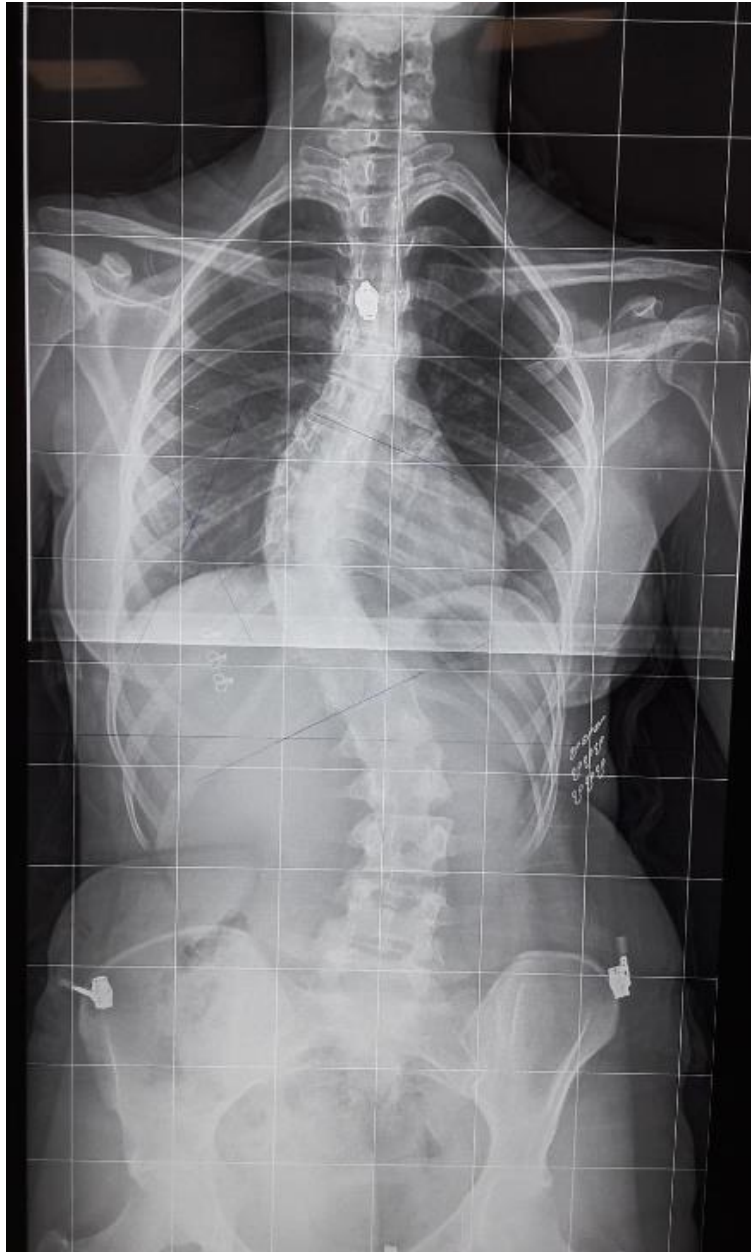


FIGURE 9 : RADIOGRAPHIE DE FACE MONTRANT UNE SCOLIOSE DORSO-LOMBAIRE A CONVEXITE GAUCHE AVEC UN ANGLE DE COBB PREOPERATOIRE DE 50°, CHEZ UNE FILLE DE 18ANS.

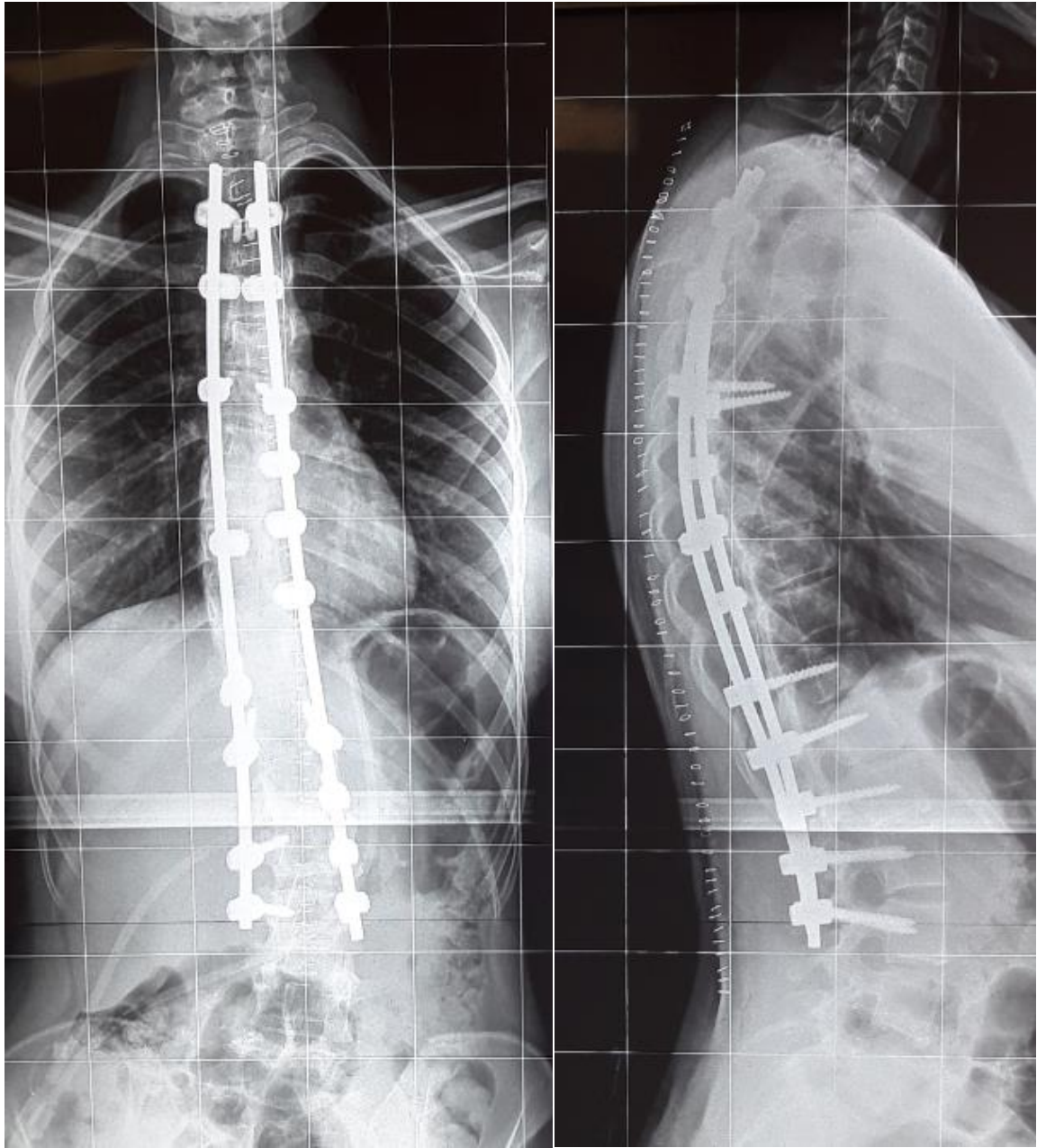


FIGURE 10 : RADIOGRAPHIE DE FACE ET DE PROFIL D'UNE SCOLIOSE DORSO-LOMBAIRE CORRIGEE PAR UNE ARTHRODESE VERTEBRALE AVEC INSTRUMENTATION POSTERIEURE, AVEC UN ANGLE DE COBB POSTOPERATOIRE DE 5°.



FIGURE 11 : RADIOGRAPHIE DE FACE MONTRANT UNE SCOLIOSE DORSO-LOMBAIRE A DOUBLE CONCAVITES : UNE CONCAVITE GAUCHE AVEC UN ANGLE DE COBB PREOPERATOIRE DE 75° ET UNE CONCAVITE DROITE COMPENSATRICE DE 80°, CHEZ UNE FILLE DE 15ANS.

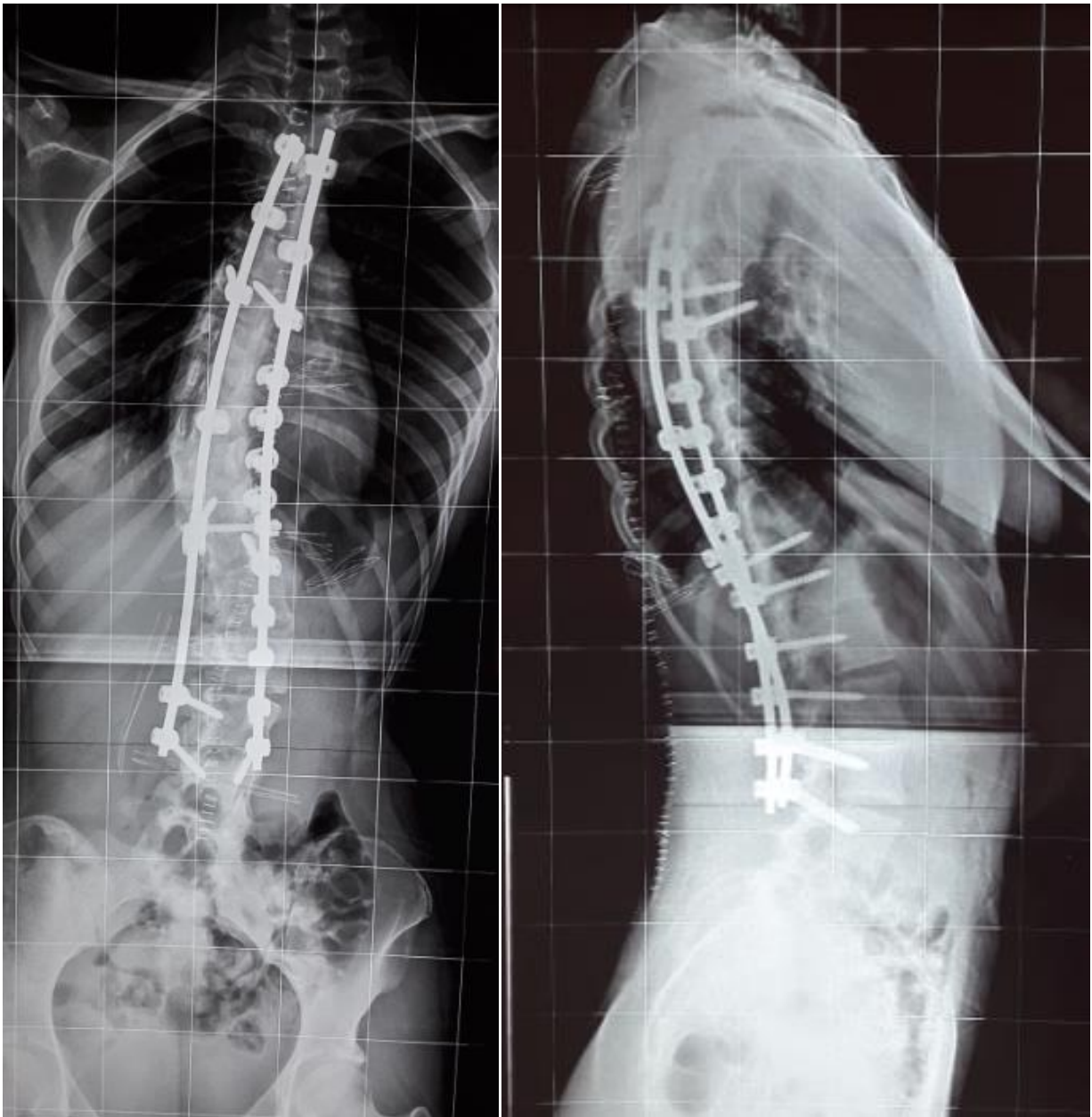


FIGURE 12 : RADIOGRAPHIE DE FACE ET DE PROFIL MONTRANT UNE SCOLIOSE DORSO-LOMBAIRE A DOUBLE COURBURES, CORRIGEE PAR ARTHRODESE VERTEBRALE AVEC INSTRUMENTATION POSTERIEURE, AVEC UN ANGLE DE COBB POSTOPERATOIRE DE 20°.

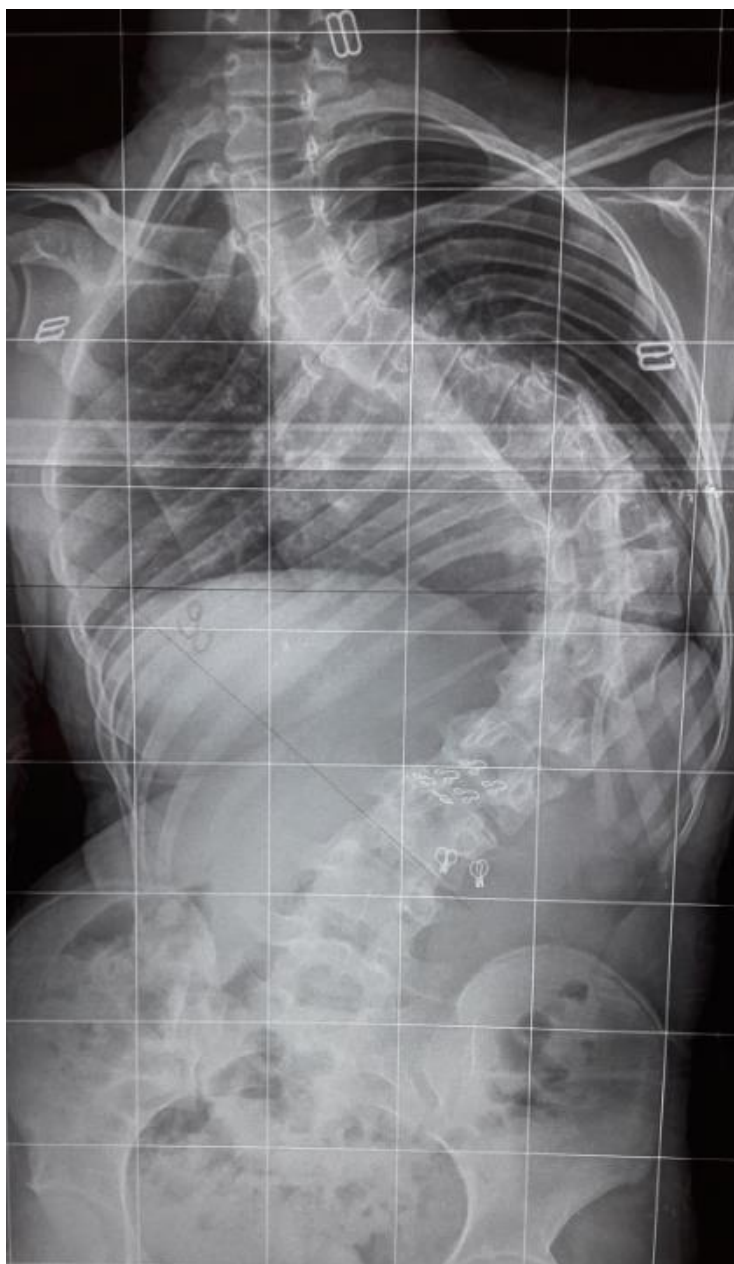


FIGURE 13 : RADIOGRAPHIE DE FACE MONTRANT UNE SCOLIOSE DORSO-LOMBAIRE A CONVEXITE DROITE AVEC UN ANGLE DE COBB PREOPERATOIRE DE 90°, CHEZ UNE FILLE DE 15ANS.

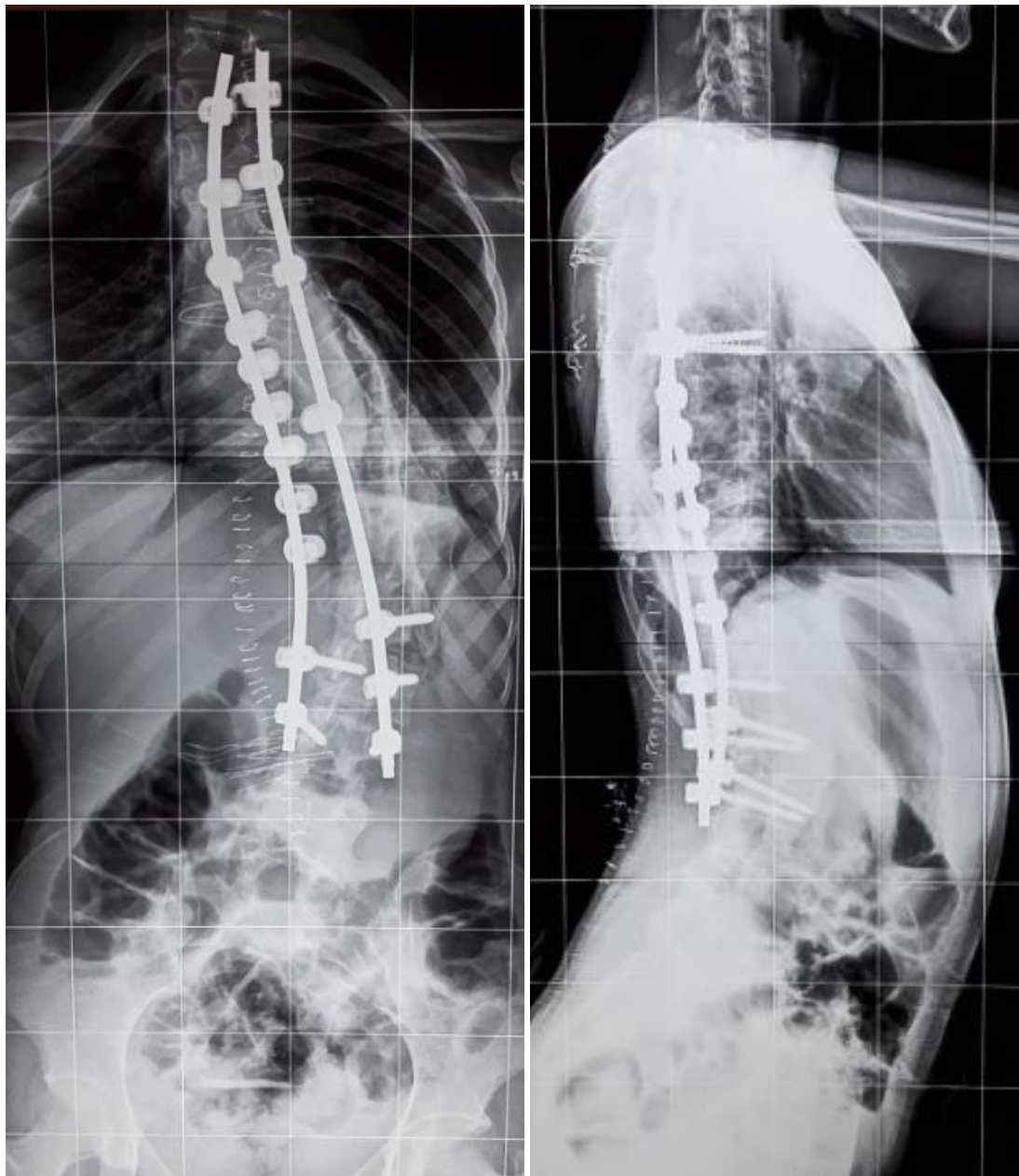


FIGURE 14 : RADIOGRAPHIE DE FACE ET DE PROFIL MONTRANT UNE SCOLIOSE DORSO-LOMBAIRE CORRIGEE PAR ARTHRODESE VERTEBRALE AVEC INSTRUMENTATION POSTERIEURE, AVEC UN ANGLE DE COBB POSTOPERATOIRE DE 40°.

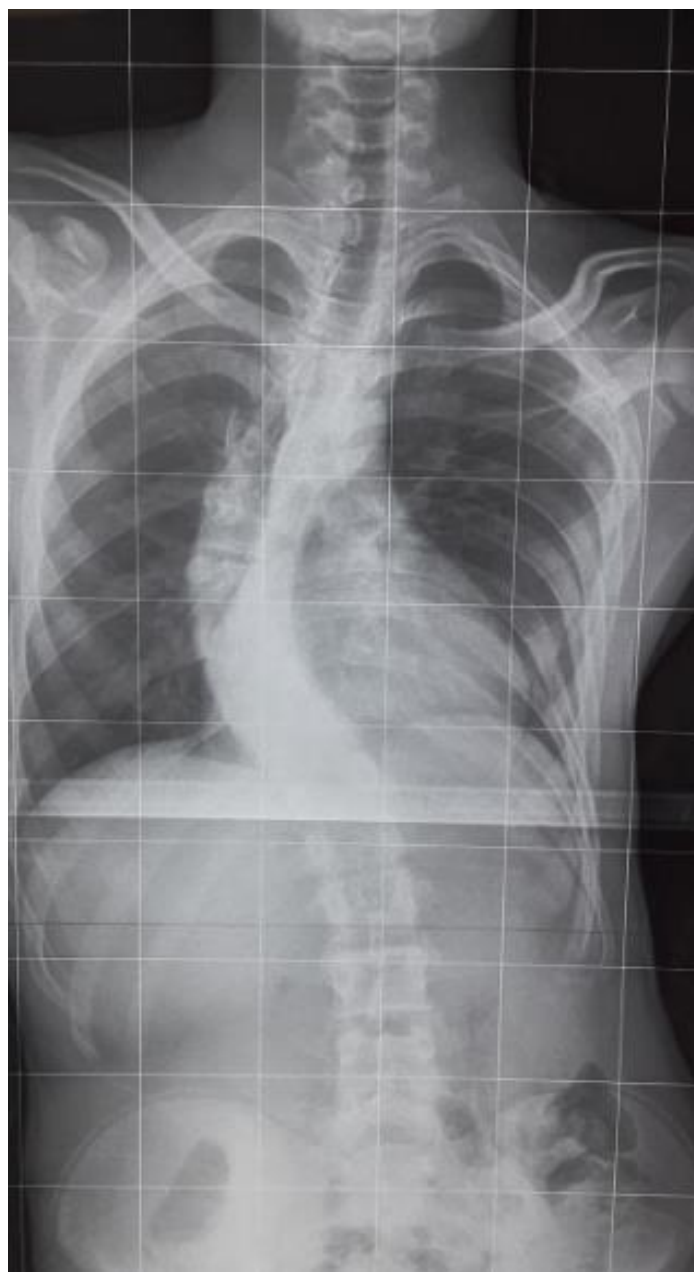


FIGURE 15 : RADIOGRAPHIE DE FACE MONTRANT UNE SCOLIOSE DORSO-LOMBAIRE A CONVEXITE GAUCHE AVEC UN ANGLE DE COBB PREOPERATOIRE DE 50°, CHEZ UN GARÇON DE 17ANS.

