



ROYAUME DU MAROC  
UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE  
RABAT



Année: 2023

Thèse N°: 44

# LES PARALYSIES RADIALES HAUTES TRAITÉES PAR LA TECHNIQUE DE «LE MERLE D'AUBIGNÉ» MODIFIÉE PAR TUBIANA: À PROPOS DE 2 CAS.

## Thèse

*Présentée et soutenue publiquement le : / /2023*

PAR

**Mme AHLAM CHAKKOUR**

*Né le 07 Septembre 1998 à TANGER*

*Pour l'Obtention du Diplôme de*

## Docteur en Médecine

**Mots Clés** : Paralyse radiale haute, chirurgie palliatif, transferts tendineux

### **Membres du Jury :**

**Monsieur Bouchaib CHAFRY**

Professeur De Traumatologie Orthopédie HMIMV-Rabat

**Monsieur Monsef BOUFETTAL**

Professeur de traumatologie Orthopédie CHU Ibn Sina Rabat

**Monsieur Rida ALLAH BASSIR**

Professeur de traumatologie Orthopédie CHU Ibn Sina Rabat

**Monsieur Omar ZADDOUG**

Professeur De Traumatologie Orthopédie HMIMV-Rabat

**Président**

**Rapporteur**

**Juge**

**Juge**



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فَالسُّبْحَانَكَ اللَّهُمَّ إِنَّا نَعْلَمُ أَنَّكَ  
إِنَّمَا أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ

صِدْقَ اللَّهِ الْعَظِيمِ

سورة البقرة الآية 32





## **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**

## **ORGANISATION DÉCANALE :**

### **Doyen**

**Professeur Mohamed ADNAOUI**

### **Vice-Doyen chargé des Affaires Académiques et étudiantes**

Professeur Brahim LEKEHAL

### **Vice-Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération**

Professeur Taoufiq DAKKA

### **Vice-Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie**

Professeur Younes RAHALI

**Secrétaire Général : Mr. Mohamed KARRA**

## **SERVICES ADMINISTRATIFS :**

### **Chef du Service des Affaires Administratives**

Mr. Abdellah KHALED

### **Chef du Service des Affaires Étudiantes, Statistiques et Suivi des Lauréats**

Mr. Azzeddine BOULAAJOU

### **Chef du Service de la Recherche, Coopération, Partenariat et des Stages**

Mr. Najib MOUNIR

### **Chef du service des Finances**

Mr. Rachid BENNIS

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

PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

### **Décembre 1984**

Pr. MAAOUNI Abdelaziz

Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi

Pr. SETTAF Abdellatif

Médecine interne – [Clinique Royale](#)

Anesthésie -Réanimation

Pathologie Chirurgicale

### **Décembre 1989**

Pr. ADNAOUI Mohamed

Médecine interne – [Doyen de la FMPR](#)

**Janvier et Novembre 1990**

Pr. KHARBACH Aïcha  
Pr. TAZI Saoud Anas

**Février Avril Juillet et Décembre 1991**

Pr. AZZOUZI Abderrahim  
Pr. BAYAHIA Rabéa  
Pr. BELKOUCHI Abdelkader  
Pr. BENSOUA Yahia  
Pr. BERRAHO Amina  
Pr. BEZAD Rachid

**Orangers Rabat**

Pr. CHERRAH Yahia  
Pr. CHOKAIRI Omar  
Pr. SOULAYMANI Rachida

**Rabat**

**Décembre 1992**

Pr. AHALLAT Mohamed  
Pr. BENSOUA Adil  
Pr. EL OUAHABI Abdessamad  
Pr. FELLAT Rokaya  
Pr. JIDDANE Mohamed  
Pr. ZOUHDI Mimoun

**Mars 1994**

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

**Doyen FMPA**

Pr. EL AMRANI Sabah  
Pr. ERROUGANI Abdelkader  
Pr. ESSAKALI Malika  
Pr. ETTAYEBI Fouad  
Pr. IFRINE Lahssan  
Pr. RHRAB Brahim  
Pr. SENOUCI Karima

**Mars 1994**

Pr. ABBAR Mohamed\*  
Pr. BENTAHILA Abdelali  
Pr. BERRADA Mohamed Saleh  
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae  
Pr. LAKHDAR Amina  
Pr. MOUANE Nezha

**Mars 1995**

Pr. ABOUQUAL Redouane  
Pr. AMRAOUI Mohamed  
Pr. BAIDADA Abdelaziz  
Pr. BARGACH Samir  
Pr. EL MESNAOUI Abbas  
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila  
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed  
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia  
Pr. SEFIANI Abdelaziz  
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

**Décembre 1996**

Pr. BELKACEM Rachid  
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim  
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan  
Pr. GAOUZI Ahmed

Gynécologie -Obstétrique  
Anesthésie Réanimation

Anesthésie Réanimation  
Néphrologie  
Chirurgie Générale  
Pharmacie galénique  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique **Méd. Chef Mat.**

Pharmacologie  
Histologie Embryologie  
Pharmacologie- **Dir. du Centre National PV**

Chirurgie Générale **Doyen FMPT**

Anesthésie Réanimation  
Neurochirurgie  
Cardiologie  
Anatomie  
Microbiologie

Radiothérapie  
Biophysique  
Biophysique  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques

Gynécologie Obstétrique  
Chirurgie Générale- **Dir. du CHIS Rabat**  
Immunologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Chirurgie Générale  
Gynécologie -Obstétrique  
Dermatologie

Urologie **Inspecteur du SSM**  
Pédiatrie  
Traumatologie – Orthopédie  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie

Réanimation Médicale  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Gynécologie Obstétrique  
Chirurgie Générale  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Urologie  
Ophtalmologie  
Génétique  
Réanimation Médicale

Chirurgie Pédiatrie  
Ophtalmologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie

Pr. OUZEDDOUN Naima  
Pr. ZBIR EL Mehdi\*

### **Novembre 1997**

Pr. ALAMI Mohamed Hassan  
Pr. BIROUK Nazha  
Pr. FELLAT Nadia  
Pr. KADDOURI Noureddine  
Pr. KOUTANI Abdellatif  
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid  
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ  
Pr. TOUFIQ Jallal  
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

### **Novembre 1998**

Pr. BENOMAR ALI

#### **Rabat**

Pr. BOUGTAB Abdesslam  
Pr. ER RIHANI Hassan  
Pr. BENKIRANE Majid\*

### **Janvier 2000**

Pr. ABID Ahmed\*  
Pr. AIT OUAMAR 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. TACHINANTE Rajae  
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

### **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. GHARBI Mohamed El Hassan  
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae

### **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. EL HIJRI Ahmed  
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid  
Pr. EL MADHI Tarik

#### **Rabat**

Pr. EL OUNANI Mohamed  
Pr. ETTAIR Said

Néphrologie  
Cardiologie [Dir. HMI Mohammed V Rabat](#)

Gynécologie-Obstétrique  
Neurologie  
Cardiologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Psychiatrie [Dir. Hôp.Ar-razi Salé](#)  
Gynécologie Obstétrique

Neurologie [Doyen de la FMP Abulcassis](#)

Chirurgie Générale  
Oncologie Médicale  
Hématologie

Pneumo-ptisiologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Pneumo-ptisiologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pneumo-ptisiologie  
Neurochirurgie  
Anesthésie-Réanimation  
Médecine interne

Neurologie  
Gastro-Entérologie  
Chirurgie Générale  
Cardiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Pédiatrie - [Dir. Hôp.Cheikh Zaid Rabat](#)  
Urologie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Pédiatrie

Anesthésie-Réanimation  
Neurologie  
Néphrologie  
Pneumo-ptisiologie  
Gastro-Entérologie  
Cardiologie  
Pédiatrie  
Rhumatologie  
Anatomie  
Radiologie  
Radiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Neuro-chirurgie  
Chirurgie-Pédiatrique [Dir. Hôp. Des Enfants](#)

Chirurgie Générale  
Pédiatrie -

Pr. GAZZAZ Miloudi\*  
Pr. HRORA Abdelmalek

**Rabat**

Pr. KABIRI EL Hassane\*  
Pr. LAMRANI Moulay Omar  
Pr. LEKEHAL Brahim

**Acad. Est.**

Pr. MEDARHRI Jalil  
Pr. MOHSINE Raouf  
Pr. NOUINI Yassine  
Pr. SABBAAH Farid  
Pr. SEFIANI Yasser  
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

**Décembre 2002**

Pr. AMEUR Ahmed\*  
Pr. AMRI Rachida  
Pr. AOURARH Aziz\*

**Ismail-Meknès**

Pr. BAMOU Youssef\*  
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene\*  
Pr. BENZEKRI Laila  
Pr. BENZZOUBEIR Nadia  
Pr. BERNOUSSI Zakiya  
Pr. CHOHO Abdelkrim\*  
Pr. CHKIRATE Bouchra  
Pr. EL ALAMI EL Fellous Sidi Zouhair  
Pr. FILALI ADIB Abdelhai  
Pr. HAJJI Zakia  
Pr. KRIOUILE Yamina  
Pr. OUIJILAL Abdelilah  
Pr. RAISS Mohamed  
Pr. THIMOU Amal  
Pr. ZENTAR Aziz\*

**Janvier 2004**

Pr. ABDELLAH El Hassan  
Pr. AMRANI Mariam  
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas  
Pr. BENKIRANE Ahmed\*  
Pr. BOULAADAS Malik

Pr. BOURAZZA Ahmed\*  
Pr. CHAGAR Belkacem\*  
Pr. CHERRADI Nadia  
Pr. EL FENNI Jamal\*  
Pr. EL HANCI ZAKI  
Pr. EL KHORASSANI Mohamed  
Pr. 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

Neuro-chirurgie  
Chirurgie Générale [Dir. Hôpital Ibn Sina](#)

Chirurgie Thoracique  
Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Vasculaire Périphérique **V-D. Aff**

Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Vasculaire Périphérique  
Pédiatrie

Urologie  
Cardiologie  
Gastro-Entérologie [Dir. HMI Moulaya](#)

Biochimie-Chimie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Dermatologie  
Gastro-Entérologie  
Anatomie Pathologique  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Chirurgie Pédiatrique  
Gynécologie Obstétrique  
Ophtalmologie  
Pédiatrie  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale [Dir. de l' ERPPLM](#)

Ophtalmologie  
Anatomie Pathologique  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Gastro-Entérologie  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

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

Chirurgie réparatrice et plastique  
Chirurgie Générale  
Rhumatologie  
Ophtalmologie

Pr. BAHIRI Rachid  
Pr. BARKAT Amina  
Pr. BENYASS Aatif\*  
Pr. DOUDOUH Abderrahim\*  
Pr. HESSISSEN Leila  
Pr. JIDAL Mohamed\*  
Pr. LAAROUSSI Mohamed  
Pr. LYAGOUBI Mohammed  
Pr. SBIHI Souad  
Pr. ZERAIDI Najia

#### **AVRIL 2006**

Pr. ACHEMLAL Lahsen\*  
Pr. BELMEKKI Abdelkader\*  
Pr. BENCHEIKH Razika  
Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine  
Pr. BOULAHYA Abdellatif\*

#### **Sina Marr.**

Pr. CHENGUETI ANSARI Anas  
Pr. DOGHMI Nawal  
Pr. FELLAT Ibtissam  
Pr. FAROUDY Mamoun  
Pr. HARMOUCHE Hicham  
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. SOUALHI Mouna  
Pr. TELLAL Saida\*  
Pr. ZAHRAOUI Rachida

#### **Octobre 2007**

Pr. ABIDI Khalid  
Pr. ACHACHI Leila  
Pr. AMHAJJI Larbi\*  
Pr. AOUFI Sarra  
Pr. BAITE Abdelouahed\*  
Pr. BALOUCH Lhousaine\*  
Pr. BENZIANE Hamid\*  
Pr. BOUTIMZINE Nourdine  
Pr. CHERKAOUI Naoual\*  
Pr. EL BEKKALI Youssef\*  
Pr. EL ABSI Mohamed  
Pr. EL MOUSSAOUI Rachid  
Pr. EL OMARI Fatima  
Pr. GHARIB Nouredine  
Pr. HADADI Khalid\*  
Pr. ICHOU Mohamed\*  
Pr. ISMAILI Nadia  
Pr. KEBDANI Tayeb  
Pr. LOUZI Lhoussain\*  
Pr. MADANI Naoufel  
Pr. MARC Karima

Rhumatologie [Dir. Hôp. Al Ayachi Salé](#)  
Pédiatrie  
Cardiologie  
Biophysique  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Parasitologie  
Histo-Embryologie Cytogénétique  
Gynécologie Obstétrique

Rhumatologie  
Hématologie  
O.R.L  
Chirurgie - Pédiatrique  
Chirurgie Cardio – Vasculaire. [Dir. Hôp. Ibn](#)

Gynécologie Obstétrique  
Cardiologie  
Cardiologie  
Anesthésie Réanimation  
Médecine interne  
Microbiologie  
Radiologie  
Urologie  
Pédiatrie  
Psychiatrie  
Chirurgie – Pédiatrique  
Pharmacie Galénique  
Parasitologie  
Radiothérapie  
Psychiatrie  
Endocrinologie  
Pneumo – Phtisiologie  
Biochimie  
Pneumo – Phtisiologie

Réanimation médicale  
Pneumo phtisiologie  
Traumatologie orthopédie  
Parasitologie  
Anesthésie réanimation  
Biochimie-Chimie  
Pharmacie Clinique  
Ophtalmologie  
Pharmacie galénique  
Chirurgie cardio-vasculaire  
Chirurgie Générale  
Anesthésie réanimation  
Psychiatrie  
Chirurgie plastique et réparatrice  
Radiothérapie  
Oncologie Médicale  
Dermatologie  
Radiothérapie  
Microbiologie  
Réanimation médicale  
Pneumo phtisiologie

Pr. MASRAR Azlarab  
Pr. OUZZIF Ez zohra\*  
Pr. SEFFAR Myriame  
Pr. SEKHSOKH Yessine\*  
Pr. SIFAT Hassan\*  
Pr. TACHFOUTI Samira  
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq\*  
Pr. TANANE Mansour\*  
Pr. TLIGUI Houssain  
Pr. TOUATI Zakia

### **Mars 2009**

Pr. ABOUZAHIR Ali\*  
Pr. AGADR Aomar\*  
Pr. AIT ALI Abdelmounaim\*  
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. 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 Lamyra  
Pr. LAMSAOURI Jamal\*  
Pr. MARMADÉ Lahcen  
Pr. MESKINI Toufik  
Pr. MSSROURI Rahal  
Pr. NASSAR Ittimade  
Pr. OUKERRAJ Latifa  
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani\*

### **Octobre 2010**

Pr. ALILOU Mustapha  
Pr. AMEZIANE Taoufiq\*  
Pr. BELAGUID Abdelaziz  
Pr. CHADLI Mariama\*  
Pr. CHEMSI Mohamed\*  
Pr. DAMI Abdellah\*  
Pr. DENDANE Mohammed Anouar  
Pr. EL HAFIDI Naima  
Pr. EL KHARRAS Abdennasser\*  
Pr. EL MAZOUZ Samir  
Pr. EL SAYEGH Hachem  
Pr. ERRABIH Ikram  
Pr. LAMALMI Najat  
Pr. MOSADIK Ahlam  
Pr. MOUJAHID Mountassir\*  
Pr. ZOUAIDIA Fouad

Hématologie biologique  
Biochimie-Chimie  
Microbiologie  
Microbiologie  
Radiothérapie  
Ophtalmologie  
Chirurgie Générale  
Traumatologie-Orthopédie  
Parasitologie  
Cardiologie

Médecine interne  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale  
Neuro-chirurgie  
Radiologie  
Rhumatologie  
Neuro-chirurgie [Dir. Hôp. Spécialités Rabat](#)  
Anesthésie Réanimation  
Anatomie  
Biochimie-Chimie  
Dermatologie  
Chirurgie Générale  
Traumatologie-Orthopédie  
Chirurgie Vasculaire Périphérique  
Hématologie clinique  
Chirurgie Générale  
Microbiologie  
Médecine interne  
Gynécologie obstétrique  
Rhumatologie  
Gastro-entérologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Chimie Thérapeutique  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale  
Radiologie  
Cardiologie  
Pneumo-Phtisiologie

Anesthésie réanimation  
Médecine interne  
Physiologie  
Microbiologie  
Médecine Aéronautique  
Biochimie- Chimie  
Chirurgie Pédiatrique  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie Plastique et Réparatrice  
Urologie  
Gastro-Entérologie  
Anatomie Pathologique  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Anatomie Pathologique

### **Decembre 2010**

Pr. ZNATI Kaoutar

### **Mai 2012**

Pr. AMRANI Abdelouahed  
Pr. ABOUELALAA Khalil\*  
Pr. BENCHEBBA Driss\*  
Pr. DRISSI Mohamed\*  
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna  
Pr. EL OUAZZANI Hanane\*  
Pr. ER-RAJI Mounir Chirurgie  
Pr. JAHID Ahmed

### **Février 2013**

Pr. AHID Samir  
Pr. AIT EL CADI Mina  
Pr. AMRANI HANCHI Laila  
Pr. AMOR Mourad  
Pr. AWAB Almahdi  
Pr. BELAYACHI Jihane  
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain  
Pr. BENCHEKROUN Laila  
Pr. BENKIRANE Souad  
Pr. BENSghIR Mustapha\*  
Pr. BENYAHIA Mohammed\*  
Pr. BOUATIA Mustapha  
Pr. BOUABID Ahmed Salim\*  
Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba  
Pr. CHAIB Ali\*  
Pr. DENDANE Tarek  
Pr. DINI Nouzha\*  
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali  
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa  
Pr. ELFATEMI NIZARE  
Pr. EL GUERROUJ Hasnae  
Pr. EL HARTI Jaouad  
Pr. EL JAoudI Rachid\*  
Pr. EL KABABRI Maria  
Pr. EL KHANNOUSSI Basma  
Pr. EL KHLOUFI Samir  
Pr. EL KORAICHI Alae  
Pr. EN-NOUALI Hassane\*  
Pr. ERGUIG Laila  
Pr. FIKRI Meryem  
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

**Pharmacie**

Anatomie Pathologique

Chirurgie Pédiatrique  
Anesthésie Réanimation  
Traumatologie-Orthopédie  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Pneumophtisiologie  
Pédiatrique  
Anatomie Pathologique

Pharmacologie **Doyen FP de l'UM6SS**  
Toxicologie  
Gastro-Entérologie  
Anesthésie-Réanimation  
Anesthésie-Réanimation  
Réanimation Médicale  
Anesthésie-Réanimation  
Biochimie-Chimie  
Hématologie  
Anesthésie Réanimation  
Néphrologie  
Chimie Analytique et Bromatologie  
Traumatologie orthopédie  
Anatomie  
Cardiologie  
Réanimation Médicale  
Pédiatrie  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Neuro-chirurgie  
Médecine Nucléaire  
Chimie Thérapeutique  
Toxicologie  
Pédiatrie  
Anatomie Pathologique  
Anatomie  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Physiologie  
Radiologie  
Médecine Nucléaire  
Pédiatrie  
Endocrinologie et maladies métaboliques  
Microbiologie  
Psychiatrie  
Radiologie  
Médecine interne  
Pharmacologie **Directrice du Méd. Phar.**  
Neuro-chirurgie  
Oncologie Médicale  
Pharmacognosie  
Chirurgie Pédiatrique  
Anatomie Pathologique  
Pharmacie Galénique **Vice-Doyen à la**

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\*

### **AVRIL 2013**

Pr. EL KHATIB MOHAMED KARIM\*

### **MAI 2013**

Pr. BOUSLIMAN Yassir\*

### **MARS 2014**

Pr. ACHIR Abdellah  
Pr. BENCHAKROUN Mohammed\*  
Pr. BOUCHIKH Mohammed  
Pr. EL KABBAJ Driss\*  
Pr. FILALI Karim\*  
Pr. EL MACHTANI IDRISSE Samira\*  
Pr. HARDIZI Houyam  
Pr. HASSANI Amale\*  
Pr. HERRAK Laila  
Pr. JEAIDI Anass\*  
Pr. KOUACH Jaouad\*  
Pr. MAKRAM Sanaa\*  
Pr. RHISSASSI Mohamed Jaafar  
Pr. SEKKACH Youssef\*  
Pr. TAZI MOUKHA Zakia

### **DECEMBRE 2014**

Pr. ABILKACEM Rachid\*  
Pr. AIT BOUGHIMA Fadila  
Pr. BEKKALI Hicham\*  
Pr. BENAZZOU Salma  
Pr. BOUABDELLAH Mounya  
Pr. BOUCHRIK Mourad\*  
Pr. DERRAJI Soufiane\*  
Pr. EL AYOUBI EL IDRISSE Ali  
Pr. EL GHADBANE Abdedaim Hatim\*  
Pr. EL MARJANY Mohammed\*  
Pr. FEJJAL Nawfal  
Pr. JAHIDI Mohamed\*  
Pr. LAKHAL Zouhair\*  
Pr. OUDGHIRI NEZHA  
Pr. RAMI Mohamed  
Pr. SABIR Maria  
Pr. SBAI IDRISSE Karim\*

### **AOÛT 2015**

Pr. MEZIANE Meryem  
Pr. TAHIRI Latifa

Génétique  
Ne Urologie  
Ophtalmologie  
Ne Urologie  
Physiologie  
Rhumatologie  
Anatomie Pathologique  
Gastro-Entérologie  
Gastro-Entérologie  
Chirurgie Cardio-Vasculaire  
Gastro-Entérologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Traumatologie Orthopédie

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

Toxicologie

Chirurgie Thoracique  
Traumatologie- Orthopédie  
Chirurgie Thoracique  
Néphrologie  
Anesthésie-Réanimation **Dir. ERSSM**  
Biochimie-Chimie  
Histologie- Embryologie-Cytogénétique  
Pédiatrie  
Pneumologie  
Hématologie Biologique  
Gynécologie-Obstétrique  
Pharmacologie  
CCV  
Médecine interne  
Généologie-Obstétrique

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

Dermatologie  
Rhumatologie

### **JANVIER 2016**

Pr. BENKABBOU Amine  
Pr. EL ASRI Fouad\*  
Pr. ERRAMI Nouredine\*

Chirurgie Générale  
Ophtalmologie  
O.R.L

### **JUIN 2017**

Pr. ABI Rachid\*  
Pr. ASFALOU Ilyasse\*  
Pr. BOUAITI El Arbi\*  
Pr. BOUTAYEB Saber  
Pr. EL GHISSASSI Ibrahim  
Pr. HAFIDI Jawad  
Pr. MAJBAR Mohammed Anas  
Pr. OURAINI Saloua\*  
Pr. RAZINE Rachid  
Pr. SOUADKA Amine  
Pr. ZRARA Abdelhamid\*

Microbiologie  
Cardiologie  
Médecine préventive, santé publique et Hyg.  
Oncologie Médicale  
Oncologie Médicale  
Anatomie  
Chirurgie Générale  
O.R.L  
Médecine préventive, santé publique et Hyg.  
Chirurgie Générale  
Immunologie

### **PROFESSEURS AGREGES :**

#### **JANVIER 2005**

Pr. HAJJI Leila

Cardiologie (mise en disponibilité)

#### **MAI 2018**

Pr. AMMOURI Wafa  
Pr. BENTALHA Aziza  
Pr. EL AHMADI Brahim  
Pr. EL HARRECH Youness\*  
Pr. EL KACEMI Hanan  
Pr. EL MAJJAOUI Sanaa  
Pr. FATIHI Jamal\*  
Pr. GHANNAM Abdel-Ilah  
Pr. JROUNDI Imane  
Pr. MOATASSIM BILLAH Nabil  
Pr. TADILI Sidi Jawad  
Pr. TANZ Rachid\*

Médecine interne  
Anesthésie-Réanimation  
Anesthésie-Réanimation  
Urologie  
Radiothérapie  
Radiothérapie  
Médecine interne  
Anesthésie-Réanimation  
Médecine préventive, santé publique et Hyg.  
Radiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Oncologie Médicale

#### **NOVEMBRE 2018**

Pr. AMELLAL Mina  
Pr. SOULY Karim  
Pr. TAHRI Rajae

Anatomie  
Microbiologie  
Histologie-Embryologie--Cytogénétique

#### **NOVEMBRE 2019**

Pr. AATIF Taoufiq\*  
Pr. ACHBOUK Abdelhafid\*  
Pr. ANDALOUSSI SAGHIR Khalid  
Pr. BABA HABIB Moulay Abdellah\*  
Pr. BASSIR Rida Allah  
Pr. BOUATTAR Tarik  
Pr. BOUFETTAL Monsef  
Pr. BOUCHENTOUF Sidi Mohammed\*  
Pr. BOUZELMAT Hicham\*  
Pr. BOUKHRIS Jalal\*  
Pr. CHAFRY Bouchaib\*  
Pr. CHAHDI Hafsa\*  
Pr. CHERIF EL ASRI ABAD\*  
Pr. DAMIRI Amal\*  
Pr. DOGHMI Nawfal\*  
Pr. ELALAOUI Sidi-Yassir  
Pr. EL ANNAZ Hicham\*

Néphrologie  
Chirurgie réparatrice et plastique  
Radiothérapie  
Gynécologie-Obstétrique  
Anatomie  
Néphrologie  
Anatomie  
Chirurgie-Générale  
Cardiologie  
Traumatologie-Orthopédie  
Traumatologie-Orthopédie  
Anatomie pathologique  
Neuro-chirurgie  
Anatomie Pathologique  
Anesthésie-Réanimation  
Pharmacie-Galénique  
Virologie

Pr. EL HASSANI Moulay El Mehdi\*  
Pr. EL HJOUJI Abderrahman\*  
Pr. EL KAOUI Hakim\*  
Pr. EL WALI Abderrahman\*  
Pr. EN-NAFAA Issam\*  
Pr. HAMAMA Jalal\*  
Pr. HEMMAOUI Bouchaib\*  
Pr. HJIRA Naouafal\*  
Pr. JIRA Mohamed\*  
Pr. JNIEINE Asmaa  
Pr. LARAQUI Hicham\*  
Pr. MAHFOUD Tarik\*  
Pr. MEZIANE Mohammed\*  
Pr. MOUTAKI ALLAH Younes\*  
Pr. MOUZARI Yassine\*  
Pr. NAOUI Hafida\*  
Pr. OBTEL MAJDOULINE  
Pr. OURRAI ABDELHAKIM\*  
Pr. SAOUAB RACHIDA\*  
Pr. SBITTI YASSIR\*  
Pr. ZADDOUG OMAR\*  
Pr. ZIDOUH SAAD\*

### **SEPTEMBRE 2021**

Pr. ABABOU Karim\*  
Pr. ALAOUI SLIMANI Khaoula\*  
Pr. ATOUF OUAFA  
Pr. BAKALI Youness  
Pr. BAMOUS Mehdi\*  
Pr. BELBACHIR Siham  
Pr. BELKOUCH Ahmed\*  
Pr. BENNIS Azzelarab\*  
Pr. CHAFAI ELALAOUI Siham  
Pr. DOUMIRI Mouhssine  
Pr. EDDERAI Meryem\*  
Pr. EL KTAIBI Abderrahim\*  
Pr. EL MAAROUI Hicham\*  
Pr. EL OMRI Noual\*  
Pr. ELQATNI Mohamed\*  
Pr. FAHRY Aicha\*  
Pr. IBRAHIM RAGAB MOUNTASSER Dina\*  
Pr. IKEN Maryem  
Pr. JAAFARI Abdelhamid\*  
Pr. KHALFI Lahcen\*  
Pr. KHEYI Jamal\*  
Pr. KHIBRI Hajar  
Pr. LAAMRANI Fatima Zahrae  
Pr. LABOUDI Fouad  
Pr. LAHKIM Mohamed\*  
Pr. MEKAOUI Nour  
Pr. MOJEMMI Brahim  
Pr. OUDRHIRI Mohammed Yassaad  
Pr. SATTE AMAL\*  
Pr. SOUHI Hicham\*  
Pr. TADLAOUI Yasmina\*  
Pr. TAGAJDID Mohamed Rida\*  
Pr. ZAHID Hafid\*  
Pr. ZAJJARI Yassir\*  
Pr. ZAKARYA Imane\*

Gynécologie-Obstétrique  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Anesthésie-Réanimation  
Radiologie  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
O.R.L  
Dermatologie  
Médecine interne  
Physiologie  
Chirurgie-Générale  
Oncologie Médicale  
Anesthésie-Réanimation  
Chirurgie Cardio-Vasculaire  
Ophtalmologie  
Parasitologie-Mycologie  
Médecine préventive, santé publique et Hyg.  
Pédiatrie  
Radiologie  
Oncologie Médicale  
Traumatologie-Orthopédie  
Anesthésie-Réanimation

Chirurgie réparatrice et plastique  
Oncologie Médicale  
Immunologie  
Chirurgie Générale  
CCV  
Psychiatrie  
Médecine des Urgences et des Catastrophes  
Traumatologie-Orthopédie  
Génétique  
Anesthésie-Réanimation  
Radiologie  
Anatomie Pathologique  
Hématologie Clinique  
Médecine interne  
Médecine interne  
Pharmacie Galénique  
Néphrologie  
Parasitologie  
Anesthésie-Réanimation  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale  
Cardiologie  
Médecine interne  
Radiologie  
Psychiatrie  
Radiologie  
Pédiatrie  
Chimie Analytique  
Neurochirurgie  
Neurologie  
Pneumo-ptisiologie  
Pharmacie Clinique  
Virologie  
Hématologie  
Néphrologie  
Pharmacognosie

