



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



Année: 2018

Thèse N°: 383

**LE TRAITEMENT RADIOCHIRURGICAL GAMMA KNIFE  
DE LA NEURALGIE FACIALE ESSENTIELLE  
À PROPOS DE 10 CAS**

**THÈSE**

*Présentée et soutenue publiquement le : / / 2018*

**PAR**

**Madame Touaiba IBN SEDDIK**

*Née le 18 Décembre 1992 à Rabat*

*Pour l'Obtention du Diplôme de*

**Docteur en Médecine**

**Mots Clés :** Gamma Knife; Névralgie faciale essentielle; Cible rétrogasserienne;  
Radiochirurgie fonctionnelle

Membres du Jury :

**Monsieur Yassir ARKHA**

Professeur de Neurochirurgie

**Monsieur Adyl MELHAOUI**

Professeur de Neurochirurgie

**Madame Wafa REGRAGUI**

Professeur de Neurologie

**Madame Meryim FIKRI**

Professeur de Radiologie

**Président**

**Rapporteur**

**Juge**

**Juge**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا

إنك أنت العليم الحكيم

صَلَّى  
الْعَظِيمِ

سورة البقرة: الآية: 31

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



**DOYENS HONORAIRES :**

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

**ADMINISTRATION :**

*Doyen*

**Professeur Mohamed ADNAOUI**

*Vice Doyen chargé des Affaires Académiques et étudiantes*

Professeur Mohammed AHALLAT

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

Professeur Taoufiq DAKKA

*Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie*

Professeur Jamal TAOUFIK

*Secrétaire Général*

Mr. Mohamed KARRA

# 1- ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS

## PROFESSEURS :

### Décembre 1984

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

Médecine Interne – Clinique Royale  
Anesthésie -Réanimation  
pathologie Chirurgicale

### Novembre et Décembre 1985

Pr. BENSALD Younes

Pathologie Chirurgicale

### Janvier, Février et Décembre 1987

Pr. LACHKAR Hassan  
Pr. YAHYAOUI Mohamed

Médecine Interne  
Neurologie

### Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed  
Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda

Médecine Interne –Doyen de la FMPR  
Neurologie

### Janvier et Novembre 1990

Pr. HACHIM Mohammed\*  
Pr. KHARBACH Aïcha  
Pr. TAZI Saoud Anas

Médecine-Interne  
Gynécologie -Obstétrique  
Anesthésie Réanimation

### Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AZZOUZI Abderrahim  
Pr. BAYAHIA Rabéa  
Pr. BELKOUCHI Abdelkader  
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif  
Pr. BENSOUHA Yahia  
Pr. BERRAHO Amina  
Pr. BEZZAD Rachid  
Pr. CHERRAH Yahia  
Pr. CHOKAIRI Omar  
Pr. KHATTAB Mohamed  
Pr. SOULAYMANI Rachida  
Pr. TAOUFIK Jamal

Anesthésie Réanimation –Doyen de la FMPO  
Néphrologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pharmacie galénique  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique Méd Chef Maternité des Orangers  
Pharmacologie  
Histologie Embryologie  
Pédiatrie  
Pharmacologie – Dir. du Centre National PV Rabat  
Chimie thérapeutique V.D à la pharmacie+Dir du  
CEDOC+Directeur du Médicament

### Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed  
Pr. BENSOUHA Adil  
Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza  
Pr. CHRAIBI Chafiq  
Pr. EL OUAHABI Abdessamad

Chirurgie Générale Doyen de FMPT  
Anesthésie Réanimation  
Gastro-Entérologie  
Gynécologie Obstétrique  
Neurochirurgie

Pr. FELLAT Rokaya  
Pr. GHAFIR Driss\*  
Pr. JIDDANE Mohamed  
Pr. TAGHY Ahmed  
Pr. ZOUHDI Mimoun

Cardiologie  
Médecine Interne  
Anatomie  
Chirurgie Générale  
Microbiologie

### **Mars 1994**

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

Radiothérapie  
Biophysique  
Biophysique  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques *Doyen de la*

### **FMPA**

Pr. EL AMRANI Sabah  
Pr. EL BARDOUNI Ahmed  
Pr. EL HASSANI My Rachid  
Pr. ERROUGANI Abdelkader  
Pr. ESSAKALI Malika  
Pr. ETTAYEBI Fouad  
Pr. HASSAM Badredine  
Pr. IFRINE Lahssan  
Pr. MAHFOUD Mustapha  
Pr. RHRAB Brahim  
Pr. SENOUCI Karima

Gynécologie Obstétrique  
Traumato-Orthopédie  
Radiologie  
Chirurgie Générale- *Directeur CHIS -Rabat*  
Immunologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Dermatologie  
Chirurgie Générale  
Traumatologie – Orthopédie  
Gynécologie –Obstétrique  
Dermatologie

### **Mars 1994**

Pr. ABBAR Mohamed\*  
Pr. ABDELHAK M'barek  
Pr. BENTAHILA Abdelali  
Pr. BENYAHIA Mohammed Ali  
Pr. BERRADA Mohamed Saleh  
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae  
Pr. LAKHDAR Amina  
Pr. MOUANE Nezha