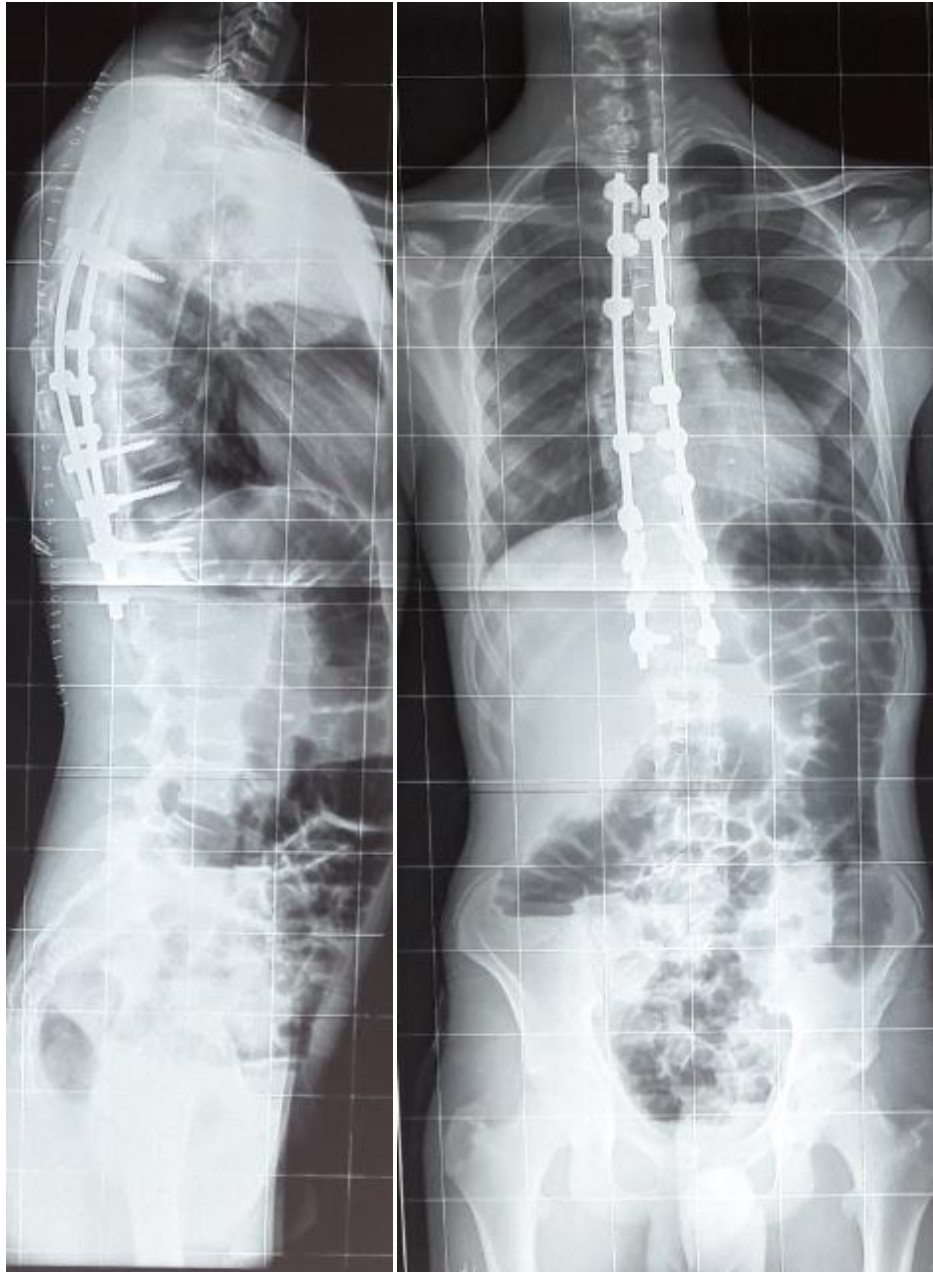


FIGURE 16 : RADIOGRAPHIE DE FACE ET DE PROFIL MONTRANT UNE SCOLIOSE DORSO-LOMBAIRE CORRIGEE PAR ARTHRODESE VERTEBRALE AVEC INSTRUMENTATION POSTERIEURE, AVEC UN ANGLE DE COBB POSTOPERATOIRE DE 5°.



FIGURE 17 : RADIOGRAPHIE DE FACE MONTRANT UNE SCOLIOSE DORSO-LOMBAIRE A CONVEXITE GAUCHE AVEC UN ANGLE DE COBB PREOPERATOIRE DE 65°, CHEZ UNE FILLE DE 15ANS.

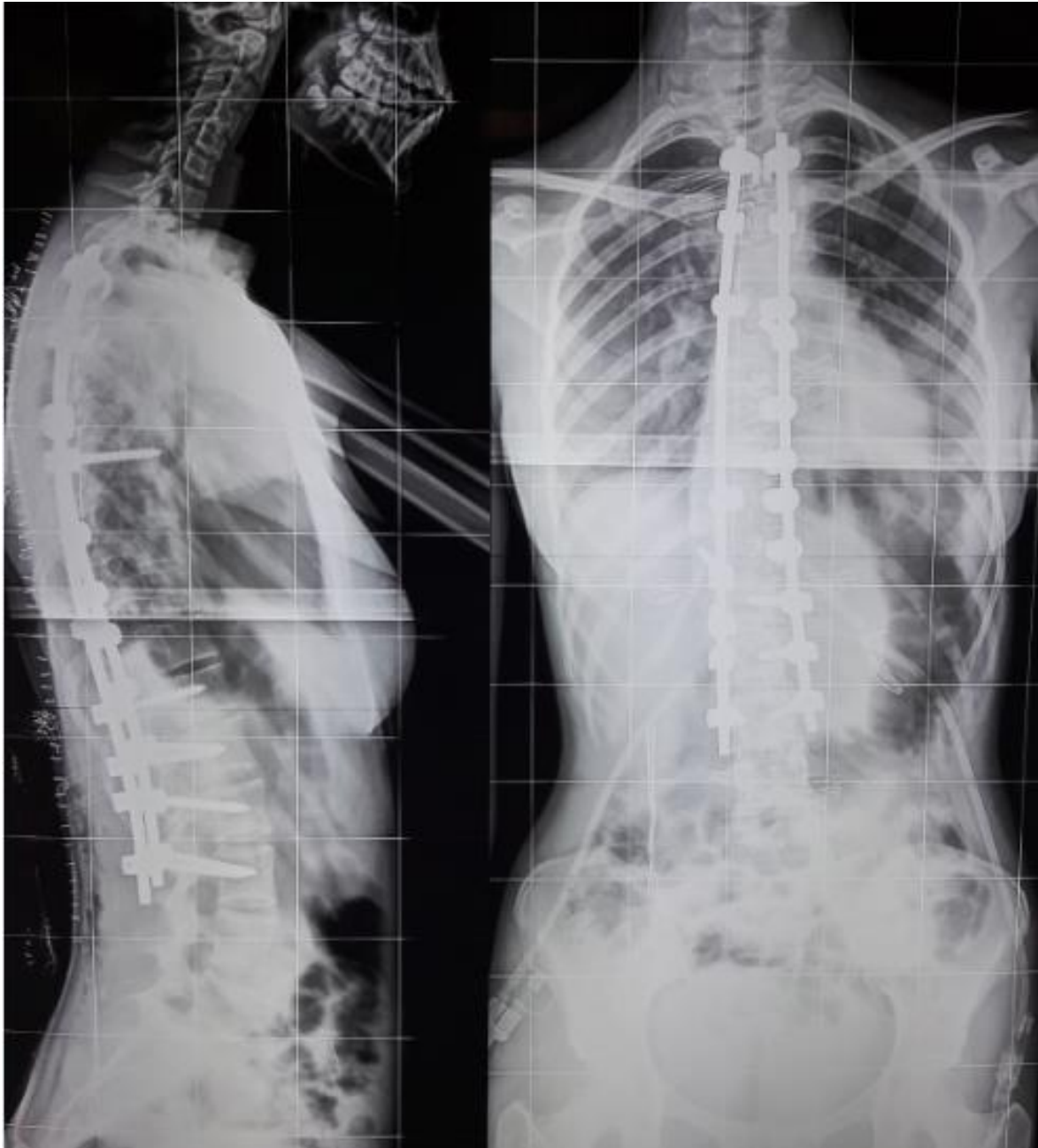


FIGURE 18 : RADIOGRAPHIE DE FACE ET DE PROFIL D'UNE SCOLIOSE DORSO-LOMBAIRE CORRIGÉE PAR UNE ARTHRODÈSE VERTÉBRALE AVEC INSTRUMENTATION POSTÉRIEURE, AVEC UN ANGLE DE COBB POSTOPÉRATOIRE DE 10°.



FIGURE 19 : IMAGE PEROPÉRATOIRE D'UNE SCOLIOSE IDIOPATHIQUE CHEZ UNE FILLE DE 15 ANS RÉDUITE PAR ARTHRODÈSE VERTÉBRALE AVEC INSTRUMENTATION POSTÉRIEURE TYPE UNIVERSAL CLAMP



DISCUSSION

I. RAPPEL

A. RAPPEL HISTORIQUE

L'histoire de la scoliose remonte à quatre siècles avant J.C, elle a été décrite pour la première fois par le père de la médecine Hippocrate dans son ouvrage « Le Corpus Hippocraticum », qui développa un des premiers traitements orthopédiques de la scoliose « le lit scannum ». Un lit associant la traction horizontale complétée par la compression d'un levier transversal.

Mais ce n'est qu'au deuxième siècle que le nom de scoliose ou « Skolios » lui fut attribué par Claude Galien (129-216 AD).

Vers le XVIème siècle, le premier corset métallique fut créé par Ambroise Paré qui, après de longues recherches, a abouti à la conclusion que la scoliose de l'adolescent est une déformation évolutive nécessitant un contrôle rigoureux jusqu'à ce que le patient "ait acquis ses trois dimensions"¹. S'opposant ainsi aux pratiques barbares encore utilisées à cette époque.

[1]

« Ainsi cette dame de Montmorency qui, confiée à Ranchin, subit d'abord la compression dans une presse à linge, échec complété par l'essai d'un cric auquel elle ne semble pas avoir survécu ». [1]

Au XVIIème siècle, Glisson créa le mot 'rakitis' ou rachitisme pensant que cette dernière était à l'origine de toutes déformations osseuses. Il inventa alors l'escarpolette anglaise, un engin qui permettait de suspendre l'enfant par la tête et les épaules. [1]

La période entre le XVIIIème et le XIXème siècle a connu la création de nombreux appareils orthopédiques, comme celles de Robert Chessher le père de l'orthopédie anglaise, Jean-André Venel de la suisse, Magny et d'autres. [1]

¹ Ambroise Paré, Grégoire Huret Les œuvres d'Ambroise Paré, conseiller et premier chirurgien du Roy 1633

L'usage de l'arthrodèse dans les scolioses débuta avec Hibs en 1914 et persista malgré son pourcentage élevé d'échecs complets et son faible taux de réussite. [1]

En 1962, Paul Harrington eut l'idée d'utiliser une tige métallique avec des crochets pour compléter l'arthrodèse, la technique devint alors le traitement de référence des scolioses ayant des angulations supérieures à 50°. [1]

En 1983, Yves Cotrel et Jean Dubousset créèrent une technique chirurgicale originale avec de nouvelles instrumentations, révolutionnant à tous jamais le traitement de la scoliose. L'originalité de cette technique résidait dans le fait d'appliquer une torsion inverse à celle des vertèbres à la tige métallique incurvée. [1]

Ces deux dernières décennies ont connu l'apparition de nouvelles instrumentations, ainsi que le développement de plusieurs techniques chirurgicales. Ces nouvelles techniques, comme la SCS (Spine Contouring System), le vissage pédiculaire, le système de correction par clamp universel et plein d'autres ont permis de réduire le taux de complication du traitement chirurgical tout en maintenant un bon degré de réduction.

B. RAPPEL EMBRYOLOGIQUE

Au cours de la vie embryonnaire, la colonne vertébrale va se développer à partir de plusieurs structures membraneuses disposées de part et d'autre de la notochorde.

Au 19^{ème} jour de la vie embryonnaire, lors de la gastrulation, le **processus notochordal** va se développer à partir de l'épiblaste.

Ce processus (processus notochordal) va se fusionner avec l'**entoderme**, ce qui aboutira à la formation de la **plaque chordale** au 23^{ème} jour.

Au 25^{ème} jour, la **plaque chordale** va se séparer de l'**entoderme** et va former la **notochorde**.

La notochorde va alors induire la formation de la **plaque neurale**, débutant ainsi le **processus de neurulation**. Cette plaque neurale va se transformer en **gouttière neurale**, puis en un **tube neural** qui va se fermer et donner naissance aux **crêtes neurales**, ces dernières seront à l'origine des neurones des ganglions rachidiens, des nerfs rachidiens postérieurs et des nerfs périphériques.

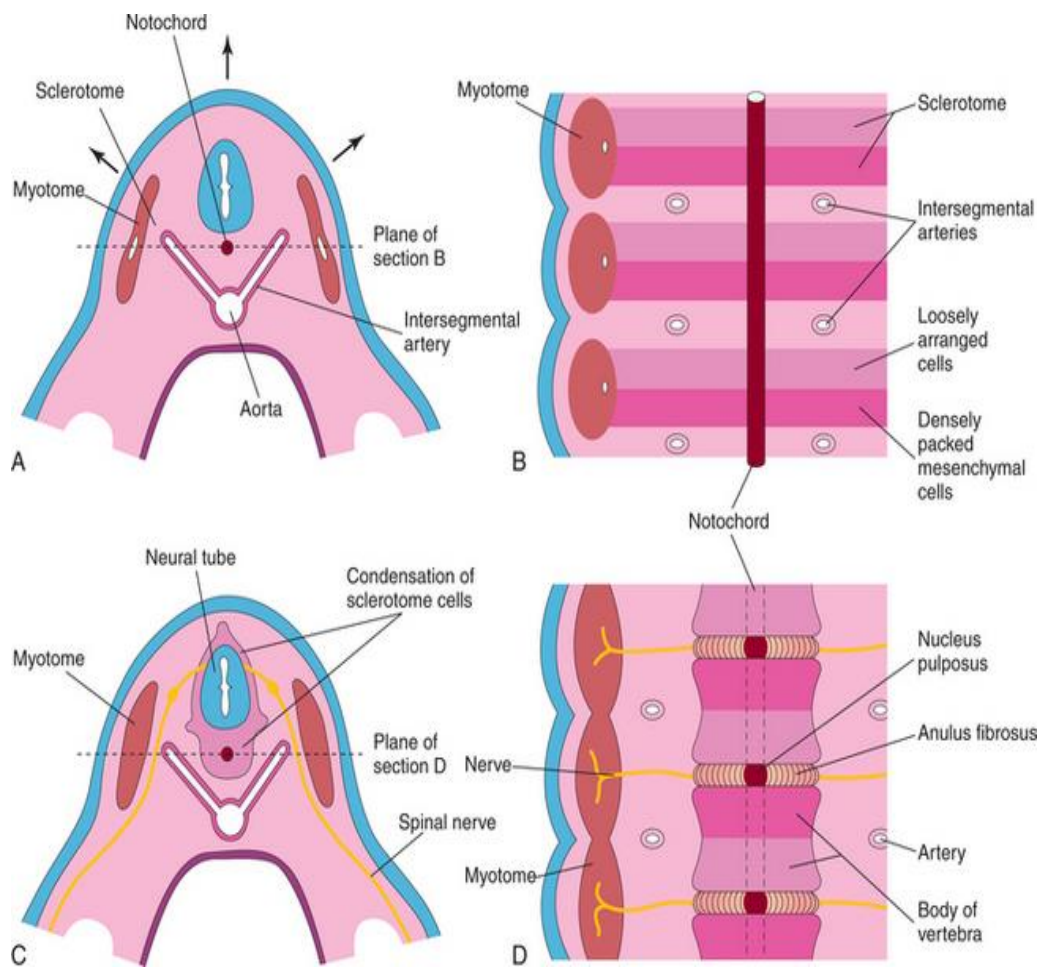
Parallèlement, le mésoderme para-axial va se segmenter en **somites** (par induction de la notochorde) qui vont se différencier en **myotomes** et en **sclérotomes**.

Ce dernier est constitué de deux parties, une partie crâniale contenant le disque intervertébral et une partie caudale.

L'hémi-sclérotome caudale va se fusionner avec la partie crâniale du sclérotome sous-jacent et vont former un corps vertébral avec le disque intervertébral en dessus. Le **nucléus pulposus** quant à lui, va se former à partir des résidus de l'involution de la notochorde. [Figure 15]

La 6^{ème} semaine de la vie embryonnaire marque le début du phénomène de **chondrification** qui va se déclencher au niveau de trois centres, dont un va être responsable de la chondrification du corps vertébral et les deux autres de la chondrification des hémi-arcs postérieurs et des pédicules.

Le 3^{ème} mois in-utéro va signaler le début de l'ossification enchondrale qui va se poursuivre jusqu'à la fin de la croissance.



A) Coupe transversale d'un embryon de 4 semaines.

B) Coupe frontale montrant la condensation des cellules du sclérotome.

C) Coupe transversale d'un embryon de 5 semaines montrant le développement d'une vertèbre.

D) Coupe frontale montrant le développement du corps vertébral et du disque intervertébral.

FIGURE 20 : LES ETAPES DE LA FORMATION VERTEBRALE (MOORE)

Figure 20: Moore K and Persaud Tvn; The Developing Human; 7e; Wb Saunders; 2003; Fig. 15-7.

C. RAPPEL ANATOMIQUE

« L'étude de l'anatomie humaine est d'un intérêt pratique considérable, car elle intéresse non seulement le médecin et le chirurgien, mais aussi l'artiste, le biologiste, le physiologiste, l'anthropologiste ; mais c'est avant tout la science de base, la science fondamentale des études médicales, celle sur laquelle repose l'étude de la physiologie, de la clinique et de la technique chirurgicale » Vésale (1543)

La compréhension et l'assimilation de l'anatomie humaine permet au chirurgien de bien mener les interventions chirurgicales complexes et d'obtenir les meilleurs résultats possibles avec un minimum de risque.

Dans la chirurgie des scoliozes idiopathiques, elle permet d'orienter le positionnement et l'introduction des différents implants, grâce à des repères anatomiques bien précis, aboutissant ainsi à une instrumentation solide avec une correction optimale de la déformation.

Au niveau cervical :

-La première vertèbre cervicale (Atlas) est caractérisée par l'absence de corps vertébral et par un foramen vertébral très développé.

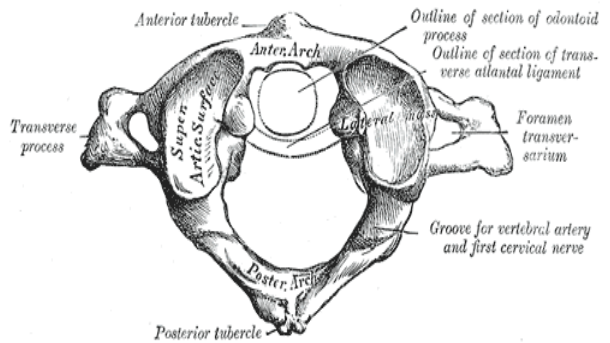


FIGURE 23 : VUE SUPERIEURE DE L'ATLAS

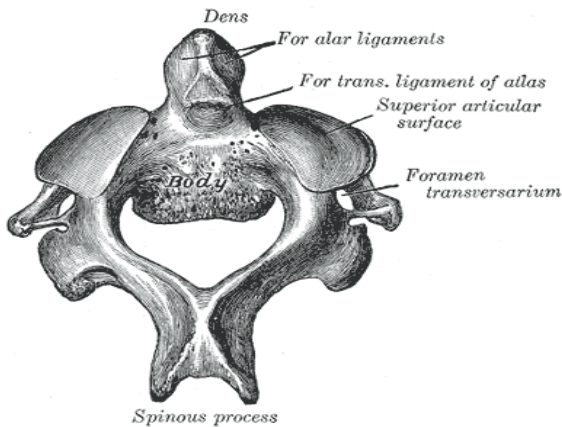


FIGURE 24 : VUE SUPERIEURE DE L'AXIS

-La deuxième vertèbre cervicale (Axis) se distingue par la présence, au niveau de la région supérieure du corps vertébrale, de l'apophyse odontoïde (en forme de dent) dont la position dépend de la courbure de la colonne cervicale.

-Les 3^{ème}, 4^{ème}, 5^{ème} et 6^{ème} vertèbres cervicales sont caractérisées par un foramen vertébral légèrement plus grand.

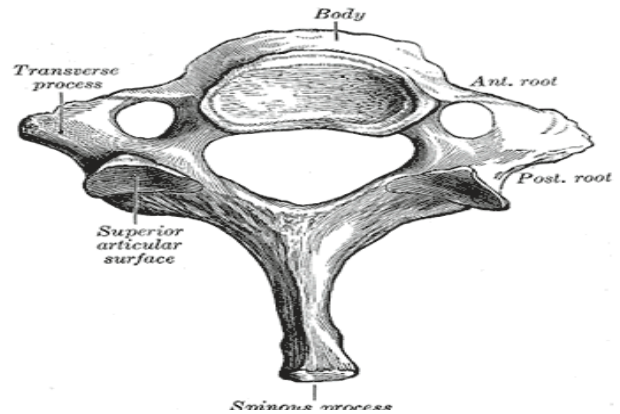


FIGURE 25 : VUE SUPERIEURE D'UNE VERTEBRE CERVICALE

Figure 23/ Figure 24 / Figure 25: Gray, Henry ; Anatomy Of The Human Body; Philadelphia: Lea & Febiger, 1918; Bartleby.Com; 2000;Www.Bartleby.Com/107/21

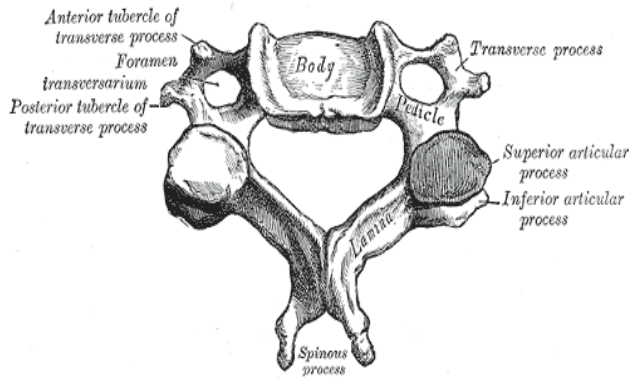


FIGURE 26 : VUE SUPERIEURE DE LA SEPTIEME VERTEBRE CERVICALE

Au niveau dorsal :

Les vertèbres sont caractérisées par un foramen vertébral circulaire et par la présence de facettes articulaires au niveau des corps vertébraux afin de s'articuler avec les côtes.

-La Septième vertèbre cervicale (vertèbre proéminente) est la seule vertèbre cervicale et la première à pouvoir être sentie à la palpation du rachis.

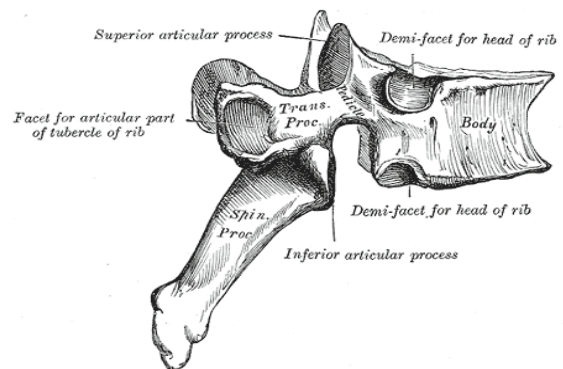


FIGURE 27 : VUE LATERALE D'UNE VERTEBRE DORSALE

Au niveau lombaire :

Les vertèbres sont caractérisées par un corps vertébral volumineux, délimitant des trous de conjugaison légèrement plus grands, et des trous vertébraux triangulaires de petites tailles.