## 2 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

### PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

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. BARKIYOU Malika	Histologie-Embryologie
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie <b>Vice-Doyen chargé de la Rech.</b>
<b>et de la Coop.</b>	
Pr. FAOUZI Moulay El Abbes	Pharmacologie
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire/Biotechnologie
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med	Chimie Organique
Pr. RIDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie

### PROFESSEURS HABILITES :

Pr. AANNIZ Tarik	Microbiologie et Biologie moléculaire
Pr. BENZEID Hanane	Chimie
Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia	Biochimie-Chimie
Pr. CHERGUI Abdelhak	Botanique, Biologie et physiologie végétales
Pr. DOUKKALI Anass	Chimie Analytique
Pr. EL BAKKALI Mustapha	Physiologie
Pr. EL JASTIMI Jamila	Chimie
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Histologie-Embryologie
Pr. LAZRAK Fatima	Chimie
Pr. LYAHYAI Jaber	Génétique
Pr. OUADGHIRI Mouna	Microbiologie et Biologie
Pr. RAMLI Youssef	Chimie Organique Pharmaco-Chimie
Pr. SERRAGUI Samira	Pharmacologie
Pr. TAZI Ahnini	Génétique
Pr. YAGOUBI Maamar	Eau, Environnement

\*Enseignant militaire



---

## Dédicaces

---






الله

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

محمد  
صلى الله عليه وسلم



*À son prophète Mohamed Paix  
et bénédiction soient sur lui.*



*À ma très chère maman : TOURJA EL HMAM*

*À celle qui m'a tout donné, sans rien demander*

*À celle qui a tout laissé pour moi*

*À celle qui a tout donné pour moi*

*Toute l'encre du monde ne pourrait suffire pour exprimer le profond amour que je te porte.*

*Tu représentes pour moi, une source intarissable d'amour, de tendresse et d'affection,*

*Et comme le prophète a dit « le paradis sous les pieds des mères »,*

*Tu n'as pas cessé de m'encourager et de prier pour moi, c'est toi qui as veillé pour mon confort, c'est toi qui as affronté le monde entier pour que nous ne manquions de rien. Ta prière et ta bénédiction m'ont été un grand secours pour mener à bien mes études.*

*Tu étais pour moi la mère, le père, la sœur, et l'amie fidèle de tous les jours.*

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

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

*C'est avec un grand honneur que je te dédie, aujourd'hui, mon travail en témoignage de mon amour et de l'immense fierté de t'avoir pour mère.*

*J'implore dieu de t'accorder une longue vie, une vie en pleine santé, et de te garder toujours à mes côtés.*



*وقل ربي ارحمهما كما ربياني صغيرا*



*À mon défunt père : AHMED CHAKKOUR*

*Et si je pouvais n'exprimer qu'un seul souhait, ce serait celui que tu sois présent parmi nous aujourd'hui.*

*Je suis très fière d'être ta fille et de pouvoir enfin réaliser, ce que tu m'avais encouragé de faire, je pourrais jamais oublier ta joie le jour où j'ai réussi le concours de médecine, cela m'avait toujours donné plus de force pour surmonter toute difficulté lors de mes années d'études médicales.*

*Tu n'avais jamais cessé de déployer tous tes efforts afin de subvenir à nos besoins, nous encourager et nous aider à choisir le chemin de la réussite, tu nous as appris que le savoir est une richesse que nul ne peut voler, Tu étais toujours pour nous le papa exemplaire. Sans toi papa, sans ton inspiration, ton soutien, ton enthousiasme, ce travail n'aurait jamais vu le jour.*

*Ta patience, tes conseils précieux, ta bonne volonté, ainsi que ta confiance en moi ont été ma source de motivation et aussi la cause de ma réussite.*

*Cher papa, veuillez trouver, dans ce modeste travail, le fruit de vos sacrifices ainsi que l'expression d'une profonde affection et d'une vive reconnaissance d'une fille qui te garde toujours dans son cœur et qui prie pour toi chaque jour.*

اللهم اغفر له وارحمه

اللهم جازه عنا خير الجزاء

اللهم إنه قد أدى أمانته فينا وأحسن إلينا فجد عليه بكرمك وإحسانك

وطيب في الجنان مقامه





*À mon très cher frère : MOHAMED CHAKKOUR*

*À tous les moments d'enfance que j'ai vécus avec toi,*

*Aucune dédicace ne suffira pour exprimer mes sincères sentiments et mon profond amour fraternel.*

*Je suis très chanceuse de t'avoir comme grand frère, Tu es un homme au grand cœur, Un frère très attentionné, je suis fière de t'avoir à mes côtés, de près comme de loin, durant toutes ces années de ma vie.*

*Je te remercie pour ta présence dans ma vie, ainsi pour tous ces beaux moments qui nous a rassemblés depuis notre enfance, et aussi pour ton affection inconditionnelle.*

*Je te suis reconnaissante pour ta confiance, ton soutien, ta bienveillance ainsi que tes qualités humaines.*

*Je te dédie ce modeste travail en témoignage de ma profonde gratitude.*

*Qu'ALLAH te bénisse, te préserve et te protège de tout mal.*





*À mon très cher petit frère : AHMED CHAKKOUR*

*À mon compagnon de toutes les phases de ma vie depuis sa naissance*

*Ta ressemblance à notre papa soulage souvent ma douleur de séparation*

*Ta compréhension, ton optimisme et ton encouragement sont pour moi le soutien indispensable que tu as toujours su m'apporter. Tu étais toujours présent pour me soutenir, m'écouter et me gâter tu es mon petit trésor...*

*Je te remercie mon petit pour tous les moments agréables que nous avons passés ensemble, pour tous nos éclats de rire, pour toutes les doses de l'énergie positive que tu ne cesses pas de m'offrir.*

*Merci d'être toujours à mes côtés, de me faire rire dans mes difficiles moments, de me rassurer quand la vie ne me donne pas ce que je veux, de m'avoir soutenu dans mes meilleurs moments comme dans les pires,*

*Tu m'as beaucoup aidé, je vous en serai toujours reconnaissante,*

*Tout est gravé dans le plus profond de ma mémoire, témoin de notre amour et complicité.*

*Sans toi ma vie n'aurait pas eu le même goût.*

*Que Dieu tout-puissant te préserve, te protège, t'accorde la santé et le bonheur*





*À ma chère grand-mère : LALA ZOÛRA BENTAOÛIT*

*Ces quelques lignes ne peuvent guère exprimer tout l'amour et l'affection que j'ai pour toi.  
Ta présence fait le bonheur de toute la famille. Tes prières et tes bénédictions m'ont été d'un  
grand soulagement tout au long de mon parcours.*

*Que dieu te préserve et t'accorde santé et prospérité et longue vie.*

*Je t'aime Mama Lhajja*

*À ma chère tante : RAJAE EL HMAM, et sa petite famille*

*À ma seule et unique tante maternelle*

*Tu es notre 2ème maman, qui n'a jamais cessé de nous soutenir, nous aider, ta présence nous  
a toujours rendu heureux, tu étais là pour nous pendant les pires et bons moments.*

*Je te souhaite une longue vie pleine de joie, et de bonne santé*

*Qu'ALLAH te protège ainsi que tes petits TASNIM et MOHAMED WASSIM et ton mari  
ABD EL KHALAK,*





*À mon cher oncle : MOHAMED CHAKKOUR, sa fille SOUKAINA, ainsi que toutes les membres de sa famille*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer toute l'estime et la reconnaissance que je vous dois. Votre soutien fut une lumière dans tout mon parcours. J'espère que vous trouverez dans ce modeste travail un témoignage de ma gratitude et mon profond respect.*

*Puisse ALLAH le tout-puissant vous protège du mal, vous procure longue vie, santé et bonheur.*

*À toute la famille CHAKKOUR :*

*À tous mes oncles, mes tantes, mes cousins et cousines :*

*Je vous dédie ce travail pour tous les moments que nous avons passés ensemble. Je prie Dieu le tout-puissant de vous accorder santé, bonheur et succès*

*À toute la famille EL HMAM :*

*Je souhaite que mon travail soit un témoignage de mes profonds sentiments les plus loyaux et sincères.*





*À ma confidente, DOUAA AJBARI*

*Voilà déjà huit ans qu'on s'est connu,*

*Tu as su être un soutien indéfectible pour moi et une source de motivation dans les moments de stress, de douleur, de solitude et de souffrance.*

*Tu as eu un impact très remarquable dans ma vie, tu me combles de joie et de gratitude, je te remercie d'être à la fois ma sœur et ma meilleure amie, Merci pour le tout.*

*À toutes les nuits blanches passées ensemble, À tous nos éclats de rire, À toutes les aventures qu'on a vécues et toutes les folies qu'on a partagées. À notre amitié si pure et dure, je dédie ce travail !*

*À ma chère NISRIN LAKKIOUI*

*À tous les moments qu'on a passé ensemble,*

*À tous nos souvenirs, À tous nos moments de faiblesse,*

*Je te serai éternellement reconnaissante pour tout ce que tu as fait pour moi,*

*Je te remercie pour tous ces moments remarquables, inoubliables, pour nos fous rires, ta joie de vivre, ta bonne humeur, tes délicieuses pâtes ainsi que pour ta présence durant toutes ces années.*

*Je te souhaite tout le bonheur, la joie, la bonne santé, une excellente vie personnelle et professionnelle.*

*À ma chère IMANE EL METOUI*

*À la personne la plus honnête que j'ai connu de toute ma vie,*

*À la personne avec qui je me sens en sûreté*

*Nous avons traversé beaucoup de difficulté ensemble, tu étais toujours mon soutien,*

*À tous nos moments de folie, À tous nos moments de dépression*

*Je te dédie ce travail.*





*À ma chère **DINA RACHIDI***

*À la plus forte lionne que je connais*

*À ma psychologue préférée*

*En souvenir de nos moments partagés de de bonheur, de stress, et de soutien mutuel qu'on a vécu ensemble au cours de ces deux dernières années, je te dédie ce travail en guise de remerciement.*

***À SAFAE EL BRICHI, IHSANE EL FTOUH, RACHA LAASRI, HAJAR BEN MESSAOUD, MERYEM EL BOUJDAINI, NISSRINE ZENTARI et SALMA BAROUDI.***

*À les plus belles docteurs du monde*

*Vous êtes le plus beau cadeau que la faculté de médecine m'a offert.*

*Je ne peux trouver les mots les plus justes et sincères afin de vous exprimer mes pensées et mon affection, vous êtes pour moi des amies sur qui je peux compter.*

*En témoignage de l'amitié qui nous a unis et aussi des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble.*

*Fière de votre présence dans ma vie, Je vous dédie ce travail et je vous souhaite une bonne continuation et une vie pleine de succès et de bonheur.*





---

## Remerciement

---





*À mon maître et président de thèse*

*Monsieur le Médecin Colonel : Bouchaib CHAFRY*

*Professeur De Traumatologie Orthopédie HMIMV-Rabat*

*Nous vous sommes infiniment reconnaissants de l'immense honneur que vous nous faites en acceptant de présider le jury de cette thèse.*

*J'espère à travers ce travail être à la hauteur de vos attentes. Veuillez y trouver, cher maître, l'expression de ma profonde gratitude.*





*À notre maître et rapporteur de thèse*

*Monsieur Monsef BOUFETAL*

*Professeur de Traumatologie Orthopédie CHU Ibn Sina Rabat*

*Nous tenons à vous exprimer notre profonde reconnaissance pour l'honneur et la confiance que vous nous avez faites en acceptant de diriger ce travail.*

*Nous vous remercions pour votre aide précieuse, pour la gentillesse et la bienveillance avec lesquelles vous m'avez accueillie.*

*En reconnaissance des efforts que vous avez fournis en dirigeant ce travail avec autant de sérieux, de simplicité que de sympathie, Veuillez accepter, cher maître, par ce témoignage, l'expression de notre gratitude et de notre respect le plus sincère.*





*À notre maître et juge de thèse*

*Monsieur Rida ALLAH BASSIR*

*Professeur de traumatologie Orthopédie CHU Ibn Sina Rabat*

*Vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger notre travail, malgré vos nombreuses responsabilités et empêchements.*

*Nous sommes très reconnaissantes pour votre accueil qui exprime vos profondes qualités professionnelles.*

*Veillez trouver ici, cher maître, l'expression de notre reconnaissance et de notre profonde estime.*





*À notre maître et juge de thèse*

*Monsieur OMAR ZADDOUG*

*Professeur De Traumatologie Orthopédie HMIMV-Rabat*

*C'est un grand privilège que vous me faites en acceptant de juger ce travail, nous vous remercions profondément.*

*Veillez trouver ici, cher maître, l'expression de nos sincères remerciements et de notre profond respect.*





---

## Liste des abréviations :



(-) : Niveau du pouce au-dessous du plan de la main lors de la rétro-pulsion

(0) : Niveau du pouce au même plan de la main lors de la rétro-pulsion

(+) : Niveau du pouce au-dessus du plan de la main lors de la rétro-pulsion

APL : Abductor policis longus

B : Bon score de Bincaz

BMRC : British Medical Research Council

BR : Brachioradialis

D : Force musculaire des doigts

DASH : Questionnaire Disability of Arm, Shoulder and Hand

E : Excellent score de Bincaz

ECRB : Extensor carpi radialis brevis

ECRL : Extensor carpi radialis longus

ECU : Extensor carpi ulnaris

EDC : Extensor Digitorum Communis

EDM : Extensor Digiti Minimi

EIP : Extensor indicis proprius

EMG : Electromyogramme

ENMG : Electroneuromyogramme

EPB : Extensor policis bervis

EPL : Extensor policis longus

FCS : Flexor communis superficialis

FCR : Flexor carpi radialis

FCU : Flexor carpi ulnaris

FDS Flexor digitorum superficialis

FPL : flexor Pollicis Longus

M : Score de Bincaz moyen

MCP : Articulation métacarpo-phanlienne

Mv : Mauvais score de Bincaz

IK : Indice d'opposition du pouce de Kapendji

IR : Inclinaison radiale

IRM : Imagerie par résonnance magnétique

IU : Inclinaison ulnaire

O.C : Ouverture de la première commissure

P : Force musculaire du poignet

Pc : Forme musculaire du pouce

PL : Palmarus longus

PT : Pronateur teres

SBRN : branche superficielle du nerf radial



---

## Liste des figures



Figure 1: le goniomètre (A):360° (B):180° (9) .....	7
Figure 2: Photo préopératoire 1 : Aspect de main tombante avec MCP en flexion lors de la paralysie radiale haute.....	9
Figure 3:Photo préopératoire 2 : Aspect de main tombante avec MCP en extension passive lors de la paralysie radial haute .....	10
Figure 4: Photo peropératoire 1: Le tracé de la voie d'abord antérieur .....	11
Figure 5: Photo peropératoire 2: Le tracé de la voie d'abord postérieur .....	11
Figure 6: Photo peropératoire 3: prélèvement distal du FCU et du PL .....	12
Figure 7:Photo peropératoire 4: Prélèvement de la partie proximale de l'EPL et de la partie distale de l'ECRL.....	13
Figure 8: Photo peropératoire 5: PT faufile à travers l'ECRL et l'ECRB .....	13
Figure 9: Photo peropératoire 6: PT fixé par une suture pulvertaft sur l'ECRL et l'ECRB. ....	14
Figure 10: Photo peropératoire 7: Le FCU scindé en deux languettes par une lame de bistouri. ....	15
Figure 11: Photo peropératoire 8: Languette inférieur du FCU passe dans les tendons de l'EDC alors que la languette supérieur du FCU les recouvre en sandwich.....	15
Figure 12: Photo peropératoire 9: FCU suturé sur l'EDC .....	16
Figure 13:Photo peropératoire 10: L'EPL traversant le deuxième compartiment dorsale.....	17
Figure 14: Photo peropératoire 11: L'EPL fixé sur le PL par une suture pulvertaft. ....	17
Figure 15: Photo peropératoire 12: Aspect final à la fin de l'intervention .....	18
Figure 16: Photo post-opératoire 1: Extension maximal du poignet avec les doigts fléchis (P2).....	21
Figure 17: Photo post-opératoire 2: Extension maximal du poignet avec les doigts en extension (P1) .....	22
Figure 18: Photo post-opératoire 3: Pouce en abduction maximale (P2).....	23
Figure 19: Photo post-opératoire 4: Pouce en rétropulsion maximale (P1) .....	23
Figure 20: plexus brachial (24).....	34
Figure 21: trajet du nerf radial (24).....	35
Figure 22: fracture de la diaphyse et risque de lésion du nerf radial (26) .....	36
Figure 23: bifurcation du nerf radial(24).....	37
Figure 24: Vue postérieure montrant le nerf radial ainsi que ses branches collatérales au niveau du bras (27) .....	39
Figure 25: vue postérieure montrant le nerf radial ainsi que ses branches collatérales au niveau de de l'avant bras (27) .....	40
Figure 26: branches collatérales et branches terminales du nerf radial (26). ....	42
Figure 27: Exemple de paralysie radiale haute complète : « main tombante ». (29) .....	44
Figure 28: Territoires sensitifs du nerf radial (26). ....	44
Figure 29: Représentation de l'incarcération du nerf radial dans les fractures spiroïdes selon Holstein(35).....	48
Figure 30: les structures d'un nerf(49).....	52
Figure 31: (A) Dessins schématiques montrant une lésion nerveuse, .....	55
Figure 32: Valeurs de la longueur des fibres au repos, de la masse musculaire et de la force relative(56) .....	58
Figure 33:Excursion maximale des tendons selon Boyes(58).....	59
Figure 34:Trajet superficiel du PT par rapport au BR(13) .....	61
Figure 35: - 1 : FCU - 2 : EDC -a / Prélèvement du FCU -b/ Transfert du FCU sur l'EDC(61) .....	64
Figure 36:Déroutage de l'EPL. -1:EPL -2:PL -3:FCR(61).....	65
Figure 37: Schéma de transfert tendineux pour paralysie du nerf radial, schéma de l'intervention de Merle d'Aubigné.(20) .....	67
Figure 38: Exposition des deux côtés de l'avant-bras : (A) incision antérieur et (B) incision postérieur.(11) .....	73

Figure 39: Prélèvement du FCU. Le muscle est libéré sur toute la longueur de l'avant-bras.(11) .....	74
Figure 40: Prélèvement des muscles donneurs sur la loge antérieure de l'avant-bras selon Tubiana...	74
Figure 41: L'aponévrose médiale de l'avant-bras est réséquée de sorte que le FCU puisse passer de la face palmaire à la face postérieure de l'avant-bras sans angulation. Les fibres charnues distales en excès sont enlevées et le tendon est divisé en deux bandes.(11) .....	75
Figure 42: Une traction est appliquée sur l'ECRL, l'ECRB, l'EIP, l'EDM et l'EPL pour libérer leurs tendons dans les tunnels ostéo-fibreux.(11) .....	76
Figure 43: Le tendon ECRL est divisé au niveau de son insertion, passé dans le compartiment de l'EDC, et suturé/agrafé à la base du troisième métacarpien. Le tendon de l'EPL a été réacheminé à travers le compartiment de l'ECRL et suturé au tendon du PL transféré.(70) (71) .....	78
Figure 44: Dans un poignet normal, la traction sur l'ECRL provoque une déviation radiale marquée du poignet.(70) (71).....	79
Figure 45: La traction sur l'ECRB provoque une déviation radiale moins prononcée.(70) (71).....	80
Figure 46: La traction sur l'ECRL centralisé et sur l'ECRB permet une extension du poignet sans déviation.(70) (71).....	81
Figure 47: Transfert du PL au tendon de l'EPL; Procédure de Scuderi. Le tendon EPL est réacheminé latéralement au tubercule de Lister.(11) .....	84
Figure 48: Transfert du PL au tendon de l'EPL; L'EPL est dérivé à travers le compartiment de l'ECRL, pour produire une meilleure rétroposition du pouce.(11).....	84
Figure 49: Etat final des transferts.(11) .....	85
Figure 50: résultat final(11).....	86
Figure 51: résultat final(11).....	86
Figure 52: Attelle dynamique après la chirurgie(11).....	88



---

## Liste des tableaux

---



<i>Tableau 1: Les principales données de nos patients .....</i>	5
<b>Tableau 2: Les scores de Bincaz, de DASH, d'ALNOT et la force musculaire de chaque patient, mesuré au dernier recul .....</b>	20
<i>Tableau 3: Les valeurs de l'extension du poignet en degré mesurées par le goniomètre pour chaque patient au dernier recul .....</i>	21
<i>Tableau 4: Les valeurs des mobilités mesurées par le goniomètre pour le pouce, et les doigts longs, pour chaque patient, au dernier recul. ....</i>	22
<i>Tableau 5: Données comparatives de la littérature à propos des scores fonctionnels .....</i>	24
<i>Tableau 6: Données comparatives de la littérature à propos de la force musculaire et de la déviation frontale.....</i>	25
<i>Tableau 7: Données comparatives de la littérature à propos des mobilités articulaires .....</i>	26

# Table des matières

I.	Introduction :	1
II.	MATERIEL ET METHODES :	4
	A. Description de l'étude :	5
	B. Moyens d'évaluation :	5
	1) Score de Bincaz (Annexe I) :	5
	2) Questionnaire DASH : (Annexe II).....	6
	3) Cotation de l'évaluation de la récupération du nerf radial selon Alnot (3) (Annexe III) .....	7
	4) La mobilité active des articulations mesurées par le goniomètre :.....	7
	5) La force musculaire:.....	8
	6) La déviation frontale : .....	8
	C. La technique chirurgicale utilisée.....	9
	1) Aspect de la main avant l'intervention chirurgicale :.....	9
	2) Voies d'abord : .....	10
	3) Préparation des tendons donneurs et des tendons receveurs : .....	12
	4) Réanimation de l'extension du poignet :.....	13
	5) Réanimation de l'extension des doigts :.....	14
	6) Réanimation du pouce:.....	16
	7) Aspect post chirurgical immédiat de la main : .....	18
III.	Résultats :	19
	A. Résultats spécifiques :	20
	1) Les scores fonctionnels et la force musculaire :.....	20
	2) La mobilité du poignet : .....	21
	3) Mobilité du pouce et des doigts longs :.....	22
	4) La déviation frontale : .....	23
	B. Résultats et analyse :	24
	1) Comparaison des résultats à la littérature :.....	24
	2) Analyse des résultats fonctionnels.....	27
	3) Analyse des résultats objectives .....	28
IV.	Discussion :	31
	A. Historique :	32
	B. Rappel anatomique :	34
	1) Origine :.....	34

2) Trajet :	34
3) Les branches collatérales (26) (13) :	37
4) Les branches terminales(28) :	41
C. Diagnostic positif :	43
1) La clinique :	43
2) Paraclinique :	45
D. Etiologie :	46
1) Plaies du nerf radial :	46
2) Traumatisme complexe du bras :	46
3) Fractures :	47
E. Diagnostic différentiel :	51
1) Paralysies radiales basses :	51
2) Lésion du plexus brachial :	51
3) Lésion tendineuse :	51
F. Évolution et pronostic :	52
G. Traitement curatif :	52
1) Neurolyse :	53
2) Suture nerveuse :	53
3) Greffe nerveuse :	55
4) Neurotisation :	56
H. Traitement palliatif : Les transferts tendineux.....	56
1) Les principes biomécanique et chirurgicaux des transferts tendineux :	56
2) Réanimation de l'extension du poignet :	61
3) Réanimation de l'extension des doigts longs :	62
4) Réanimation du pouce :	64
5) Principales techniques de réanimation utilisées :	66
6) Appareillage et kinésithérapie (13):	89
V. CONCLUSION .....	90
VI. LES ANNEXES :	92
VII. Résumés :	97
VIII. Références.....	101



---

## I. Introduction :



La paralysie radiale est une atteinte du nerf radial, responsable de la perte de l'extension des articulations métacarpophalangiennes (MCP) du poignet et des doigts avec une perte de l'abduction et de l'extension du pouce. Ces mouvements sont essentiels pour ouvrir la main avant de saisir un objet et ensuite le relâcher(1). De plus, la force de préhension est réduite car les patients ne peuvent pas stabiliser leur poignet en position neutre ou en extension pour maximiser l'excursion des tendons fléchisseurs lors de la préhension(2).

Les causes de la paralysie radiale les plus fréquemment décrites dans la littérature sont les fractures du tiers distal de l'humérus, les lésions complexes du bras et les plaies du bras(3).

Il faut distinguer deux situations (1) : la paralysie haute et la paralysie basse du nerf radial. La paralysie haute du nerf radial, est généralement secondaire à une lésion du nerf radial au-dessus du coude, elle est responsable d'une perte de l'extension du poignet et des doigts (articulations MCP) et d'une perte de l'abduction et de l'extension du pouce. Elle s'accompagne aussi d'une perte de sensibilité dans le territoire de la branche superficielle du nerf radial (SBRN) qui est souvent bien tolérée par le patient. Alors que la paralysie radiale basse est secondaire à une lésion du nerf radial sous le coude et donc sans atteinte sensitive, ainsi l'extension du poignet est encore possible.

Le traitement palliatif par transfert tendineux fait partie intégrante du plan de traitement de la paralysie du nerf radial post-traumatique. Il peut être discuté dans les premières semaines, si la réparation par suture ou la greffe de nerf ne peuvent pas être effectuées. Cependant dans la plupart des cas, il est envisagé secondairement lorsque la lésion est traitée trop tardivement (récupération motrice inefficace après 12-18 mois de dénervation(4)), ou après un échec ou une récupération incomplète après un traitement nerveux (3). Le transfert du tendon doit être suffisamment retardé pour laisser un temps raisonnable à la récupération nerveuse. Ce délai varie largement de 6 à 18 mois(5).

Le traitement palliatif est basé sur la réanimation des tendons extenseurs paralysés par d'autres tendons innervés par le nerf médian ou cubital dont la force musculaire est supérieure ou égale à 4 selon l'échelle BMRC (British Medical Research Council)(6).

La technique du triple transfert classique décrite par Le Merle d'Aubigné et modifiée par Tubiana semble être la plus utilisée dans les centres spécialisés dans la chirurgie du membre supérieur (7).

De notre côté nous avons utilisé cette technique pour nos patients qui présentent ce type de paralysie, et nous partageons nos résultats à travers ce travail.

L'objectif principal de notre étude est de décrire cette intervention chirurgicale, détailler son aspect technique et ainsi d'évaluer nos résultats selon des scores reconnus par la littérature puis les comparer aux autres études.



---

## II. MATERIEL ET METHODES :

---



## A. Description de l'étude :

Notre étude a porté sur deux cas de paralysie radiale périphérique haute isolée traités par la technique de « Le Merle d'Aubigné modifié par Tubiana », au sein du service de chirurgie orthopédique du centre hospitalier universitaire de Rabat au Maroc, sur une durée de six ans consécutifs s'étalant de janvier 2017 à décembre 2022.

Il s'agit d'une étude descriptive et comparative avec les données de la littérature.

Nous nous sommes intéressés également à l'évolution postopératoire immédiate, et à long terme avec un suivi régulier en se basant sur des moyens d'évaluations.

Nous avons retenu pour notre étude certaines données générales résumées dans le tableau suivant :

*Tableau 1 : Les principales données de nos patients*

Patient	Age	Sexe	Coté atteint	Coté dominant	Délais opératoire
Patient N°1 (P1)	34	M	Droit	Droit	12 mois
Patient N°2 (P2)	25	M	Droit	Droit	30 mois

## B. Moyens d'évaluation :

### 1) Score de Bincaz (Annexe I) :

C'est le Score d'évaluation globale de la récupération selon Bincaz qui est un score clinique basé sur l'extension du poignet, des MCP et l'ouverture de la première

commissure ainsi qu'un indice subjectif de satisfaction. Des points sont attribués à chacun de ces quatre items, et le total donne un nombre de 0 à 9.

Plus les résultats sont satisfaisants, plus les points sont élevés. Et à partir de ce score, quatre résultats sont possibles : E = Excellent (8 ou 9), B = Bon (6 ou 7), M = Moyen (4 ou 5) et Mv = Mauvais (de 0 à 3) (8).

## 2) Questionnaire DASH : (Annexe II)

Le questionnaire DASH (Disability of Arm, Shoulder and Hand) est un questionnaire qui comprend 30 questions d'autoévaluation subjective concernant la capacité fonctionnelle globale des membres supérieurs.

Parmi les 30 questions, 21 évaluent la difficulté à réaliser des activités précises de la vie quotidienne. Parmi ces 21 activités, 8 sont bimanuelles, 5 font intervenir uniquement la main dominante, et 8 sont aussi bien réalisées par la main dominante que la main non dominante. Pour les 9 autres questions, 3 concernent les relations sociales, et 6 concernent des symptômes particuliers : la douleur (3 questions), la force (une), la mobilité (une) et le sommeil (une). Le score global du DASH est rapporté sur 100 par l'utilisation de la formule suivante :

$$[(\text{Somme des valeurs} / \text{nombre d'items répondus}) - 1] * 25 / 100$$

Plus le score est bas, plus les résultats sont meilleurs. Un score DASH à zéro signifie qu'il n'y a pas d'incapacité dans l'utilisation des membres supérieurs, tandis qu'un score DASH à 100 signifie une incapacité totale dans l'utilisation des membres supérieurs.