FIGURE 28 : VUE INFERIEURE D'UNE VERTEBRE LOMBAIRE

Figure 26: **Gray, Henry** ; Anatomy Of The Human Body; Philadelphia: Lea & Febiger, 1918; Bartleby.Com; 2000;Www.Bartleby.Com/107/21

Figure 27 : **Gray, Henry** ; Anatomy Of The Human Body; Philadelphia: Lea & Febiger, 1918; Bartleby.Com; 2000;Www.Bartleby.Com/107/22

Figure 28 : **Gray, Henry** ; Anatomy Of The Human Body; Philadelphia: Lea & Febiger, 1918; Bartleby.Com; 2000;Www.Bartleby.Com/107/23

L'intégrité structurelle de la colonne vertébrale est assurée par des ligaments dont les principaux sont :

-le ligament vertébral commun antérieur, fixé sur les vertèbres et les disques intervertébraux. Il permet de lutter contre l'hyper-extension du rachis.

-le ligament vertébral commun postérieur, fixé sur les disques. Il permet d'éviter l'hyper-flexion du rachis.

-Le ligament jaune (toujours sous tension même au repos)

-Le ligament cervical postérieur se terminant par les ligaments inter et supra-épineux

-Le ligament inter-transversaire tendu entre les apophyses transverses.

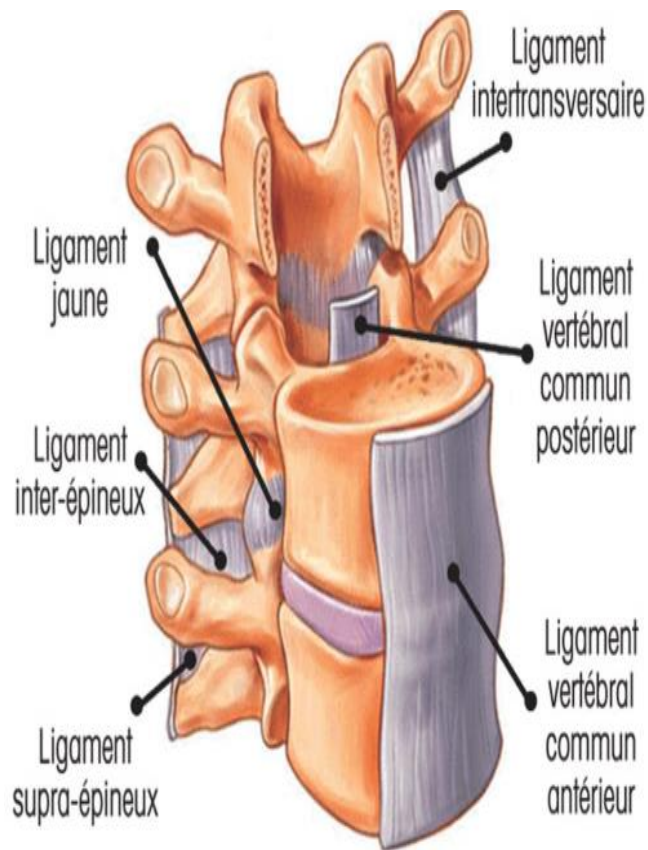


FIGURE 29 : VUE ANTERO-LATERALE D'UN SEGMENT DU RACHIS DORSAL

Figure 29 : F. Netter ; Atlas D'anatomie Humaine ; Masson, 2011 ; Section Ii Dos Et Moelle ; Planche 146.

D'autre part, la colonne vertébrale chez l'adulte mesure environ 70cm et permet de supporter jusqu'à 600kg de charge grâce à la présence de ses 4 courbures (2 cyphoses et 2 lordoses), qu'on peut distinguer au niveau du plan sagittal :

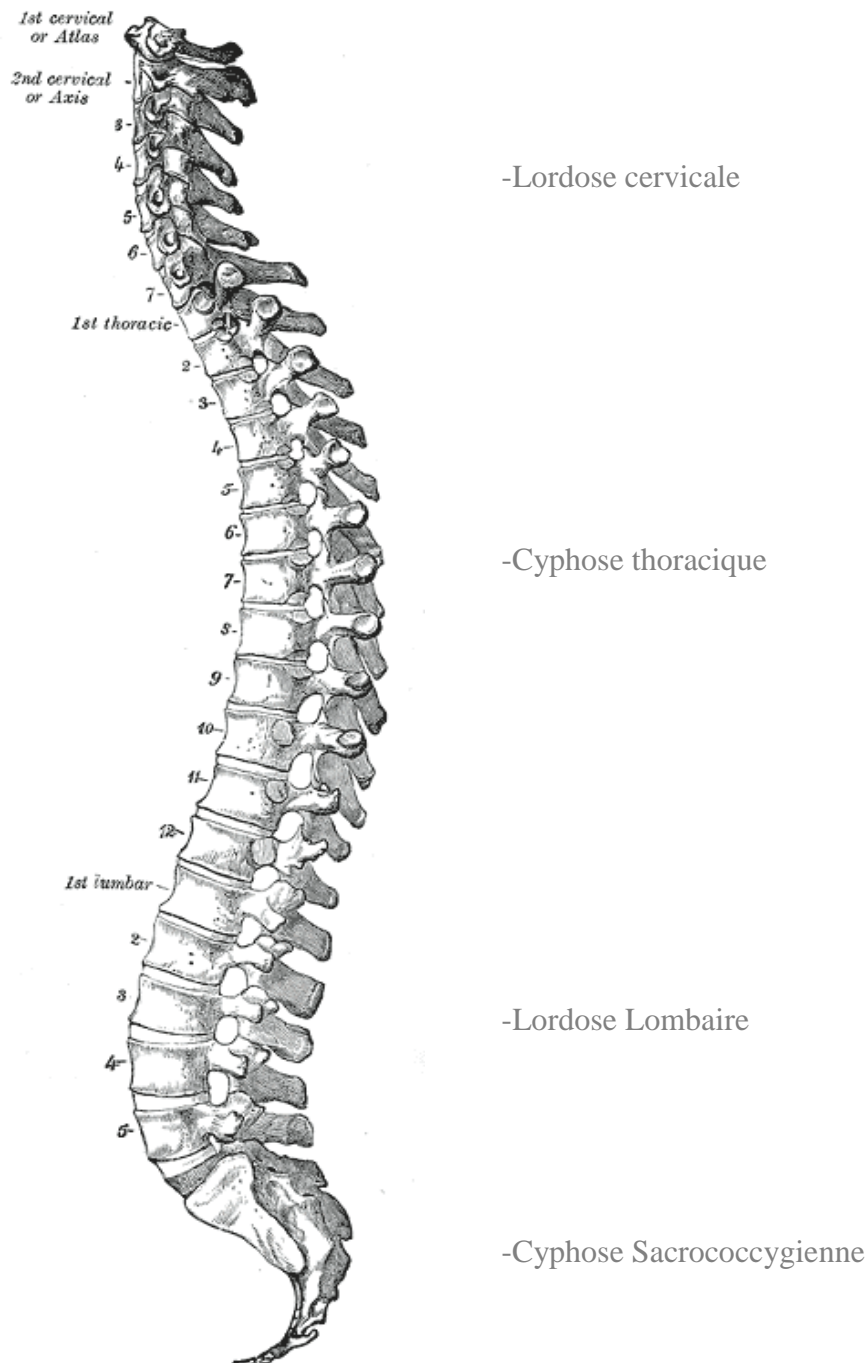


FIGURE 30 : VUE LATÉRALE DU RACHIS

Figure 30 : Gray, Henry ; Anatomy Of The Human Body; Philadelphia: Lea & Febiger, 1918; Bartleby.Com; 2000;Www.Bartleby.Com/107 Page 25

2. Rapports du rachis dorsal et lombaire :

a) Au niveau du rachis dorsal :

Rapports postérieurs :

Les muscles spinaux au niveau de la gouttière vertébrale, les muscles dentelés au niveau du plan intermédiaire et les muscles trapèzes, grand dorsal et rhomboïde au niveau superficiel.

Rapports antérieurs :

Le médiastin postérieur, la plèvre pariétale et viscérale et les poumons.

Latéralement :

Le corps vertébral et les apophyses transverses s'articulent avec les côtes.

b) Au niveau lombaire :

Rapports postérieurs :

Les muscles profonds para-vertébraux au niveau de la gouttière vertébrale, le muscle dentelé postéro-inférieur au niveau du plan intermédiaire et le grand dorsal au niveau superficiel.

Rapports Antérieurs :

Vasculaire : L'aorte abdominale, les artères iliaques primitives droites et gauches, la veine cave inférieure et les structures médianes intra-péritonéale.

Latéralement :

L'insertion du muscle triangulaire de l'abdomen, le muscle carré des lombes en postérolatéral et le muscle ilio-psoas en antérolatéral.

3. Canal vertébral :

Le canal rachidien est formé par la superposition des trous vertébraux. Il contient la moelle épinière, qui se termine par le cône terminal au niveau de la deuxième vertèbre lombaire, entouré par les méninges, les nerfs spinaux et les plexus veineux intrarachidiens.

4. Disques intervertébraux :

Ils constituent avec les plateaux vertébraux sus et sous-jacents les articulations intervertébrales. Leur hauteur varie entre 3 et 6 mm pour les disques cervicaux et les premiers disques thoraciques, puis augmente progressivement jusqu'au niveau des disques lombaires où elle atteint une épaisseur de 10 à 15 mm.

Le disque intervertébral prend la forme d'une lentille biconvexe. Il est constitué de deux parties, le nucléus pulposus au centre ayant une consistance gélatineuse (~ 90% eau) et l'anneau fibreux en périphérie qui est composé de lamelles fibro-cartilagineuses concentriques.

5. Développement du rachis :

Le développement de la colonne vertébrale, notamment de ses courbures, ne se fait que de façon involontaire. Il est conditionné par la force musculaire, en particulier celle des muscles abdominaux et par les contraintes imposées par les stations debout et assise.

A la naissance, la colonne vertébrale du nouveau-né prend un aspect arqué dû à la présence de deux des quatre courbures et devient rectiligne à la fin de la première année de vie. Par ailleurs, la lordose cervicale devient de plus en plus prononcée au fur et à mesure que le nourrisson acquies la tenue de la tête.

Vers l'âge de 3 ans, la lordose lombaire commence à se développer et devient plus marquée lorsque l'enfant atteint ses 8 ans. Tandis que le remodelage de la cyphose dorsale ne débute qu'à l'âge de 5 ans.

Ses courbures ne prennent leurs formes définitives qu'après la puberté.

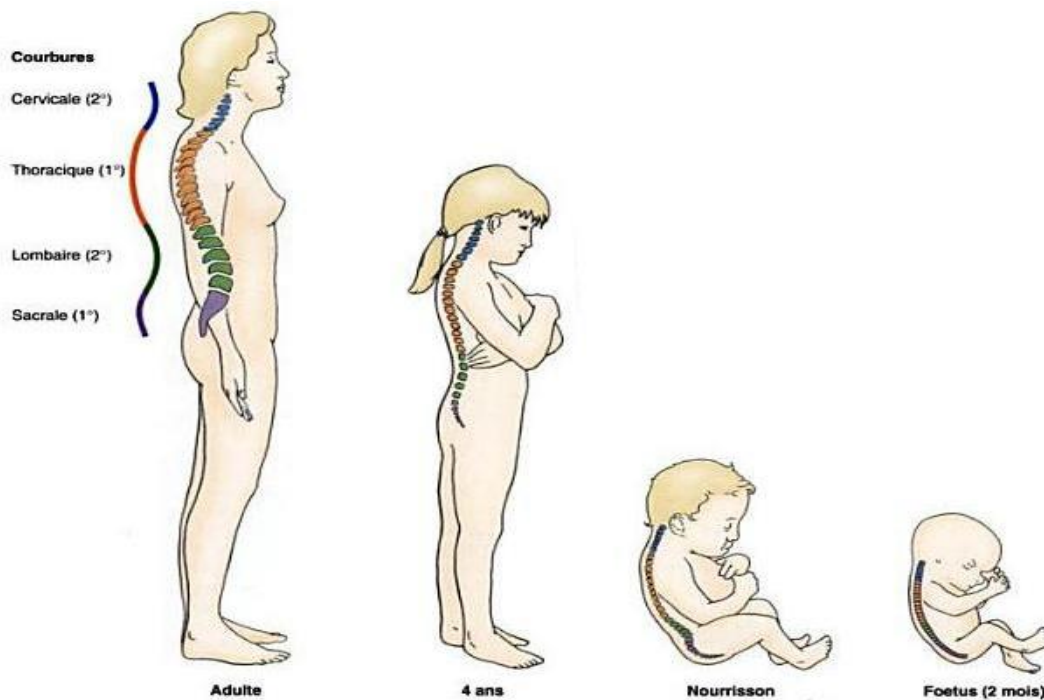


FIGURE 31 : CROISSANCE DE LA COLONNE VERTEBRALE

Figure 31: Keith Lean Moore, Arthur F Dalley, Anne MR Agur ; Anatomie Médicale Aspects Fondamentaux Et Applications Cliniques, Boeck, 2001, P.436

6. Anatomie fonctionnelle du rachis :

La stabilité du rachis est assurée par trois structures : le trépied articulaire, les ligaments et les muscles squelettiques.

Or, la mobilité de colonne vertébrale est sous la dépendance des fléchisseurs pré-vertébraux et des extenseurs situés au niveau des gouttières para-vertébrales. Ces derniers sont indispensables à la posture et à la locomotion.

Par ailleurs, l'anatomie et les rapports de chaque vertèbre vont diviser le rachis en plusieurs zones avec de différents niveaux de mobilité, dont le segment le plus mobile est le rachis cervical et le moins mobile est le rachis dorsal ou plus précisément le segment D5-D9.

Flexion du rachis dorso-lombaire :

(Amplitude 110°)

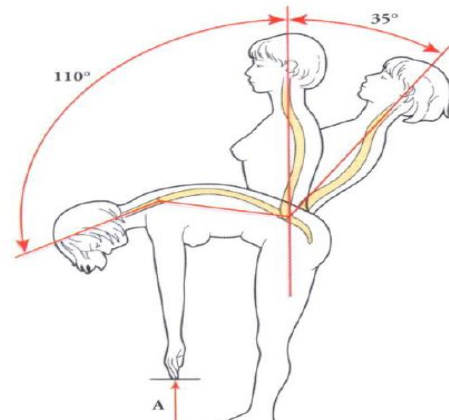


FIGURE 32: FLEXION DU RACHIS DORSO-LOMBAIRE

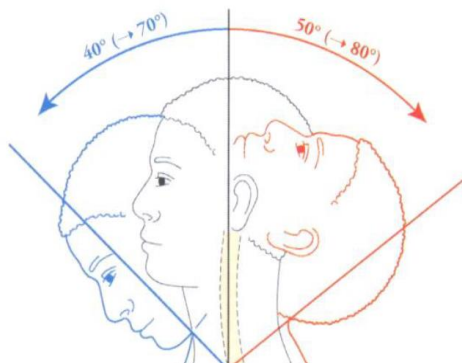


FIGURE 33 : FLEXION /EXTENSION DU RACHIS CERVICALE

Flexion du rachis cervicale

(Amplitude 40°)

Figure 32: Aurélien Pichon ; Cours N7 Anatomie Fonctionnelle Du Rachis ; Diapo 9
Figure 33: Aurélien Pichon ; Cours N7 Anatomie Fonctionnelle Du Rachis ; Diapo 6

Extension : amplitude de 35° avec pour extrême 145° pour les sujets très souples.

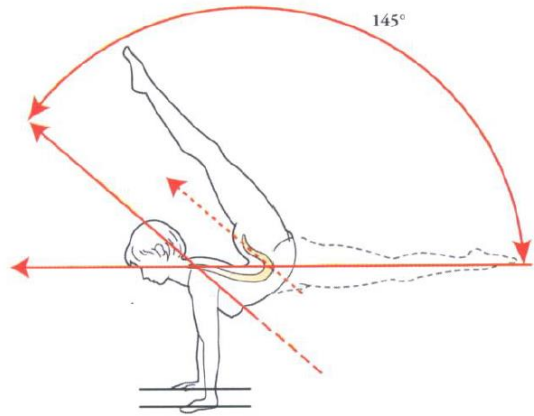
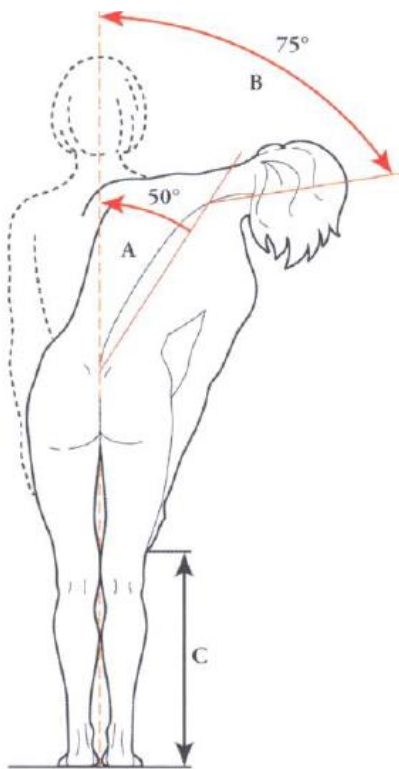


FIGURE 34 : EXTENSION EXTREME DU RACHIS



Inclinaison latérale :

Amplitude de 75° par côté

FIGURE 35 : INCLINAISON LATÉRALE DU RACHIS

Figure 34: Aurélien Pichon ; Cours N7 Anatomie Fonctionnelle Du Rachis ; Diapo 10
Figure 35 : Aurélien Pichon ; Cours N7 Anatomie Fonctionnelle Du Rachis ; Diapo 8

Rotation tête et cou amplitude de 50°

Rotation : amplitude de 90° de chaque côté

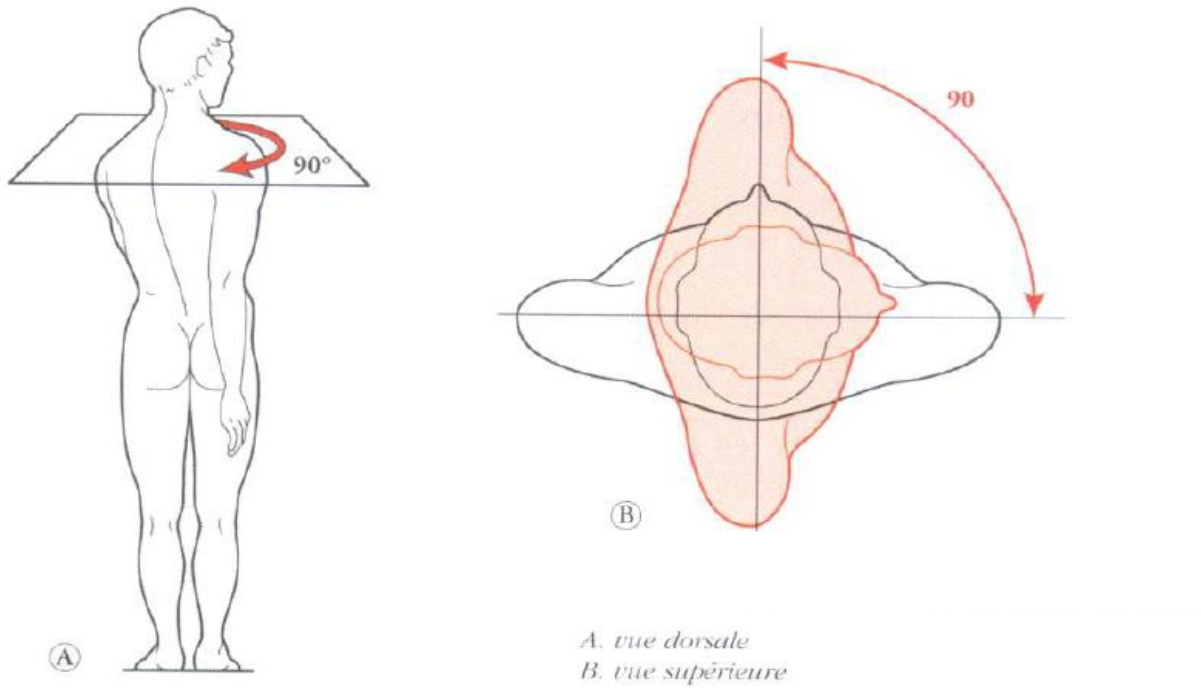


FIGURE 36 : VUE SUPERIEURE ET DORSALE D'UNE ROTATION GENERALE DU RACHIS

Figure 36 : Aurélien Pichon ; Cours N7 Anatomie Fonctionnelle Du Rachis ; Diapo 7

II. ANATOMOPATHOLOGIE

La scoliose est une déviation tridimensionnelle au niveau d'un ou plusieurs segments de la colonne vertébrale ne disparaissant pas en décubitus dorsale (\neq Attitude scoliotique).