Le DASH ne peut pas être calculé si 3 réponses sont manquantes. En plus de ces 30 questions.

### 3) Cotation de l'évaluation de la récupération du nerf radial selon Alnot (3) (Annexe III)

Cette cotation nous permet d'évaluer la force des 5 groupes musculaires dont la fonction a été restaurée. D'abord on évalue la récupération de l'extension du poignet en évaluant la force de l'ECRB et de l'ECRL, puis l'extension des doigts en évaluant la force de l'EDC, ensuite la fonction du pouce en évaluant la force de l'APL l'EPL et l'EPB, et enfin le dernier groupe musculaire qui est considéré comme accessoire est celui de la supination en évaluant la force du BR et du supinateur.

Le résultat global est coté excellent (8–9 points), bon (6–7 points), moyen (4–5 points) ou mauvais (0 à 2 points).

### 4) La mobilité active des articulations mesurées par le goniomètre :

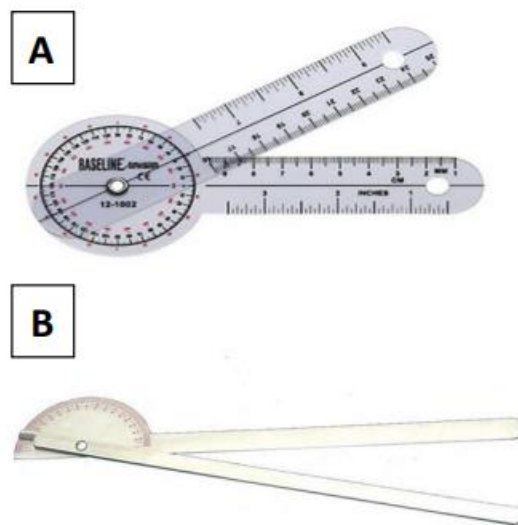


Figure 1: le goniomètre (A):360° (B):180° (9)

#### a) Poignet :

L'arc de flexion-extension du poignet est mesuré quand les doigts sont fléchis, puis quand les doigts sont en extension, d'abord en actif contre pesanteur puis en passif. Le goniomètre est alors placé à la face dorsale du poignet.

L'arc d'inclinaison (radiale et ulnaire) est mesuré dans le plan frontal, ainsi le goniomètre est placé suivant l'axe du radius d'une part et du troisième métacarpien d'autre part.

La pronosupination est mesurée lorsque le coude est fléchi à 90°(9).

#### b) Les doigts longs :

L'extension des MCP, mesurée lorsque le poignet est en flexion puis lorsque le poignet est en extension. Le goniomètre est placé sur la face dorsale de la main. Ainsi la valeur retenue égale la moyenne des quatre doigts longs.

#### c) La mobilité du pouce :

L'indice d'opposition du pouce est mesuré selon Kapandji (10). En effet la mesure de l'ouverture de la première commissure se fait au goniomètre qui est placé suivant l'axe du premier métacarpien d'une part et l'axe du deuxième métacarpien d'autre part.

La rétropulsion est divisée en trois groupes selon la position du pouce par rapport au plan de la main : au-dessus (+), au niveau (0) ou en dessous (-) du plan de la main.

#### 5) La force musculaire:

La force musculaire (FM), selon le BMRC, est cotée de 0 à 5, pour l'extension du poignet, des doigts longs et du pouce (annexe I). Pour effectuer la mesure, d'abord l'articulation est en position de flexion maximale ainsi on demande au patient d'effectuer une extension active contre pesanteur, puis contre résistance.

#### 6) La déviation frontale :

Mesurée par un goniomètre de l'inclinaison radiale (IR) et de l'inclinaison ulnaire (IU) Le goniomètre est donc placé suivant l'axe du radius d'une part et l'axe du troisième métacarpien d'autre part, ainsi on demande au patient de fléchir les MCP puis de faire une extension active du poignet.

### C. La technique chirurgicale utilisée

Nous avons utilisé le transfert dit classique popularisé par Le Merle d'Aubigné et Modifié par Tubiana (11) qui associe un triple transfert avec le schéma suivant:

PT → ECRB + ECRL

FCU → EDC +/- EIP (Dans notre série nous n'avons réanimé que l'EDC)

PL → EPL +/- APL (Dans notre série nous n'avons réanimé que l'EPL)

#### 1) Aspect de la main avant l'intervention chirurgicale :



*Figure 2: Photo préopératoire 1 : Aspect de main tombante avec MCP en flexion lors de la paralysie radiale haute*



*Figure 3:Photo préopératoire 2 : Aspect de main tombante avec MCP en extension passive lors de la paralysie radiale haute*

2) Voies d'abord :

a) La voie d'abord palmaire :

La grande incision arciforme avec concavité radiale qui se porte sur le bord ulnaire de l'avant-bras qui s'étend du tiers proximal jusqu'au poignet englobant ainsi les tendons du FCU, PL, et du FCR.

À ce niveau on soulève d'abord le lambeau cutané, ensuite on vient disséquer le tendon du FCU puis le PL.



*Figure 4: Photo peropératoire 1: Le tracé de la voie d'abord antérieure*

b) La voie d'abord dorsale :

C'est une grande incision en forme de L regardant en dedans et s'étend du tiers supérieur du bord radial jusqu'au poignet englobant ainsi le rétinaculum des fléchisseurs et les compartiments dorsaux.

À ce niveau on soulève d'abord le lambeau cutané, ensuite on repère la branche sensitive du nerf radial qu'il faut protéger puis on vient disséquer l'insertion du PT sur le radius entre l'ECRB et l'ECRL.



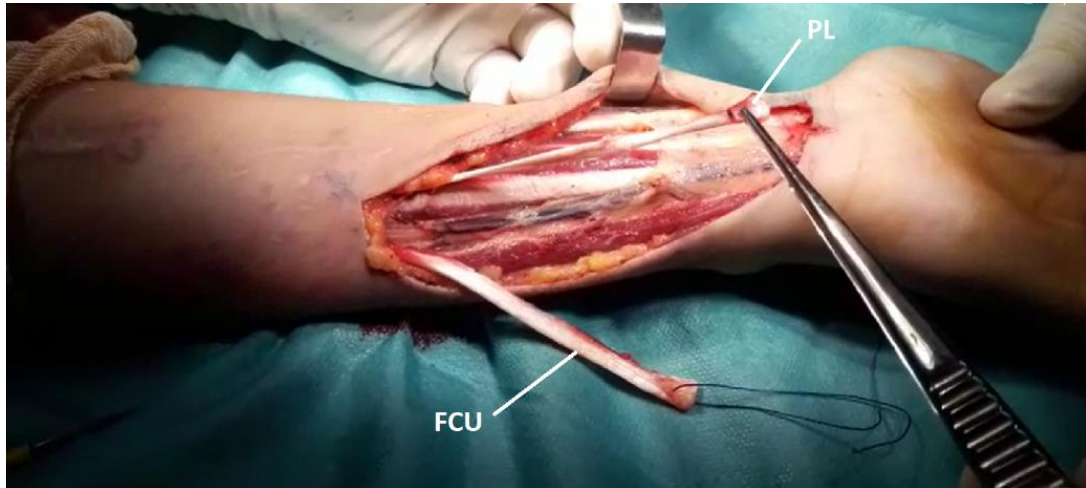
*Figure 5: Photo peropératoire 2: Le tracé de la voie d'abord postérieure*

### 3) Préparation des tendons donateurs et des tendons receveurs :

#### a) À travers la voie antérieure :

FCU est sectionné à sa partie distale et est progressivement disséqué en proximal.

PL est sectionné à sa partie distale et est progressivement disséqué en proximal.



*Figure 6: Photo peropératoire 3: prélèvement distal du FCU et du PL.*

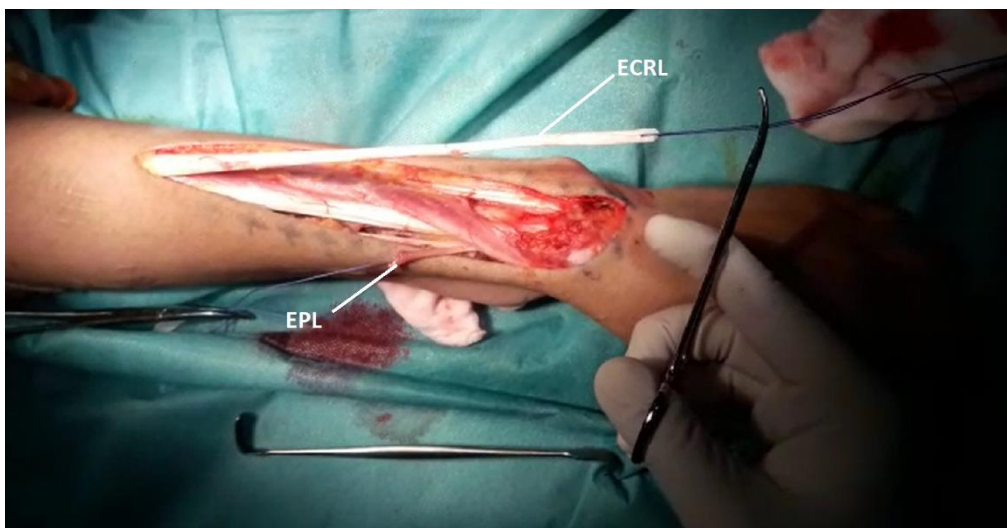
#### b) À travers la voie postérieure:

PT est désinséré avec le lambeau périosté, cela nous permet de le rallonger de 2 à 3 cm puis il est libéré en proximal.

EDC est disséqué et si besoin ténolysé.

ECRL est désinséré de sa terminaison, retiré du deuxième compartiment et est transféré à travers le quatrième compartiment dorsal puis inséré sur la base du 3<sup>ème</sup> métacarpien à l'aide d'une ou deux ancras.

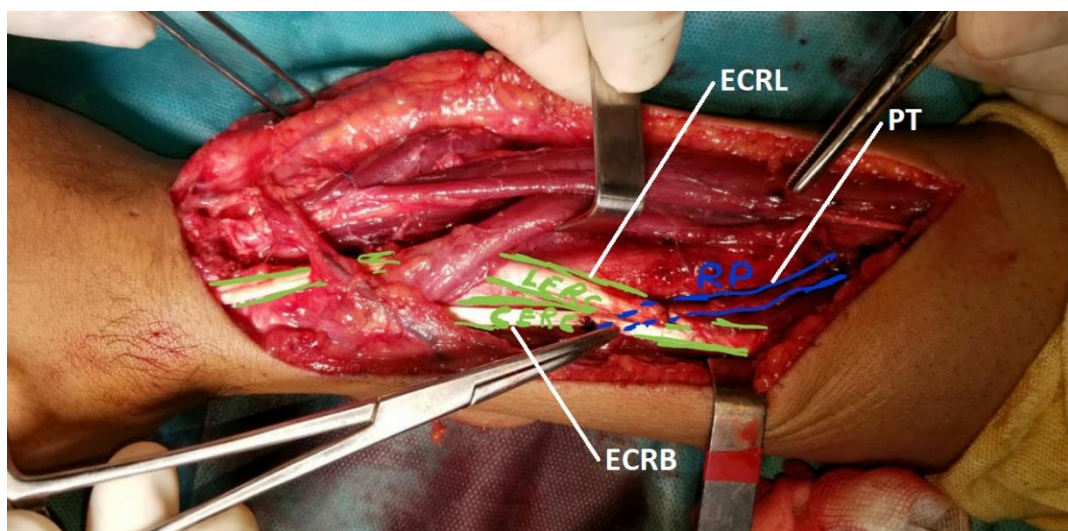
EPL est disséqué et sectionné au tiers moyen de l'avant-bras puis transféré dans le deuxième compartiment dans la place libérée par l'ECRL.



*Figure 7: Photo peropératoire 4: Prélèvement de la partie proximale de l'EPL et de la partie distale de l'ECRL*

#### 4) Réanimation de l'extension du poignet :

On a choisi le PT comme étant le muscle moteur donneur et puisqu'il est à proximité de l'ECRB et de l'ECRL, il n'a pas donc besoin d'être dérouté.



*Figure 8: Photo peropératoire 5: PT faufile à travers l'ECRL et l'ECRB*

Ensuite le PT est uni à la fois à l'ECRB et l'ECRL par une suture Pulvertaft.

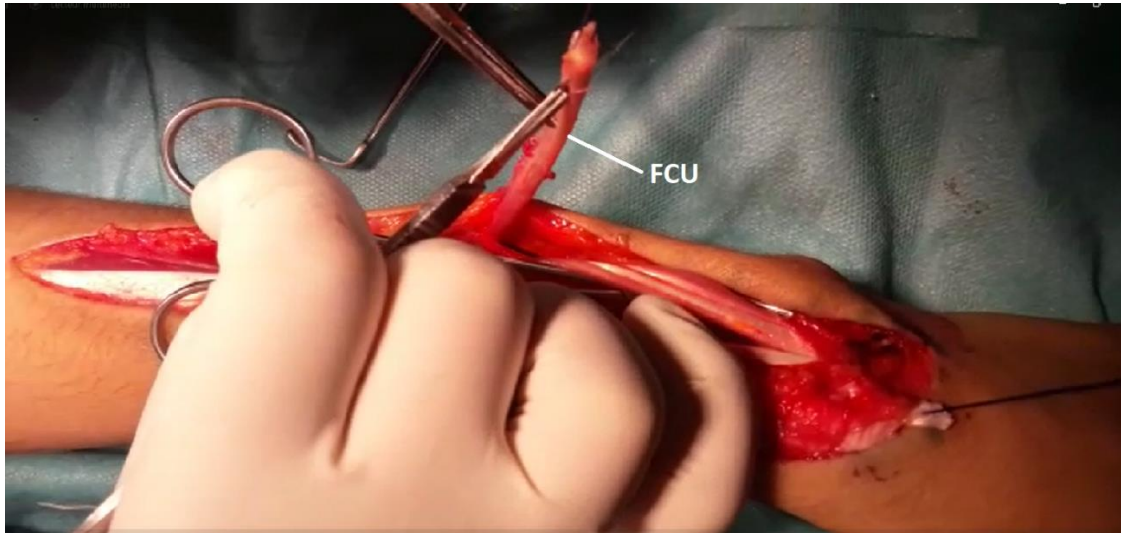


*Figure 9: Photo peropératoire 6: PT fixé par une suture pulvertaft sur l'ECRL et l'ECRB.*

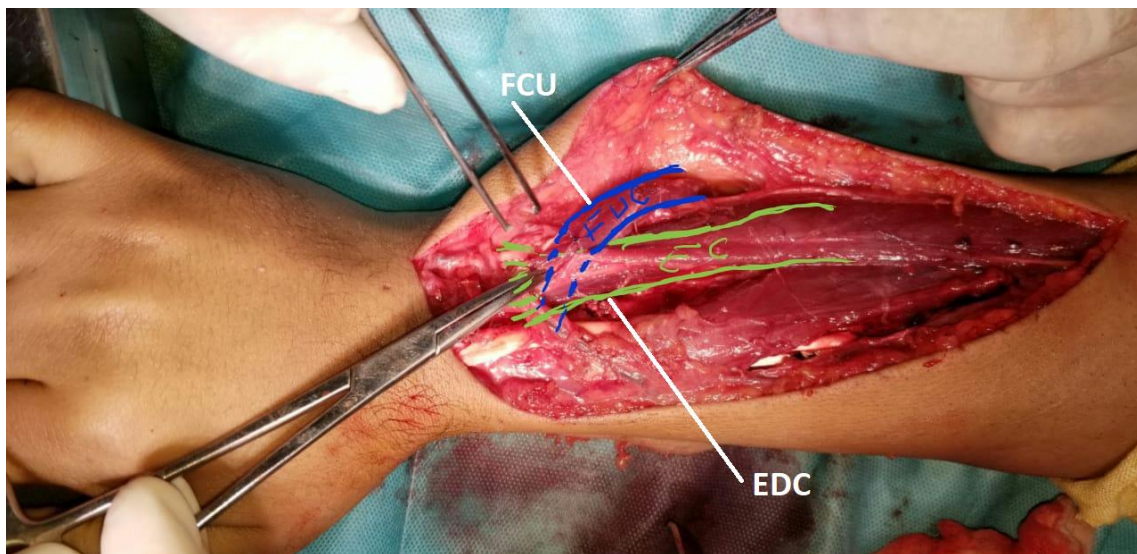
#### 5) Réanimation de l'extension des doigts :

On a utilisé le FCU comme étant le muscle moteur donneur, puis on l'a dérouté par voie sous-cutanée au bord ulnaire à travers un tunnel de façon à avoir le trajet le plus direct possible jusqu'à l'EDC.

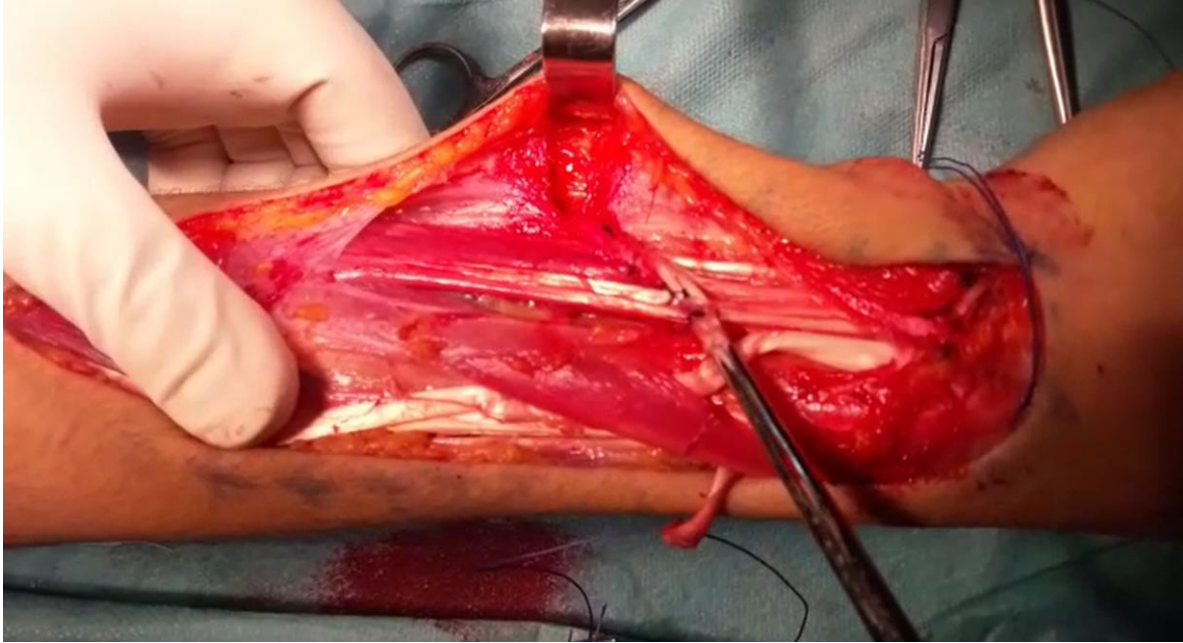
On a devisé le FCU en deux languettes, l'une profonde qui va passer au travers des tendons de l'EDC, et l'autre qui les croise en dessus, puis les deux faisceaux sont suturés entre elles en sandwich par plusieurs points simples.



*Figure 10: Photo peropératoire 7: Le FCU scindé en deux languettes par une lame de bistouri.*



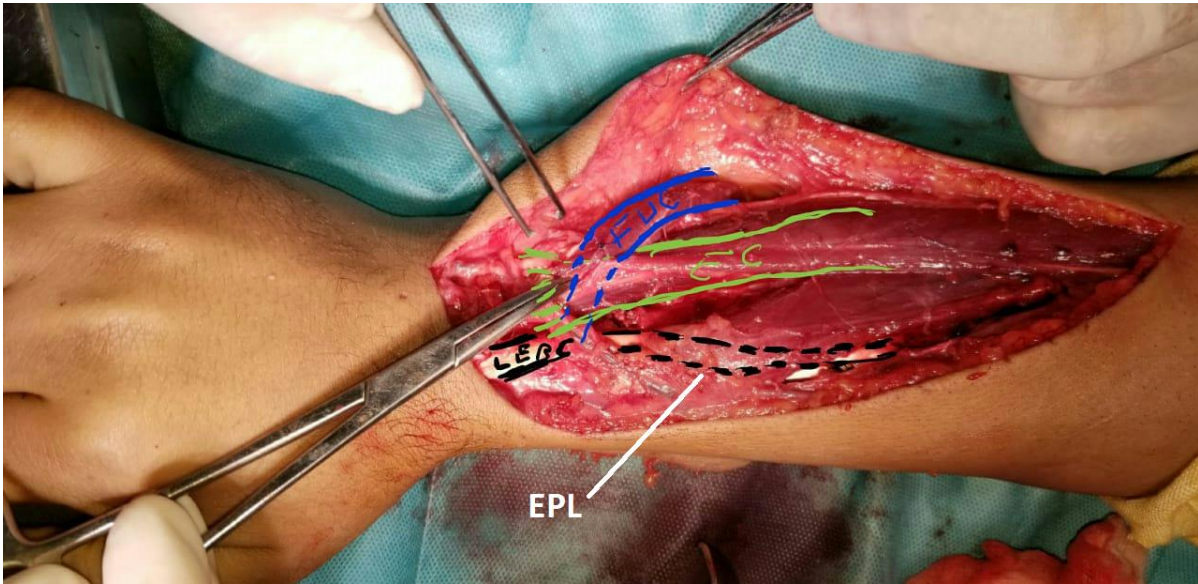
*Figure 11: Photo peropératoire 8: Languette inférieure du FCU passe dans les tendons de l'EDC alors que la languette supérieure du FCU les recouvre en sandwich.*



*Figure 12: Photo peropératoire 9: FCU suturé sur l'EDC*

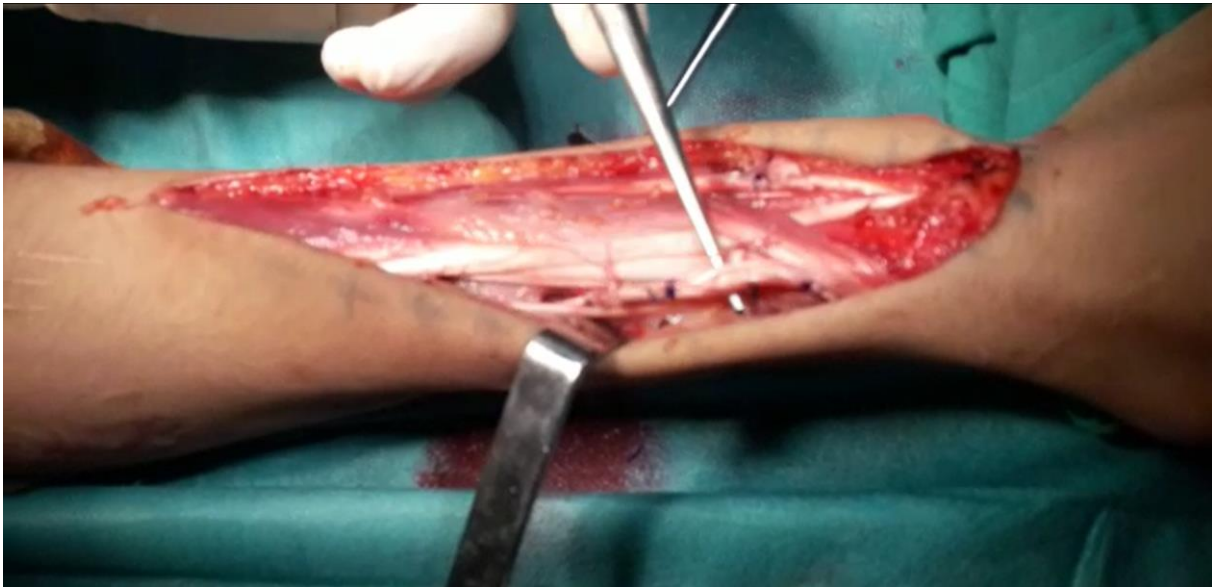
#### 6) Réanimation du pouce:

On a utilisé le PL comme étant le muscle moteur donneur, puis on a amené le PL du compartiment antérieur jusqu'au compartiment postérieur à travers un tunnel sous cutané, pour avoir le trajet le plus direct possible et sans couture dans les parties molles jusqu'à l'EPL.



*Figure 13:Photo peropératoire 10: L'EPL traversant le deuxième compartiment dorsal.*

Puis le PL est uni à l'EPL par une suture Pulvertaft.



*Figure 14: Photo peropératoire 11: L'EPL fixé sur le PL par une suture pulvertaft.*

7) Aspect post-chirurgical immédiat de la main :



*Figure 15 : Photo peropératoire 12: Aspect final à la fin de l'intervention*



---

### III. Résultats :



A. Résultats spécifiques :

1) Les scores fonctionnels et la force musculaire :

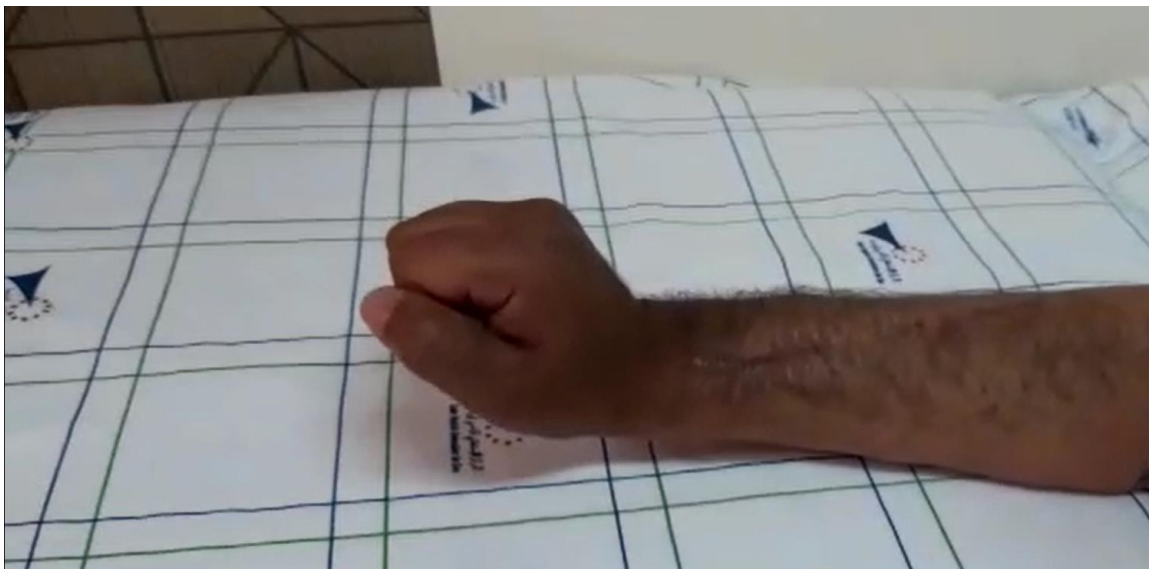
**Tableau 2: Les scores de Bincaz, de DASH, d'ALNOT et la force musculaire de chaque patient, mesuré au dernier recul**

Patient	Bincaz	DASH	Force d'extension			Alnot
			Poignet	Doigts	Pouce	
P1	8 (E)	13.64	5	5	4	7 (bon résultat)
P2	7(B)	15.91	5	4	4	7 (bon résultat)

2) La mobilité du poignet :

*Tableau 3: Les valeurs de l'extension du poignet en degré mesurées par le goniomètre pour chaque patient au dernier recul*

Patient	Extension du poignet	
	Doigts en flexion	Doigts en extension
P1	45	32
P2	44	30



*Figure 16: Photo post-opératoire 1: Extension maximale du poignet avec les doigts fléchis (P2)*



*Figure 17: Photo post-opératoire 2: Extension maximale du poignet avec les doigts en extension (P1)*

### 3) Mobilité du pouce et des doigts longs :

***Tableau 4: Les valeurs des mobilités mesurées par le goniomètre pour le pouce, et les doigts longs, pour chaque patient, au dernier recul.***

Patient	Pouce			Doigts longs	
	Opposition Kapandji	Ouverture commissure	Rétropulsion	Poignet en extension	Poignet en flexion
P1	9	40	+	-18	-5
P2	9	39	0	-15	-6



*Figure 18: Photo post-opératoire 3: Pouce en abduction maximale (P2)*



*Figure 19: Photo post-opératoire 4: Pouce en rétropulsion maximale (P1)*

#### 4) La déviation frontale :

Nos patients avaient un poignet normoaxé

## B. Résultats et analyse :

### 1) Comparaison des résultats à la littérature :

Le nombre d'études comparatives concernant le traitement palliatif des paralysies radiales par les transferts tendineux est relativement faible. Toutefois nos résultats vont être analysés point par point et alors comparés aux résultats de la littérature. Néanmoins le faible nombre de patients reste le principal défaut de notre étude.

*Tableau 5: Données comparatives de la littérature à propos des scores fonctionnels*

<b>Etudes</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Âge moyen</b>	<b>Recul moyen</b>	<b>Bincaz %</b>	<b>DASH</b>
<b>Nalbantoglu 2008 (12)</b>	<b>29 (4basses)</b>	<b>29</b>	<b>56.9</b>	<b>E=51 B=31 M=17</b>	<b>—</b>
<b>Bincaz 2002 (8)</b>	<b>14 (2basses)</b>	<b>36</b>	<b>40</b>	<b>E=36 B=43 M=21</b>	<b>—</b>
<b>Aslan 2011 (13)</b>	<b>16 (6basses)</b>	<b>42</b>	<b>46</b>	<b>E=25 B=69 Mv=6</b>	<b>42</b>
<b>Baccari 2008 (14)</b>	<b>30 (2basses)</b>	<b>42</b>	<b>80</b>	<b>E=53 B=31 M=17</b>	<b>26</b>
<b>Notre étude</b>	<b>2</b>	<b>29,5</b>	<b>24</b>	<b>E=50 B=50 M=0</b>	<b>14,77</b>

*Tableau 6: Données comparatives de la littérature à propos de  
la force musculaire et de la déviation frontale*

<b>Etudes</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Âge moyen</b>	<b>Recul moyen</b>	<b>Force</b>	<b>Déviation frontale</b>
<b>Nalbantoglu 2008 (12)</b>	<b>29 (4basses)</b>	<b>29</b>	<b>56.9</b>	<b>P=3.7 D=3.8 Pc=4.1</b>	—
<b>Bincaz 2002 (8)</b>	<b>14 (2basses)</b>	<b>36</b>	<b>40</b>	<b>20 kg (Dinamom ètre de Jamar)</b>	—
<b>Aslan 2011 (13)</b>	<b>16 (6basses)</b>	<b>42</b>	<b>46</b>	<b>P=4.2 D=3.9 Pc=3.8</b>	<b>IR=37% IU=12%</b>
<b>Gousheh 2006 (15)</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	—	<b>IR=19% IU=21%</b>
<b>Skie 2007 (16)</b>	<b>6</b>	<b>36</b>	<b>48</b>	—	<b>IR=26% IU=8%</b>
<b>Notre étude</b>	<b>2</b>	<b>29,5</b>	<b>24</b>	<b>P=5 D=4,5 Pc=4</b>	<b>IR=0% IU=0%</b>

*Tableau 7: Données comparatives de la littérature à propos des mobilités articulaires*

Etudes	Extension du poignet	Extension des MCP	Pouce		
			Indice de Kapendji	Abduction	Rétropulsion
<b>Nalbantoglu 2008 (12)</b>	<b>48.3</b>	<b>1.7</b>	—	<b>45.6</b>	—
<b>Bincaz 2002 (8)</b>	<b>18.6/38.5</b>	<b>0/-42</b>	<b>8.2</b>	<b>40</b>	(-)
<b>Aslan 2011 (13)</b>	<b>24/39</b>	<b>-5/-20</b>	<b>8</b>	<b>37</b>	<b>25% (+)</b> <b>18% (0)</b> <b>57% (-)</b>
<b>Gousheh 2006 (15)</b>	<b>33</b>	<b>-12/-8</b>	—	<b>38</b>	—
<b>Skie 2007 (16)</b>	<b>53</b>	—	—	—	—
<b>Baccari 2008 (14)</b>	<b>45</b>	<b>-40</b>	<b>8</b>	<b>45</b>	<b>50% (+)</b> <b>30% (0)</b> <b>20% (-)</b>
<b>Notre étude</b>	<b>44,5/31</b>	<b>-5,5/-16,5</b>	<b>9</b>	<b>39,5</b>	<b>50% (+)</b> <b>50% (0)</b> <b>0% (-)</b>

## 2) Analyse des résultats fonctionnels

### a) Satisfaction :

Nos patients sont satisfaits de l'intervention ainsi de l'amélioration sur la mobilité et la force par rapport à la situation préopératoire.

### b) Score de Bincaz:

L'estimation des résultats fonctionnels est difficile. Les différentes informations utiles pour l'évaluation de l'efficacité des transferts, sont présentes dans certaines études, mais sont absentes dans d'autres études. C'est pour cette raison que Bincaz propose de calculer un score unifié de récupération. Afin d'homogénéiser les résultats des différentes études et de permettre une comparaison entre elles, Ce score correspond à la somme des points obtenus en fonction de la satisfaction subjective du patient d'une part, et des mesures articulaires des trois fonctions perdues après la réanimation des tendons par les transferts tendineux d'autre part.

Le score de Bincaz est un peu différent de la satisfaction globale, ceci est expliqué par l'importance accordée à l'appréciation subjective du résultat par le patient, lors du calcul du score. En effet l'item « indice subjectif de satisfaction » permet d'obtenir un maximum de trois points, alors même que les trois autres items, concernant l'efficacité objective des transferts ne donnent qu'un maximum de deux points chacun.

Pour notre étude le score de Bincaz est satisfaisant et rejoint les résultats retrouvés dans la littérature. (8)

### c) Questionnaire de DASH :

Le DASH est inversement proportionnel à la satisfaction du patient, plus le score est plus bas, plus les résultats sont meilleurs.

Pour notre étude Nous avons eu une moyenne honorable par rapport aux autres travaux publiés.

Cependant Aslan rapporte une augmentation du DASH surtout chez les personnes les plus âgées, ce n'est pas le cas pour nous puisque nos patients sont des jeunes.

### 3) Analyse des résultats objectifs

#### a) La force musculaire :

C'est vrai que le transfert du PT résulte un bon mouvement de l'extension du poignet, mais il ne suffit pas pour compenser la perte de force suite à la paralysie des trois extenseurs du poignet.

Néanmoins l'extension du poignet lorsque les doigts sont en extension est 2 fois moins importante que lorsque les doigts sont en flexion. Sans oublier que le PT ne change pas de trajet au cours de son transfert, alors que le PL et le FCU passent d'un compartiment à l'autre, en plus ils changent de fonction devenant extenseurs alors qu'ils étaient fléchisseurs.

#### b) La déviation frontale:

Les mécanismes qui induisent une déviation radiale du poignet, sont généralement mal cernés. Cependant, l'insertion distale du PT a été souvent incriminée, raison pour laquelle, le PT est soit transféré seulement sur l'ECRB (8) (17-19), soit associé à une médialisation de l'ECRL(6) (11). D'ailleurs, le prélèvement du FCU induit de façon inconstante une déviation radiale. Pourtant le trajet sous cutané sur le versant ulnaire du FCU, compense partiellement ou totalement, la tendance à la déviation radiale (20). Cette compensation peut être suffisante pour équilibrer le poignet, ainsi que probablement la tension apportée au transplant doit être en cause.

On a donc choisi d'utiliser la modification rapportée par Tubiana qui consiste à changer le trajet de l'ECRL du deuxième au quatrième compartiment puis l'insérer à la base du troisième métacarpien pour diminuer significativement le taux des déviations radiales. Alors que d'autres études qui rapportent ne pas avoir

toujours utilisé cette technique ont souvent un taux d'inclinaison radiale ou ulnaire non négligeable.

### c) Les mobilités articulaires:

#### c.1 Extension du poignet :

Le PT constitue un choix adéquat pour réanimer l'extension du poignet, surtout avec l'amélioration maintenant par la fixation médiale de la terminaison de l'ECRL. Par conséquent cette technique obtient des valeurs d'extension très convaincantes. En plus ces valeurs sont aussi plus importantes quand les doigts sont en flexion due à l'effet ténodèse.

Cependant, la position d'extension simultanée et maximale du poignet et des MCP, n'est pas nécessaire lors de l'utilisation de la main. Selon Zachary, cette position est inconfortable et non naturelle (2). Ainsi, pour les activités de la vie quotidienne, les mobilités du poignet nécessaires, sont 5° de flexion et 30° d'extension (72).

À travers son étude à plus de 6 ans de recul moyen, Kruft (71), montre une amélioration des mobilités relativement au recul, notamment en extension, supination et pronation. Ainsi la restauration des mobilités repose sur le temps et aussi sur l'utilisation de la main durant les activités quotidiennes.

#### c.2 Extension des MCP :

L'extension des MCP quand le poignet est fléchi reste possible par l'effet ténodèse, c'est pour cela que l'évaluation de la réussite d'un transfert tendineux doit se faire sur un poignet en extension. Cependant peu d'études précisent la position du poignet au moment de la mesure des mobilités des MCP. Cette précision nous semble très importante dans le but d'harmoniser les mesures et par la suite de permettre une comparaison fiable des résultats des différentes études(13).

Notre étude donne des valeurs assez satisfaisantes et semble s'intégrer au sein des résultats de la littérature.

### c.3 Indice d'opposition du pouce de Kapandji :

Cet indice ne juge pas la réussite du transfert mais plutôt le réglage tendineux lors de la suture du PL sur l'EPL. En effet une tension excessive peut compromettre les mouvements antérieurs de la colonne du pouce et surtout l'opposition.

Les valeurs de notre étude semblent rassurantes, et de plus, elles sont parallèles à ceux de la littérature.

### c.4 Abduction du pouce :

Généralement l'abduction est assurée par l'APL, cependant, dans notre série l'APL n'est pas réanimé, mais remplacé par l'EPL, alors son trajet est rendu plus radial, car il passe par le deuxième compartiment au lieu du troisième.

Cette modification apportée par Tubiana nous a permis d'avoir des valeurs satisfaisantes de l'abduction et de la rétropulsion du pouce.

### c.5 Rétropulsion du pouce :

L'un de nos deux malades n'a pas récupéré la rétropulsion du pouce, alors cela s'est fait au profit de l'abduction. Pourtant le mouvement de l'abduction reste primordial pour la préhension.



---

#### IV. Discussion :



## A. Historique :

Après la description du premier transfert tendineux vers la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, la chirurgie palliative des paralysies motrices connût une application extensive.

En 1916, Jones(21) mit au point une technique de transfert tendineux, pour réanimer les trois principales fonctions déficientes de la paralysie radiale : l'extension du poignet, l'extension des doigts longs et la rétroimpulsion/abduction du pouce. Ces trois mouvements sont importants pour la fonction de la main et sans suppléance possible dans les séquelles de paralysie radiale. Jones préconisa initialement :

- le transfert du PT sur ECRB et ECRL,
- le transfert du FCU sur l'EDC des 3<sup>o</sup>, 4<sup>o</sup> et 5<sup>o</sup> rayons,
- le transfert du FCR sur EIP, l'EDC du 2<sup>o</sup> rayon et l'EPL.

Puis il modifia sa propre technique chirurgicale, pour y ajouter la réanimation des muscles APL et EPB, grâce au FCR.

Après la Seconde Guerre mondiale, (6) Merle d'Aubigné généralisa une technique de transfert tendineux (1945), basée sur celle de Jones, mais qui en diffère par deux points :

- le FCR est toujours laissé en place, afin de stabiliser le poignet, ainsi que Zachary(22) l'avait montré,
- Les trois tendons dorsaux du pouce (APL, EPL et EPB) ne doivent pas être réanimés par un même tendon(6).

Le choix des transferts qu'il préconisa :

- RP (PT) sur Radiaux (ECRL + ECRB)
- Cub. Ant. (FCU) sur Ext. Com. D. (EDC) + Ext. pr II et V (extenseur propre de II et V) + L. Ext. P (EPL).

- P. Palm. (PL) ou en son absence un FCS sur CEP (EPB) + L. Abd. P (APB).

En 1960 Boyes (23) souligna les inconvénients du prélèvement du FCU, et proposa une technique de transfert tendineux utilisant les fléchisseurs superficiels.

Ainsi il préconisa :

- PT → ECRB + ECRL
- FCS IV → EDC
- FCS III → EPL + EIP

En 1985, Pour lutter contre la déviation radiale (la complication la plus fréquente du transfert tendineux), Tubiana (6) préfère d'abord centraliser le tendon de l'ECRL, le désinsérer, puis le fixer médialement au niveau de la base des 3èmes et 4èmes métacarpiens, en symétrique par rapport à l'insertion de l'ECRB. Tubiana préconisa :

- PT → ECRB, associée à une médialisation de l'ECRL
- FCU → EDC + EIP +/- EDM
- PL → EPL dérouté dans la coulisse de l'ECRL laissée libre

Cette technique, devenue classique en France, constituait un progrès important, mais ses indications ont diminué grâce aux techniques de réparations nerveuses microchirurgicales et à la baisse de l'incidence de la poliomyélite.

## B. Rappel anatomique :

### 1) Origine :

Le nerf radial est un nerf mixte et constitue la branche terminale la plus volumineuse du plexus brachial, il provient des racines C6, C7, C8 et D1, naît dans le creux axillaire(CA), de la réunion de chaque branche postérieure des trois troncs primaires (supérieur, moyen et inférieur).

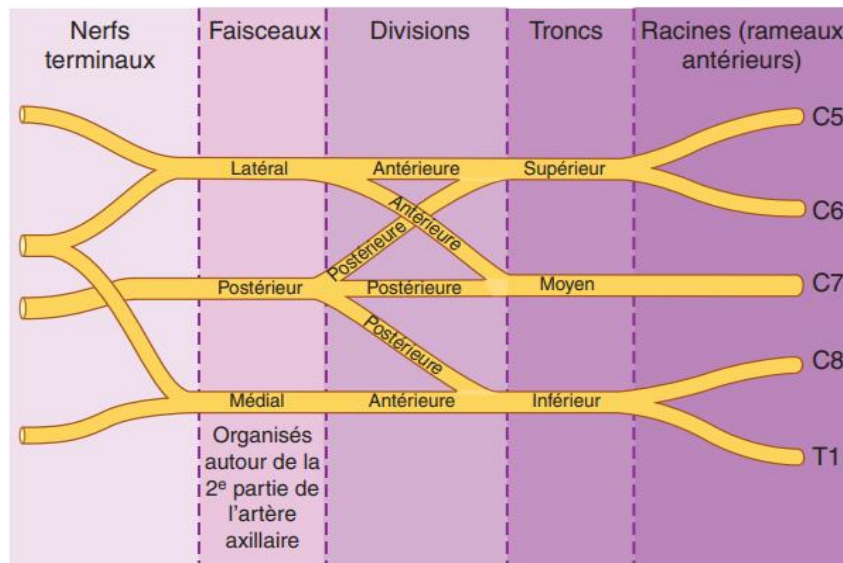
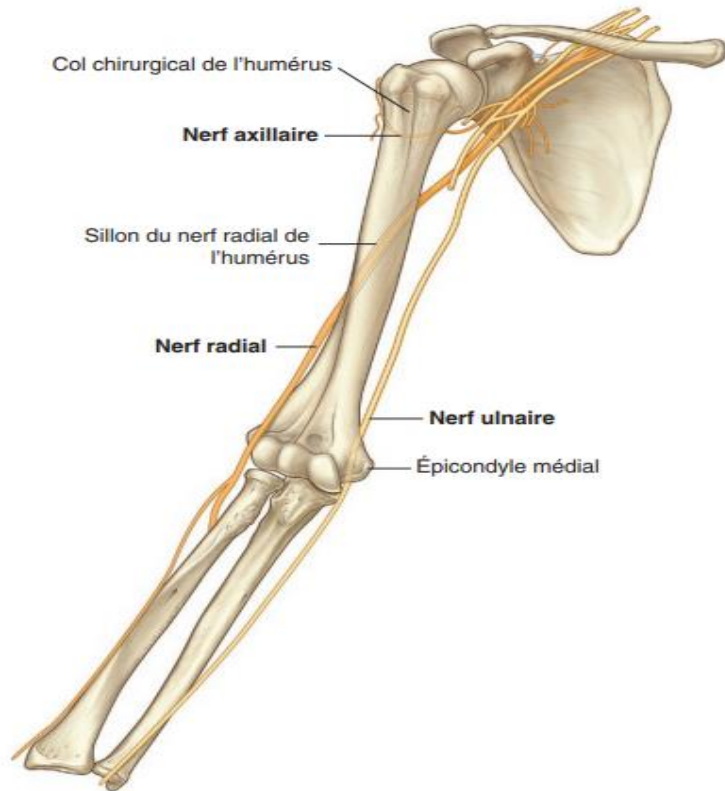


Figure 20: plexus brachial (24)

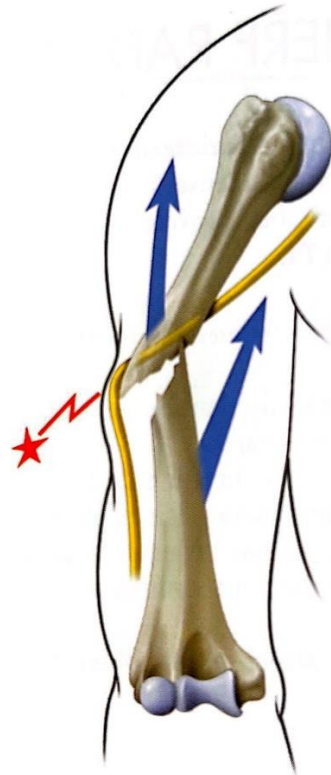
### 2) Trajet :

- il traverse la partie inféro-externe de la base du CA, quitte le CA et entre dans la loge postérieure du bras par la fente huméro-tricipitale accompagné par l'artère brachiale profonde.



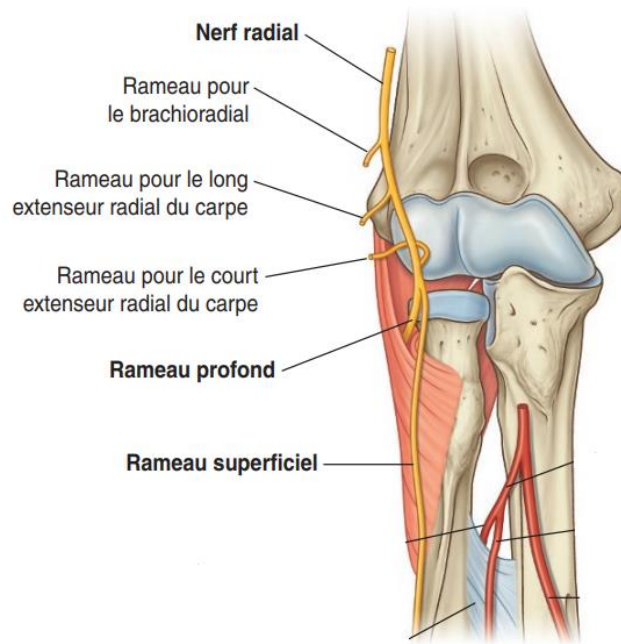
*Figure 21: trajet du nerf radial (24)*

- Le parcours du nerf radial dans la loge postérieure du bras a été classiquement décrit comme se situant entre les origines des chefs médial et latéral du triceps, se trouvant initialement le long du cortex du sillon spiralé, ce qui l'expose à un risque accru de lésions dues à des fractures de la diaphyse humérale. Cependant, le sillon spiralé est l'origine du muscle brachial et, avec les fibres musculaires d'origine du chef médial du triceps, il sépare le nerf radial du cortex le long de la majeure partie du sillon musculospiral. Distalement, lorsque le nerf s'approche de la cloison intermusculaire latérale et de la crête condylienne latérale, il entre en contact avec le bord inférieur de la rainure spirale sur des distances variables, entre 0 et 7 cm, en fonction de l'épaisseur du muscle profond du nerf, les spécimens les plus épais ayant moins de contact(25).



*Figure 22: fracture de la diaphyse et risque de lésion du nerf radial (26)*

- Puis il perfore la cloison intermusculaire externe à la hauteur de la gouttière bicipitale externe pour se retrouver au niveau antéro-latéral du pli du coude où il se divise en 2 branches terminales :
  - La branche profonde motrice
  - La branche superficielle sensitive vers les téguments du dos de la main.



*Figure 23: bifurcation du nerf radial(24).*

### 3) Les branches collatérales (26) (13) :

- Dans le creux de l'aisselle le nerf radial donne naissance aux trois premières branches collatérales :
  - Le rameau cutané interne se distribue à la peau de la face postéro interne du bras.
  - Le nerf du long triceps chemine contre la face profonde du long chef qu'il innerve.
  - Le nerf du chef latéral du triceps (vaste interne). Il se divise en deux rameaux. L'un supérieur, descend le long du nerf ulnaire puis de la face postérieure du vaste médial qu'il innerve. L'autre inférieur, présente un trajet plus long, qui traverse le muscle vaste médial qu'il innerve, afin d'atteindre et d'innerver le muscle anconé. En effet, ce dernier naît dans la loge postérieure du bras, précisément à l'extrémité supérieure du sillon du nerf radial.
- Dans la loge postérieure du bras le nerf radial chemine dans son sillon où naissent d'autres branches collatérales :

- Le nerf du chef médial du triceps (vaste externe) qui innerve également la portion externe du vaste interne et l'anconé.
- Les filets périostés.
- Les rameaux cutanés externes innervent la région inféro externe du bras, la partie médiane et postérieure de l'avant-bras et du poignet.
- Au coude : des filets pour :
  - Le brachio-radial (long supinateur).
  - Le long extenseur radial du carpe (ECRL).
  - Le court extenseur radial du carpe (ECRB).
  - Le brachial antérieur (brachial).
  - L'articulation du coude.

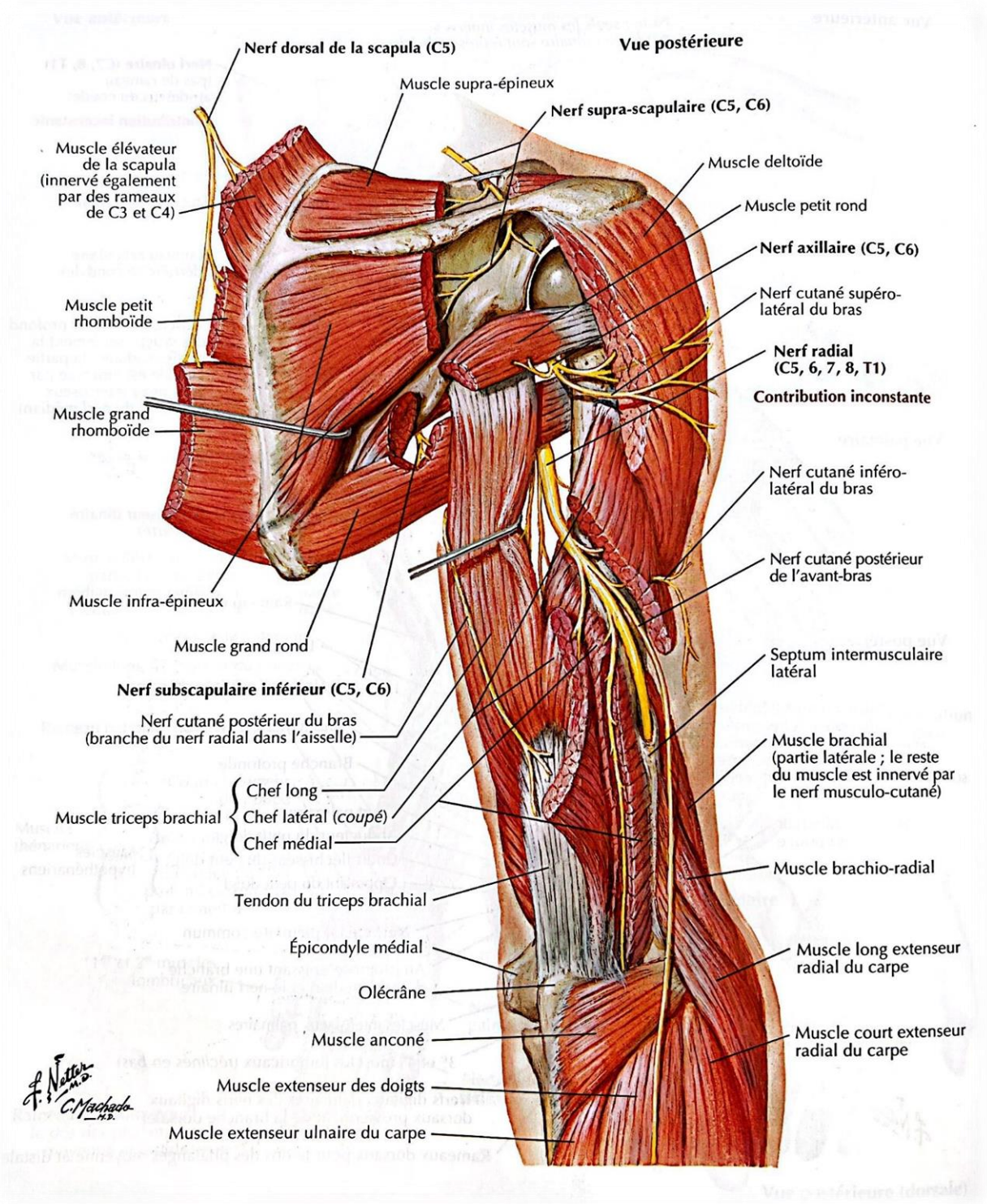


Figure 24: Vue postérieure montrant le nerf radial ainsi que ses branches collatérales au niveau du bras (27)

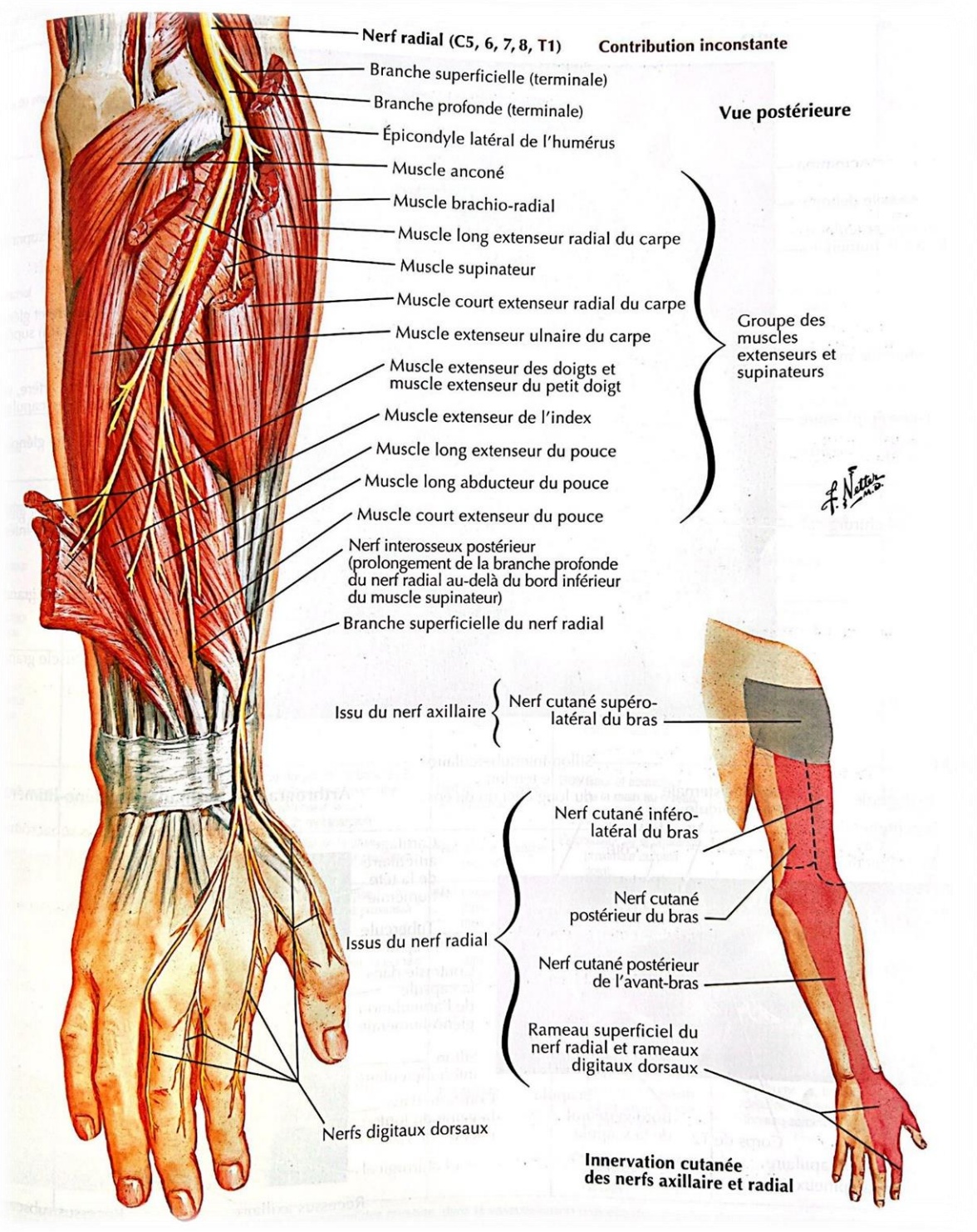


Figure 25: vue postérieure montrant le nerf radial ainsi que ses branches collatérales au niveau de l'avant-bras (27)

#### 4) Les branches terminales(28) :

- Postérieure motrice : Descend dans la gouttière bicipitale externe, puis obliquement en bas et en dehors, passe ensuite entre les 2 chefs du court supinateur, pour émerger au bord inférieur du court supinateur dans la loge postérieure de l'avant-bras, où elle devient nerf interosseux postérieur, qui chemine entre les 2 plans superficiel et profond de la loge postérieure, et donne :
  - Rameaux pour le muscle court et long extenseur radial du carpe**
  - Rameaux pour les muscles superficiels de la loge postérieure de l'avant-bras** : Extenseur ulnaire du carpe, extenseur du 5ème doigt et extenseur commun des doigts.
  - Rameaux pour les muscles profonds de la loge postérieure** : de dehors en dedans : Long abducteur du pouce, court extenseur du pouce, long extenseur du pouce et l'extenseur de l'index Il se termine en rameaux articulaires qui passent sous le long extenseur du pouce pour atteindre la face dorsale du carpe qu'ils innervent
- Antérieure sensitive : Descend dans la gouttière bicipitale externe, collée à la face profonde du muscle long supinateur, approximativement aux 2/3 de l'avant-bras elle passe latéralement et dorsalement autour du bord radial sous le tendon du long supinateur jusqu'au niveau de la styloïde radiale où il entre dans la main en passant au-dessus de la tabatière anatomique et se termine en 3 branches :
  - Latérale** descend en dehors de la tabatière anatomique, donne un rameau thénarien, et forme le nerf collatéral dorsal externe du pouce.
  - Moyenne** donne le nerf collatéral dorsal interne du pouce, collatéral dorsal externe de l'index
  - Médial** donne le nerf collatéral dorsal interne de l'index, collatéral dorsal externe du médus

-Puis s'anastomose à son homologue issu du nerf cubital pour innervier la moitié interne du médius et la moitié externe de l'annulaire.