-Sur le plan sagittal : atténuation des courbures physiologiques (hypocyphose thoracique, hypolordose lombaire) [4] [FIGURE 37]

-Sur le plan frontal : une inflexion autour de la vertèbre apicale (les vertèbres limites étant les plus inclinées) [4] [FIGURE 37]

-Sur le plan horizontal : une rotation maximale au niveau de la vertèbre qui est située à l'apex de la courbure (Vertèbre apicale ou sommet) [FIGURE 38]

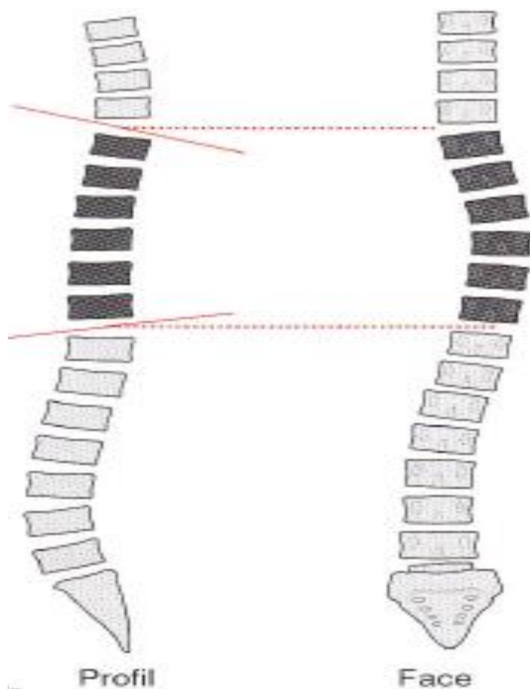


FIGURE 37 : SCHEMA MONTRANT UNE VUE LATÉRALE ET FRONTALE D'UN RACHIS SCOLIOTIQUE

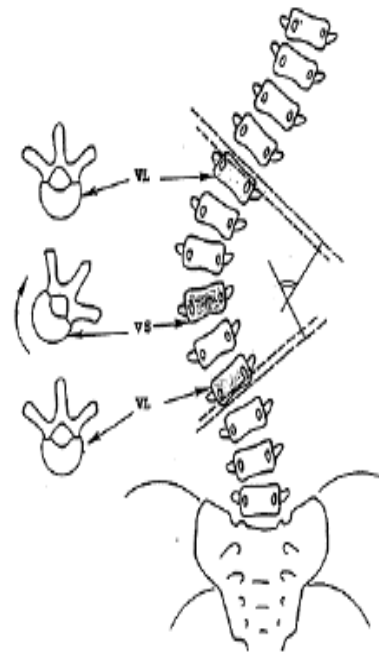


FIGURE 38 : SCHEMA MONTRANT UNE VUE ANTERIEURE DU RACHIS SCOLIOTIQUE

Figure 37 : Jm.Vital, B.Biot, F.Vadier, F.Diard Et Jp.Claverie ; Scoliose Idiopathique De L'adulte ; Encycl. Med. Chir. (Editions Scientifiques Et Médicales Elsevier Sas, Paris) Appareil Locomoteur ; 15-876-A-10 ; 2002 ;24p ; Page 2

Figure 38 : Jc De Mauroy ; Radiologie Du Rachis ; Université Claude Bernard ; Lyon ; I Institut De Réadaptation-Kinésithérapie ; Page 2

Au niveau du segment scoliotique, les vertèbres subissent une cunéiformisation ainsi qu'une rotation de leur corps vertébral vers la concavité. [5] [FIGURE 39]

Après une certaine durée d'évolution, la vertèbre devient cunéiforme, ce qui entraîne un changement d'orientation des vertèbres adjacentes. [5]

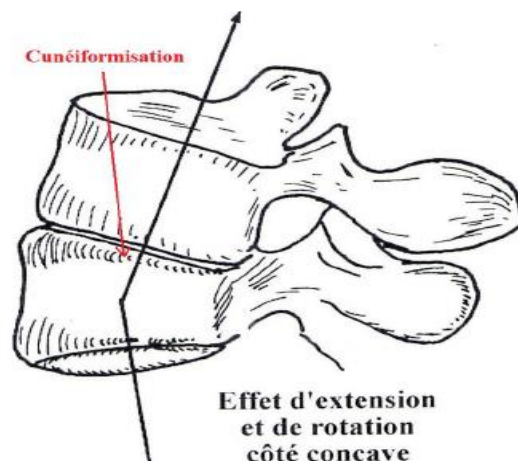


FIGURE 39: SCHEMA MONTRANT LA CUNEIFORMISATION DES VERTEBRES

Ce phénomène se poursuit jusqu'à ce que l'inflexion latérale et la rotation atteignent leur maximum, les apophyses articulaires sont alors entièrement synostosées, ce qui est à l'origine d'une colonne vertébrale presque totalement rigide.

Les disques intervertébraux deviennent alors cunéiformes et perdent leurs élasticités, le thorax devient asymétrique, les muscles de la concavité s'hypotrophies, tandis que ceux de la convexité qui sont d'ailleurs souvent sollicités, deviennent volumineux. [FIGURE 40]

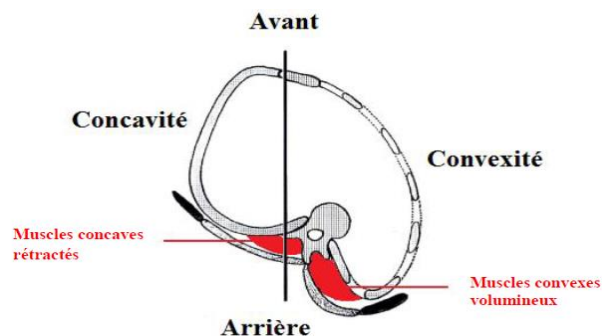


FIGURE 40 : SCHEMA MONTRANT UNE DEFORMATION THORACIQUE SCOLIOTIQUE

Figure 39 / Figure 40 : J.-C. De Mauroy ; Scoliose. Traitement Orthopédique Conservateur ; Sauramps Médical, ; 1996 ; P.44.

III. DEFINITION

La scoliose, du mot grec « Skolios » qui signifie tortueux, est une déformation structurale d'un ou plusieurs segments de la colonne vertébrale, intéressant les trois plans de l'espace : frontal, sagittal et horizontal, donc tridimensionnel. Elle est de caractère irréductible et évolue durant la période de croissance.

Elle est idiopathique lorsqu'on ne peut déceler aucune cause inductrice apparente, la distinguant ainsi des scolioses secondaires (musculaire, malformative, neurologique ...).

Elle peut être soit :

- **Infantile** : si le diagnostic est posé avant l'âge de 03 ans
- **Juvenile** : si elle est diagnostiquée entre l'âge de 04 ans et le début de la puberté
- **De l'adolescent** : lorsqu'elle touche l'enfant de la puberté jusqu'à la maturation osseuse.
- **De l'adulte** : lorsqu'elle apparaît chez un sujet après la maturation osseuse.

Dans cette étude, nous allons nous intéresser à la scoliose idiopathique de l'adolescent.

IV. EPIDEMIOLOGIE

A. L'ÂGE

La scoliose idiopathique de l'adolescent (AIS) touche à-peu-près 0.47-5.2% des enfants âgés entre 10 et 17ans, avec une prédilection pour les enfants de plus de 15ans. [3]

L'âge moyen d'intervention dans notre série était de 15,5 ans, qui est en corrélation avec l'âge moyen d'intervention rapporté par les autres séries. [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18] [19] [20] [21]

TABLEAU III : COMPARAISON DE L'ÂGE MOYEN D'INTERVENTION AVEC LES RÉSULTATS DES DIFFÉRENTES SÉRIES

Série	Notre série	V.Vidyadhar et al (2015)	J.Sale de Gauzy et al (2011)	S.A.Antuna et al (1997)
Âge moyen d'intervention (ans)	15,5	14,56	15	15,25

Série	I.Bjerkrein et al (2007)	F.De Maio et al (2007)	R.A. Lehman et al (2008)	F.J.Mueller & H.Gluch (2009)
Âge moyen d'intervention (ans)	16,8	15,64	14,9	16

Série	S.I.Suk et al (1994)	S.I.Suk et al (2005)	A.I. Tsirikos et al (2017)
Âge moyen d'intervention (ans)	17	13,8	15

B. LE SEX-RATIO

La prévalence et la sévérité des scoliozes idiopathiques de l'adolescent sont plus élevées chez les filles que chez les garçons avec un sexratio (SR) de 1.5 :1 (filles : garçons). Ce chiffre augmente proportionnellement avec l'âge jusqu'à atteindre un SR de 3 :1. [3]

Chez les patients ayant un angle de Cobb supérieur ou égale à 40°, le SR augmente pour atteindre 7.2 :1 (filles : garçons). Tandis que chez les sujets ayant des courbures atypiques avec un angle de Cobb de plus de 20°, la prévalence devient alors plus élevée chez les garçons que chez les filles. [3]

Dans notre série de cas, le Sex-Ratio était de 19/7 (Fille/Garçon) ce qui concorde avec les résultats des autres séries. [12] [13] [14] [15] [16][17][18][19][20]

TABLEAU IV : COMPARAISON DES POURCENTAGES DES SEXES AVEC LES RÉSULTATS DES DIFFÉRENTES SÉRIES

Série	Notre série	V.Vidyadhar et al (2015)	J.Sale de Gauzy et al (2011)	S.A.Antuna et al (1997)	I.Bjerkrein et al (2007)
Nombre de cas	26	89	29	40	100
Pourcentage des filles	73%	81%	93,2%	84%	76%
Pourcentage des garçons	27%	19%	6,8%	16%	24%

Série	F.De Maio et al (2007)	R.A.Lehman et al (2008)	F.J.Mueller & H.Gluch (2009)	S.I.Suk et al (1994)	S.I.Suk et al (2005)
Nombre de cas	85	114	50	82	203
Pourcentage des filles	82,4%	77,2%	88%	70,8%	84,7%
Pourcentage des garçons	17,6%	22,8%	12%	29,2%	15,3%

C. LA TOPOGRAPHIE

La prévalence des différents types de courbures varie en fonction du sexe et de l'âge.

Les Courbures thoraciques sont les plus fréquentes (48%) et touchent plus fréquemment les filles que les garçons, tandis que les Courbures thoraco-lombaires/Lombaires (40%) sont plus fréquentes chez les garçons. Les doubles courbures viennent en 3eme position (9%) et sont plus fréquentes chez les filles, alors que les doubles courbures thoraciques ont une fréquence de 3%. [3]

Au niveau de notre série, les scoliozes dorso-lombaire était les plus fréquentes avec en deuxième position les scoliozes à double courbure.

Les autres séries de cas ont rapporté une prédominance des scoliozes dorsales par rapport aux autres topographies, sauf pour la série de **F.De Maio et al** [16] et **R.A.Lehman et al** [17] qui ont rapporté une légère prédominance des doubles courbures avec les courbures thoraciques en deuxième position. [16] [17] [18] [20]

TABLEAU V : COMPARAISON DES POURCENTAGES DES DIFFÉRENTS TYPES DE COURBURES AVEC LES RÉSULTATS DES DIFFÉRENTES SÉRIES

Série	Notre série	F.De Maio et al (2007)	R.A.Lehman et al (2008)	F.J.Mueller & H.Gluch (2009)	S.I.Suk et al (2005)
Courbure thoracique	---	42,4%	45,6%	60%	83,7%
Courbure thoracolombaire	53%	3,5%	4,4%	6%	----
Courbure lombaire	---	8,2%		2%	----
Double courbures	47%	45,9%	46,4%	32%	16,3%

V. DIAGNOSTIC POSITIF

A. CIRCONSTANCES DE DECOUVERTE

Chez la majorité des patients, la scoliose idiopathique de l'adolescent est de découverte fortuite, soit lors d'un examen systématique ou lors d'un dépistage scolaire. Chez d'autres, c'est l'asymétrie du triangle de taille ou du dos, lorsqu'elle est repérée par les parents et qui les poussent à consulter.

B. INTERROGATOIRE

Il doit être minutieux et doit préciser le niveau de développement psychomoteur de l'enfant, les antécédents personnels et familiaux du patient et la présence ou non de douleurs, permettant ainsi d'orienter le diagnostic étiologique vers une cause particulière.

C. EXAMEN CLINIQUE

L'examen clinique doit être pratiqué sur un patient déshabillé avec un bassin bien équilibré en position debout, assise et couchée (décubitus ventral et dorsal), afin d'éliminer une éventuelle attitude scoliotique.

L'inspection permet de rechercher l'asymétrie des épaules, des omoplates et du triangle de taille.



FIGURE 41: VUE POSTERIEURE D'UNE ASYMETRIE DES MEMBRES

Figure 41 : Kariman Abelin Genevois ; La Scoliose Idiopathique ;Desc De Chirurgie Pédiatrique ; Septembre 2014 ; Diapo 24

L'évaluation de l'équilibre du rachis se fait par la mesure des différentes flèches (cervicale, thoracique, lombaire) sur les différents plans (frontal et sagittal) à l'aide d'un fil à plomb tendu de la vertèbre proéminente et d'un goniomètre. Elle permettra ainsi de repérer et de quantifier le degré de déviation rachidienne au niveau du plan frontal (déséquilibre latéral, droit ou gauche) et sagittal (lordose thoracique, cyphose lombaire, dos plat...).

Scoliose : plan frontal

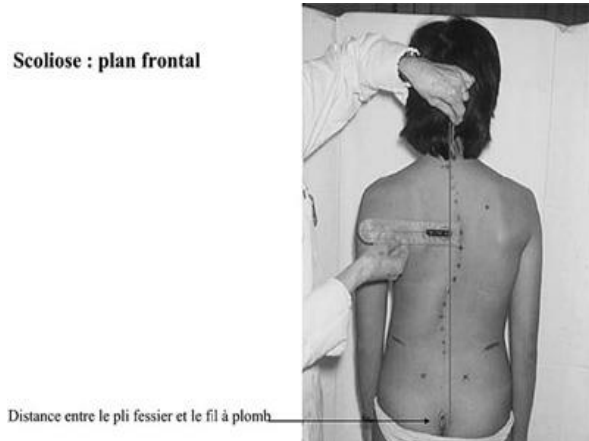


FIGURE 43 : EQUILIBRE FRONTAL, VUE DE DOS (MESURE DU DESEQUILIBRE FRONTAL)

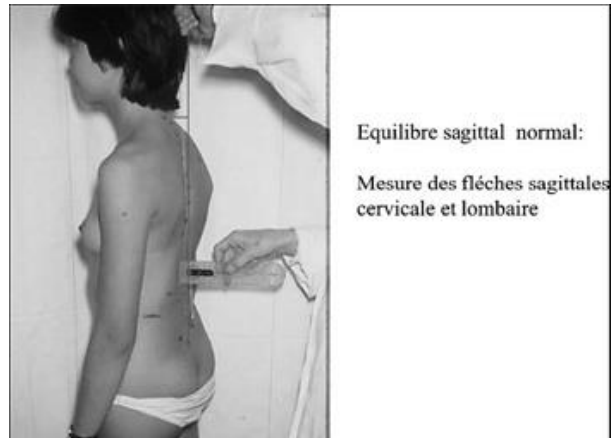


FIGURE 42 : EQUILIBRE SAGITTAL NORMAL, VUE DE PROFIL (MESURE DE LA FLECHE SAGITTALE)

L'examen du patient en position « Penché en avant » est d'une importance capitale, car il permet de visualiser la gibbosité de la scoliose et de mesurer le degré de dénivellation.

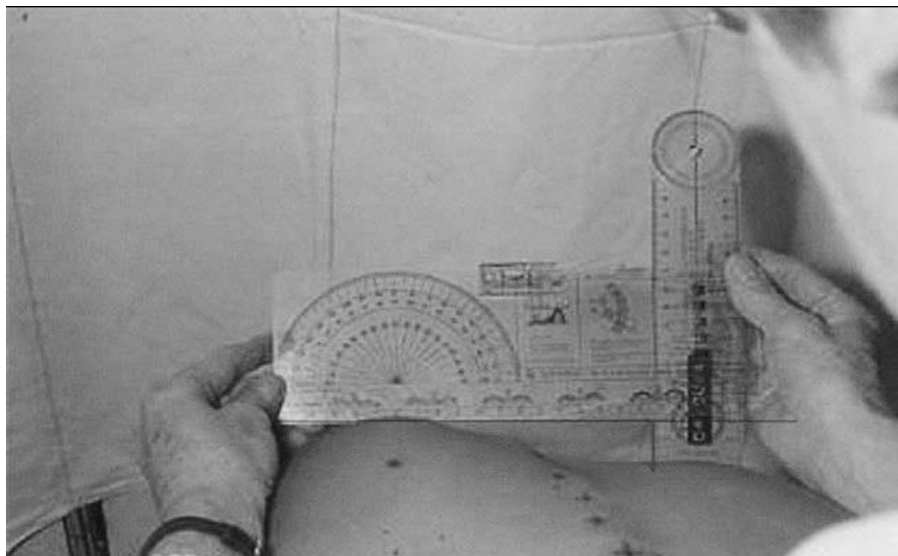


FIGURE 44: MESURE DE LA GIBBOSITE = MESURE DE LA DENIVELLATION

Figure 42 / Figure 43 / Figure 44 : C.Marty ; Comment Examiner Un Trouble De La Statique Rachidienne ;Revue Du Rhumatisme 71 ; 2004 ; p :137-144 Disponible à : www.Rhumatologie.Asso.Fr/05Bibliotheque/Publications/Pub-71-137-144.Asp

La souplesse et la réductibilité du rachis sont étudiées lors de l'examen dynamique. La distance doigt-sol permet d'apprécier la souplesse globale du rachis, tandis que la réductibilité des courbures est testée en demandant au patient de réaliser une inclinaison latérale ou en surélevant légèrement la tête du malade.

Au niveau de notre série, tous nos patients ont présenté une gibbosité au cours de l'examen clinique, dont la majorité avait des scolioses partiellement réductibles.

Par ailleurs, l'examen physique doit évaluer l'état de la croissance et de la maturation sexuelle (échelle de tanner) [figure 40] et de préciser la taille du patient en position debout et assise.

Un examen neurologique complet est indispensable afin d'éliminer une scoliose secondaire d'origine neurologique et de déceler des troubles neurologiques pouvant accompagner les scolioses idiopathiques. Il permet la détection de signe de dysraphisme spinal (pied creux, énurésie), Diastématomyélie, kyste syringomyélique...

Le reste de l'examen clinique doit être minutieux à la recherche de signes qui pourront orienter vers une scoliose secondaire : taches de café au lait (Neurofibromatose), hyperlaxité (Syndrome de Marfan)^[6] etc. et de signes de retentissements notamment sur le plan respiratoire et psychosocial.

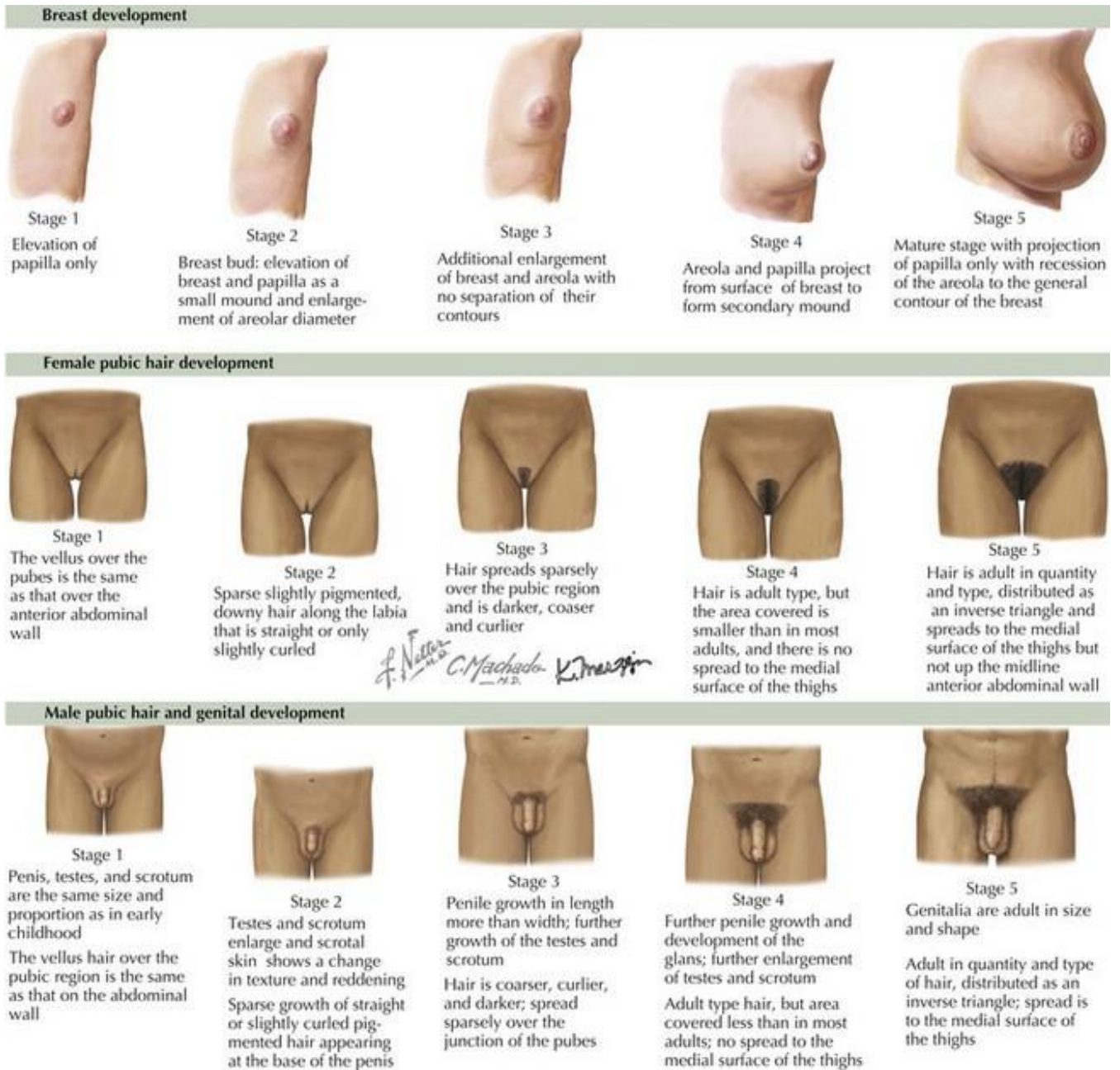


FIGURE 45 : ECHELLE DE TANNER

Figure 45 : Andrew C. Calabria, David R. Langdon ; Puberty ; Disponible à : [Http://Clinicalgate.Com/Puberty/](http://Clinicalgate.Com/Puberty/)

D. EXAMENS RADIOLOGIQUES

La radiographie est un outil primordial dans les scolioses idiopathiques de l'adolescent. Elle permet entre autres d'analyser les différents troubles de la statique rachidienne, de confirmer le diagnostic d'AIS et d'apprécier le degré de réductibilité de la scoliose (Bending test).

L'examen radiologique du Rachis doit être réalisé sur un patient en position debout, avec un bassin équilibré et avec des clichés face et profil montrant le rachis dans son entièreté.

Radiographie Rachis de face

Permet de déterminer la topographie de la scoliose (nombre de courbures, vertèbres limites de chaque courbure, vertèbre sommet et le siège de la rotation maximale), d'apprécier l'aspect des vertèbres et l'importance de la rotation vertébrale (Nash et Moe) et de mesurer l'angle de Cobb de chaque courbure [7].

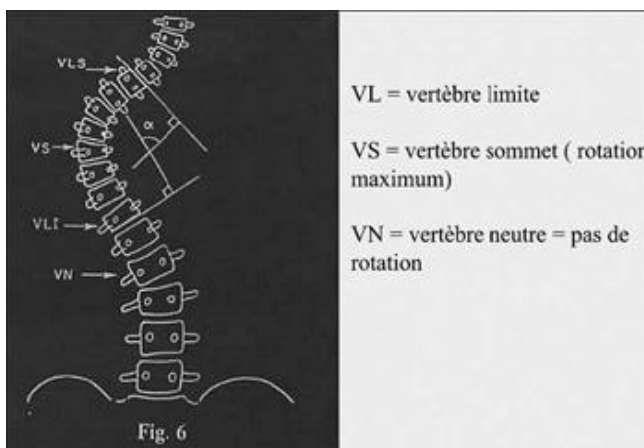


FIGURE 47 : SCHEMA MONTRANT LA TECHNIQUE DE MESURE DE L'ANGLE DE COBB SUR UN RACHIS SCOLIOTIQUE

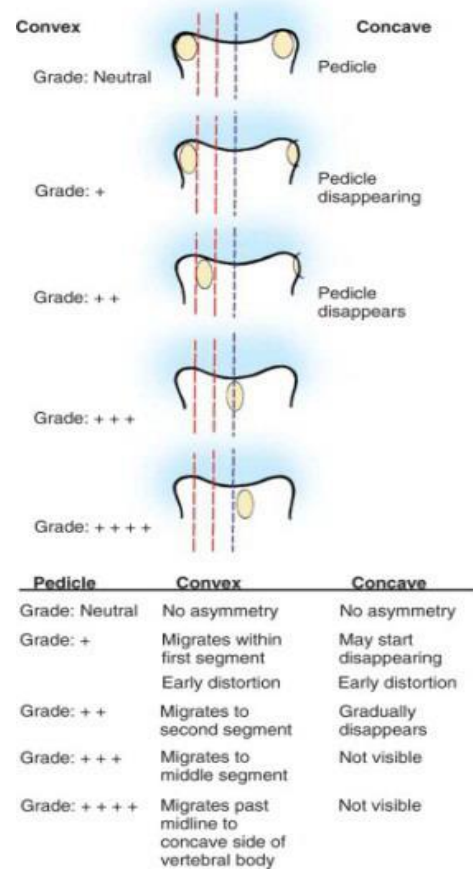


FIGURE 46 :L'IMPORTANCE DE LA ROTATION VERTEBRALE SELON METHODE DE NASH ET MOE

Figure 46 : W. Y. Cheung, K. D. K. Luk ; Classification Of Adolescent Idiopathic Scoliosis; Disponible à : www.Boneandjoint.Org/Uk/Content/Focus/Classification-Adolescent-Idiopathic-Scoliosis

Figure 47 : C.Marty ; Comment Examiner Un Trouble De La Statique Rachidienne ;Revue Du Rhumatisme 71 ; 2004 ; p :137-144

Radiographie rachis de profil

Permet de détecter les différentes anomalies des courbures physiologiques de la colonne vertébrale (inversion des courbures physiologique, hypercyphose dorsale, hyperlordose lombaire...)

La Maturation Osseuse

D'autres examens radiologiques sont nécessaires lors d'une scoliose idiopathique notamment une radiographie de la main gauche ou du coude afin d'apprécier l'âge osseux (Méthode de Greulich) ou une radiographie des crêtes iliaques pour déterminer le degré de maturation osseuse (Test de Risser), permettant ainsi d'orienter la prise en charge thérapeutique.

La kinésithérapie et le traitement orthopédique seront alors utilisés pour les patients ayant un Risser bas, tandis que le traitement chirurgical ne sera envisagé qu'à la fin de la maturation osseuse.



FIGURE 48 : TEST DE RISSER

Figure 48 : Auteur Inconnu ; Scoliosis Research Society Evaluation Radiologique ; Disponible à : www.Srs.Org/French/PatientAndFamily/Scoliosis/Idiopathic/Adolescents/Treatment.Htm

Examens Radiologiques de 2^{ème} intention

-**TDM** permet une analyse plus précise que la radiographie standard des différentes anomalies et lésions osseuses, d'apprécier la taille des pédicules, ainsi que d'orienter la biopsie. Elle est indiquée dans les scolioses malformatives sévères.

-**IRM** indiquée dans les scolioses accompagnées de signes neurologiques, les scolioses thoraciques gauches, les scolioses sévères et dans le cas de suspicion d'une tumeur para-vertébrale ou intra canalaire. Elle permet une meilleure analyse des parties molles, de la moelle, des espaces péri-duraux...

-Autres examens : Scintigraphie osseuse, la sacroradiculographie...

VI. EVOLUTION DE LA SCOLIOSE

L'évolution de la scoliose varie d'un patient à l'autre, certaines sont très évolutives tandis que d'autres ne s'aggravent guère ou très peu. Cette évolutivité est affectée par plusieurs facteurs notamment l'âge de découverte de la scoliose.

La courbe de Duval-Beaupère traduit bien cette concordance, on y distingue deux phases évolutives, dont la première est une phase d'évolution lente qui est pré-pubertaire, tandis que la deuxième est une phase d'évolution rapide concomitante avec la poussée pubertaire qui dure environ 2ans, ainsi qu'une phase de stabilisation à l'arrêt de la croissance et lorsque la maturation osseuse est acquise.

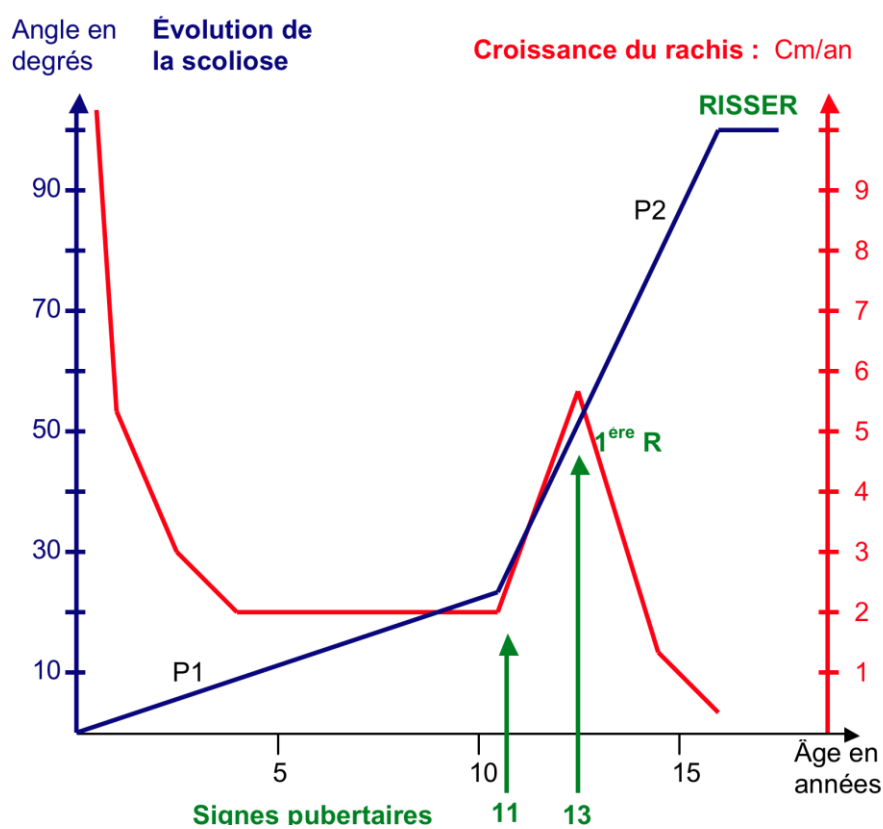


FIGURE 49 : COURBE D'EVOLUTIVITE DE DUVAL

Figure 49 : Kariman Abelin Genevois ; La Scoliose Idiopathique ; Desc De Chirurgie Pédiatrique ; Septembre 2014 ; Diapo 16 ; Disponible à : www.CollegeChirped.Fr/College_National_Hospitalier_Et_Universitaire_De_Chirurgie_Pediatrique/Cours_Themes_Orthopedie_Files/Rachis%20-%20scoliose%20idopathique%20abelin-Genevois%20-%202017-09-2014.Pdf

VII. TRAITEMENT

Le traitement de la scoliose a pour but d'arrêter l'aggravation des déformations rachidiennes voir les corriger et de conserver cette correction jusqu'à la maturation osseuse.

Actuellement, il existe trois moyens thérapeutiques envisageables pour le traitement des scolioses idiopathiques de l'adolescent.

Dans ce chapitre, nous allons essentiellement nous intéresser à l'arthrodèse vertébrale avec instrumentation postérieure, sans oublier de rappeler les autres modalités thérapeutiques utilisées chez certains de nos patients.

A. KINESITHERAPIE

La kinésithérapie et la pratique de sport d'extension sont indiquées dans les scolioses avec des courbures ayant un angle de Cobb inférieur à 30°. Elles permettent de renforcer la musculature du tronc, de corriger les défauts posturaux et d'améliorer les mécaniques respiratoires.

La kinésithérapie est toujours réalisée en association avec le traitement orthopédique et chirurgical, car elle ne peut lutter à elle seule contre l'aggravation de la scoliose.

B. TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE

Le traitement orthopédique a pour objectif d'arrêter l'aggravation de la courbure scoliotique en période de croissance. Il doit toujours être associé à la kinésithérapie. Il est indiqué dans le traitement des scolioses évolutives et dans celles qui dépassent 30° (angle de Cobb) à leur découverte.

Il est basé sur 2 principes mécaniques :

- Le principe d'auto-élongation rachidienne

- Le principe d'appuis/contre appuis qui permet de contrôler la scoliose en position corrigée, en créant une gêne en regard de la gibbosité et en induisant un mouvement d'échappement à l'appui.

Deux types de corset peuvent être proposés dans les scolioses idiopathiques : les corsets plâtrés [Figure 45] et les corsets orthopédiques [Figure 46].

Au niveau de notre étude, 14 patients ont bénéficié d'un corset monocoque type CHENEAU avant le traitement chirurgical, en attente de la maturation osseuse .



FIGURE 51 : CORSET PLATRE + TRACTION



CORSET 4 VALVES



CORSET MONOCOQUE TYPE CHENEAU

FIGURE 50 : CORSETS ORTHOPEDIQUES

Figure 50 / Figure 51 : **Auteur Inconnu** ; Le Traitement Des Scolioses : Quels Sont Les Moyens De Traiter ? ; Disponible : [Http://Www.Pediaos.Fr/Scolioses2.Htm](http://Www.Pediaos.Fr/Scolioses2.Htm)

C. TRAITEMENT CHIRURGICAL

Le traitement chirurgical permet d'arrêter de façon définitive l'aggravation des courbures pathologiques, d'améliorer l'esthétique du tronc et de restaurer les courbures physiologiques, en corrigeant les courbures scoliotiques par des instrumentations métalliques et en fusionnant le segment rachidien par une greffe osseuse [8] [9].

Il est indiqué à la fin de la période de croissance lors de l'échec du traitement orthopédique et lorsque l'angle de Cobb est supérieur à 40°.

Il existe trois voies d'abord chirurgicales : antérieure, postérieure et combinée, avec plusieurs types d'instrumentations : Harrington, Cotrel-Dubousset, Clamp universel... [9].

1. Arthrodèse vertébrale postérieure

La voie postérieure est la voie la plus fréquemment utilisée, elle est indiquée dans les courbures simples ou combinées quelles que soient leurs localisations (thoracique, thoracolumbaire, lombaire...).

Elle permet de rétablir l'équilibre rachidien par l'utilisation d'une instrumentation adaptée (Tiges, crochets, vis pédiculaire,).

Plusieurs techniques d'arthrodèse vertébrale postérieure furent utilisées au fil des âges. La première fut la distraction par tiges de Harrington en 1962 qui permettait d'obtenir une très bonne correction des courbures scoliotiques au dépend du control de la rotation vertébrale, ce qui causait la perte de l'alignement sagittal normal [10].

Cette technique se base sur l'utilisation d'une tige de distraction au niveau de la région concave de la courbure scoliotique (fixée par un crochet au niveau de chaque extrémité), la compression de la région convexe ainsi que l'arthrodèse de la totalité du segment instrumenté.

Dans notre série, 12 % des cas ont bénéficié d'une instrumentation type Harrington.

En 1983, la technique de Cotrel-Dubousset (CD) fut introduite afin d'adresser le problème du control tridimensionnel limité de la déformation. Cette dernière a permis une correction et un control supérieur des contours sagittaux. L'inconvénient majeur de cette technique fut le risque élevé de lésion de la moelle épinière surtout lors des manœuvres de dérotation ainsi que de son caractère chronophage [10].

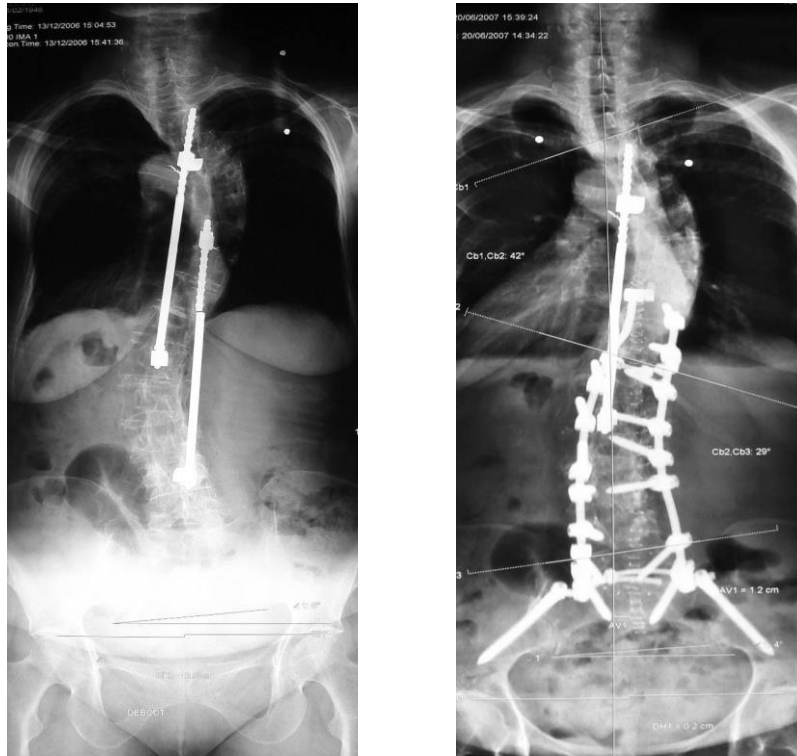


FIGURE 52 : RADIOGRAPHIE DE FACE POST-OPERATOIRE (HARRINGTON)

Cette technique se base sur la mise en place de deux tiges fixées par des crochets le long de la courbure scoliothique à des emplacements clés, permettant ainsi la distraction ou la compression sur n'importe quel segment. Ces deux tiges sont reliées entre elles par des dispositifs de traction transversale qui permettent la réduction et la stabilisation du montage.

Au niveau de notre étude, 17% des patients ont bénéficié d'une instrumentation type CD Horizon.

Figure 52 : I.Obeid, N.Aurouer, Jm.Vital ; Traitement Chirurgicale De La Scoliose Idiopathique ; Diapo 24; Disponible : Www.Icv-Bordeaux.Fr/Pathologies /Deformations /Enfant/Traitement _Chir.Pdf

Plusieurs techniques ont été développées à partir de l'instrumentation CD comme le Spine contouring system (SCS) qui fut développé en 1993.

Il se base sur le principe de solidarisation de la tige au segment scoliotique par des crochets ou des vis pédiculaires et de corriger la déformation progressivement, plan par plan, en appliquant des manœuvres de cintrage à l'aide de dérotateur ou de fers à cintrer.

Dans notre série, 38% de nos patients ont bénéficié d'une instrumentation type SCS.

En 2003, la technique de l'Universal Clamp fut introduite par Mazda. Elle est centrée sur l'utilisation d'un nouvel implant en titane portant un ruban en polyester, dont la force de liaison et similaire à celle des crochets et des vis pédiculaires, cet implant se fixe sur la tige, tandis que la bande passe en sous laminaire, permettant ainsi la réduction de la déformation avec un risque minimal de fracture osseuse.

Au niveau de notre série, 33 % des patients ont été traités par une instrumentation type Universal Clamp.



FIGURE 53 : UNIVERSAL CLAMP

Figure 53: **Auteur inconnu**; Universal Clamp; Zimmer Spine; Disponible à : <http://www.zimmer.co.nz/content/dam/zimmer-web/images/en-US/medical-professionals/spine/universal-clamp-spinal-fixation-system-hero-3.png>

a) MATERIEL [27][28][29]

• Les éléments de fixation :

Les crochets :

Ils sont formés de trois parties :

-Le corps, permettant la fixation du crochet sur la tige, il peut être :

- Soit fermé, afin d'être utilisé aux extrémités de l'instrumentation ;
- Soit ouvert en arrière, afin d'être utilisé au niveau des vertèbres intermédiaires de l'instrumentation. Ce type de crochet nécessite l'utilisation d'un bloqueur ou d'un clip (dispositif semi-circulaire) pour bloquer définitivement le crochet sur la tige et ainsi empêcher sa rotation ;
- Soit ouvert latéralement permettant une introduction latérale de la tige, nécessaire lors des cyphoses sévères à l'extrémité inférieure de l'instrumentation. Les deux tiges situées aux côtés de ce crochet doivent être rapprochées pour permettre la mise en place d'un dispositif de traction transversal, afin de fermer l'ouverture et d'éviter le déplacement latéral de la tige.

-La lame et la gorge (située entre la lame et le corps), varient selon le siège d'implantation du crochet et l'épaisseur de l'os.

Trois types de crochets existent selon le siège de leur implantation :

-Crochet pédiculaire est inséré entre les facettes articulaires supérieures et inférieures, et implanté à la partie postérieure du pédicule des vertèbres dorsales.

-Crochet laminaire est inséré en supra-laminaire au niveau des vertèbres dorsales et en supra / infra-laminaire au niveau des vertèbres lombaires

-Crochet transversaire est inséré au-dessus de l'apophyse transverse des vertèbres dorsales ou lombaires.

Les vis :

Elles sont constituées de trois parties :

-La tête : permet le vissage de la vis ainsi que l'insertion et la fixation de la tige.

-Le col : situé entre la tête et le filetage, il s'insère partialement dans l'os.

-Le filetage : avec un filet de profondeur réduite, et une lame de diamètre augmenté permettant ainsi d'accroître la résistance mécanique de la vis.

Deux types de vis existent selon le siège de leur implantation :

-La vis vertébrale, conçue pour s'insérer au niveau du rachis lombaire, le corps de leur tête peut être soit fermé, soit ouvert en postérieur (vis tulipe) ou en latérale.

-La vis sacrée avec plusieurs variantes :

- *La vis sacrée standard*

Elle s'insère au niveau du corps de S1 ou dans l'aileron sacré à travers les pédicules de S1 et S2, la tête de ces vis est constituée d'une partie réservée pour le vissage, percé d'un trou pour la vis de blocage sur la tige, et d'une partie inférieure (le canal) permettant le passage de cette dernière.

Ce canal peut être soit fermé, soit ouvert latéralement. Ce dernier type ne peut être utilisé qu'après d'une vis à canal fermé et doit impérativement être fermé par un dispositif de traction transversale placé au contact de la tête de la vis afin d'empêcher tout déplacement latéral de la tige.

- *La vis ilio-sacrée*

Elle s'insère au niveau de l'aile iliaque du corps de S1, elle est caractérisée par la présence d'une perforation sur toute sa longueur, lui permettant ainsi d'être vissée sur une broche de guidage.

- *La vis sacrée à ouverture latérale ou postérieure*

Elle permet l'introduction directe de la tige au niveau du corps de la vis, elle est percée de chaque côté d'un trou permettant l'insertion des vis latérales de blocages.

- *La vis à double filetage*

Elle s'insère latéralement et se fixe sur la tige par un crochet de connexion vis-tige.

L'agrafe sacrée :

Elle est constituée de trois pointes pour insertion et d'un corps à simple ou double logement pour fixation de la tige.

Son implantation se fait au marteau, en antéro-interne de l'articulation de S1 sur l'aileron sacré, ce qui permet de produire une importante force de distraction rachidienne et d'horizontalisation du sacrum.

- **Les éléments de liaisons :**

La tige :

Pour l'instrumentation Cotrel-Dubousset, la tige a un diamètre de 5 ou 7mm, avec une surface diamantée, permettant ainsi la fixation des crochets ou des vis, quelles que soient leurs directions ou leurs niveaux, par des vis de blocages.

Lorsque la scoliose est harmonieuse et régulière, la tige peut alors être cintrée sans avoir recours à la réduction de sa résistance mécanique.

Pour le SCS, la tige, qui a généralement un diamètre de 6 mm, est formée à partir d'acier inoxydable et de titane.

Elle est constituée d'un grand domaine plastic qui se réduit progressivement, lors des efforts de déformation, au dépend d'un petit domaine élastique qui s'agrandit. Ce qui confère à la tige une haute malléabilité et une limite à rupture élevée.

- Nature du métal :

Grace a sa grande tolérance par le corps, sa solidité et sa rigidité, l'acier inoxydable était le matériel de choix dans les chirurgies rachidiennes au cours des années 1970 à 1990.

Mais l'impossibilité d'utiliser la TDM et l'IRM, à cause du grand nombre d'artéfacts générés par les implants, a rendu son usage de moins en moins fréquent au dépend du titane, qui est plus flexible et qui produit moins d'artéfacts lors des explorations avec ces techniques d'imageries.

Actuellement, c'est le cobalt qui est le plus utilisé, en raison de sa grande force de correction, sa plasticité et sa rigidité.

Le dispositif de traction transversal :

C'est un élément transversal permettant de réaliser un montage en cadre solide et stable en reliant les deux tiges. Il est constitué d'une tige filetée transversale comportant au niveau d'une de ses extrémités un crochet fixé et des crochets mobiles permettant d'enserrer les tiges.

L'utilisation de ce dispositif aux extrémités des deux tiges permet d'obtenir une structure rectangulaire stable et résistante aux rotations.

Les dominos et les cylindres de connexion axiale :

Ils permettent la connexion de deux tiges du même diamètre ou de diamètres différents, afin d'étendre l'instrumentation.

- **Les éléments de blocage :**

Le verrou de sécurité :

Il permet de bloquer tout déplacement pouvant se produire entre le crochet et le bloqueur.

Les anneaux de tension :

Ils permettent de renforcer l'ancrage d'un implant et servent à la mise en détraction ou compression des implants tout en autorisant la rotation de la tige à l'intérieur du canal de ceux-ci.

L'anneau fermé est utilisé aux extrémités de la tige.

Tandis que l'anneau ouvert en C est utilisé au niveau de la région intermédiaire de la tige. Il permet d'éviter le déplacement d'un crochet ouvert soumis à des charges importantes en se fixant sur la tige, en arrière de ce dernier.

Le stabilisateur à crocher :

Il permet de maintenir, au cours de la rotation de la tige, une distraction permanente entre les crochets.

b) L'arthrodèse [29]

L'avivement et l'instrumentation sont effectués de façon concomitante, permettant ainsi d'améliorer la réductibilité et d'éviter tout obstacle pouvant gêner la mise en place et le passage de la tige.

Au niveau des vertèbres instrumentées par des vis, on réalise une résection du cartilage de l'articulaire adjacente et une décortication de la transverse et de la lame.

Au niveau des vertèbres instrumentées par des crochets lamaires, on réalise un avivement sur la transverse et une résection complète du cartilage de l'articulaire sauf pour la dernière vertèbre instrumentée.

Les vertèbres instrumentées par des crochets pédiculaires sont avivées au niveau de la transverse sauf si un crochet transversaire y est associé.