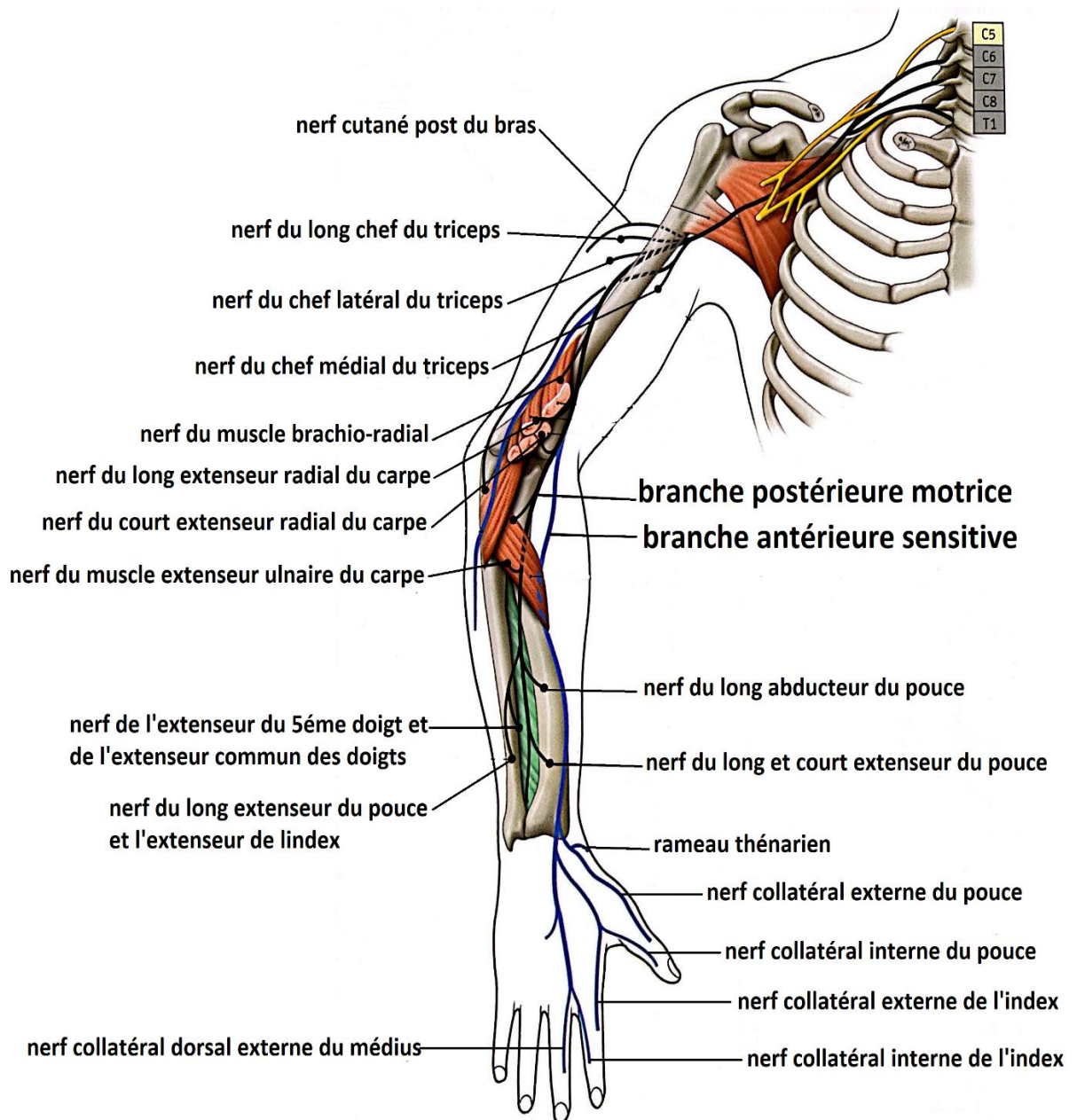


Figure 26 : branches collatérales et branches terminales du nerf radial (26).

### C. Diagnostic positif :

L'examen clinique est l'outil diagnostique fondamental. Tous les muscles innervés par le nerf radial peuvent être testés pour leur force et leur fonction, ainsi **l'électroneuromyogramme (ENMG)** reste l'examen qui permet de confirmer le diagnostic en précisant le niveau et aussi le degré de l'atteinte du nerf.

#### 1) La clinique :

La paralysie radiale haute se caractérise par une attitude de « main tombante » ou « en fléau », c'est-à-dire un déficit d'extension du poignet, des doigts longs et du pouce.

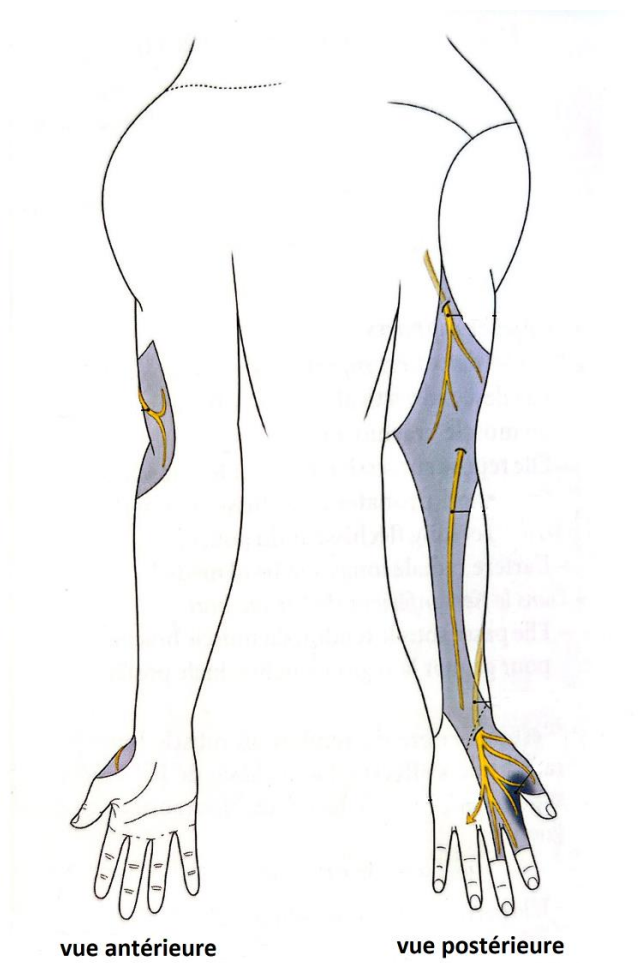
Le diagnostic est généralement facile à poser avec un déficit moteur et sensitif combiné correspondant à une systématisation du tronc du nerf radial, tout en préservant généralement l'extension du coude.

Le déficit moteur est évident, le patient ayant une chute du poignet (Fig. 27). L'examen clinique confirme l'absence d'extension active des articulations métacarpophalangiennes (MCP) du poignet et des doigts (détectée par le maintien du poignet en position neutre) ainsi que la perte de l'abduction et de la rétropulsion du pouce. À partir de 5 à 6 semaines, on observe également une atrophie visible des muscles de la loge postérieure de l'avant-bras. (29)



*Figure 27: Exemple de paralysie radiale haute complète : « main tombante ».(29)*

Au point de vue sensitif, l'atteinte du nerf radial entraîne une anesthésie de la face dorsale du coude, avant-bras et de la main.



*Figure 28 : Territoires sensitifs du nerf radial (26).*

## 2) Paraclinique :

### a) Radiographies :

Elles permettront de préciser la localisation et l'aspect de la fracture ainsi que l'importance du déplacement. Dans le contexte de paralysie du nerf radial, la plupart des fractures de la diaphyse se produisent dans le tiers moyen ou distal de l'humérus(29).

### b) Electroneuromyographie :

Les tests électrodiagnostics sont souvent la clé pour confirmer une mononeuropathie radiale et localiser la zone de lésion, et sont considérés comme une extension de l'examen neurologique. Il doit comprendre la conduction nerveuse sensorielle radiale, la conduction nerveuse motrice radiale, y compris les segments du bras proximal, et l'étude EMG à l'aiguille des muscles concernés (30).

Un examen EMG doit être réalisé dans les jours qui suivent le début de la paralysie. L'examen révélera un syndrome neurogène périphérique (absence d'activité volontaire et de potentiel de repos) touchant le nerf radial à la partie distale de la gouttière humérale avec des signes de dénervation dans le territoire d'aval. Il sera répété après 3 semaines(31).

### c) L'échographie :

Dans les cas de lésions nerveuses traumatiques, l'échographie est contributive dans près de 60% des cas, aidant le chirurgien à choisir entre surveillance et exploration chirurgicale (29). Elle permet souvent de préciser l'état du nerf radial en analysant sa forme, sa structure échogène et sa trajectoire. Dans les lésions sévères, elle montre une perte de l'aspect fasciculaire normal, voire une désorganisation complète du nerf. Dans les cas moins sévères, elle peut montrer des fascicules hypoéchogènes dus à un œdème intraneural mais dont la continuité est préservée. En cas de piégeage au niveau du site de la fracture, le diamètre du

nerf radial apparaîtra plus petit là où il est piégé entre des fragments osseux déplacés. L'échographie facilite la décision thérapeutique.

#### d) *IRM* :

Dans les cas de traumatisme, l'IRM peut révéler un nerf aplati, une désorganisation fasciculaire ou même une discontinuité nerveuse. Très tôt, il montrera le retentissement musculaire de la lésion nerveuse aiguë sous la forme d'une hyperintensité T2 des muscles dénervés. Plus tard, elle pourra être utilisée pour évaluer le trophisme musculaire et suivre la ré-innervation potentielle. En cas de dénervation chronique, une infiltration graisseuse est associée à une hyperintensité T1(25).

#### D. Étiologie :

##### 1) Plaies du nerf radial :

La lésion du nerf radial se produit le plus souvent au cours d'une plaie (ou contusion) des parties molles, cette lésion est généralement suspectée devant une plaie localisée sur le trajet du nerf radial, l'examen clinique souvent difficile à cause de la douleur c'est pour cela que l'exploration chirurgicale devient systématique dans ce cas, pour mieux éclaircir la situation(29).

##### 2) Traumatisme complexe du bras :

Les traumatismes avec perte de substance posent souvent le problème des lésions associées : d'abord les fractures complexes peuvent s'accompagner avec défaut osseux, sans oublier la dévascularisation du membre supérieur qui est toujours possible nécessitant un pontage veineux en urgence de l'artère humérale, en fin la perte de substances nerveuses est parfois multiples, musculaire et cutanée, nécessitent plusieurs interventions dans le but de l'obtention d'une couverture cutanée (13). Le pronostic ne tient donc pas tant à la paralysie du nerf radiale, qu'à la vitalité du membre supérieur en premier. L'ostéosynthèse doit être aussi rapide,

pour ne pas prolonger le temps d'ischémie du bras. La réparation nerveuse est réalisée chaque fois que possible, avec revascularisation des tissus environnants par un lambeau, dans le but d'améliorer l'état trophique local. Au cas où la réparation nerveuse n'est pas possible, un traitement palliatif sera réalisé à distance, après bilan des déficiences.

### 3) Fractures :

En raison de l'anatomie du nerf radial, de sa proximité avec la diaphyse humérale, ainsi que de son trajet long et tortueux. Le nerf radial est le plus fréquemment blessé des trois nerfs principaux du bras, généralement en association avec des fractures fermées. Sa proximité avec l'os le rendant vulnérable en cas de fracture ; soit par choc direct, par lacération à la suite d'un éclat osseux, soit après contusion entre deux fragments osseux, par étirement violent ou englobé par le cal pendant la consolidation.

La fracture de la diaphyse humérale présente la cause la plus fréquente de paralysie radiale (32)

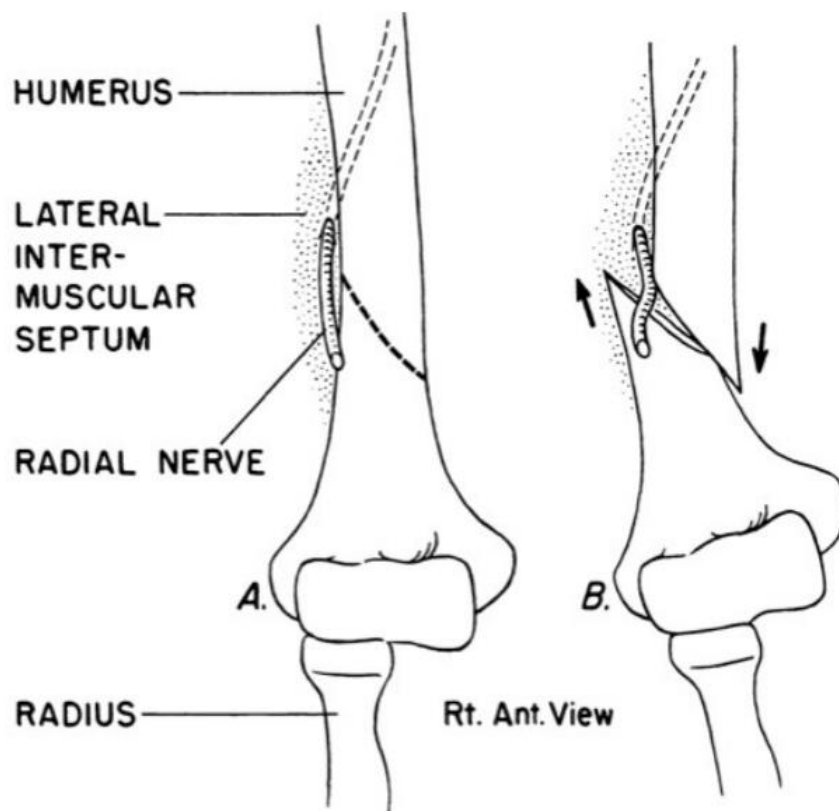
Il existe trois circonstances de la survenue de la paralysie du nerf radial dans les fractures : les paralysies du nerf radial peuvent être immédiates au moment de la fracture, survenir en postopératoire, ou apparaître tardivement.

#### a) Paralysies radiales immédiates :

L'exploration précoce du nerf radial devant une fracture de la diaphyse humérale n'est pas toujours indiquée, elle fait débat depuis longtemps chez les chirurgiens. Sauf en cas de fracture ouverte (c'est la fracture où l'os se mit à nu) de la diaphyse humérale, dans ce cas l'exploration chirurgicale est acceptée par tous, surtout devant un risque considérable de lacération du nerf radial (33). Pour les fractures fermées de l'humérus ayant une indication chirurgicale, il faut choisir une voie d'abord permettant d'explorer le nerf radial.

En cas des fractures fermées de l'humérus ayant une indication chirurgicale, la voie d'abord choisie doit permettre l'exploration du nerf radial. La paralysie radiale est fréquente dans les fractures de la diaphyse humérale, 10 % selon Osman (34).

Holstein (35) dénombre six cas avec une lésion du nerf radial dans sa série de 341 fractures diaphysaires, soit 1,8 %. En différenciant les patients selon le niveau fracturaire, il retrouve que cinq de ces six cas d'atteinte radiale concernent les fractures du tiers distal de la diaphyse (soit cinq des 85 cas de fracture du tiers distal de sa série). Il en déduit alors un type de fracture à risque de lésion du nerf radial : le fragment proximal est déplacé distalement, emportant le septum intermusculaire externe et le nerf radial; dans le même temps l'apex du fragment distal est déplacé en proximal et en latéral, piégeant ainsi le nerf radial entre les deux fragments.



*Figure 29: Représentation de l'incarcération du nerf radial dans les fractures spiroïdes selon Holstein(35).*

Au niveau de la jonction du tiers moyen et tiers inférieur de la diaphyse humérale, le nerf radial est en contact direct avec l'os, et sa fixité avec le septum intermusculaire externe, le rend moins mobile à cet endroit, et par conséquent il devient sensible à l'étirement. C'est à ce niveau qu'il peut être lésé par une fracture, en effet Il y a un grand risque de lacération ou de rupture du nerf radial par une esquille osseuse en ces deux niveaux et cela constitue le plus important risque de paralysie radiale (36).

L'association d'une fracture du tiers distal de l'humérus avec un trait de fracture spiroïde représente le risque maximum pour le nerf radial(37). Toute réduction par manœuvre externe est à proscrire. Dans ce type de fracture, le nerf radial peut être incarcerated dans le foyer de fracture, voire sectionné. Donc la bonne option thérapeutique est de réduire de la fracture à foyer ouvert. Une réparation nerveuse primaire est alors possible, suture en direct avec au besoin un raccourcissement osseux minime.

En plus du type de fracture, le mécanisme de la fracture joue un rôle important dans le pronostic de la paralysie radiale. La littérature rapporte des cas de récupération complète du nerf radial, après une période d'une année ou plus(38) (39), de ce fait les délais de récupération des paralysies du nerf radial lorsque le nerf apparaît macroscopiquement sain sont plus longs en cas des traumatismes à haute énergie (environ 26 semaines, contre 14 semaines en cas des traumatismes à basse énergie) (40). On déduit alors que le mécanisme ainsi que la sévérité du traumatisme initial sont fondamentaux pour juger du pronostic. Une exploration immédiate et précoce du nerf radial est donc recommandée en cas des atteintes fermées associées à des mécanismes à haute énergie(41).

#### b) Paralysies radiales postopératoires :

Les paralysies radiales post opératoire ne nécessitent pas l'exploration précoce puisque la majorité des cas étudiés ont récupéré entre 5 et 30 semaines (42). Il

est préférable de préconiser, comme pour les paralysies primaires du nerf radial, un délai d'observation d'environ 4 mois, avant l'exploration du nerf radial.

#### c) Paralysies radiales d'apparition tardive :

Ce cas de paralysie radiale est rare. Lorsque la paralysie radiale apparaît tardivement après la fracture, le nerf radial est généralement pris dans le cal osseux. Il n'y a pas d'études dans la littérature comparant directement les résultats des transferts de tendons à une chirurgie nerveuse retardée (7).

#### d) Iatrogène :

Outre l'infection et la pseudarthrose, la possibilité d'une lésion iatrogène du nerf radial est présente au cours des ostéosynthèses à foyer ouvert. La paralysie radiale en postopératoire n'est pas rare, environ 6,5% (43). Le nerf radial peut éventuellement être lésé par étirement lors d'une réduction de la fracture, ou bien par écrasement par la plaque ou encore lors de section au bistouri. Les plaques vissées restent le traitement chirurgical de référence dans le cas des fractures de la diaphyse humérale, jusqu'à ce que l'enclouage centromédullaire de l'humérus qui devient plus utilisé ces deux dernières décennies.

Denies (44) suggère le retour à l'ostéosynthèse par plaque, comme traitement de première intention pour des fractures de l'humérus médiodiaphysaires. D'une part il n'y a pas de différence significative en termes d'efficacité, en comparant l'ostéosynthèse par plaque versus enclouage centromédullaire dans son étude (menée sur 91 fractures médiodiaphysaires de l'humérus), d'autre part le risque de raideur d'épaule dans les suites de l'enclouage antérograde.

Mc Cormack (45), compare les résultats de 44 ostéosynthèses de l'humérus dans son étude prospective (23 par plaque et 21 par enclouage centromédullaire) et retrouve alors une efficacité comparable sans paralysie radiale iatrogène, chez les patients traités par plaque.

Alors l'ablation de matériel d'ostéosynthèse de l'humérus par voie externe présente le plus important risque iatrogène. L'ablation des plaques humérales doit être décidée au cas par cas et ne doit pas être systématiquement réalisée. Seules les plaques douloureuses qui doivent être enlevées (33). L'intervention doit débiter par la dissection première du nerf au niveau de la gouttière bicipitale latérale et jusqu'en zone saine. La plaque d'ostéosynthèse n'est enlevée qu'ensuite.

#### E. Diagnostic différentiel :

##### 1) Paralysies radiales basses :

À l'inspection, la paralysie radiale n'est pas toujours évidente, car l'ECRL est respecté. Il existe alors une extension active du poignet. D'ailleurs, la présence de l'ECRL, sans l'ECU, provoque une déviation spontanée en radiale.

Les atteintes du pouce et des doigts longs sont identiques avec la paralysie radiale haute (13)

##### 2) Lésion du plexus brachial :

Concernant les lésions du plexus brachial, on trouve que l'atteinte du nerf radial et le plus souvent associée soit à une paralysie totale du plexus brachial, soit à la paralysie du nerf médian, axillaire ou musculocutané lors d'une atteinte C5-C6-C7 (46). Alors le diagnostic différentiel est assez évident dans ce cas et principalement guidé par la clinique, ensuite confirmer par la myélographie cervicale et enfin par l'ENMG.

##### 3) Lésion tendineuse :

La paralysie radiale peut se confondre avec une interruption de la continuité des tendons extenseurs du tiers distal de l'avant-bras(47). Cela peut se produire dans le cas d'un traumatisme ouvert qui a été suturé probablement d'une manière superficielle et sans exploration, ou bien lors d'une maladie rhumatismale tel que la polyarthrite rhumatoïde qui est à l'origine d'une ténolyse pouvant rompre les tendons.

Dans ce contexte il faut une bonne anamnèse accompagnée de l'échographie ou l'IRM pour faire la part des choses.

#### F. Évolution et pronostic :

Les muscles BR et ECRL sont testés pour rechercher une récupération précoce. La percussion en regard du front de régénération axonale (signe de Tinel) donne une sensation de décharge électrique. Le signe de Tinel est utilisé pour suivre la progression de la repousse axonale, qui se produirait à une vitesse d'environ 1 mm par jour. (48)

La progression distale de ce signe permet le suivi de l'évolution de la repousse axonale en cas de neurapraxie sans possibilité de prévoir la qualité de la récupération. À l'inverse, sa stagnation, durant les examens cliniques successifs, signifie la présence d'un obstacle à la régénération.

Le BR est le premier muscle à récupérer dans les paralysies radiales hautes, et par conséquent c'est le muscle clé de la surveillance clinique, ensuite, l'ordre de récupération clinique est EDC, EDM, ECU, EIP, EPL, EPB, APL.

Une paralysie radiale non récupérant évolue, sans traitement, vers une amyotrophie musculaire avec une rétraction tendineuse difficile à gérer à un stade avancé.

#### G. Traitement curatif :

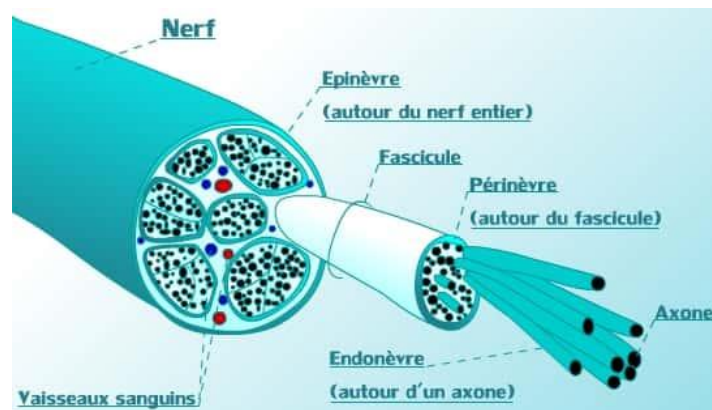


Figure 30: les structures d'un nerf(49)

## 1) Neurolyse :

La neurolyse est le procédé chirurgical qui vise à dégager un nerf du tissu cicatriciel environnant, afin de faciliter sa repousse axonale ou bien lever une compression.

La neurolyse doit être réalisée sous microscope, quelle que soit interne (endoneurolyse) ou externe (exoneurolyse) (13).

### a) NEUROLYSE INTERNE :

Elle consiste à réséquer le tissu épineural, qui s'est densifié entre les fascicules afin de libérer les groupes fasciculaires comprimés. Alors que le périnèvre doit être toujours épargné, afin d'éviter une hernie du tissu nerveux et aussi des troubles de la conduction nerveuse.

### b) NEUROLYSE EXTERNE :

Elle libère le nerf des adhérences entre l'épinèvre et le lit tissulaire. Le nerf est alors disséqué, en préservant tout son système vasculaire, jusqu'en zone saine. Ce geste permet donc de restaurer le glissement du nerf.

L'épaississement de l'épinèvre peut créer une striction, d'ailleurs une simple épinevrotomie permet la décompression des groupes fasciculaires. Parfois une épinevrectomie, soit partielle ou totale, peut être nécessaire quand l'épinèvre est très hypertrophiée ou associée à une sclérose massive. À ce stade, il faut associer à la neurolyse externe, une endoneurolyse.

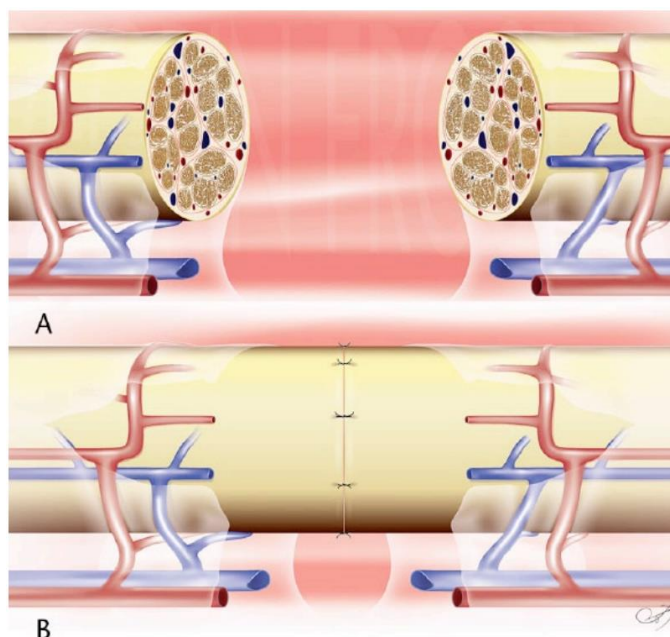
## 2) Suture nerveuse :

Elle concerne les interruptions de la continuité nerveuse. D'abord la préparation des extrémités nerveuses est très importante, ainsi une bonne recoupe nerveuse doit être faite en zone saine(29), L'utilisation d'un bistouri est préférable dans la recoupe du nerf pour ne pas entraîner un écrasement des fascicules, et la suture doit être réalisée sans tension.

Il existe différents types de sutures (13) :

- **Suture épineurale** : elle donne un appui solide ainsi qu'une étanchéité à la suture, mais elle ne permet donc pas un affrontement idéal.
- **Suture périneurale** : l'aiguille doit charger seulement le périnèvre, sans ressortir dans le fascicule. Elle permet d'une part un bon affrontement des fascicules, mais d'autre part elle laisse un important matériel inerte dans le nerf, source fréquente de fibrose.
- **Suture épi-périneurale** : c'est le compromis entre les techniques précédentes, elle permet un appui solide grâce à l'épinèvre avec un bon affrontement fasciculaire grâce au périnèvre. En outre, les nœuds sont à l'extérieur, faisant réduire le matériel inerte intraneural.

La technique de suture idéale est épi-périneurale. Elle doit aligner parfaitement les deux extrémités du nerf, Le fil de suture généralement utilisé est le monofilament 8-0 ou 9-0 de nylon, non résorbable, puisque l'accumulation de matériel inerte favorise fibrose, défavorable à la régénération nerveuse, On utilise ainsi les colles biologiques pour pallier cet inconvénient pour favoriser la fibrinoformation.



*Figure 31: (A) Dessins schématiques montrant une lésion nerveuse, (B) après avoir coupé les parties nécrosées des extrémités du nerf, et fixée à l'aide de sutures en nylon 9-0.(50)*

Le nerf radial se prête particulièrement bien aux réparations nerveuses, du fait de sa prédominance motrice et de la proximité des effecteurs(51), cependant la suture nerveuse ne se discute pas devant toute plaie du nerf radial.

### 3) Greffe nerveuse :

Elle est indiquée quand la suture bout à bout du nerf est impossible ou sous tension, mais elle ne donne pas de bons résultats pour des pertes de substance supérieures à 3 cm.

Elle consiste à interposer entre les deux extrémités des segments proximal et distal de la perte de substance nerveuse, d'un segment nerveux de même diamètre(52), comme greffe autologue prélevé d'un autre segment de membre, le plus souvent le nerf saphène externe.

#### 4) Neurotisation :

La restauration des axes nerveux, à travers suture directe ou bien greffe nerveuse, doit être réalisée à chaque fois que possible. Cependant, quand la lésion nerveuse est très proximale avec une réparation nerveuse retardée, les résultats deviennent décevants, notamment dans le cas des grandes pertes de substances nerveuses. Alors les transferts nerveux, ou bien neurotisations extra-anatomiques, peuvent être discutés.

L'utilisation de nerfs qui innervent plusieurs muscles, comme donneurs, a donc un effet synergique, qui facilite à la fois la récupération nerveuse postopératoire et aussi augmente la probabilité de succès. Alors que si le muscle donneur est non synergique, ou plutôt antagoniste, la récupération devient plus difficile et longue, et par conséquent les résultats sont moins bons.

La neurotisation est souvent utilisée dans le traitement des paralysies du plexus brachial. Les différentes étapes chirurgicales sont bien hiérarchisées, cependant pour la réanimation des fonctions motrices du nerf radial, on utilise des branches nerveuses issues du nerf médian (53).

#### H. Traitement palliatif : Les transferts tendineux

##### 1) Les principes biomécaniques et chirurgicaux des transferts tendineux :

Le traitement palliatif par transfert tendineux est une chirurgie qui vise à restaurer une fonction perdue, c'est la modification du fonctionnement d'un muscle à travers le déplacement de son insertion tendineuse distale à un nouveau site anatomique.

Il peut être discuté d'emblée si la réparation par suture ou la greffe nerveuse ne sont pas réalisables.

Ce traitement est souvent réalisé secondairement dans le cas d'une lésion prise en charge tardivement, ou après échec ou bien une récupération incomplète suite à une chirurgie nerveuse (la suture directe ou la greffe nerveuse)(54).

Cette chirurgie a pour but de transférer un muscle moteur sur un muscle définitivement paralysé pour compenser son fonctionnement. Parmi les critères de choix du moteur on cite :

a) *La synergie :*

C'est la contraction simultanée de plusieurs muscles qui permet d'accroître l'efficacité de chacun d'eux. Donnons l'exemple la synergie des muscles des doigts et ceux du poignet : les fléchisseurs du poignet sont synergiques des extenseurs des doigts, alors que les extenseurs du poignet sont synergiques des fléchisseurs extrinsèques et intrinsèques des doigts(13).

b) *Le trajet :*

Le trajet du moteur doit être le plus rectiligne possible, par exemple il faut que le corps musculaire du PT soit disséqué sur la ligne médiane, afin que le tendon dérouté et son corps musculaire soient en alignement (54).

c) *La force:*

Le principe du choix d'une unité muscle-tendon donneur de force adéquate signifie que l'unité muscle-tendon à transférer doit être suffisamment forte pour réaliser le mouvement désiré mais, en même temps, ne doit pas être trop forte. Une unité muscle-tendon donneur trop faible aura un mouvement et une fonction inadéquats, tandis qu'un donneur trop fort entraînera un mouvement déséquilibré et une posture inappropriée au repos. Pour évaluer les unités muscle-tendon d'un donneur potentiel, il est plus facile de comparer leur force relative que leur force absolue.

Le FCR, les extenseurs du poignet, les fléchisseurs des doigts et le PT ont tous une force relative de 1. Le brachio-radial et le FCU sont plus forts et ont une force relative de 2. Les extenseurs des doigts sont plus faibles et ont une force relative de 0,5. L'APL, l'EPL, l'EPB et le PL sont encore plus faibles, avec une force relative de 0,1(55).

Muscle	Longueur des fibres (en cm)	Masse musculaire (en %)	Force relative (en %)
ECRL	9,3	6,5	3,5
ECRB	6,1	5,1	4,2
ECU	4,5	4	4,5
EDC	6	2,2	1,9
EPL	5,5	1,1	1
APL	4,6	2,8	3,1
EPB	4,3	0,7	0,8
FCR	5,2	4,2	4,1
PL	5	1,2	1,2
FCU	4,2	5,6	6,7
FCS du III	7	4,7	3,4

*Figure 32: Valeurs de la longueur des fibres au repos, de la masse musculaire et de la force relative(56)*

#### d) Course/excursion :

C'est une caractéristique qui reste fixe pour chaque muscle, à l'inverse de la force, la course ne peut pas être modifiée par la rééducation. L'excursion ou le mouvement linéaire maximal de l'unité muscle-tendon transférée doit être suffisant pour obtenir le mouvement de la main souhaité(55). Cela signifie que l'unité muscle-tendon transférée doit avoir une excursion similaire à celle du tendon qu'elle remplace. Chez l'adulte, les fléchisseurs et les extenseurs du poignet ont une excursion d'environ 33 mm. Les extenseurs extrinsèques des doigts ont environ 50 mm d'excursion, et les fléchisseurs extrinsèques des doigts ont environ 70 mm d'excursion.(57) Une unité musculo-tendineuse de donneur avec une excursion adéquate est disponible dans la plupart du temps, pour le

transfert. Cependant, dans certaines situations, aucune des unités muscle-tendon des donneurs disponibles n'a l'excursion requise. Dans ces cas, l'effet de ténodèse peut souvent être utilisé pour augmenter l'excursion du tendon transféré. Par exemple, lorsqu'un fléchisseur du poignet est transféré pour rétablir l'extension du doigt, l'excursion du fléchisseur du poignet (33 mm) est insuffisante pour obtenir une extension complète du doigt (50 mm). Cependant, si le patient fléchit le poignet pendant l'extension du doigt, l'effet de ténodèse resserre les extenseurs du doigt, ce qui entraîne une plus grande extension du doigt.

Muscle	Excursion maximale (en cm)
ECRL	3,6
ECRB	3,7
ECU	3,3
EDC	4,5
EPL	5,8
APL	2,8
EPB	2,8
FCR	4
FCU	3,3
FCS	6,4

*Figure 33:Excursion maximale des tendons selon Boyes(58)*

#### e) Moment fléchissant MF:

Exprimé en kg/cm, c'est le produit de la puissance P du muscle et de la distance d entre ce muscle à l'articulation sur laquelle il agit.

$$MF \text{ (kg/cm)} = P \times d$$

Le moment fléchissant est inversement proportionnel au rendement cinétique. On comprend mieux l'importance des poulies sur les chaînes digitales, qui en plaquant les tendons contre le squelette, diminuent la distance d, donc le moment fléchissant, et ainsi augmente le rendement cinétique(13) .

#### f) Équilibre des tissus mous :

Le principe de l'équilibre des tissus mous renvoie à l'idée qu'un transfert de tendon doit traverser un lit de tissu sain, exempt d'inflammation, d'œdème et de cicatrice(59). Cela est nécessaire pour permettre au tendon de glisser librement et pour minimiser les adhérences. Après une blessure des tissus mous, le chirurgien doit laisser passer suffisamment de temps pour que l'inflammation et l'œdème disparaissent complètement. Si le transfert de tendon prévu doit passer par une zone de tissu gravement cicatrisé, la cicatrice doit être excisée et remplacée par un lambeau, ou un transfert alternatif à travers un lit plus sain doit être envisagé.

#### g) Tension du transfert :

Enfin, le degré de tension passive auquel le transfert tendineux est réglé est l'un des aspects les plus critiques de l'opération. Pour obtenir une génération de force maximale, le muscle doit être réglé à un degré de tension optimal. La tension idéale dépend en fait de la quantité de chevauchement actine-myosine qui se produit à différentes longueurs de muscle. Malheureusement, le chirurgien ne peut pas sentir quand le chevauchement actine-myosine maximal se produit, car il n'y a pas de corrélation avec la tension passive maximale. En termes pratiques, l'unité muscle-tendon doit être réglée à une tension aussi proche que possible de sa tension de repos préopératoire. Cette détermination a été faite par Freehafer et al (60), qui ont utilisé la stimulation électrique peropératoire pour déterminer la tension idéale à laquelle fixer le transfert. Cependant, il est certainement préférable de fixer un transfert tendineux trop serré plutôt que trop lâche. La jonction du transfert tendineux a tendance à se détendre et à s'allonger après l'opération, et un transfert réglé avec une tension inadéquate ne s'améliorera pas avec le temps.

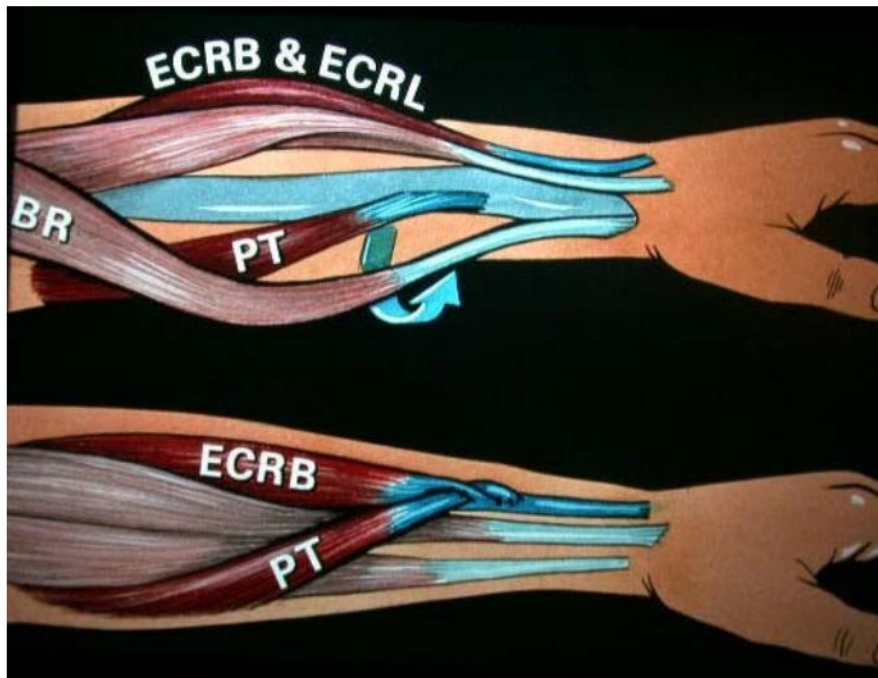
## 2) Réanimation de l'extension du poignet :

### a) Choix du muscle moteur :

D'un point de vue architectural, le PT est un excellent choix de donneur pour le transfert à l'ECRB pour la restauration de l'extension du poignet(58). Ainsi que sa force et sa course sont plus supérieures à celle des autres muscles radiaux, en plus l'action de pronation est synergique avec l'extension du poignet.

### b) Trajet du transfert:

Le trajet du PT est sous cutané, et donc superficiel par rapport au BR



*Figure 34:Trajet superficiel du PT par rapport au BR(13)*

### c) FIXATION :

L'insertion distale du transfert est largement discutée en raison du problème de l'inclinaison radiale parasite. Ainsi cette inclinaison est généralement liée au transfert réalisé sur le tendon du muscle ECRL(8).

La réanimation isolée de l'ECRB permet une extension directe, sans déviation dans le plan frontal du poignet. Mais elle ne permet pas une stabilité latérale. Une déviation radiale peut donc survenir par d'autres transferts à direction radiale.

Pour lutter contre cette déviation radiale, en plus du transfert du PT sur le seul ECRB, la ténodèse de l'ECRL sur l'ECRB l'évite en théorie, cependant la déviation radiale s'installe progressivement, en raison de la formation d'adhérence entre les deux radiaux. C'est pour cela que, Tubiana préfère d'abord centraliser le tendon de l'ECRL, le désinsérer, puis le fixer médialement au niveau de la base des 3ème et 4ème métacarpiens, en symétrique par rapport à l'insertion de l'ECRB (6).

Quel que soit le type de montage, il faut que la traction sur l'ECRB permette une extension complète du poignet, sans inclinaison radiale. C'est pourquoi qu'il est important de le libérer de ces adhérences, constituées progressivement dès le début de la paralysie.

### 3) Réanimation de l'extension des doigts longs :

#### a) Choix du muscle moteur :

Le choix se fait essentiellement entre le FCU, le FDS et le FCR.

- Le FCU est actuellement le muscle moteur le plus utilisé, pour la réanimation de l'extension des doigts. Sa force est voisine de celle de l'EDC, mais sa course est plus faible que celle de l'EDC (3,3 cm contre 4,5 cm)(23), nécessitant la flexion du poignet afin d'achever le mouvement de l'extension des doigts. D'ailleurs, la suppression de l'action du FCU induit une inclinaison radiale de façon inconstante, ainsi l'affaiblissement de l'action de flexion-inclinaison ulnaire du poignet, qui est une importante composante de l'axe du mouvement du poignet lors des activités.
- Le FCR : sa course est inférieure (4 cm) à celle de l'EDC, Il est pourtant proposé afin de lutter contre l'inclinaison radiale d'une part et de préserver

le FCU qui est le plus puissant fléchisseur du carpe d'autre part. Toutefois selon Tubiana (6) ce choix ne préserve pas le risque d'inclinaison radiale, malgré l'utilisation d'un trajet direct transmembraneux.

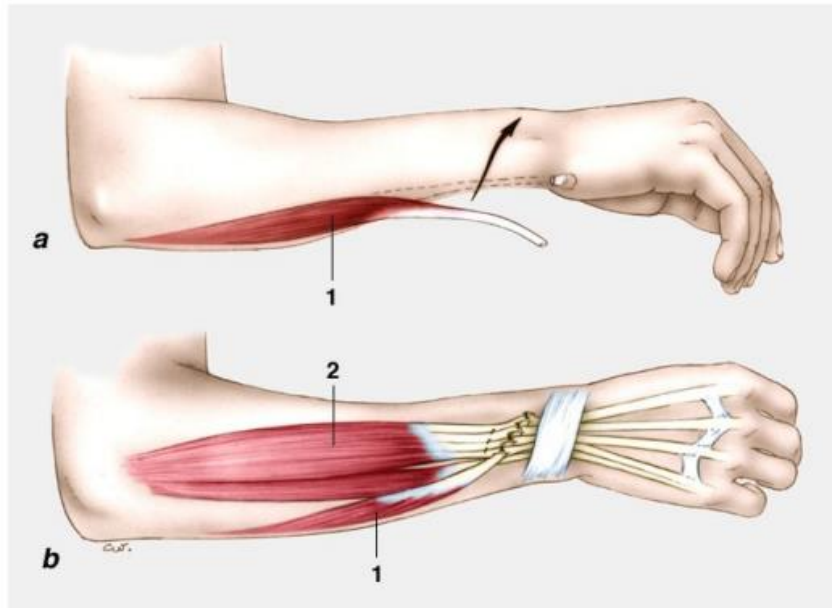
- Le FDS : sa course (64 mm) ainsi que sa force sont plus grandes que celle de l'extenseur commun des doigts. Ces qualités le permettent de devenir le transfert de choix, cependant son prélèvement entraîne une perte de force de serrage (8) importante chez le travailleur de force. De plus, l'apprentissage en rééducation est encore difficile, en raison de leur action antagoniste.

#### b) Trajet du transfert :

Pour le FCU et le FCR le trajet utilisé est sous cutané, ainsi le FCU est au bord ulnaire alors que le FCR au bord radial. Le trajet doit être le plus direct possible. Donc il faut libérer le tendon et son corps musculaire.

#### c) Fixation :

La transfixion du tendon moteur doit être sur tous les EDC, un à un, en amont du ligament annulaire dorsal du poignet. Celui-ci peut être partiellement réséqué à sa partie proximale, au cas où les sutures tendineuses entrent en son contact lors de la flexion du poignet. Afin éviter ce conflit, il faut que l'anastomose siège à 5 cm au-dessus du ligament annulaire dorsal du carpe.



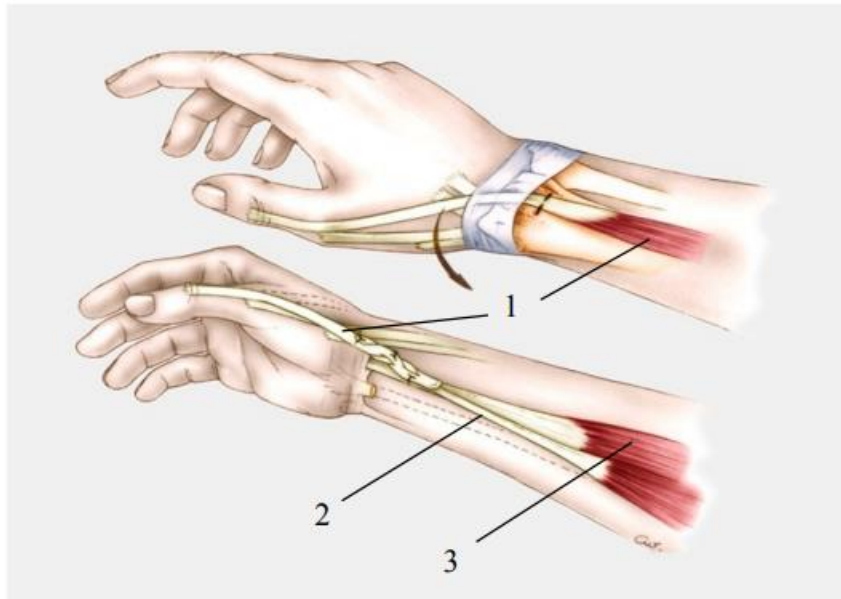
*Figure 35: - 1 : FCU -2 : EDC –a/ Prélèvement du FCU -b/ Transfert du FCU sur l'EDC(61)*

#### 4) Réanimation du pouce :

Dans la paralysie radiale, la paralysie concerne les trois muscles dorsaux du pouce. L'APL et l'EPB ont un trajet parallèle, ainsi ils permettent le mouvement de l'ouverture de la première commissure. Alors que l'EPL a un trajet divergent, et permet la rétropulsion du pouce. C'est pourquoi Merle d'Aubigné insistait sur l'importance de ne pas réanimer ces trois tendons (l'APL, l'EPB et l'EPL) par le même transfert car leurs actions sont très différentes (8).

Plusieurs solutions ont été proposées :

- La réanimation isolée de l'EPL : proposée par Tubiana(62), elle se fait d'abord par le muscle PL et pour conserver l'effet ténodèse, elle consiste à dérouter l'EPL dans la coulisse de l'ECRL, préalablement transféré, afin d'améliorer l'effet de l'abduction de l'EPL. Sa nouvelle situation, est légèrement plus radiale, et toujours dorsale, entraîne la perte de son action adductrice mais en conservant la rétropulsion, aidée par des mouvements de la flexion-extension du poignet.



*Figure 36: Déroutage de l'EPL. -1:EPL -2:PL -3:FCR(61)*

- La réanimation de l'APL et de l'EPB : réalisée par le muscle PL ou bien le FDS IV, autorise une ouverture commissurale de 40° selon l'étude de Bincaz (8) . Cette ouverture donne une fonction satisfaisante vue qu'elle est combinée avec une bonne rétroimpulsion de la colonne. La réanimation de l'EPL par le PL sans réanimation de l'APL et de l'EPB obtient un résultat plus inférieur (30°).

Toutes les combinaisons possibles de transferts ont été décrites. Les différents transferts ne nécessitent pas l'action individuelle de chaque muscle. Il s'agit plutôt de séparer la colonne du pouce en extension et en rétroposition, tout en évitant, si possible, la déviation radiale de la main. La solution la plus simple consiste à utiliser le même transfert pour l'EDC et l'EPL. Cependant, le pouce perd toute indépendance de mouvement, et si une bonne rétroposition du pouce peut être obtenue, la séparation de la première commissure reste limitée. Pour corriger ce défaut, un autre transfert peut être utilisé pour l'APL et l'EPB afin d'obtenir une meilleure séparation(11).

Plusieurs auteurs ont adopté la technique de Scuderi(63), qui consiste à transférer le PL sur l'EPL, en ayant réacheminé le tendon de l'EPL latéralement au

tubercule de Lister pour diminuer l'adduction. De cette manière, on obtient l'abduction et l'extension du pouce. Cependant, la localisation latérale du transfert l'empêche de bénéficier de l'effet de ténodèse active procuré par les mouvements du poignet. La rétroposition n'est pas complète et ne fera que s'aggraver avec la tendance du tendon à la subluxation palmaire. Dans ces conditions, un autre transfert vers l'APL et l'EPB semble nécessaire, même si ce transfert risque de surcharger la composante radiale du poignet.

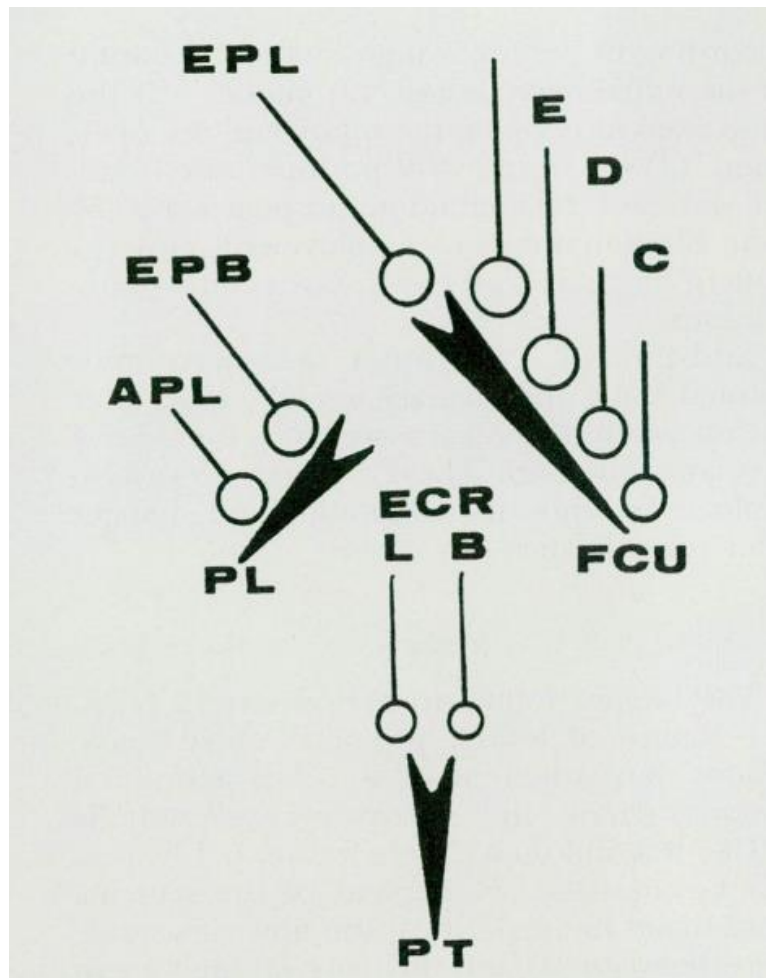
### 5) Principales techniques de réanimation utilisées :

Nombreuses sont les techniques de transferts tendineux qui ont été décrites, dans le but d'un traitement palliatif des séquelles de la paralysie radiale.

#### a) MERLE D'AUBIGNE 1945 :

- PT → ECRL + ECRB
- FCU → EDC + EPL
- PL → APL + EPB

Merle d'Aubigné (64) (65) a évalué les données publiées sur les opérations de transfert de tendon et a développé une nouvelle procédure. Il a relié le FCU à l'EPL et à l'EDC paralysés, le PT à l'ECRL et l'ECRB paralysés, et le PL à l'EPB et à l'APL paralysés. La méthode de Merle d'Aubigné est toujours une opération largement pratiquée et acceptée avec de bons résultats fonctionnels.



*Figure 37: Schéma de transfert tendineux pour paralysie du nerf radial, schéma de l'intervention de Merle d'Aubigné.(20)*

C'était la technique classique en France, durant plusieurs années, mais on lui reproche une tendance à la déviation radiale du poignet ainsi qu'une absence d'indépendance d'extension, entre le pouce et les doigts longs(6).

Cependant, Dans l'intervention de Merle d'Aubigné, décrite par Krufft et al. (20) Il y a toujours une force ulnaire et dorsale. La stabilisation ulnaire reste intacte et le FCU continue de travailler contre la déviation radiale. Il n'y a pas de déviation radiale après un transfert de tendon tel que décrit ci-dessus. L'application du FCU ne provoque que des problèmes d'équilibre mineurs car l'emplacement du muscle et sa direction de traction restent pratiquement inchangés. Si une éventuelle déviation radiale devait se produire, cette condition pourrait être corrigée par la

physiothérapie : le patient doit apprendre à étendre le poignet et à atteindre l'abduction ulnaire simultanément. En cas d'abduction radiale après un transfert FCU, une thérapie ECU peut permettre d'équilibrer la fonction du poignet. Les patients n'ont pas non plus montré de problèmes dans les activités de la vie quotidienne lorsque la stabilisation/activation ulnaire était nécessaire. En plus le transfert du tendon PL vers le tendon APL permet d'obtenir une meilleure opposition du pouce. La distribution en éventail du PL conduit à une position neutre adéquate, ce qui facilite l'opposition du pouce. Ce n'est pas le transfert du PL à l'APL lui-même qui est responsable de l'opposition. Sans la fonction de l'APL, le premier espace web se rétrécit sous la traction de l'adducteur. Le pouce doit être maintenu indépendant en abduction. S'il n'y a pas de PL, nous effectuons le transfert superficiel comme décrit par Boyes(23)

Pour obtenir un résultat optimal en utilisant cette procédure, il y a deux objectifs majeurs sur lesquels nous aimerions insister : obtenir le parcours correct du muscle/tendon, et l'ajustement précis de la tension du muscle(20).

#### b) BOYES 1961 (23) (57) :

– PT → ECRB + ECRL

– FCS IV → EDC

– FCS III → EPL + EIP

C'est la seule qui permette une extension à la fois du poignet et des doigts(23), car le prélèvement des FCS permet la meilleure extension des doigts sans utiliser l'effet ténodèse, en raison de sa longue course. Toutefois la rééducation est plus difficile et plus longue en raison de l'utilisation d'un muscle antagoniste afin de

réanimer l'extension des doigts. Par conséquent cette technique est préférée surtout chez les patients jeunes et coopérants.

### La technique (23) :

Les tendons du PT, de l'ECRL et de l'ECRB sont exposés par une incision sur l'aspect palmaire de la face radiale de l'avant-bras moyen. L'insertion du tendon du PT est enlevée avec une bande de périoste de 2 ou 3 cm et cette portion tendineuse est entrelacée dans les tendons de l'ECRL et l'ECRB. Les tendons superficiels du doigt long et de l'annulaire sont exposés par une incision transversale dans la paume distale, ou par des incisions transversales à la base de chaque doigt. Les tendons sont divisés et introduits par traction douce dans la plaie proximale. À un niveau juste proximal du muscle carré pronateur, deux ouvertures de 1 par 2 cm sont excisées dans la membrane interosseuse, une de chaque côté de l'artère interosseuse antérieure. Les tendons de l'EDM, de l'EIP et de l'EPL sont ensuite exposés par une incision dorsale, s'étendant transversalement de la styloïde radiale à la styloïde ulnaire et proximement le long de l'ulna. Les tendons du fléchisseur sont passés sur le dos à travers les ouvertures de la membrane interosseuse, le superficielle du doigt long étant acheminé vers le côté radial de la masse profonde, entre celle-ci et le FPL, et celui de l'annulaire vers le côté ulnaire de la masse musculaire profonde. Le tendon de l'annulaire s'imbrique dans les tendons de l'EIP et de l'EPL, et celui du doigt long dans les tendons de l'EDM. Les tendons récepteurs ne sont pas divisés, et l'EDM n'est pas inclus. Les jonctions tendineuses se font à proximité du rétinaculum de l'extenseur, et cette structure peut être rétrécie sans difficulté s'il y a un risque d'empiètement par les tendons conjoints. Le FCR est ensuite exposé par une incision transversale à la base du pouce et divisé de façon nette au niveau du bord proximal du tunnel. Il est tourné dorsalement et passé dans la substance des tendons de l'APL et de l'EPB et suturé en place. Le pansement postopératoire est maintenu pendant 4 semaines avec le poignet et les doigts en extension jusqu'au niveau des articulations

interphalangiennes proximales et le pouce en extension et abduction dans le plan de la paume. À 4 semaines, les attaches cutanées sont retirées et le patient est placé dans une attelle de Thomas(66), qui est portée nuit et jour pendant les 2 semaines suivantes. Tout soutien externe est interrompu à 6 semaines.

#### La discussion (23) :

En 1961, Boyes (57) a discuté de la sélection des muscles de puissance et d'amplitude adéquate qui pourraient être choisis pour les transferts de tendons. En utilisant les calculs de la capacité de travail de Von Lanz et Wachsmuth (tableau IV), on obtient une valeur normale de 4,8 mètres kilogrammes (m-kg) pour l'extension du poignet et une valeur de 0,3 m-kg pour l'extension/abduction du pouce. En transférant le FCU, comme dans la procédure standard, on obtient un total de 3,2 m-kg d'extension du poignet, ce qui se compare favorablement à la normale ; cependant, cela ne laisse qu'un résidu de 0,8 m-kg de puissance de flexion du FCR.

Les transferts de Boyes donnent 3,6 m-kg de puissance d'extension (ce qui se compare favorablement à la normale), mais conserve 2,1 m-kg de puissance de flexion du FCU et du PL (s'il est présent), ce qui est beaucoup plus proche de la valeur normale de 2,9 m-kg. Dans les transferts de Boyes, la puissance de l'EIP et de l'EPL, qui totalise normalement 0,6 m-kg, est fournie par les 1,2 m-kg du FDS de l'annulaire. La puissance de l'EPB et de l'APL totalise 0,2 m-kg, et elle est remplacée par la puissance de 0,8 m-kg du FCR. Dans le transfert standard, la puissance totale d'extension et d'abduction du pouce est compensée par le transfert du PL qui n'a que 0,1 m-kg. Il est reconnu que ces valeurs sont des approximations et que la puissance est perdue au moment du transfert ; cependant, les résultats plus étroitement équilibrés entre la puissance des fléchisseurs et des extenseurs obtenus par les transferts superficiels sont considérés comme l'un des principaux avantages de cette procédure.