A la fin de l'avivement, l'os prélevé au dépend de la crête iliaque est placé dans le lit de la greffe, tout autour des crochets, en favorisant le cœur de la courbure. Les résidus les plus volumineux sont alors déposés de manière à ce que les zones de pénétration intra-canalaires soient colmatées et protégées.

c) Instrumentation Cotrel-Dubousset [27]

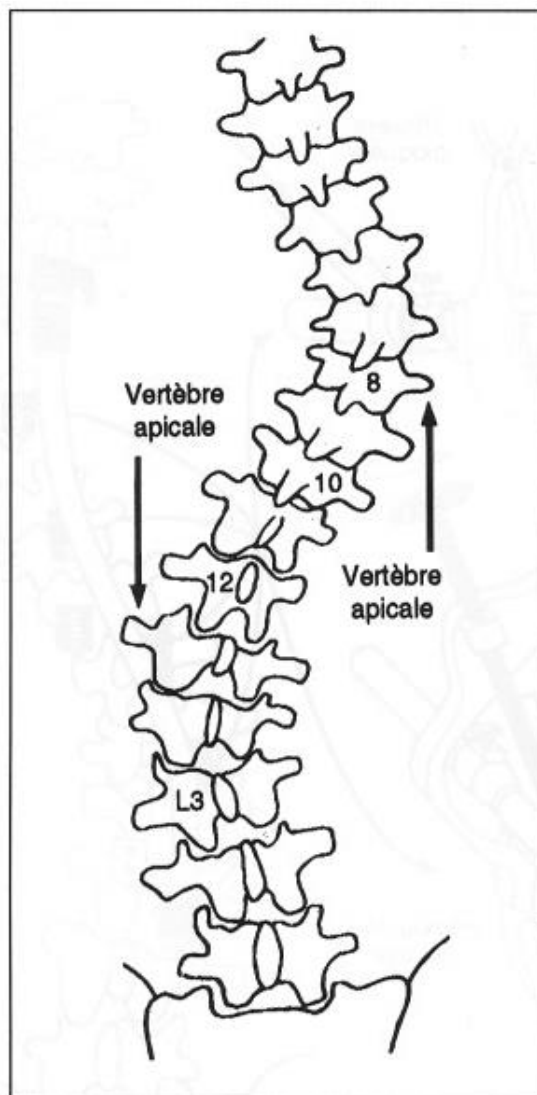


FIGURE 54 : SCHEMA MONTRANT UNE SCOLIOSE A DOUBLE COURBURE

Exposition des arcs postérieurs jusqu'aux pointes des articulaires, en prenant soin de ne pas léser les ligaments inter-épineux et repérage du sommet de chaque courbure.

Figure 54: **J Dubousset**; Cotrel-Dubousset Instrumentation for Internal Fixation of the Spine and Correction of Spinal Deformities; Rachis 1993; Vol5; N°6; Pp 291.

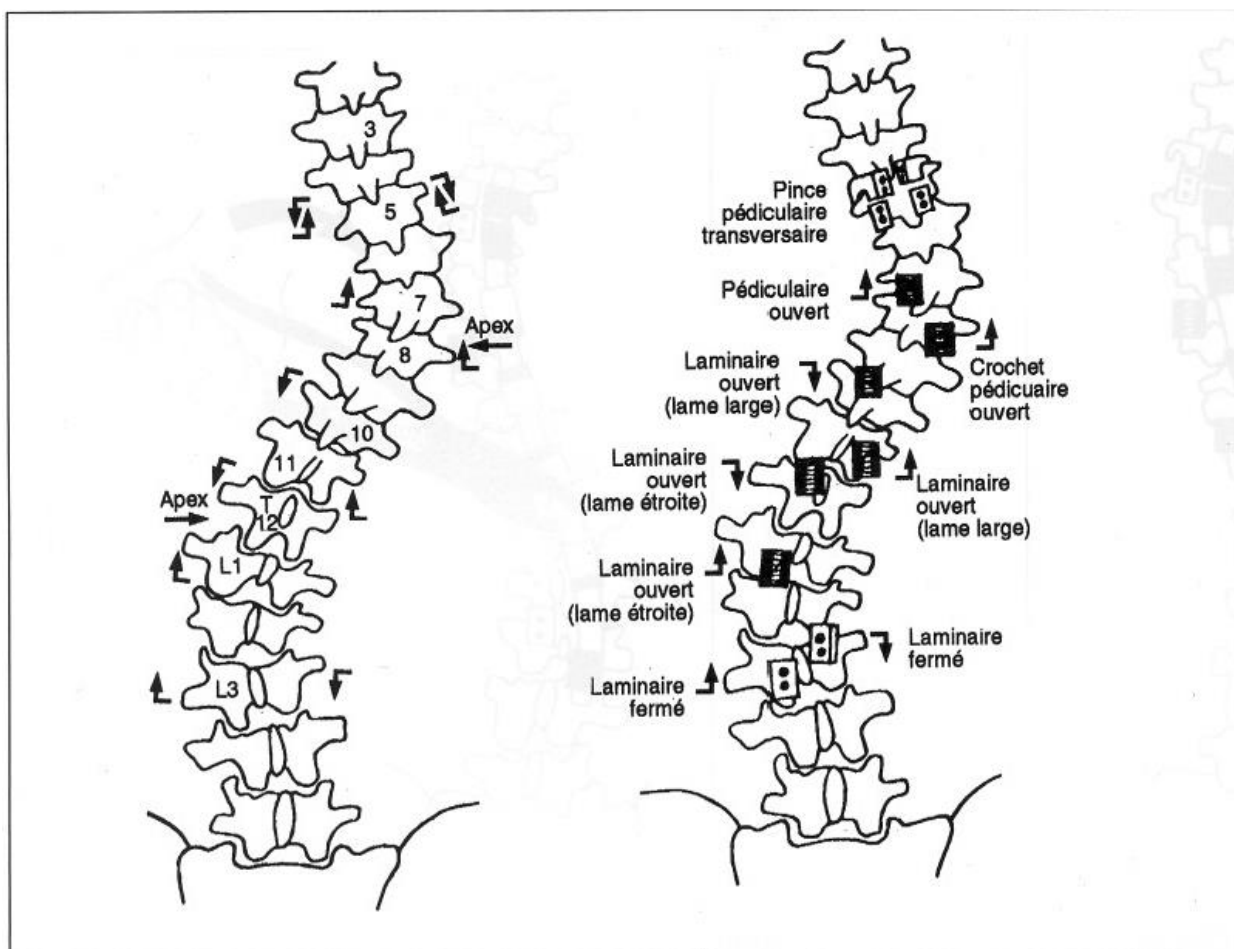


FIGURE 55 : SCHEMA MONTRANT UNE PLANIFICATION PREOPERATOIRE AVEC LES DIFFERENTS IMPLANTS

Mise en place des différents implants selon une planification préopératoire préalablement établie.

Excision des deux côtés des facettes articulaires et réalisation de la greffe au moyen d'os prélevé au niveau de la crête iliaque.

Figure 55: J Dubousset; Cotrel-Dubousset Instrumentation for Internal Fixation of the Spine and Correction of Spinal Deformities; Rachis 1993; Vol5; N°6; Pp 291.

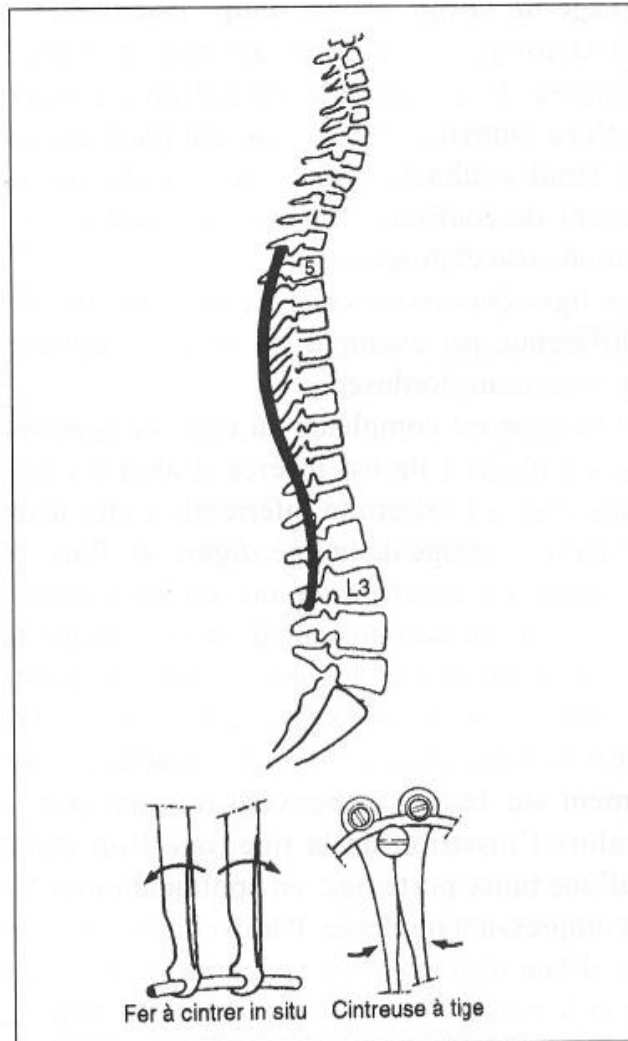


FIGURE 56 : SCHEMA MONTRANT LA TECHNIQUE DE CINTRAGE EN EX/IN SITU

Cintrage progressif de la tige dans le plan sagittal au moyen d'une cintreuse ou d'un fer à cintrer in situ, en évitant tout mouvement brusque ou torsion afin d'obtenir une courbure finale harmonieuse.

Figure 56: **J Dubousset**; Cotrel-Dubousset Instrumentation for Internal Fixation of the Spine and Correction of Spinal Deformities; Rachis 1993; Vol5; N°6; Pp 292.

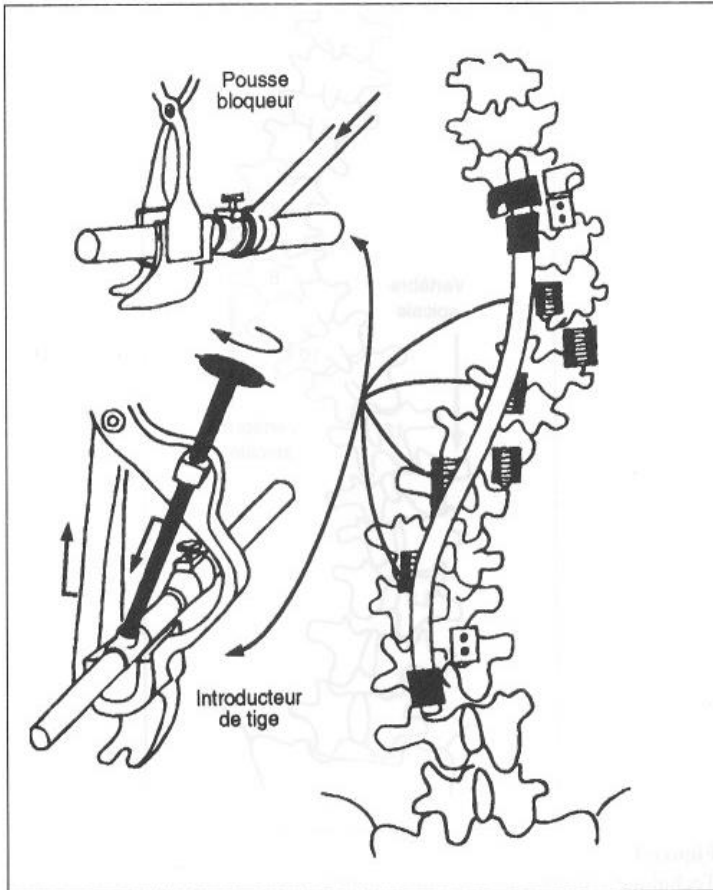


FIGURE 58 : SCHEMA MONTRANT L'INTRODUCTION DE LA TIGE

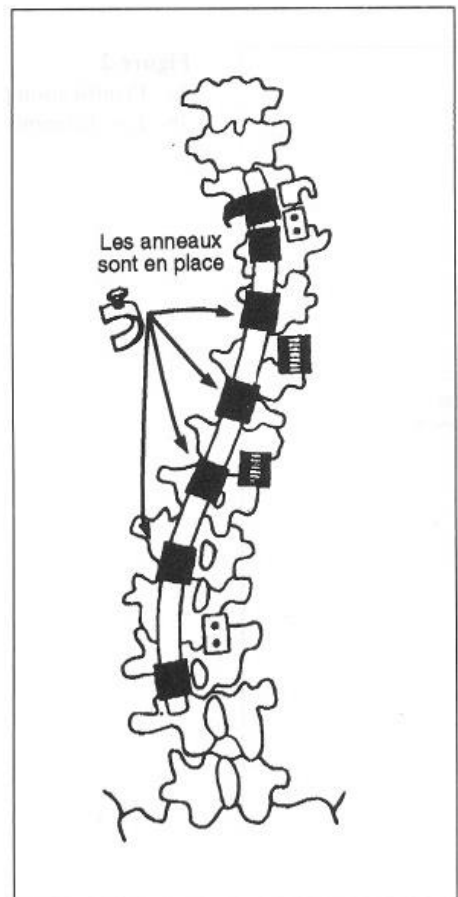


FIGURE 57 : SCHEMA MONTRANT LA MISE EN PLACE DES ANNEAUX EN C

Décortication du côté où la tige sera mise en place.

Insertion de la tige à l'extrémité supérieure ensuite à l'extrémité inférieure, puis l'utilisation d'un pousse tige ou d'un introduceur de tige afin d'amener la tige aux crochets ou aux vis [Figure 57] et ainsi permettre la mise en place et le vissage des anneaux ouverts en C afin de maintenir la tige [Figure 58].

Figure 57 / Figure 58: J Dubousset; Cotrel-Dubousset Instrumentation for Internal Fixation of the Spine and Correction of Spinal Deformities; Rachis 1993; Vol5; N°6; Pp 292.

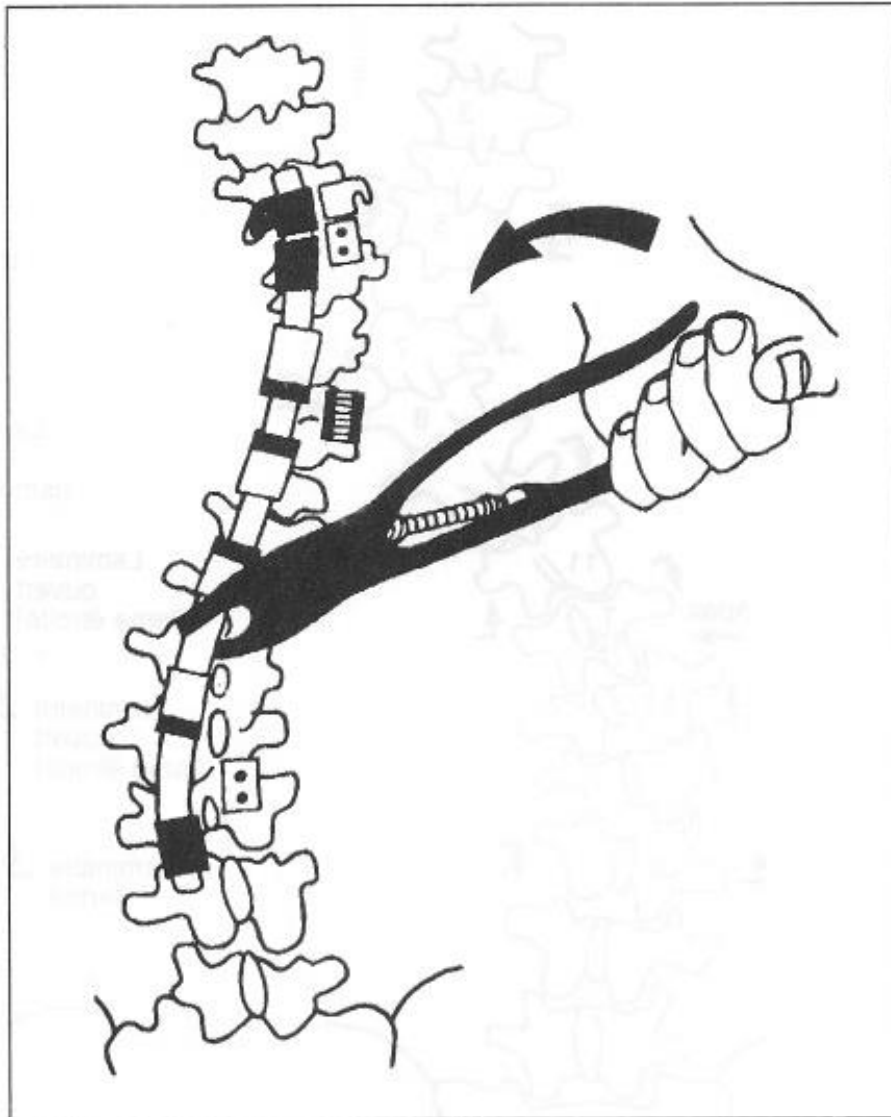


FIGURE 59 : SCHEMA MONTRANT LA ROTATION DE LA TIGE AVEC LA PINCE PORTE -TIGE

Vérification de la stabilité des crochets

Rotation progressive de la tige à travers l'usage de la pince porte-tige.

Figure 59: J Dubousset; Cotrel-Dubousset Instrumentation for Internal Fixation of the Spine and Correction of Spinal Deformities; Rachis 1993; Vol5; N°6; Pp 292.

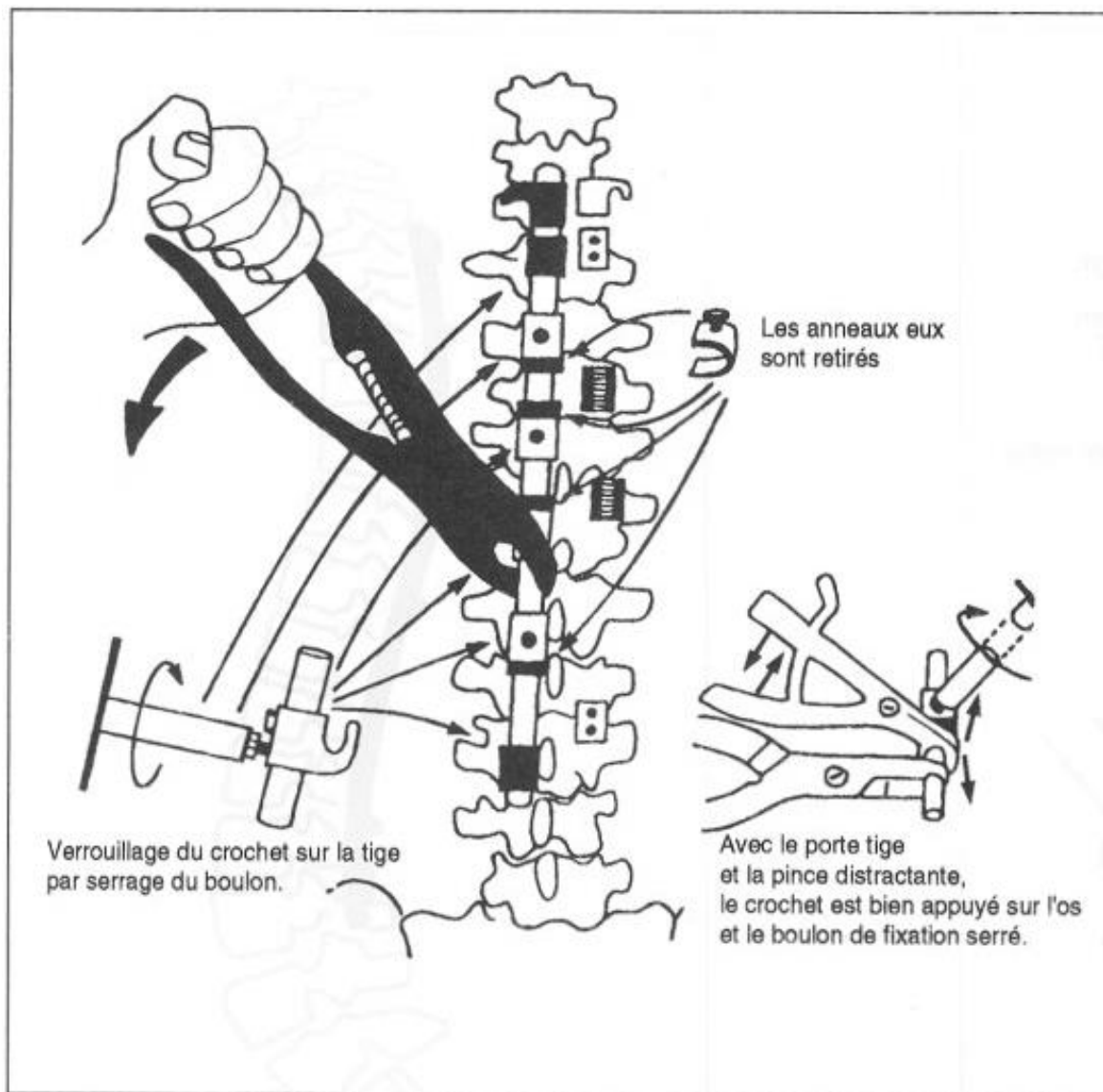


FIGURE 60 : SCHEMA MONTRANT LE SERRAGE PROVISOIRE DES VIS A LA FIN DE LA ROTATION

Lorsque la rotation complète est obtenue, les anneaux de tension sont retirés et la tige est provisoirement fixée à tous les niveaux par serrage des vis.

Figure 60: **J Dubousset**; Cotrel-Dubousset Instrumentation for Internal Fixation of the Spine and Correction of Spinal Deformities; Rachis 1993; Vol5; N°6; Pp 293.

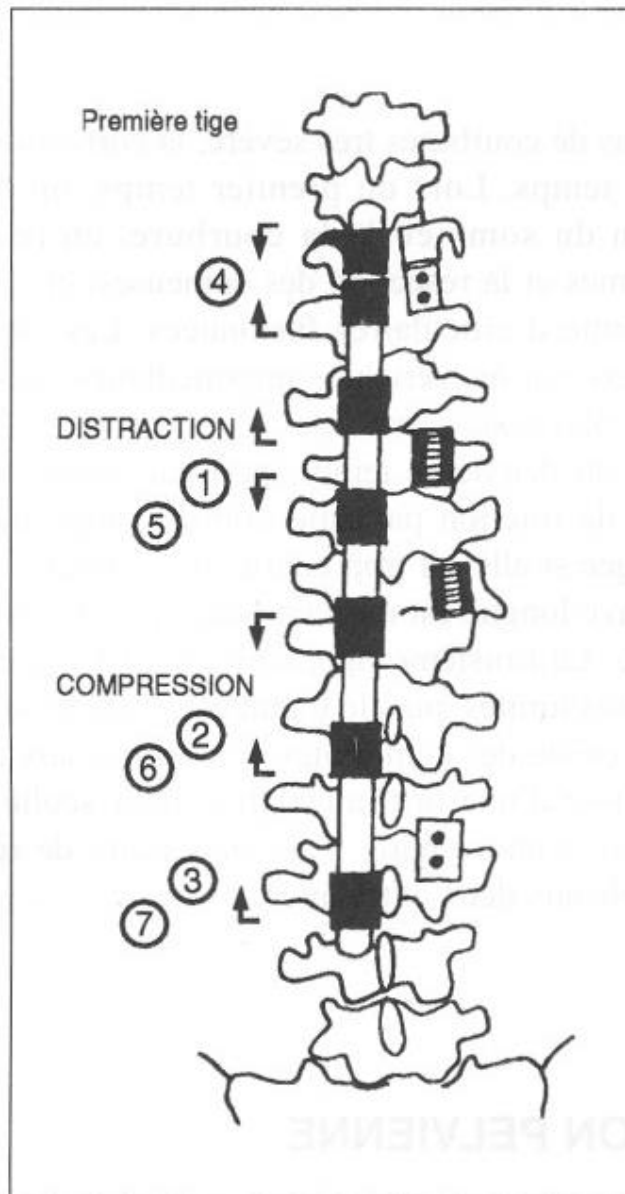


FIGURE 61 : SCHEMA MONTRANT L'USAGE DE DISTRACTION ET DE COMPRESSION POUR STABILISATION DE L'INSTRUMENTATION

L'utilisation de distraction et/ou de compression douce afin de stabiliser les implants sur les vertèbres. (Les chiffres indiquent l'ordre de mise en tension)

Figure 61: J Dubousset; Cotrel-Dubousset Instrumentation for Internal Fixation of the Spine and Correction of Spinal Deformities; Rachis 1993; Vol5; N°6; Pp 293.