Un autre élément à prendre en compte dans tous les transferts est l'amplitude d'excursion adéquate de l'unité musculaire tendineuse transférée. L'extension digitale nécessite au moins 50 mm d'amplitude pour le tendon transféré. Le FCU et le FCR n'ont que 33 mm d'amplitude et ne peuvent pas fournir une gamme complète de mouvements pour l'extension du doigt. Dans l'opération standard, l'extension adéquate des doigts n'est obtenue que grâce à l'action intermédiaire de l'articulation du poignet. Lorsque l'articulation du poignet est en dorsiflexion, l'extension complète des doigts n'est pas possible. Dans les transferts de Boyes, les tendons superficiels, dont Bunnell (67) a calculé qu'ils avaient une ex-courbure de 64 mm, ont une amplitude adéquate pour étendre les articulations métacarpophalangiennes avec l'articulation du poignet en extension complète.

Dans le transfert standard, il n'y a pas d'unités résiduelles de muscle-tendon fléchisseur ou extenseur sur le côté ulnaire du poignet. Cela peut conduire à la déformation d'une déviation radiale excessive et à l'incapacité de la corriger activement. Brand (56) a recommandé que le PT soit transféré uniquement à l'ECRB pour maintenir une traction plus centralisée au niveau de l'articulation du poignet et éviter cette complication. Said (68) a divisé l'ECU au niveau de sa jonction myotendineuse et l'a transféré en direction radiale pour une suture directe dans la jonction du PT et de l'ECRB transférés, afin de fournir soit une extension ulnaire active, soit au moins un effet de contrôle de la ténodèse. En maintenant le fléchisseur du poignet le plus fort du côté ulnaire. Les patients sont capables de dévier le poignet vers l'ulna, ce qui est important pour la stabilisation du poignet en prise de force. La préservation du FCU maintient également l'axe plus normal et physiologique de l'extension dorsale-radiale et de la flexion cubitale palmaire. Brand(69) est d'accord avec le maintien du FCU pour la flexion du poignet. Il recommande l'utilisation du FCR comme moteur de l'extension des doigts et utilise le PL attaché à l'EPL dévié pour l'extension et l'abduction combinées du pouce.

### c) TUBIANA 1985 (11) :

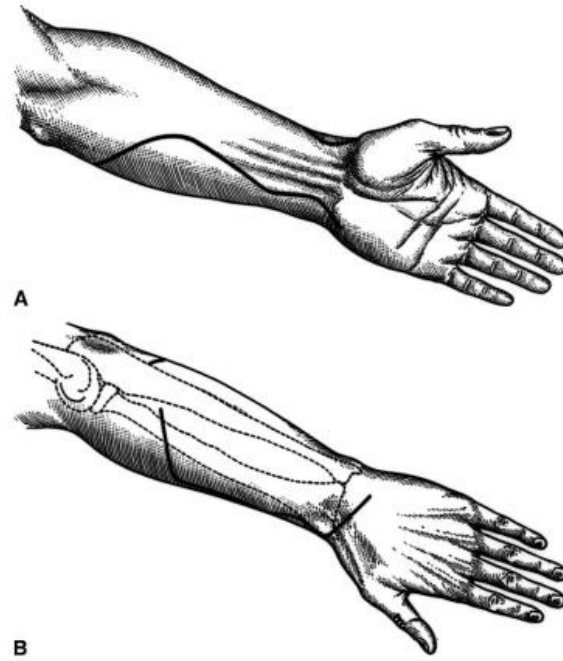
Le choix des transferts n'est pas original. Les principaux changements apportés aux techniques classiques consistent en des modifications opératoires. Les transferts suivants sont utilisés :

- PT → ECRB, associée à une médialisation de l'ECRL
- FCU → EDC + EIP +/- EDM
- PL → EPL dérouté dans la coulisse de l'ECRL laissée libre

Le transfert pour l'extension du poignet est fixé après le transfert sur les doigts, car les mouvements passifs du poignet sont utilisés pour ajuster la tension des transferts.

#### c.1 Incisions(11) :

Deux longues incisions sont réalisées de part et d'autre de l'avant-bras. L'incision longitudinale sinueuse sur la face palmaire de l'avant-bras recouvre le FCU. Elle s'arrête 5 cm en distal et en dessous de l'épicondyle médial de l'humérus et s'étend en distal jusqu'au pli de flexion inférieur du poignet. Cette incision permet l'prélèvement du FCU et du PL. Sur la face postérieure de l'avant-bras, l'incision s'étend jusqu'à la jonction entre les tiers supérieurs et moyens de l'avant-bras. Cette incision débute au niveau de l'apophyse styloïde radiale. Elle s'incurve ensuite en un grand angle autour de la face postérieure du poignet, se dirigeant distalement vers la base du cinquième métacarpien. Les branches sous-cutanées du nerf radial sont rétractées. Proximale, l'incision se recourbe obliquement vers la face postérieure de l'avant-bras. Ainsi, un large lambeau cutané à base cubitale est soulevé, couvrant presque toute la face postérieure de l'avant-bras.



*Figure 38: Exposition des deux côtés de l'avant-bras : (A) incision antérieure et (B) incision postérieure.(11)*

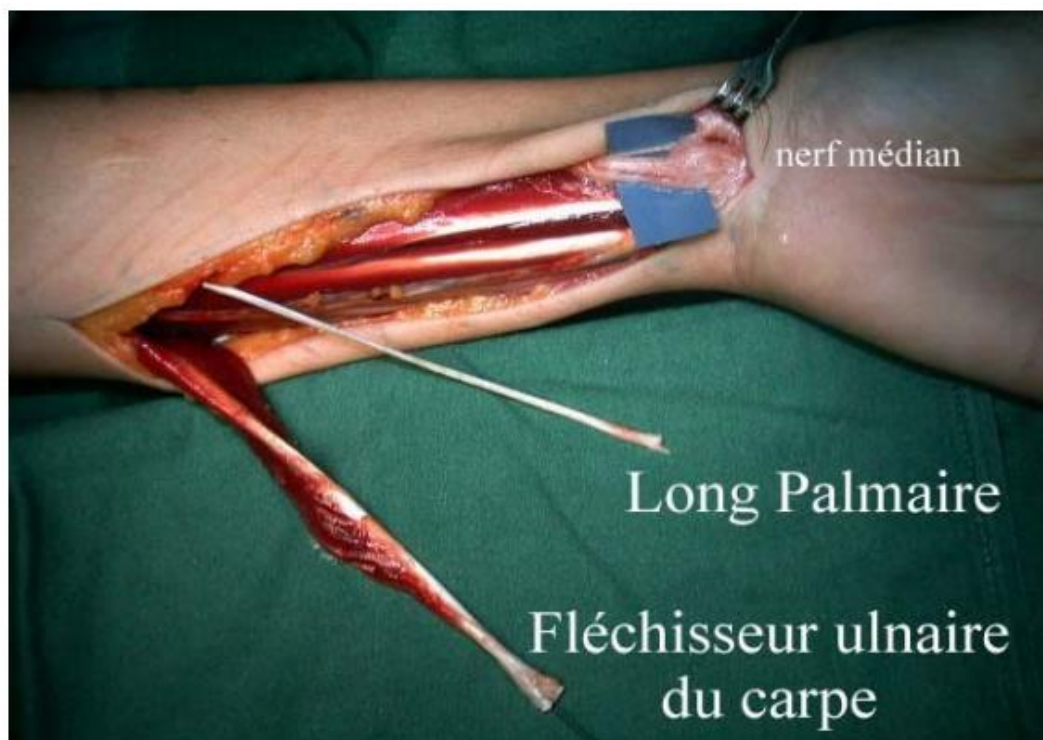
L'exposition extensive des deux côtés de l'avant-bras présente plusieurs avantages :

1. Elle facilite un prélèvement et une dissection suffisante des muscles moteurs pour fournir un trajet plus direct et éviter une angulation aiguë du tendon à la suite du transfert.
2. Elle permet la lyse des adhérences constamment présentes autour de la longueur des tendons des muscles paralysés. Ces muscles peuvent être partiellement excisés si nécessaire.
3. Elle offre la possibilité d'adapter le plan opératoire aux cas individuels et éventuellement de faire passer un tendon à travers la membrane interosseuse.
4. Elle facilite l'ajustement de différentes sutures tendineuses placées dans le même champ opératoire.
5. Elle décale les incisions cutanées par rapport aux sutures tendineuses.

### c.2 Prélèvement des tendons transférés (11) :

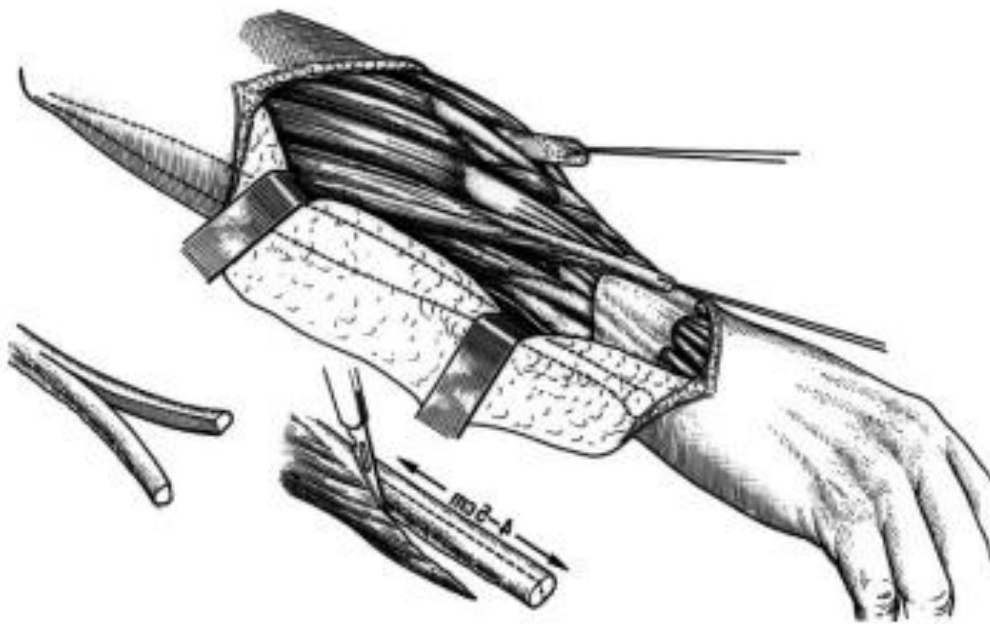
**Prélèvement des tendons du FCU et du PL** : Le tendon du FCU est divisé au niveau du pli de flexion distal du poignet. Le muscle est libéré de ses attaches aponévrotiques sur toute la longueur de l'incision avec un élévateur périostique. Occasionnellement, un petit pédicule neurovasculaire rejoint le muscle distalement, il doit donc être divisé. Le pédicule principal est situé en proximal, rejoignant le muscle à sa surface profonde à environ 6 cm de son origine sur l'épicondyle. La meilleure méthode pour protéger le pédicule est de l'exposer (Fig. 39).

*Figure 39: Prélèvement du FCU. Le muscle est libéré sur toute la longueur de l'avant-bras.(11)*



*Figure 40: Prélèvement des muscles donneurs sur la loge antérieure de l'avant-bras selon Tubiana.(13)*

L'aponévrose médiale est réséquée si nécessaire afin que le FCU puisse passer de la face volée à la face postérieure de l'avant-bras sans angulation. Comme le corps musculaire s'attache bas sur le tendon, il est préférable de dénuder l'excès de fibres charnues distales, ne conservant que 5 cm du tendon exposé (Fig. 41). Cela réduit le renflement esthétiquement inesthétique du transfert sous le poignet et facilite la suture.

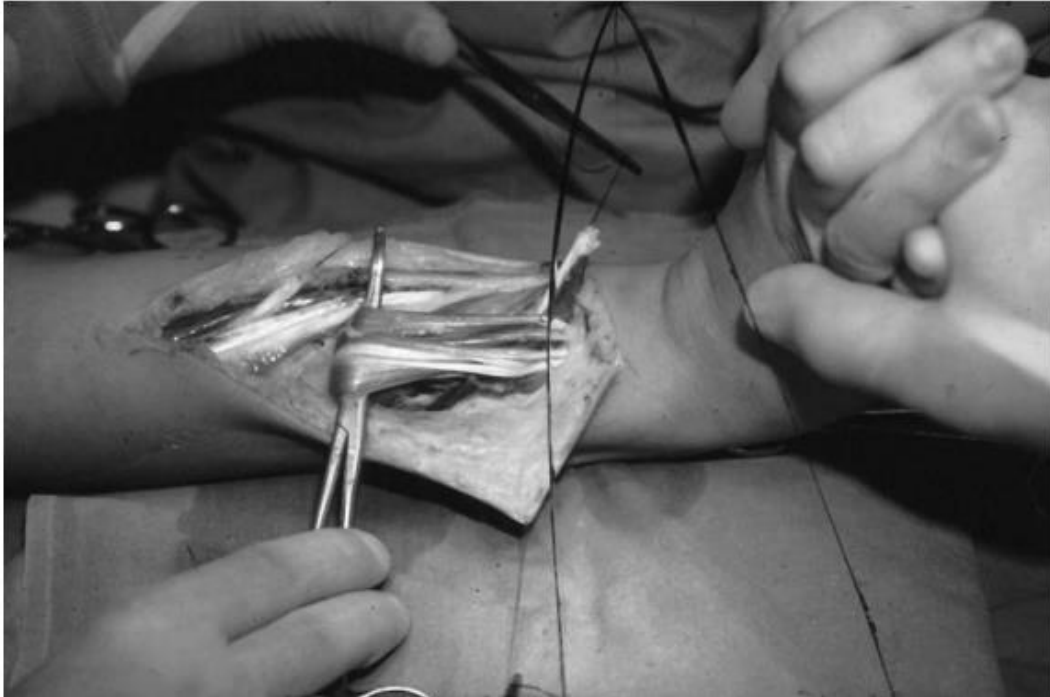


*Figure 41: L'aponévrose médiale de l'avant-bras est réséquée de sorte que le FCU puisse passer de la face palmaire à la face postérieure de l'avant-bras sans angulation. Les fibres charnues distales en excès sont enlevées et le tendon est divisé en deux bandes.(11)*

Le tendon PL est sectionné à son extrémité distale. L'incision antérieure sinueuse permet de le libérer sur toute sa longueur.

**Libération des tendons extenseurs** : Les grosses veines de la face postérieure de l'avant-bras sont préservées. L'aponévrose dorsale est épaisse en distal ; elle est disséquée afin que les tendons suturés puissent glisser aisément dans les tissus sous-cutanés.

L'EDC, l'EIP, EDM, l'ECRB et l'ECRL sont exposés. Une traction est appliquée sur ces tendons pour les libérer des adhérences dans les tunnels ostéo-fibreux (Fig. 42). Une extension passive complète du poignet et de chaque doigt est essentielle.



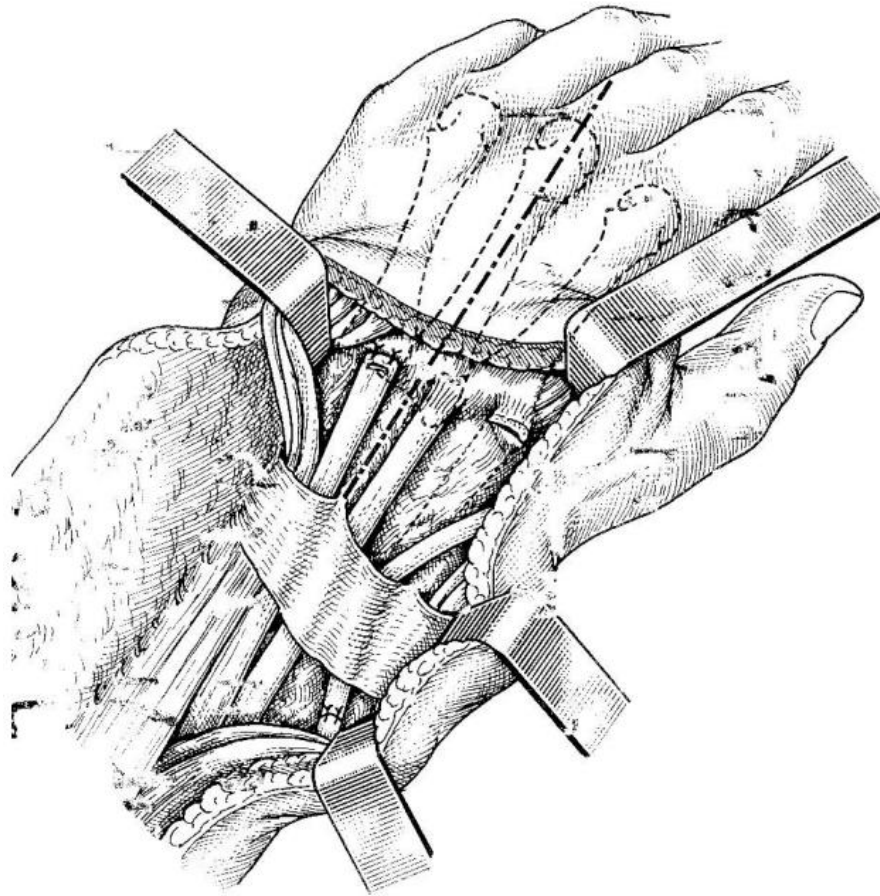
*Figure 42: Une traction est appliquée sur l'ECRL, l'ECRB, l'EIP, l'EDM et l'EPL pour libérer leurs tendons dans les tunnels ostéo-fibreux.(11)*

**Prélèvement du PT :** Le fascia antébrachial est incisé entre le brachio-radial et l'ECRL. Le tendon du PT naît de la face palmaire de l'avant-bras et s'enroule autour du bord latéral de la diaphyse radiale sous le brachio-radial. Le muscle est sectionné et détaché avec une bande de périoste de 2 cm pour faciliter son insertion dans les tendons receveurs. Une suture de traçage est placée dans l'extrémité du tendon, permettant une traction sur le PT, qui doit être complètement libéré. À ce stade, les trois muscles moteurs sont prêts à être transférés.

### c.3 Centralisation du tendon de l'ECRL(11) :

Pour éliminer la déviation radiale du poignet, plusieurs techniques différentes ont été essayées. Tout d'abord, le PT a été transféré sur l'ECRB uniquement. Ensuite, pour éviter la possibilité de nouvelles adhésions entre les deux extenseurs radiaux du poignet, qui pourraient créer une déviation radiale récurrente, le tendon de l'ECRL a été divisé distalement et suturé à l'ECRB. La correction de la déviation radiale restait encore incomplète.

En 1985, Tubiana(6) décrit la centralisation de l'insertion du tendon de l'ECRL (Figs. 43, 44, 45, et 46). Le tendon de l'ECRL est divisé au niveau du deuxième métacarpien. Il est tiré hors du rétinaculum dorsal et libéré jusqu'au niveau de sa jonction musculo-tendineuse. Il est repassé sous le rétinaculum, mais à travers le compartiment du tendon de l'EDC. Pour faire plus de place dans ce compartiment, le tendon EIP est divisé dans l'avant-bras et sorti en distal, puis passé au-dessus du rétinaculum. Le tendon ECRL réacheminé est fixé à la face ulnaire de la base du troisième métacarpien par des sutures et des agrafes, en médial de l'insertion du tendon ECRB, symétriquement à l'ECRB par rapport à l'axe longitudinal du poignet. Cette centralisation est effectuée avant tout transfert vers le pouce et les doigts.



*Figure 43: Le tendon ECRL est divisé au niveau de son insertion, passé dans le compartiment de l'EDC, et suturé/agrafé à la base du troisième métacarpien. Le tendon de l'EPL a été réacheminé à travers le compartiment de l'ECRL et suturé au tendon du PL transféré.(70) (71)*



*Figure 44: Dans un poignet normal, la traction sur l'ECRL provoque une déviation radiale marquée du poignet.(70) (71)*



*Figure 45: La traction sur l'ECRB provoque une déviation radiale moins prononcée.(70) (71)*



*Figure 46: La traction sur l'ECRL centralisé et sur l'ECRB permet une extension du poignet sans déviation.(70) (71)*

#### c.4 Libération du garrot (11):

Il est important de relâcher le garrot et d'assurer l'hémostase après la dissection avant la fixation des transferts pour établir une tension appropriée sur les différents transferts.

#### c.5 Fixation des transferts (11):

**Fixation du FCU sur l'EDC:** Le FCU est passé sur la face postérieure de l'avant-bras.

Comme le tendon du FCU est quelque peu volumineux, il est divisé en deux bandes d'environ 5 cm de long chacune. L'une de ces bandes est passée dans les tendons de l'EDC, et l'autre, à la fin de l'intervention, renforcera et ajustera les sutures.

La suture est située à environ 5 cm du bord proximal du rétinaculum dorsal lorsque le poignet est en position neutre. Lorsque le poignet est complètement fléchi, les sutures doivent rester à proximité du rétinaculum.

Avec un assistant tenant le poignet en extension de 40° et le pouce et les doigts en extension, les tendons de l'EDC de l'auriculaire, de l'annulaire, du majeur et de l'index sont successivement perforés avec une pince à tendon pointue. Ces perforations sont faites dans les directions obliques, dorsale et radiale. Un brin de l'extrémité fendue du FCU est tiré à travers les perforations. Les tendons de l'EDC sont fixés les uns aux autres au-dessus de la ligne de transfixation avec du matériel de suture non absorbable, ce qui empêche l'élargissement du trou.

Deux centimètres du muscle EDC paralysé sont réséqués en proximal de cette suture, pour éviter une angulation au niveau de la fixation du transfert.(72) Chaque tendon perforé est suturé indépendamment au glissement moteur. En variant le site de la suture de chaque tendon, il est possible d'ajuster la tension pour chaque doigt. La tension est plus importante pour les doigts radiaux que pour les cubitiaux. Le mouvement du poignet facilite ce réglage. Un relâchement

secondaire a toujours lieu. L'extension complète des phalanges proximales doit être possible lorsque le poignet est en flexion de 30°.

*Fixation du PL à l'EPL :* Le tendon de l'EPL est sectionné à sa jonction musculotendineuse dans le tiers inférieur de l'avant-bras et tiré distalement hors de son sillon ostéofibreux.

La technique de Scuderi a été modifiée. Le tendon de l'EPL est passé sous le retinaculum des muscles extenseurs de la main mais dans le compartiment des extenseurs radiaux à la place de l'ECRL qui est préalablement réacheminé. Ainsi, l'EPL est en position plus radiale et sa nouvelle poulie évite la subluxation palmaire.

Le PL, abordé par l'incision antérieure palmaire, est également libéré, afin qu'il prenne un trajet rectiligne pour rencontrer l'EPL. Les deux tendons sont suturés sur la face radiale de l'avant-bras, au-dessus du poignet, avec le pouce en abduction radiale, en extension complète et en rétroposition, le poignet en position neutre, et le PL en tension maximale. La réactivation de l'EPL par le PL est suffisante pour produire l'extension et l'abduction de la colonne du pouce, (Figs.46 et 47) rendant inutile un autre transfert sur l'APL, puisque son antagoniste, l'ECU, est paralysé.



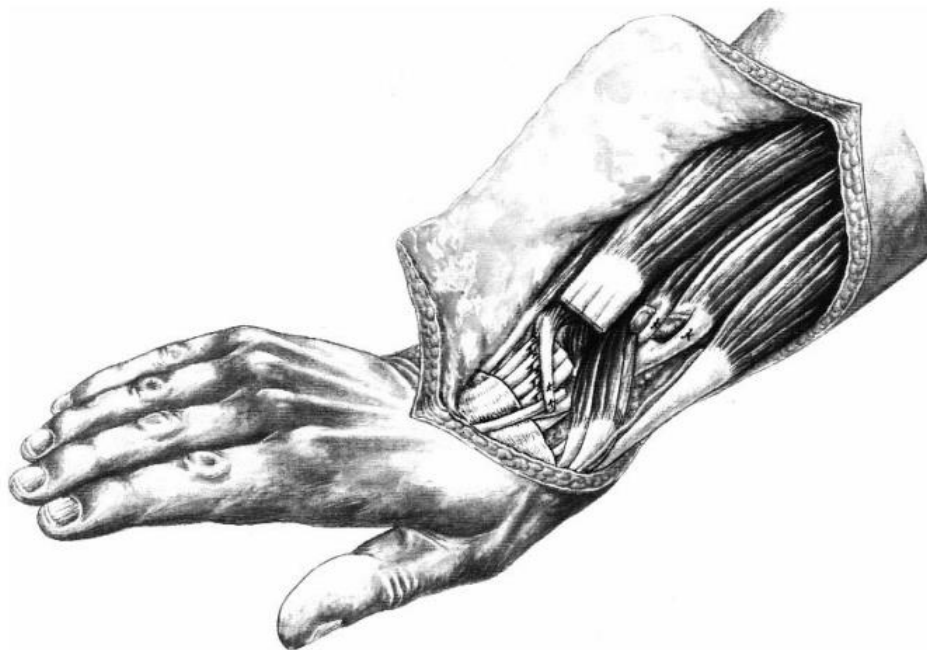
*Figure 47: Transfert du PL au tendon de l'EPL; Procédure de Scuderi. Le tendon EPL est réacheminé latéralement au tubercule de Lister.(11)*



*Figure 48: Transfert du PL au tendon de l'EPL; L'EPL est dérouté à travers le compartiment de l'ECRL, pour produire une meilleure rétroposition du pouce.(11)*

**Fixation du PT :** Le PT est passé en sous-cutané pour sa nouvelle fixation dans les muscles extenseurs radial de carpe. La bande périostée du PT est fixée à travers l'ECRB et les tendons de l'ECRL réacheminés juste distalement à leur jonction musculotendineuse, le muscle transféré étant sous tension. Un assistant maintient le poignet en extension de 40°, les articulations métacarpo-phalangiennes (MP) des quatre doigts légèrement fléchies à 15°, et les articulations interphalangiennes en extension.

**Fixation du glissement superficiel du tendon du FCU :** Le réglage de la tension du transfert du FCU sur les doigts est probablement la partie la plus délicate de l'opération, c'est pourquoi nous préférons fixer en dernier lieu le deuxième glissement du tendon du FCU. La tension doit être ajustée individuellement pour chaque doigt. Le tendon EIP, toujours non suturé, est maintenant fixé sur le FCU. (Fig. 49)



*Figure 49: Etat final des transferts.(11)*

**L'EDM :** L'EDM est laissé libre sauf si l'extension complète par l'EDC au seul petit doigt est incomplète. Une traction sur l'extenseur commun peut permettre de

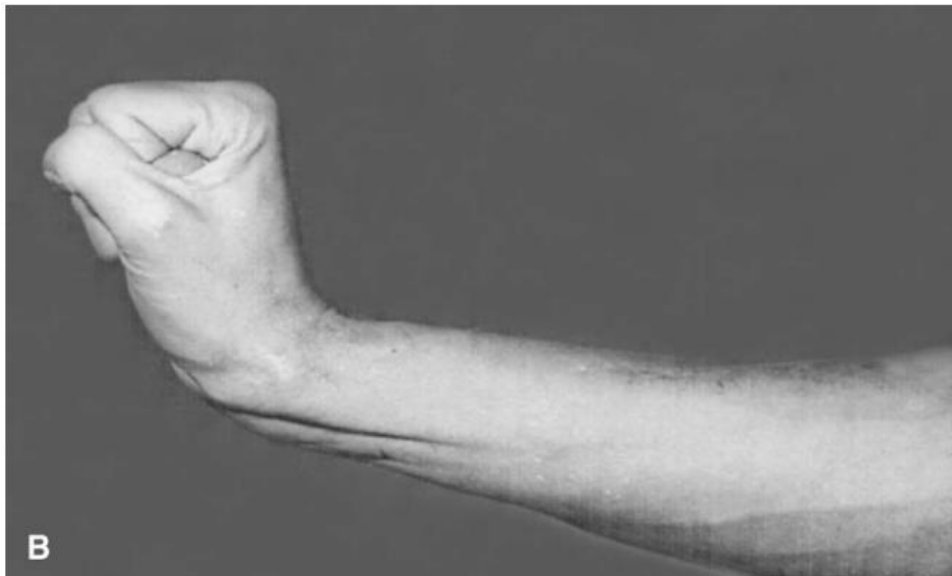
le vérifier. Si l'extension est incomplète, le tenon de l'EDM doit être fixé sur le transfert, mais sans tension excessive.

#### c.6 Résultats (11) :

Les figures 50 et 51 montrent le résultat final.



*Figure 50: résultat final(11)*



*Figure 51: résultat final(11)*

Cette technique(6), utilise des transferts à action synergique. Pourtant, Elle présente deux inconvénients suite au prélèvement du FCU. D'abord, sa course

étant courte, une bonne mobilité du poignet est importante, pour permettre l'extension complète des doigts longs. En plus, elle supprime la flexion-inclinaison ulnaire du poignet, l'axe du mouvement du poignet. C'est pour cela chez les travailleurs manuels, où la force est à privilégier par rapport à la dextérité, la réanimation de l'extension des doigts longs ne doit pas utiliser pas le FCU.