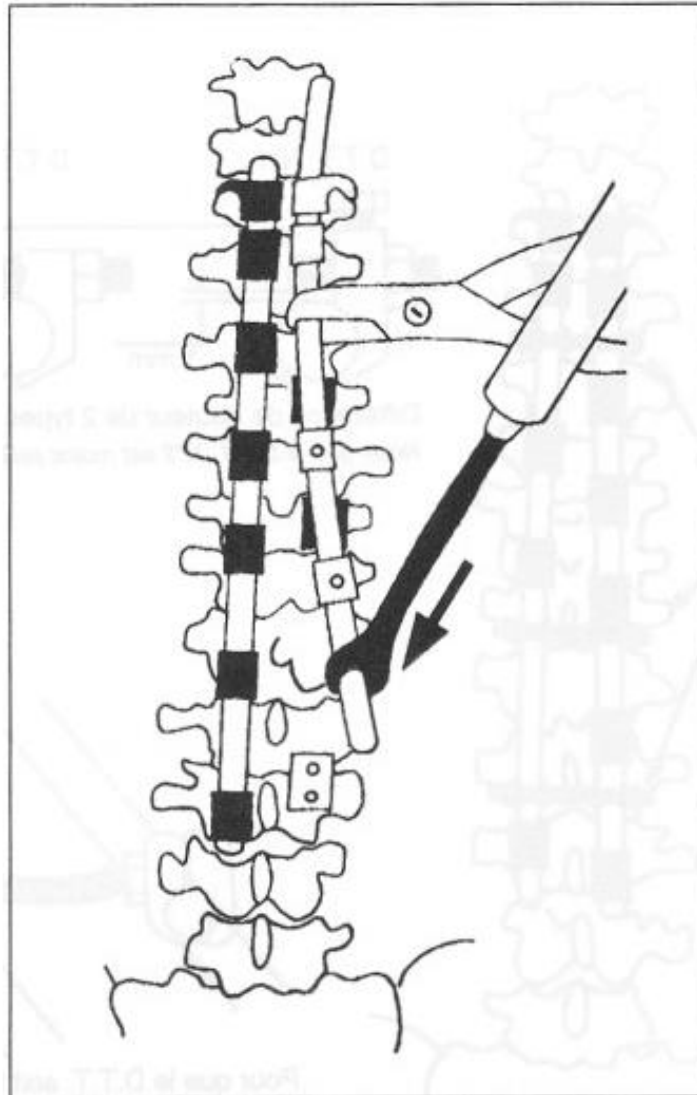


FIGURE 62 : SCHEMA MONTRANT LA MISE EN PLACE DE LA DEUXIEME TIGE

Décortication et mise en place du greffon du côté opposé, puis la mise en place et l'adaptation de la seconde tige.

Réalisation du test de réveil peropératoire

Figure 62: J Dubousset; Cotrel-Dubousset Instrumentation for Internal Fixation of the Spine and Correction of Spinal Deformities; Rachis 1993; Vol5; N°6; Pp 293.

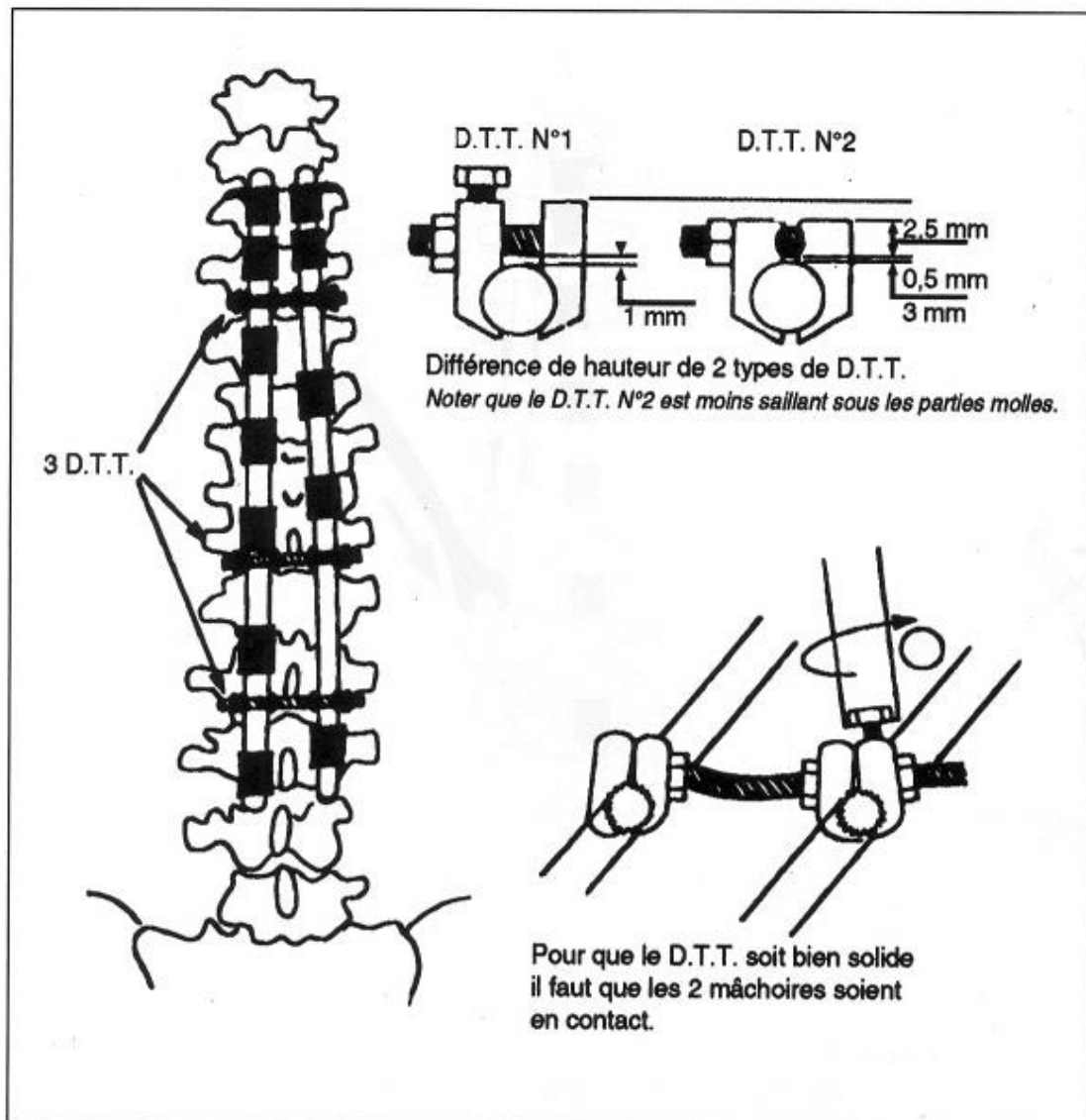


FIGURE 63 : SCHEMA MONTRANT LA MISE EN PLACE DES DTT

Mise en place des DTT selon le schéma afin de compléter la stabilisation, sans oublier de combler les espaces situés en avant des DTT avec de l'os afin d'éviter la constitution d'hématomes.

Figure 63: J Dubousset; Cotrel-Dubousset Instrumentation for Internal Fixation of the Spine and Correction of Spinal Deformities; Rachis 1993; Vol5; N°6; Pp 294.

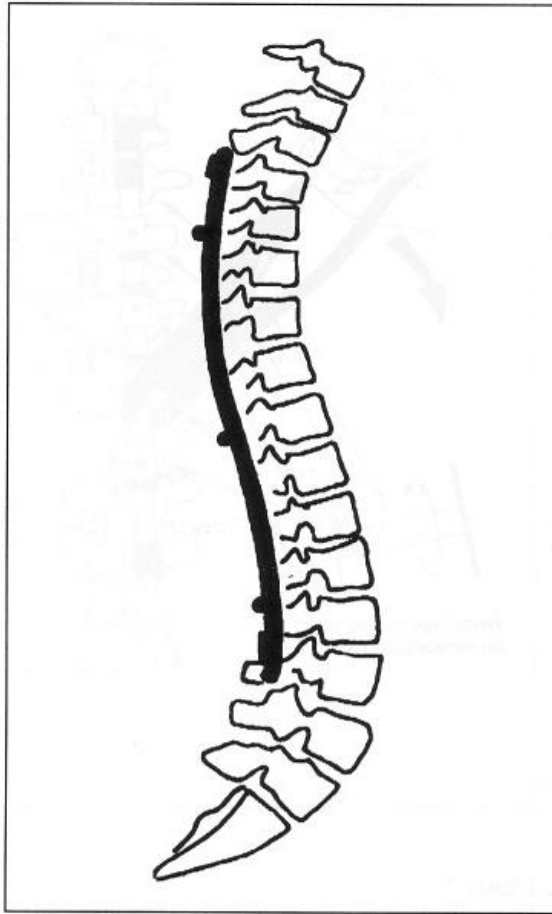


FIGURE 64 : SCHEMA MONTRANT L'ASPECT SAGITTAL DU RACHIS A LA FIN DE L'INSTRUMENTATION

Cassage des vis de serrages à chaque niveau et fermeture de la voie d'abord après lavage sur un redon aspiratif sous cutané.

L'utilisation d'un montage à trois tiges est parfois indispensable lorsque la déformation scoliothique et très rigide

Dans les scolioses lombaires, thoraco-lombaires ou doubles thoraciques, l'usage d'une tige provisoire peut s'avérer indispensable.

Figure 64: J Dubousset; Cotrel-Dubousset Instrumentation for Internal Fixation of the Spine and Correction of Spinal Deformities; Rachis 1993; Vol5; N°6; Pp 294.

2. Arthrodèse vertébrale antérieure

La voie antérieure par thoracotomie, lombotomie ou thoraco-phréno-lombotomie, peut être utilisée dans le traitement des scolioses thoraciques et thoraco-lombaire courte avec sept vertèbres au maximum, elle permet de préserver la musculature para-vertébrale toute en corrigeant la rotation axiale au dépend d'une hypolordose. [9]

Elle est indiquée lors de l'aggravation de la déformation scoliothique sous traitement orthopédique chez les patients qui ont un Risser bas ou en combinaison avec la voie postérieure dans les scolioses très raides.

Dans notre série, un seul cas a bénéficié d'une arthrodèse vertébrale par voie combinée antérieure et postérieure.

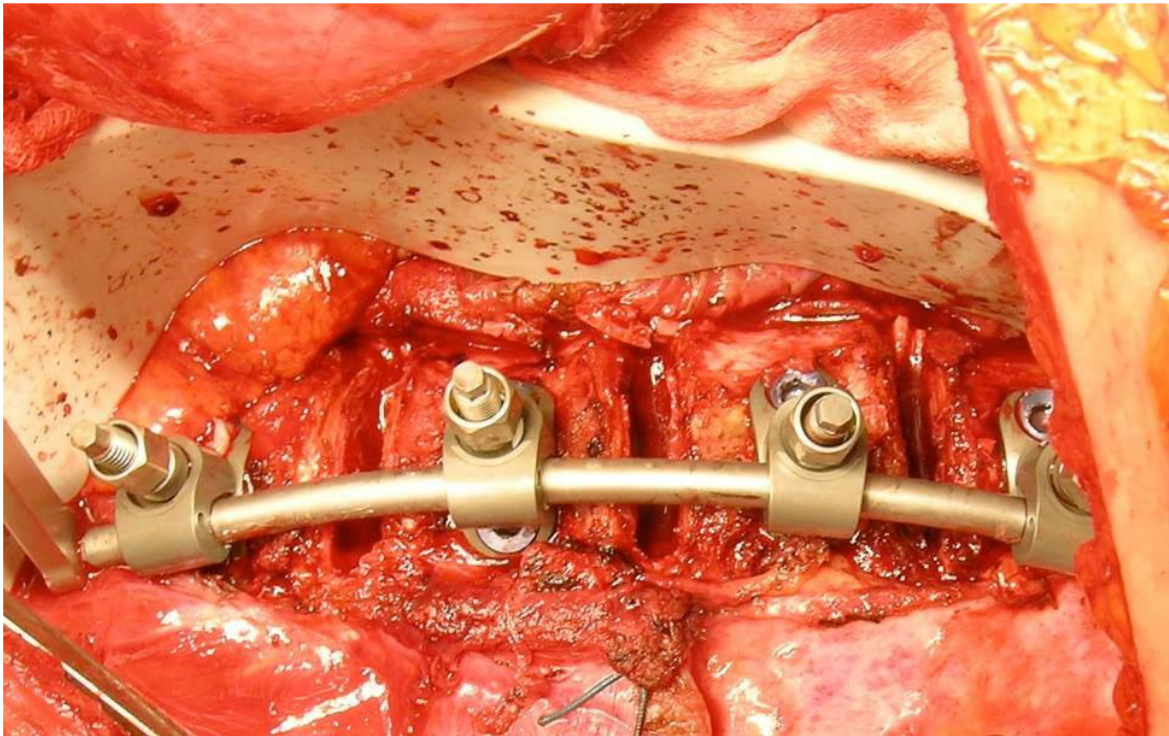


FIGURE 65 : VUE ANTERIEURE PEROPERATOIRE D'UNE ARTHRODESE VERTEBRALE ANTERIEURE

Figure 65 : I.Obeid, N.Aurouer, Jm.Vital ; Traitement Chirurgicale De La Scoliose Idiopathique ;Diapo 28 ; Disponible à : www.Icv-Bordeaux.Fr/Pathologies/Deformations/Enfant/Traitement_Chir.Pdf

VIII. PEROPERATOIRE

A. DUREE MOYENNE D'INTERVENTION

La durée moyenne d'intervention dans notre série est de 4h 22min, chose qui concorde avec le résultat de la série de F.J.Mueller & H.Gluch. Quant aux séries d'I.Bjerkrein et al et A.I.Tsirikos et al, la durée moyenne d'intervention était inférieure à la nôtre. [15][18][21]

TABLEAU VI : COMPARAISON DES DURÉES D'INTERVENTIONS AVEC LES RÉSULTATS DES DIFFÉRENTES SÉRIES

Série	Notre série	I.Bjerkrein et al (2007)	F.J.Mueller & H.Gluch (2009)	A.I.Tsirikos et al (2017)
Durée moyenne d'intervention	4h 22min	3h 22min	4h 30min	3h 03min

B. PERTE SANGUINE

La quantité de sang perdu en peropératoire était variable d'une étude à l'autre. Pour notre série la perte sanguine moyenne était de 986 ml.

Pour les autres séries, la déperdition sanguine moyenne peropératoire était de :

- 2455ml pour la série d'**I.Bjerkrein et al** [15]
- 604ml pour la série de **F.De Maio et al** [16]
- 1980ml pour la série de **F.J.Mueller & H.Gluch** [18]
- 1035ml pour la série d'**A.I. Tsirikos et al** [21]

Cette différence peut être due au fait que les techniques chirurgicales utilisées, les conditions opératoires et les techniques d'estimations des déperditions sanguines diffèrent d'une étude à l'autre.

IX. EVOLUTION POSTOPERATOIRE

A. REcul

Pour notre série le recul moyen était de 6 ans 42 jours avec un minimum d'un an et demi et un maximum de 14 ans. Pour les autres séries, le recul moyen variait d'une étude à l'autre.

TABEAU VII : COMPARAISON DU REcul MOYEN AVEC LES RÉSULTATS DES DIFFÉRENTES SÉRIES

Série	Notre série	V.Vidyadhar et al (2015)	S.A.Antuna et al (1997)	I.Bjerkrein et al (2007)	F.De Maio et al (2007)
Recul moyen (ans)	6,1	4,2	5	10	2,5

Série	R.A. Lehman et al (2008)	F.J.Mueller & H.Gluch (2009)	S.I.Suk et al (1994)	S.I.Suk et al (2005)	A.I. Tsirikos et al (2017)
Recul moyen (ans)	4,8	10	1,5	+5	5,8

B. DEGRE DE REDUCTION

Le pourcentage de réduction dans notre série est de 67%, l'angle de Cobb moyen préopératoire était de 57°, et en postopératoire de 20°.

Ce pourcentage se rapproche des pourcentages des séries qui se sont basées sur l'instrumentation Cotrel-Dubousset, Moss-Miami et Vis pédiculaire. Tandis que les séries qui se sont basées sur l'instrumentation avec la Tige de Harrington ont rapporté des pourcentages inférieurs aux nôtres.

TABEAU VIII : COMPARAISON DES ANGLES DE COBB MOYENS PRÉ ET POSTOPÉRATOIRES ET DES POURCENTAGES DE RÉDUCTIONS AVEC LES RÉSULTATS DES DIFFÉRENTES SÉRIES

Série	Nombre de cas	Angle de Cobb préopératoire	Angle de Cobb postopératoire	Pourcentage de réduction
Notre série	26	57°	20°	67%
Tige de Harrington [22]				14,7%
Danielsson et al [23]	139	61,8°	36,5°	...
Helenius et al [24]	78	53°	45°	14%
Padua et al [25]	70	58,8°	43,4	...
Cotrel-Dubousset				63%
S.A.Antuna et al [14] CT	40	57°	24°	56%
S.A.Antuna et al [14] CL		47°	20°	57%
I.Bjerkrein et al [15]	100	55,9°	19°	66%
S.I. Suk et al [19] Crochet	20	59°	25°	58%
S.I. Suk et al [19] Crochet + Vis pédiculaire	47	58°	20°	66%
S.I. Suk et al [19] Vis pédiculaire	15	51°	18°	65%
Moss-Miami				62%
F.De Maio et al [16] CU	46	54,37°	19,63°	64%
F.De Maio et al [16] DC	39	52,6°	21,4°	59%
		53,5°	21,3°	61%
Clamp Universel				75%
J.S.De Gauzy et al [13]	29	55°	14°	75%
Vis Pédiculaire				69%
S.I.Suk et al [20]	203	51°	16°	69%
A.I.Tsirikos [21] CTP	191	45°	14,3°	68%
A.I.Tsirikos [21] CTM		70°	20°	71%
A.I.Tsirikos [21] CL		61,2°	17°	72%

DC : double courbure ; CU : Courbure unique ; CTP : Courbure thoracique proximal ;

CTM : Courbure thoracique moyenne ; CT : Courbure thoracique ; CL : Courbure lombaire

C. COMPLICATIONS

Comme toute intervention chirurgicale, l'arthrodèse vertébrale avec instrumentation postérieure comporte plusieurs risques de complications.

Au premier plan, on distingue les complications spécifiques à cette intervention dont les complications mécaniques, neurologiques, et infectieuses sont les plus fréquentes

1. Complications Mécaniques

Les complications mécaniques précoces sont dominées par le risque de mobilisation d'implant ou de lâchage d'instrumentation, tandis que les complications mécaniques tardives varient en nature et en fréquence selon la technique et le type d'instrumentation utilisé.

Pour la technique de Harrington, les complications les plus fréquentes sont la pseudarthrose survenant lors de l'absence de formation d'une cal osseuse secondaire à un défaut d'irrigation du tissu osseux, l'apparition du dos plat (perte des courbures physiologiques) et le phénomène de vilebrequin. [11]

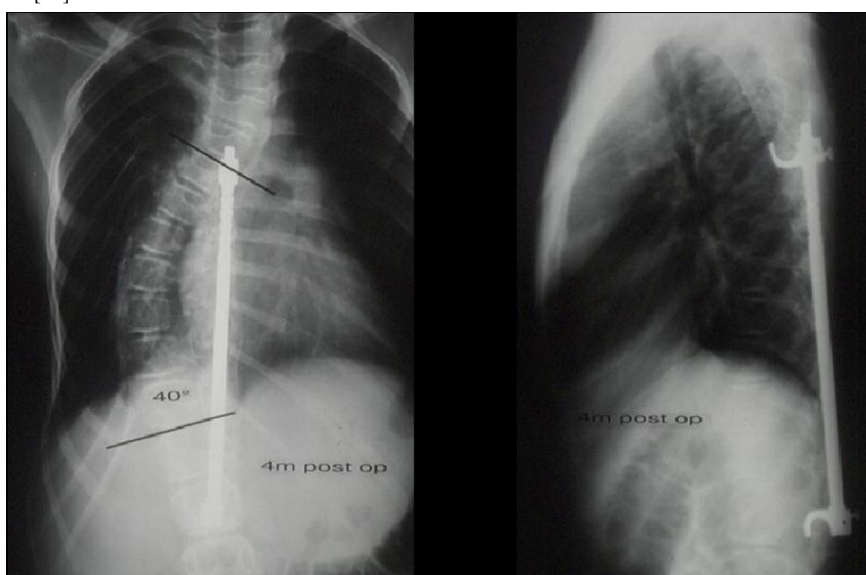


FIGURE 66 : RADIOGRAPHIE DE FACE ET DE PROFIL MONTRANT LE PHENOMENE DE VILEBREQUIN

Figure 66 : Ch Morin ; Les Complications Dans La Chirurgie De La Scoliose Idiopathique ; 14/04/2011 ; Diapo 17 ; Disponible à : www.CollegeChirped.Fr/College_National_Hospitalier_Et_Universitaire_De_Chirurgie_Pediatrique/Cours_Themes__Orthopedie_Files/Rachis%20%20complications%20de%20la%20Chirurgie%20de%20la%20scoliose%20idiopathique%20-%20morin%20-%202014-04-2011.Pdf

L'apparition de techniques comme celle de Cotrel-Dubousset (CD) a permis de raréfier la survenue de la pseudarthrose et du dos plat, au dépend de l'augmentation de la fréquence des autres complications, telle que la douleur due à la saillie des matériaux d'instrumentation, l'arrachement de crochet et la fracture de vis.

Mais grâce au progrès qu'a connu le monde cette dernière décennie et dans plusieurs domaines notamment dans l'usinage, les études biomécaniques et l'amélioration des techniques chirurgicales, le taux de survenue de complications mécaniques et le risque de faillite d'implants sont devenus de plus en plus rares. [11]

Dans notre série, la douleur dorsale occasionnelle était la complication la plus fréquente avec 13 cas, on retrouve deux cas mentionnés dans les autres séries, dont 01 cas dans la série **F.De Maio et al** [16] et l'autre cas dans la série **J.Mueller & H.Gluch** [18].

Le dos plat était rare voire absent dans la plupart des séries, contrairement à notre série où nous retrouvons 03 cas.

Le déplacement de crochet était plus ou moins fréquent avec 10 cas dans la série de **S.I.Suk et al** [19], 08 cas dans la série de **J.Mueller & H.Gluch** [18], 03 cas dans la série de **J.Sale de Gauzy et al** [13] ainsi que 03 cas dans notre série.

Aucun cas de perforation cutané secondaire à une saillie de tige n'a été rapporté par les séries étudiées, à l'opposé de la nôtre, où nous retrouvons 02 cas.

Le déplacement de tige était absent dans la plupart des séries y compris dans la nôtre, sauf pour la série de **J.Mueller & H.Gluch** [18] qui rapporte la présence de 02 cas.