#### c.7 Soins après l'opération(11) :

Une attelle palmaire, préparée avant l'opération, est appliquée pour maintenir le poignet à 50° d'extension et 10° de déviation ulnaire, les articulations interphalangiennes en extension et les articulations MP à 15° de flexion ; le pouce en extension, abduction et rétroposition complète ; et l'avant-bras en pronation complète. L'attelle ne doit jamais placer le poignet et les doigts en extension complète et doit s'étendre au-dessus du coude afin d'éviter la pronation et la supination. Cette attelle est portée continuellement pendant 2 semaines, après quoi les seules articulations interphalangiennes sont libérées. Le support est retiré après 3 semaines et est remplacé par une attelle dynamique composée d'un support dorsal antébrachial sur lequel est fixé un système d'appendages élastiques dynamiques avec des harnais placés sur la face palmaire des phalanges. La quasi-totalité de la face palmaire de la main est libre (Fig. 52).



*Figure 52:Attelle dynamique après la chirurgie(11)*

Progressivement, à partir de la cinquième semaine après l'intervention, l'extension active et la flexion complète des doigts sont autorisées. Il est important de bouger les doigts et le poignet séparément.

## 6) Appareillage et kinésithérapie (13):

La rééducation est très importante dans le traitement palliatif chirurgical des paralysies radiales. Elle doit débiter avant les transferts tendineux dans le but de renforcer les muscles à transférer, et ainsi d'entretenir les amplitudes articulaires, malgré que les raideurs articulaires dans la paralysie radiale ne sont pas fréquentes.

Après l'intervention, il faut une immobilisation stricte de 4 semaines à l'aide d'une attelle plâtrée antébrachio-palmaire, en respectant la position de détente pour les sutures tendineuses.

À partir de la quatrième semaine, on remplace l'attelle plâtrée par deux orthèses thermoformées. La première est diurne dynamique, place les MP en extension, ainsi d'une part elle permet de suppléer le manque d'efficacité des transferts tendineux, et d'autre part elle autorise un début de mobilisation active en flexion de doigts. La deuxième est nocturne dynamique en extension des MP et des IP à l'aide de la lame de Levame, elle est portée uniquement la nuit, puisqu'elle ne permet pas le travail en actif.

À partir de la sixième semaine, les sutures tendineuses deviennent solides. Le travail passif est autorisé dans le sens de l'étirement, et donc on peut débiter le travail actif contre résistance. Progressivement, on peut rechercher l'extension du poignet et des doigts, en faisant travailler les transferts en synergie. Le travail actif permet le renforcement ainsi que l'endurance des muscles transférés. Par conséquent les orthèses seront progressivement supprimées

En fin on peut arrêter la rééducation quand les amplitudes articulaires nécessaires à la fonction sont restaurées, quand il n'y a plus de progression de la force et lorsque l'intégration du membre supérieur est fonctionnellement satisfaisante. Une remise du membre supérieur en situation fonctionnelle permet d'acquérir plus d'autonomie. L'objectif est donc de retrouver la force la dextérité, et l'endurance.



## V. CONCLUSION



Le transfert de tendon est un traitement très efficace de la paralysie irréversible du nerf radial, et donne de bons résultats fonctionnels en ce qui concerne l'extension du poignet et des doigts et la force de préhension de la main. Cependant La réparation nerveuse initiale ou précoce reste l'attitude initiale à respecter. Ce n'est qu'en cas d'échec que les transferts palliatifs seront indiqués.

Malgré ses inconvénients, la chirurgie palliative par transferts tendineux est la méthode de référence avec des résultats rapides et reproductibles. C'est la seule option thérapeutique au-delà de 10 à 12 mois après la blessure.

Aucune des techniques décrites n'est totalement satisfaisante, et par conséquent le choix des transferts se fait en fonction du patient, et aussi de ces contraintes personnelles, et enfin de l'habitude du chirurgien.

En dépit des résultats satisfaisants obtenus, les transferts tendineux restent un traitement palliatif, la fonction obtenue par transferts tendineux ne sera jamais comparable à celle d'un nerf radial fonctionnel. La prévention des lésions du nerf radial, et sa réparation, demeurent le traitement le plus efficace. La réparation nerveuse doit donc être réalisée chaque fois que possible.



---

## VI. LES ANNEXES :

---



## Annexe I : Score d'évaluation globale de la récupération selon Bincaz

	3	2	1	0
Extension poignet		Supérieur à 29	0-29	Inférieur à 29
Extension MCP		Complète	Déficite d'extension inférieur à 10	Déficite d'extension supérieur à 10
OUVERTURE DE LA PREMIERE COMMISSURE		Supérieur à 39	30-39	Inférieur à 39
SATISFACTION	E	B	M	Mv

**E: 8 ou 9**

**B: 6 ou 7**

**M: 4 ou 5**

**Mv: Inférieur à 4**

## Annexe II: Questionnaire DASH (Disability of Arm, Shoulder and Hand)

	Aucune difficulté	Difficulté légère	Difficulté moyenne	Difficulté importante	Impossible
1/ Dévisser un couvercle serré ou neuf	1	2	3	4	5
2/ Ecrire	1	2	3	4	5
3/ Tourner une clé dans une serrure	1	2	3	4	5
4/ Préparer un repas	1	2	3	4	5
5/ Ouvrir un portail ou une lourde porte en la poussant	1	2	3	4	5
6/ Placer un objet sur une étagère au dessus de votre tête	1	2	3	4	5
7/ Effectuer des tâches ménagères lourdes (nettoyage des sols)	1	2	3	4	5
8/ Jardiner ou s'occuper des plantes	1	2	3	4	5
9/ Faire un lit	1	2	3	4	5
10/ Porter des sacs de provisions ou une mallette	1	2	3	4	5
11/ Porter un objet lourd (supérieur à 5 kg)	1	2	3	4	5
12/ Changer une ampoule en hauteur	1	2	3	4	5
13/ Se laver ou se sécher les cheveux	1	2	3	4	5
14/ Se laver le dos	1	2	3	4	5
15/ Enfiler un pull-over	1	2	3	4	5
16/ Couper la nourriture avec un couteau	1	2	3	4	5
17/ Activités de loisir sans gros effort (jouer aux cartes, tricoter...)	1	2	3	4	5
18/ Activités de loisirs nécessitant une certaine force ou avec des chocs au niveau de l'épaule du bras ou de la main (bricolage, tennis, golf...)	1	2	3	4	5
19/ Activités de loisirs nécessitant toute liberté de mouvement (badminton, lancer de balle, pêche, Frisbee...)	1	2	3	4	5
20/ Déplacements (transports)	1	2	3	4	5
21/ Vie sexuelle	1	2	3	4	5

22/ Pendant les 7 jours, à quel point votre épaule, votre bras ou votre main a-t-elle gêné vos relations avec votre famille, vos amis ou vos voisins ? (Entourez une seule réponse)

1/ Pas du tout      2/ Légèrement      3/ Moyennement      4/ Beaucoup      5/ Extrêmement

23/ Avez-vous été limité dans votre travail ou une de vos activités quotidiennes habituelles, du fait (en raison, par) de problèmes à votre épaule, votre bras ou votre main ? (Entourez une seule réponse)

1/ Pas du tout limité      2/ Légèrement limité      3/ Moyennement limité      4/ Très limité      5/ Incapable

### Sévérité des symptômes

	Aucune	Légère	Moyenne	Importante	Extrême
24/ Douleur de l'épaule, du bras ou de la main	1	2	3	4	5
25/ Douleur de l'épaule, du bras ou de la main en pratiquant une activité particulière. Précisez cette activité : .....	1	2	3	4	5
26/ Picotements ou fourmillements douloureux de l'épaule, du bras ou de la main	1	2	3	4	5
27/ Faiblesse du bras, de l'épaule ou de la main	1	2	3	4	5
28/ Raideur du bras, de l'épaule ou de la main	1	2	3	4	5

29/ Pendant les 7 jours, votre sommeil a-t-il été perturbé par une douleur de votre épaule, de votre bras ou de votre main ? (Entourez une seule réponse)

1/ Pas du tout      2/ Un peu      3/ Moyennement      4/ Très perturbé      5/ Insomnie complète

30/ « Je me sens moins capable, moins confiant ou moins utile à cause du problème de mon épaule, de mon bras ou de ma main »

1/ Pas du tout d'accord      2/ Pas d'accord      3/ Ni d'accord ni pas d'accord      4/ D'accord      5/ Tout à fait d'accord

### **Annexe III : Cotation de la récupération du nerf radial selon Alnot**

Cotation d'Alnot	Mouvement	Points		Muscles concernés
Fonction du poignet	Extension du poignet	3		ECRB & ECRL
Fonction des doigts	Extension des doigts	3		ECD
Fonction du pouce	Abduction – Extension du pouce	2	3	LAP – EPB
	Rétropulsion du pouce	1		LEP
Supination	Supination	1		BR & Supinateur
<b>Total</b>		<b>10</b>		

### **ANNEXE IV: Cotation de la force musculaire selon le British Medical Research Council**

C'est une appréciation clinique, sur une échelle allant de 0 à 5:

- 0 : aucune contraction musculaire
- 1 : contraction musculaire sans mouvement
- 2 : mouvement dans le plan du lit
- 3 : mouvement contre la gravité
- 4 : mouvement contre résistance
- 5 : force musculaire normale

Cotée de 0 à 5 selon le BMRC, pour l'extension du poignet, des doigts longs et du pouce.



---

## VII. Résumés :

---



## Résumé

**Titre :** les paralysies radiales hautes traitées par la technique de «le merle d'Aubigné modifiée par Tubiana»: à propos de 2 cas.

**Auteur:** CHAKKOUR Ahlam

**Mots clés :** Paralysie radiale haute, Chirurgie palliatif, Transferts tendineux.

**Introduction :** La paralysie radiale haute entraîne un handicap fonctionnel important, avec une main non utilisée, Le traitement palliatif basé sur la technique du triple transfert classique décrite par Le Merle d'Aubigné semble donner des résultats honorables, ainsi nous l'avons utilisé pour nos patients ayant ce type de lésion.

**Objectif :** le but de notre étude est de décrire la technique chirurgicale utilisée, et ainsi d'évaluer nos résultats et de les comparer avec ceux de la littérature

**Matériels et Méthodes :** notre travail est une étude rétrospective portant sur 2 patients présentant une paralysie radiale haute irréversible, traités par la technique de «le merle d'Aubigné modifiée par Tubiana» et suivies au service de traumatologie orthopédie du CHU Ibn Sina de rabat.

**Résultats :** La technique chirurgicale a comporté les modifications apportées par Tubiana, c'est-à-dire le déroutement de l'ECRL dans le quatrième compartiment et de l'EPL dans le deuxième compartiment. Nous avons retrouvé 50% d'excellents résultats selon le score de Bincaz, et une valeur moyenne de 14,77 pour le questionnaire de DASH et 100% de bon résultat selon la cotation d'Alnot.

**Discussion :** La revue de la littérature montre que les résultats du traitement palliatif sont régulièrement satisfaisants, surtout s'il s'agit d'une paralysie radiale haute isolée. La principale complication est la déviation radiale. Les résultats de notre étude permettent malgré le faible nombre de nos patients de confirmer ce fait.

**Conclusion :** Le choix entre les méthodes thérapeutiques est difficile. Reste à poser la bonne indication et de mettre toutes les chances de son côté pour réussir l'intervention sur le plan stratégique et technique.

## Abstract

**Title:** High radial paralysis treated by Merle d'Aubigné's technique modified by Tubiana: a 2 cases study.

**Author:** CHAKKOUR Ahlam

**Key words:** High radial paralysis, Palliative surgery, Tendon transfers.

**Introduction:** High radial paralysis leads to an important functional handicap, with an unused hand. The palliative treatment based on the classic triple transfer technique described by Merle d'Aubigné seems to give honourable results, so we used it for our patients with this type of lesion.

**Objective:** The aim of our study is to describe the surgical technique used, and to evaluate our results and compare them with those of the literature.

**Materials and Methods:** Our work is a retrospective study of two patients with irreversible high radial paralysis, treated by the technique of "le merle d'Aubigné modified by Tubiana" and followed in the orthopaedic trauma department of the Ibn Sina University Hospital in Rabat.

**Results:** The surgical technique included the modifications made by Tubiana, that's to say the rerouting of the ECRL into the fourth compartment and of the EPL into the second compartment. We found 50% excellent results according to the Bincaz score, and a mean value of 14.77 for the DASH questionnaire and 100% good results according to the Alnot score.

**Discussion:** The review of the literature shows that the results of palliative treatment are regularly satisfactory, especially in the case of isolated high radial paralysis. The main complication is radial deviation. The results of our study allow us to confirm this fact despite the small number of our patients.

**Conclusion:** The choice between therapeutic methods is difficult. It remains to establish the right indication and to give every chance to succeed the intervention on the strategic and technical level.

## ملخص

**العنوان:** الشلل الكعبري العالي وعلاجه بواسطة تقنية " الميغل دوبينيي المعدلة بواسطة توبيانا" حول حالتين

**المؤلف:** شفور أحلام

**الكلمات المفتاحية:** الشلل الكعبري العالي، جراحة ملطفة، نقل أوتار.

**المقدمة:** يؤدي الشلل الكعبري العالي إلى إعاقة وظيفية مهمة مع عدم استخدام اليد. يبدو أن العلاج الملطف الذي يعتمد على تقنية النقل الثلاثي الكلاسيكية للواتار "الميغل دوبينيي" يعطي نتائج مشرفة، لذلك استخدمناه لمرضانا الذين يعانون من هذا النوع من الآفات.

**الهدف:** الهدف من دراستنا هو وصف التقنية الجراحية المستخدمة ، وتقييم نتائجنا ومقارنتها مع تلك الموجودة في الأدبيات. **المواد والاساليب:** عملنا عبارة عن دراسة بأثر رجعي لمريضين مصابين بالشلل الكعبري العالي الذي لا يمكن علاجه، تم علاجهما بواسطة تقنية " الميغل دوبينيي المعدلة بواسطة توبيانا" وتتبعهما في قسم جراحة العظام بالمستشفى الجامعي ابن سينا بالرباط.

**النتائج:** تضمنت التقنية الجراحية التعديلات التي أجراها توبيانا ، وهذا يعني إعادة توجيه العضلة الكعبرية الطويلة الباسطة للرسغ الى الجهة الثالثة، و العضلة الطويلة الباسطة للابهام الى الجهة الثانية. لقد وجدنا 50% من النتائج الممتازة حسب معدل "بينكاز" . وقيمة متوسطة تساوي 14,77 حسب استبيان "داش" ، ونتائج جيدة بنسبة 100% وفقا لمعدل "ألنوت".

**المناقشة:** تظهر مراجعة الأدبيات أن نتائج العلاج التلطيفي مرضية بشكل منتظم، خاصة في حالة الشلل الكعبري العالي المنعزل. المضاعفات الرئيسية هي الانحراف الكعبري. تسمح لنا نتائج دراستنا بتأكيد هذه الحقيقة على الرغم من قلة عدد مرضانا.

**الخلاصة:** الاختيار بين الطرق العلاجية صعب. يبقى تحديد المؤشر الصحيح وإعطاء كل فرصة لنجاح التدخل على المستوى الاستراتيجي والتقني.



---

## VIII. Références

---



1. Tordjman D, d'Utruy A, Bauer B, Bellemère P, Pierrart J, Masméjean E. Tendon transfer surgery for radial nerve palsy. *Hand Surg Rehabil.* févr 2022;41:S90-7.
2. Labosky DA, Waggy CA. Apparent weakness of median and ulnar motors in radial nerve palsy. *J Hand Surg.* juill 1986;11(4):528-33.
3. Masméjean E, Bauer B, Alnot JY. Lésion du tronc du nerf radial au bras: Radial nerve injury at the arm. In: Alnot JY, Chammas M, éditeurs. *Lésions traumatiques des nerfs périphériques.* Paris: Elsevier Masson; 2007. p. 93-102.
4. Coulet B. Principles of tendon transfers. *Hand Surg Rehabil.* avr 2016;35(2):68-80.
5. Ratner JA, Peljovich A, Kozin SH. Update on Tendon Transfers for Peripheral Nerve Injuries. *J Hand Surg.* août 2010;35(8):1371-81.
6. Tubiana R. Our experience in tendon transfers for radial palsy. *Ann Chir Main Organe Off Soc Chir Main.* 1985;4(3):197-210.
7. Shah A, Jebson PJJ. Current treatment of radial nerve palsy following fracture of the humeral shaft. *J Hand Surg.* oct 2008;33(8):1433-4.
8. Bincz LE, Cherifi H, Alnot JY. [Palliative tendon transfer for reanimation of the wrist and finger extension lag. Report of 14 transfers for radial nerve palsies and ten transfers for brachial plexus lesions]. *Chir Main.* 1 janv 2002;21(1):13-22.
9. dawood ibrahim, Abd-almoktader Abdel-Kreem M, fareed mohamed. EVALUATION OF TENDON TRANSFER FOR RADIAL NERVE PALSY. *Al-Azhar Int Med J.* 5 sept 2020;0(0):0-0.
10. Kapandji A. Cotation clinique de l'opposition et de la contre-opposition du pouce. *Ann Chir Main.* 1 janv 1986;5(1):67-73.
11. Tubiana R. Problems and Solutions in Palliative Tendon Transfer Surgery for Radial Nerve Palsy: *Tech Hand Up Extrem Surg.* sept 2002;6(3):104-13.
12. Nalbantoğlu U, Ozkan T, Türkmen IM. [The results of tendon transfer in irreparable radial nerve palsy]. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2008;42(5):350-7.
13. Aslan M. Résultats à long terme des transferts tendineux dans le traitement palliatif des paralysies radiales isolées. A propos de 16 cas [other]. *UHP - Université Henri Poincaré;* 2011. p. non renseigné.

14. Baccari M, Gallas A, Chemkhi I, Diamassi H, Mabrouki Z, Ounaies M, et al. Le traitement palliatif dans la paralysie radiale. *Hand Surg Rehabil.* déc 2018;37(6):441.
15. Gousheh J, Arasteh E. Transfer of a Single Flexor Carpi Ulnaris Tendon for Treatment of Radial Nerve Palsy. *J Hand Surg.* oct 2006;31(5):542-6.
16. Altintas AA, Altintas MA, Gazyakan E, Gohla T, Germann G, Sauerbier M. Long-Term Results and the Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Score Analysis After Modified Brooks and d'Aubigne Tendon Transfer for Radial Nerve Palsy. *J Hand Surg.* mars 2009;34(3):474-8.
17. Tubiana R. [Development of the techniques of tendon transfers for radial paralysis]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1991;77(5):285-92.
18. Tsuge K. Tendon transfers for radial nerve palsy. *Aust N Z J Surg.* juin 1980;50(3):267-72.
19. Ropars M, Dréano T, Siret P, Belot N, Langlais F. Long-term results of tendon transfers in radial and posterior interosseous nerve paralysis. *J Hand Surg Edinb Scotl.* oct 2006;31(5):502-6.
20. Krufft S, von Heimburg D, Reill P. Treatment of Irreversible Lesion of the Radial Nerve by Tendon Transfer: Indication and Long-Term Results of the Merle d'Aubigné Procedure. *Plast Reconstr Surg.* sept 1997;100(3):610.
21. Jones R. II. ON SUTURE OF NERVES, AND ALTERNATIVE METHODS OF TREATMENT BY TRANSPLANTATION OF TENDON. *Br Med J.* 6 mai 1916;1(2888):641-3.
22. Zachary RB. Tendon transplantation for radial paralysis. *Br J Surg.* avr 1946;34:358-64.
23. Chuinard RG, Boyes JH, Stark HH, Ashworth CR. Tendon transfers for radial nerve palsy: use of superficialis tendons for digital extension. *J Hand Surg.* nov 1978;3(6):560-70.
24. Richard L Drake wayne V, Adam W Mitchelle. Gray's Anatomy. In: 3e édition.
25. Chang G, Ilyas AM. Radial Nerve Palsy After Humeral Shaft Fractures: The Case for Early Exploration and a New Classification to Guide Treatment and Prognosis. *Hand Clin.* 1 févr 2018;34(1):105-12.
26. Pierre K. Anatomie clinique by kamina. tome 1:anatomie generale, membres. 4ème.

27. Kenneth PM, John CB, PEDRO BN, DARRELL KP. Le grand manuel illustré d'anatomie générale et clinique .
28. BEN ADDOU IDRISSE S, LAMSYAH S, DAOUDI I. Programme internat résidanat de Fes pdf « ANATOMIE » - DrJb. 2021.
29. Laulan J. High radial nerve palsy. *Hand Surg Rehabil.* 1 févr 2019;38(1):2-13.
30. Wang LH, Weiss MD. Anatomical, Clinical, and Electrodiagnostic Features of Radial Neuropathies. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 1 févr 2013;24(1):33-47.
31. Paralysie traumatique du nerf radial au bras - Diagnostic du Dr Houvet [Internet]. Pathologies des nerfs périphériques.
32. Radial nerve lesions. *The Hand.* 1 oct 1973;5(3):200-8.
33. Foster RJ, Dixon GL, Bach AW, Appleyard RW, Green TM. Internal fixation of fractures and non-unions of the humeral shaft. Indications and results in a multi-center study. *J Bone Joint Surg Am.* juill 1985;67(6):857-64.
34. Osman N, Touam C, Masméjean E, Asfazadourian H, Alnot JY. Results of non-operative and operative treatment of humeral shaft fractures. A series of 104 cases. *Chir Main.* 1998;17(3):195-206.
35. Holstein A, Lewis GM. FRACTURES OF THE HUMERUS WITH RADIAL-NERVE PARALYSIS. *J Bone Joint Surg Am.* oct 1963;45:1382-8.
36. Carlan D, Pratt J, Patterson JMM, Weiland AJ, Boyer MI, Gelberman RH. The radial nerve in the brachium: an anatomic study in human cadavers. *J Hand Surg.* oct 2007;32(8):1177-82.
37. Cognet JM, Fabre T, Durandeau A. [Persistent radial palsy after humeral diaphyseal fracture: cause, treatment, and results. 30 operated cases]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* nov 2002;88(7):655-62.
38. Packer JW, Foster RR, Garcia A, Grantham SA. The humeral fracture with radial nerve palsy: is exploration warranted? *Clin Orthop.* 1972;88:34-8.
39. Sonneveld GJ, Patka P, van Mourik JC, Broere G. Treatment of fractures of the shaft of the humerus accompanied by paralysis of the radial nerve. *Injury.* nov 1987;18(6):404-6.

40. Venouziou AI, Dailiana ZH, Varitimidis SE, Hantes ME, Gougoulias NE, Malizos KN. Radial nerve palsy associated with humeral shaft fracture. Is the energy of trauma a prognostic factor? *Injury*. nov 2011;42(11):1289-93.
41. DeFranco MJ, Lawton JN. Radial nerve injuries associated with humeral fractures. *J Hand Surg*. avr 2006;31(4):655-63.
42. Wang JP, Shen WJ, Chen WM, Huang CK, Shen YS, Chen TH. Iatrogenic radial nerve palsy after operative management of humeral shaft fractures. *J Trauma*. mars 2009;66(3):800-3.
43. Paris H, Tropiano P, Clouet D'orval B, Chaudet H, Poitout DG. [Fractures of the shaft of the humerus: systematic plate fixation. Anatomic and functional results in 156 cases and a review of the literature]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. juin 2000;86(4):346-59.
44. Denies E, Nijs S, Sermon A, Broos P. Operative treatment of humeral shaft fractures. Comparison of plating and intramedullary nailing. *Acta Orthop Belg*. déc 2010;76(6):735-42.
45. McCormack RG, Brien D, Buckley RE, McKee MD, Powell J, Schemitsch EH. Fixation of fractures of the shaft of the humerus by dynamic compression plate or intramedullary nail. A prospective, randomised trial. *J Bone Joint Surg Br*. avr 2000;82(3):336-9.
46. Barthel PY. Restauration de la flexion du coude par neurotisation au canal brachial, dans les paralysies post-traumatiques C5C6 et C5C6C7. Comparaison entre simple et double neurotisation. Résultats d'une série de 29 patients [other]. UHP - Université Henri Poincaré; 2011. p. non renseigné.
47. Alnot JY, Chammas M. LESIONS TRAUMATIQUES DES NERFS PERIPHERIQUES (N 95) - DE LA REPARATION NERVEUSE DIRECTE AUX INTERVE. p. 371-380.
48. Isaacs J. Treatment of Acute Peripheral Nerve Injuries: Current Concepts. *J Hand Surg*. 1 mars 2010;35(3):491-7.
49. Définition | Nerf | Futura Santé [Internet]. [cité 16 nov 2022]. Disponible sur: <https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/biologie-nerf-13864/>
50. Dahlin LB, Wiberg M. Nerve injuries of the upper extremity and hand. *EFORT Open Rev*. mai 2017;2(5):158-70.
51. Setton D, Khouri N. [Paralysis of the radial nerve and supracondylar fractures of the humerus in children. A study of a series of 11 cases]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 1992;78(1):28-33.

52. Les greffes nerveuses. Expérience clinique. *Ann Chir Main.* 1 janv 1989;8(4):302-11.
53. Th T, Se M. Nerve transfers: indications, techniques, and outcomes. *J Hand Surg.* févr 2010
54. Transferts tendineux : principes mécaniques et possibilités thérapeutiques [Internet]. *Pathologies des nerfs périphériques.* Disponible sur: <https://chirurgie-des-nerfs.com/a-propos/pour-comprendre/chirurgie-nerfs-peripheriques/transferts-tendineux/>
55. Sammer DM, Chung KC. Tendon Transfers: Part I. Principles of Transfer and Transfers for Radial Nerve Palsy. *Plast Reconstr Surg.* mai 2009;123(5):169e.
56. Brand PW. Biomechanics of tendon transfers. *Hand Clin.* mai 1988;4(2):137-54.
57. Boyes JH. Selection of a donor muscle for tendon transfer. *Bull Hosp Joint Dis.* avr 1962;23:1-4.
58. Abrams GD, Ward SR, Fridén J, Lieber RL. Pronator teres is an appropriate donor muscle for restoration of wrist and thumb extension. *J Hand Surg.* sept 2005;30(5):1068-73.
59. Boyes J. Tendon transfers in the hand. Presented at the 15th General Assembly of the Japanese Medical Congress. 1 avr 1959;
60. Freehafer AA, Peckham PH, Keith MW. Determination of muscle-tendon unit properties during tendon transfer. *J Hand Surg.* juill 1979;4(4):331-9.
61. Michel M, Gilles D. *La main traumatique.* Tome 2.
62. Tubiana R. Transferts tendineux pour paralysie radiale. *Chir Main.* 1 janv 2002;21(3):157-65.
63. Scuderi C. Tendon transplants for irreparable radial nerve paralysis. *Surg Gynecol Obstet.* mai 1949;88(5):643-51.
64. Merle d'Aubigne R, Benassy J, Ramadir JO. *Chirurgie Orthopedique des Parasies.* In Paris: Masson & Cie; 1956.
65. Merle d'Aubigné R, Lance P. Tendon transplantation in treatment of posttraumatic radial paralysis. In.
66. Thomas FB. An improved splint for radial (musculospiral) nerve paralysis. *J Bone Joint Surg Br.* mai 1951;33B(2):272-3.

67. Bunnell S. Surgery of the Hand. Ed. 3. Philadelphia, J. B. Lippincott Company, 1956.
68. Said GZ. A MODIFIED TENDON TRANSFERENCE FOR RADIAL NERVE PARALYSIS. J Bone Joint Surg Br. mai 1974;56-B(2):320-2.
69. Brand P. Tendon transfers in the forearm in, Flynn J, editor: Hand surgery, ed 2, Baltimore, 1975, The Williams & Wilkins Co, p 189.
70. Tubiana R, Miller HW, Reed S. Restoration of wrist extension after paralysis. Hand Clin. févr 1989;5(1):53-67.
71. Tubiana R, Gilbert A, Masquelet A. An atlas of surgical techniques of the hand and wrist. J Bone Joint Surg Br. nov 2000;82-B(8):1209-1209.
72. Moberg E, Nachemson A. Tendon transfers for defective long extensors of the wrist and fingers. Acta Chir Scand. 1967;133(1):31-4.

## 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

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

### أقسم بالله العظيم

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

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

والله على ما أقول شهيد.



المملكة المغربية  
جامعة محمد الخامس بالرباط  
كلية الطب والصيدلة  
الرباط



أطروحة رقم: 44

سنة : 2023

# الشلل الكعبري العالي وعلاجه بواسطة تقنية " ميغل دوبيني " المعدلة بواسطة توبيانا : حول حالتين

## أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : 2023/ /

من طرف

السيدة: أحلام شقور

المزداة في : 07 شتنبر 1998 بطنجة

لنيل شهادة

دكتور في الطب

الكلمات الأساسية: الشلل الكعبري العالي، جراحة ملطفة، نقل أوتار.

## أعضاء لجنة التحكيم:

رئيس	السيد بوشعيب الشافري أستاذ في جراحة العظام
مشرف	السيد منصف بوفتال أستاذ في جراحة العظام
عضو	السيد رضا الله بصير أستاذ في جراحة العظام
عضو	السيد عمر زدوق أستاذ في جراحة العظام