- **Perte de correction**

Plusieurs études ont rapporté plusieurs cas de progression de la scoliose. Notre série n'a pas fait exception avec 07 cas de perte de correction de plus de 10° soit 27% des cas.

La série de **V.Vidyadhar et al** [12] a rapporté 12 cas (14%) chez qui la scoliose a progressé de plus de 10°, tandis que la série de **F.De Maio et al** [16] a objectivé 27 cas (27%) ayant plus de 9° d'augmentation dans leur angle de Cobb.

D'autres séries ont eux aussi mentionné des cas de perte de correction comme les séries de **R.A.Lehman et al** [17], **J.Mueller & H.Gluch** [18] et **S.I.Suk et al** (2005) [20] qui ont rapporté 02 cas , 01 cas et 17 cas de progression de la déformation respectivement.

Le reste des complications mécaniques rapportées était similaire à celles retrouvées dans notre série.

2. Complications Infectieuses

Les complications infectieuses, qu'elles soient précoces ou tardives, sont dominées par les infections à staphylocoque aureus et à bacille gram négatif (Infection de la plaie, opératoire, infection urinaire, pneumonie, épanchement pleural, fistule, nécrose cutané ou musculaire...).

Leurs gravités résident dans le fait qu'ils peuvent survenir plusieurs mois voire des années après le traitement chirurgical, d'où la nécessité d'un suivi à long terme après une chirurgie instrumentée du rachis.

Trois cas de complications infectieuses ont été rapportées dans notre série dont deux d'entre elles étaient tardives et une qui était précoce.

Au niveau des autres séries, l'infection tardive était la complication infectieuse la plus fréquente avec un total de 13 cas :

- 05 cas dans la série d'**I.Berkreim et al** [15] ;
- 03 cas dans chacune des séries de **V.Vidyadhar et al** [12] et de **R.A.Lehman et al** [17] ;
- 01 cas dans la série de **S.A.Antuna et al** [14] ;

Sept cas d'infections précoces ont été rapportés dont :

- 03 cas d'infections cutanées superficielles dans la série d'**I.Berkreim et al** [15] ;
- 02 cas dans la série de **S.I.Suk et al (2005)** [20] ;
- Et 01 cas dans chacune des séries de **V.Vidyadhar et al** [12] et de **R.A.Lehman et al** [17].

Quatre cas d'infections urinaires ont été objectivées dans la série d'**I.Berkreim et al** [15].

Un cas de bursite a été mentionné dans la série de **F.De Maio et al** [16].

Un cas d'infection récidivante a été rapporté par la série de **S.I.Suk et al** [20].

Ces complications ont été jugulées par une antibiothérapie par voie locale ou générale, parage [20], reprise chirurgicale [12] [14] [15] [17] (Infection tardive) ou ablation d'implant (infection récidivante) [20].

3. Complications Neurologiques

Les complications neurologiques sont le plus souvent transitoires et ne nécessitent que rarement une réintervention chirurgicale. Elles sont à l'origine de troubles sensitifs et/ou moteurs voire plus rarement un syndrome de compression radiculaire ou radiculo-médulaire.

Plusieurs techniques de surveillance neurologique peuvent être utilisées en peropératoire :

-Le test du réveil peropératoire de Stagnara permet de détecter grossièrement les anomalies neurologiques des voies motrices en peropératoire, en réveillant brièvement le patient et en lui demandant de réaliser des mouvements de flexion/extension au niveau des membres inférieurs.

-Les potentiels évoqués somesthésiques (PES) et les potentiels évoqués moteur (PEM) permettent de détecter des lésions neurologiques infra-cliniques et d'orienter le chirurgien vers les moyens de correction les plus adéquats.

Les potentiels évoqués somesthésiques (PES) sont enregistrés au niveau du vertex, après des stimulations répétées du nerf tibial postérieur par des électrodes, tandis que les potentiels évoqués moteur (PEM) sont enregistrés au niveau du muscle tibial antérieur après des stimulations corticales.

Ces techniques et ces examens ont permis de réduire de manière drastique la fréquence de ce type de complications.

Au niveau de notre série, ainsi que dans la majorité des séries étudiées, les complications neurologiques étaient rares voire absentes.

On retrouve dans notre série 02 cas de sciatalgie transitoire et 01 cas de névralgie intercostale. Tandis qu'au niveau des autres séries, nous retrouvons :

Deux cas de parésie légère des membres inférieurs, dont une dans la série **S.A.Antuna et al** [14] et l'autre dans la série de **F.De Maio et al** [16] ;

Un cas de parésie partiel du 8^{ème} nerf cervical dans la série de **F.De Maio et al** [16].

Toutes ces complications avaient un caractère transitoire ce qui a permis d'obtenir une régression totale de la symptomatologie après six mois.

4. Autres complications

Aucun cas de textilome n'a été rapporté par les autres séries, contrairement à la nôtre où un cas a été objectivé et a nécessité une ablation chirurgicale.

- **Complication vasculaire**

Aucun cas de phlébite, de compression vasculaire ou d'autres complications vasculaires n'ont été rapportées par notre série ou par les autres séries étudiées.

- **Complication Pleuro-pulmonaire**

Sept cas d'atélectasie pulmonaire transitoire ont été rapportés par la série d'**I.Berkreim et al** [15], à l'opposé de la nôtre, où aucun cas n'a été détecté.

- **Complication Digestive**

Aucun cas de complication digestive n'a été rapporté par notre série ou par la majorité des séries étudiées, sauf pour la série de **J.Sale de Gauzy et al** [26] qui ont objectivé un cas du syndrome de l'artère mésentérique supérieur transitoire .



CONCLUSION

Depuis son introduction par Harrington en 1962, l'arthrodèse vertébrale avec instrumentation postérieure a persisté à être le traitement de référence des scolioses idiopathiques de l'adolescent.

Cette méthode thérapeutique a connu, au cours de ces dernières années, d'innombrables améliorations que cela soit sur le plan matériel, grâce aux progrès qu'a connus le domaine de l'usinage, que sur le plan technique, passant par la technique de Luque et de Cotrel-Dubousset et arrivant au Spine contouring system (SCS) et à l'Universal clamp.

Bien que cette méthode chirurgicale soit difficile et nécessite des équipes bien entraînées capables d'anticiper et de traiter les diverses complications, elle permet de nos jours, la réduction de la déformation scoliothique dans les trois plans de l'espace, grâce à une instrumentation solide et stable, avec un risque de complication neurologique, infectieuse et hémorragique minime, et une durée d'immobilisation postopératoire réduite.

A partir de cette série rétrospective de 26 adolescents opérés pour scoliose idiopathique par une arthrodèse vertébrale avec une instrumentation postérieure, notre étude a mis en évidence à 6 ans de recul moyen, une perte de correction modérée chez à peu près le quart des cas, ainsi qu'un nombre considérable de complications mécaniques dominées par les douleurs dorsales occasionnelles.

La mise en place d'études prospectives au niveau des centres de traitement des scolioses permettrait de réaliser une évaluation optimale des résultats de cette méthode thérapeutique ; pour notre série, la poursuite de cette analyse rétrospective à plus long recul apportera déjà dans les prochaines années de nouvelles informations intéressantes.



RÉSUMÉS

RESUME

Titre : L'arthrodèse vertébrale avec instrumentation postérieure dans les scolioses idiopathiques de l'adolescent

Auteur : SALHI Ouajih

Mots Clés : Scoliose idiopathique de l'adolescent ; Arthrodèse ; Instrumentation postérieure.

But :

Evaluation de l'arthrodèse vertébrale avec instrumentation postérieure dans les scolioses idiopathiques de l'adolescent.

Méthodes :

Etude rétrospective de 26 cas admis pour une scoliose idiopathique de l'adolescent ayant bénéficié d'une arthrodèse vertébrale avec instrumentation postérieure ou combinée, sur une période de 13ans s'étalant de janvier 2004 jusqu'à décembre 2016.

Résultats :

L'âge moyen d'instrumentation de nos patients était de 15 ans et demi avec prédominance féminine de 73%.

L'angle de Cobb moyen en préopératoire était de 57°, et de 20° en postopératoire avec un pourcentage de réduction de 67%.

Sur un recul moyen de 6 ans et 42 jours, l'évolution a été marquée par une stabilisation de la scoliose chez 19 patients soit 73%, avec perte de correction chez 07 cas soit 27%.

35 complications ont été objectivées dans cette étude, dont 28 cas de complications mécaniques dominées par les douleurs dorsales occasionnelles, 03 cas de complications infectieuses, 03 cas de complications neurologiques et un cas de tumeur de la crête iliaque.

Conclusion :

L'arthrodèse vertébrale avec instrumentation postérieure a prouvé sa sûreté et son efficacité dans la correction des scolioses idiopathiques de l'adolescent grâce à son pourcentage de réduction moyen élevé, sa faible fréquence de survenue de complication neurologique et infectieuse, et son faible taux de perte de correction.

ABSTRACT

Title: Posterior instrumentation with spinal fusion as the treatment of adolescent idiopathic scoliosis

Author: SALHI Ouajih

Keywords: Adolescent idiopathic scoliosis; Posterior Instrumentation; Arthrodesis.

Purpose:

To evaluate the use of posterior instrumentation with spinal fusion as the treatment of adolescent idiopathic scoliosis

Methods:

Retrospective study of 26 patients suffering from adolescent idiopathic scoliosis who were treated by posterior or combined instrumentation and spinal fusion, over a period of 13 years from January 2004 to December 2016.

Results:

The mean age at the time of surgery was 15,5 years, with a female to male ratio of 19:7.

The mean pre-operative Cobb angle was 57°, post-operatively the Cobb angle was reduced to 20° with a correction rate of 67%.

After an average of 6 years and 42 days of follow up, seven cases of deformity progression were found in our study. There were 28 cases of mechanical complications in which 13 were occasional back pain, 03 cases of infectious complications, 03 cases of neurological complications and one case of iliac crest textiloma.

Conclusion:

Posterior instrumentation and spinal fusion has proven itself to be a safe and efficient way of treatment for adolescent idiopathic scoliosis, mainly due to its high mean correction rate, low neurological and infectious complication rate and low loss of correction rate.

ملخص

العنوان: الإيثاق المفصلي مع الإستجدال الخلفي في الجنف الغامض عند المراهقين

المؤلف: الصالحي وجيه

الكلمات المفتاحية: جنف المراهقين الغامض؛ الإيثاق المفصلي؛ الإستجدال الخلفي .

الهدف:

تقييم الإيثاق المفصلي مع الإستجدال الخلفي في الجنف الغامض عند المراهقين.

الأساليب:

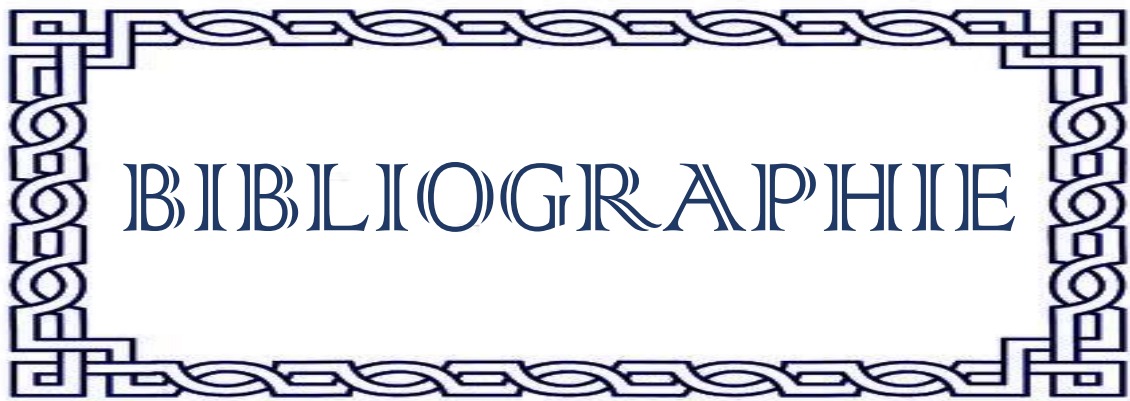
دراسة بأثر رجعي لستة وعشرين مريضاً ثم استشفائهم بسبب جنف المراهقين الغامض، استفادوا خلالها من إيثاق مفصلي مع إستجدال خلفي أو مزدوج، على مدى 13 عاماً من يناير 2004 إلى ديسمبر 2016.

نتائج التحليل:

متوسط عمر مرضانا عند الجراحة كان خمسة عشر ونصف السنة مع وجود هيمنة للجنس الأنثوي بنسبة 73%.
متوسط زوايا (كوب) قبل الجراحة كان 57° ، ليصبح 20° درجة بعدها مع نسبة اختزال متوسطة تتمثل في 67%.
متوسط المتابعة في هذه الدراسة كان ست سنوات واثان وأربعين يوماً، حيث وجدنا أن الجنف قد استقر عند تسعة عشرة مريضاً، أي 73%، بينما تفاقم الجنف وفقد التصحيح عند سبع من المرضى، أي 27%.
خلال هذه المدة تمت ملاحظة 35 حالة من المضاعفات، بما في ذلك 28 حالة من المضاعفات الميكانيكية بينها 13 حالة ألم ظهر عرضية، 03 حالات تعفن، 03 حالات من المضاعفات العصبية وحالة ورم قطني واحدة على مستوى العرف الحرقفي.

الخاتمة:

أثبت الإيثاق المفصلي مع الإستجدال الخلفي أنه وسيلة آمنة وفعالة لعلاج الجنف الغامض عند المراهقين، حيث إنه يمكن من الحصول على معدلات اختزال عالية مع نسب محدودة من المضاعفات العصبية والتعفن وفقدان التصحيح.



BIBLIOGRAPHIE

- [1] **Jean-Claude Rey** ; Histoire Du Traitement De La Scoliose Histoire Des Sciences Médicales ; TOME XLII ; N° 1 – 2008 ; Page 21
- [2] **Caroline Parlier-Cuau** ; Appareil Locomoteur ; Page 3
- [3] **M. R. Konieczny, H. Senyurt Et R. Krauspe**; Epidemiology Of Adolescent Idiopathic Scoliosis; J Child Orthop. 2013 Feb; 7(1): 3–9. Published Online 2012 Dec 11. Consulté Le 26/04/2017] Disponible : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3566258/>
- [4] **JM.Vital, B.Biot, F.Vadier, F.Diard Et JP.Claverie** ; Scoliose Idiopathique De L'adulte ; Encycl Med Chir (Editions Scientifiques Et Médicales Elsevier SAS, Paris) Appareil Locomoteur ; 15-876-A-10 ; 2002 ; 24p Page 2
- [5] **De Mauroy J.-C** ; La Scoliose. Traitement Orthopédique Conservateur ; Sauramps Médical, Montpellier 1996 ; Chapitres III ; Pages 37 A 63.
- [6] **A.Dimeglio Et C.Suzzi** ; La Scoliose Idiopathique 2011 ; Page 2
- [7] **C.Marty** ; Comment Examiner Un Trouble De La Statique Rachidienne ; Revue Du Rhumatisme 71 (2004) 137-144 [Consulté Le 28/04/2017] ; Disponible : <http://www.rhumatologie.asso.fr/05bibliotheque/Publications/Pub-71-137-144.Asp>
- [8] **Kariman Abelin Genevois** ; La Scoliose Idiopathique DESC De Chirurgie Pédiatrique ; 17 Septembre 2014 [Consulté Le : 01/05/2017]; Disponible A : http://www.collegechirped.fr/college_national_hospitalier_et_universitaire_de_chirurgie_pediatrique/cours_themes_orthopedie_files/rachis%20-%20Scoliose%20Idiopathique%20-%20Abelin-Genevois%20-%202017-09-2014.Pdf
- [9] **I.Obeid, N.Arouer, Jm.Vital** ; Traitement Chirurgicale De La Scoliose Idiopathique [Consulté Le : 02/05/2017] ; Disponible : www.icv-bordeaux.fr/pathologies/Deformations/Enfant/Traitement_Chir.Pdf

- [10] **Z. Deniz Olgun and Muharrem Yazici**; Posterior Instrumentation and Fusion; J Child Orthop. 2013 Feb; 7(1); 69–76. Publié En Ligne Le 25/12/2012 [Consulté Le 02/05/2017] ;Disponible à : : [Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pmc/Articles/PMC3566256/](http://www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pmc/Articles/PMC3566256/)
- [11] **Ibrahim Obeid** ; Complications Mécaniques De La Scoliose Idiopathique De L'adolescent Opérée Par Voie Postérieure Et Par Instrumentation Segmentaire ; GES 2006 [Consulté Le : 02/05/2017] ; Disponible A : www.IcvboRdeaux.Fr/Pathologies/Deformations/Enfant/Compli_Meca.Pdf
- [12] **V.Vidyadhar, Upasani, Daniel J. Hedequist Et Al**; Spinal Deformity Progression After Posterior Segmental Instrumentation And Fusion For Idiopathic Scoliosis; J Child Orthop (2015) 9:29–37
- [13] **Jérôme Sale De Gauzy, Jean-Luc Jouve, Franck Accadbled, Benjamin Blondel, Gérard Bollini**; Use of The Universal Clamp in Adolescent Idiopathic Scoliosis for Deformity Correction and as an Adjunct to Fusion: 2-Year Follow-Up; J Child Orthop (2011) 5:273–282
- [14] **S. A. Antuna, J. G. Mendez, J. C. Lopez-Fanjul, J. Paz Jiménez**; Cotrel-Dubousset Instrumentation in Idiopathic Scoliosis A 5-Years Follow-Up; Acta Orthopaedica Belgica; Vol.63–2-1997
- [15] **Ingjald Bjerkreim, Harald Steen, And Jens Ivar Brox**; Idiopathic Scoliosis Treated with Cotrel-Dubousset Instrumentation Evaluation 10 Years After Surgery; SPINE Volume 32; Number 19; Pp 2103–2110; 2007; Lippincott Williams & Wilkins; Inc.
- [16] **Fernando De Maio, Lori A. Dolan, Vincenzo De Luna and Stuart L. Weinstein**; Posterior Spine Fusion with Moss-Miami Instrumentation for Adolescent Idiopathic Scoliosis: Radiographic, Clinical and Patient-Centered Outcomes; The Iowa Orthopaedic Journal Volume 2007; 27: 28–39

- [17] **Ronald A. Lehman, Jr, Lawrence G. Lenke, Kathryn A. Keeler Et Al;** Operative Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis with Posterior Pedicle Screw-Only Constructs Minimum Three-Year Follow-Up of One Hundred Fourteen Cases; *SPINE* Volume 33; Number 14; Pp 1598–1604; 2008; Lippincott Williams & Wilkins
- [18] **Franz J Mueller & Herbert Gluch;** Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS) Treated with Arthrodesis and Posterior Titanium Instrumentation: 8 To 12 Years Follow Up Without Late Infection; *Scoliosis* 2009; 4:16
- [19] **S. I. Suk, C. K. Lee, H. J. Min, K. H. Cho, And J. H. Oh;** Comparison of Cotrel-Dubousset Pedicle Screws and Hooks in The Treatment of Idiopathic Scoliosis; *International Orthopaedics*; Springer-Verlag 1994
- [20] **Se-Il Suk, Sang-Min Lee, Ewy-Ryong Chung, Jin-Hyok Kim and Sung-Soo Kim;** Selective Thoracic Fusion with Segmental Pedicle Screw Fixation in The Treatment of Thoracic Idiopathic Scoliosis More Than 5-Year Follow-Up; *SPINE* Volume 30; Number 14; Pp 1602–1609 2005; Lippincott Williams & Wilkins; Inc.
- [21] **A. I. Tsirikos, G. Mataliotakis, N. Bounakis;** Posterior Spinal Fusion for Adolescent Idiopathic Scoliosis Using a Convex Pedicle Screw Technique; *The Bone & Joint Journal* Vol. 99-B; No. 8; August 2017
- [22] **Marios G. Lykissas, Viral V. Jain, Senthil T. Nathan, Varun Pawar, Emily A. Eismann, Peter F. Sturm and Alvin H. Crawford;** Mid- to Long-Term Outcomes in Adolescent Idiopathic Scoliosis After Instrumented Posterior Spinal Fusion a Meta-Analysis; *SPINE* Volume 38; Number 2; Pp E113–E119 2013, Lippincott Williams & Wilkins
- [23] **Danielsson AJ, Nachemson AI;** Back Pain and Function 23 Years After Fusion for Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Case-Control Studypart II; *Spine (Phila Pa 1976)* 2003; 28: E373 – 83

- [24] **Helenius I, Remes V, Yrjönen T, Et Al;** Comparison of Long-Term Functional and Radiologic Outcomes After Harrington Instrumentation and Spondylodesis in Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Review of 78 Patients; *Spine (Phila Pa 1976)* 2002; 27: 176 – 80
- [25] **Padua R, Padua S, Aulisa L, Et Al;** Patient Outcomes After Harrington Instrumentation for Idiopathic Scoliosis: A 15- To 28-Year Evaluation; *Spine (Phila Pa 1976)* 2001; 26: 1268 – 73
- [26] **J. Sales De Gauzy, Jean-Luc Jouven Brice Ilharreborde, Benjamin Blondel, Franck Accadbled, Keyvan Mazda;** Use of The Universal Clamp in Adolescent Idiopathic Scoliosis *European Spine Journal* 2014; Volume 23; Supplement 4; Pp 446-451
- [27] **J Dubousset;** Cotrel-Dubousset Instrumentation for Internal Fixation of the Spine and Correction of Spinal Deformities; *Rachis* 1993; Vol5; N°6; Pp 287 À 296.
- [28] **Y Cotrel ;** Implant et Instrument Instrumentation en chirurgie du rachis ; 1992 ; Pp33-71
- [29] **M El Hassani ;** Résultats Préliminaires De L'instrumentation De Cotrel-Dubousset Dans Le Traitement Des Scolioses (A Propos De 40 Cas De 1992 A 1998) ; Thèse Pour L'obtention Du Doctorat En Médecine A La Faculté De Médecine Et De Pharmacie De Rabat ; Pp 56-97

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:

- أنا أكرس حياتي لخدمة الإنسانية.
- وأنا أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه.
- وأنا أمارس مهنتي بوازع من ضميري وشرفي جاعلا صحة مريضى هدفي الأول.
- وأنا لا أفشي الأسرار المعهودة إلي.
- وأنا أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب.
- وأنا أعتبر سائر الأطباء إخوة لي.
- وأنا أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي.
- وأنا أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها.
- وأنا لا أستعمل معلوماتي الطبية بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد.
- بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسما بالله.

والله على ما أقول شهيد

الإيثاق المفصلي مع الإستجدال الخلفي في الجنف الغامض عند المراهقين

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم :

من طرفه

السيد: وجيه الصالحي

المزاداد في: 02 غشت 1993 بيواتي (فرنسا)

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: جنف المراهقين الغامض - الإيثاق المفصلي - الإستجدال الخلفي.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس ومشرف

السيد: طارق المدحي

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل عند الأطفال

السيد: منير كسرى

أستاذ في جراحة الأطفال

السيد: هشام زرهوني

أستاذ في جراحة الأطفال

السيد: سيدي زوهير العلمي الفلوس

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل عند الأطفال

أعضاء