Urologie *Directeur Hôpital My Ismail Meknès*  
Chirurgie – Pédiatrique  
Pédiatrie  
Gynécologie – Obstétrique  
Traumatologie – Orthopédie  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie

### **Mars 1995**

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

Réanimation Médicale  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Gynécologie Obstétrique  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Cardiologie - *Directeur du Service de Santé des FAR*  
Urologie  
Ophtalmologie  
Génétique  
Réanimation Médicale

### **Décembre 1996**

Pr. AMIL Touriya\*  
Pr. BELKACEM Rachid  
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim  
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan

Radiologie  
Chirurgie Pédiatrie  
Ophtalmologie  
Chirurgie Générale

Pr. GAOUZI Ahmed  
Pr. MAHFOUDI M'barek\*  
Pr. OUZEDDOUN Naima  
Pr. ZBIR EL Mehdi\*

Pédiatrie  
Radiologie  
Néphrologie  
Cardiologie Directeur Hôp. Mil.d'Instruction Med V Rabat

### **Novembre 1997**

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

Gynécologie-Obstétrique  
Urologie  
Neurologie  
Pédiatrie  
Cardiologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Psychiatrie Directeur Hôp. Arrazi Salé  
Gynécologie Obstétrique

### **Novembre 1998**

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

Neurologie – Doyen de la FMP Abulcassis  
Chirurgie Générale  
Oncologie Médicale  
Hématologie

### **Janvier 2000**

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

Pneumophtisiologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Pneumo-phtisiologie Directeur Hôp. My Youssef  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pneumo-phtisiologie  
Neurochirurgie  
Anesthésie-Réanimation  
Anesthésie-Réanimation  
Médecine Interne

### **Novembre 2000**

Pr. AIDI Saadia  
Pr. AJANA Fatima Zohra  
Pr. BENAMR Said  
Pr. CHERTI Mohammed  
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma  
Pr. EL HASSANI Amine  
Pr. EL KHADER Khalid  
Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah\*  
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan  
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae  
Pr. ROUIMI Abdelhadi\*

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

### Décembre 2000

Pr. ZOHAIR ABDELAH\*

ORL

### Décembre 2001

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

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

### Décembre 2002

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane\*  
Pr. AMEUR Ahmed \*  
Pr. AMRI Rachida  
Pr. AOURARH Aziz\*  
Pr. BAMOU Youssef \*  
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene\*  
Pr. BENZEKRI Laila  
Pr. BENZZOUBEIR Nadia  
Pr. BERNOUSSI Zakiya  
Pr. BICHA Mohamed Zakariya\*  
Pr. CHOHO Abdelkrim \*  
Pr. CHKIRATE Bouchra

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

Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair  
Pr. EL HAOURI Mohamed \*  
Pr. FILALI ADIB Abdelhai  
Pr. HAJJI Zakia  
Pr. IKEN Ali  
Pr. JAAFAR Abdeloihab\*  
Pr. KRIOUILE Yamina  
Pr. MABROUK Hfid\*  
Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss\*  
Pr. OUJILAL Abdelilah  
Pr. RACHID Khalid \*  
Pr. RAISS Mohamed  
Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha\*  
Pr. RHOU Hakima  
Pr. SIAH Samir \*  
Pr. THIMOU Amal  
Pr. ZENTAR Aziz\*

### **Janvier 2004**

Pr. ABDELLAH El Hassan  
Pr. AMRANI Mariam  
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas  
Pr. BENKIRANE Ahmed\*  
Pr. BOUGHALEM Mohamed\*  
Pr. BOULAADAS Malik  
Pr. BOURAZZA Ahmed\*  
Pr. CHAGAR Belkacem\*  
Pr. CHERRADI Nadia  
Pr. EL FENNI Jamal\*  
Pr. EL HANCHI ZAKI  
Pr. EL KHORASSANI Mohamed  
Pr. EL YOUNASSI Badreddine\*  
Pr. HACHI Hafid  
Pr. JABOUIRIK Fatima  
Pr. KHARMAZ Mohamed  
Pr. MOUGHIL Said  
Pr. OUBAAZ Abdelbarre\*  
Pr. TARIB Abdelilah\*  
Pr. TIJAMI Fouad  
Pr. ZARZUR Jamila

### **Janvier 2005**

Pr. ABBASSI Abdellah  
Pr. AL KANDRY Sif Eddine\*  
Pr. ALLALI Fadoua  
Pr. AMAZOUZI Abdellah  
Pr. AZIZ Nouredine\*  
Pr. BAHIRI Rachid  
Pr. BARKAT Amina  
Pr. BENYASS Aatif  
Pr. DOUDOUH Abderrahim\*  
Pr. EL HAMZAOUI Sakina\*

Chirurgie Pédiatrique  
Dermatologie  
Gynécologie Obstétrique  
Ophtalmologie  
Urologie  
Traumatologie Orthopédie  
Pédiatrie  
Traumatologie Orthopédie  
Gynécologie Obstétrique  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Générale  
Pneumophtisiologie  
Néphrologie  
Anesthésie Réanimation  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale

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

Chirurgie Réparatrice et Plastique  
Chirurgie Générale  
Rhumatologie  
Ophtalmologie  
Radiologie  
Rhumatologie **Directeur. Hôp. Al Ayachi Salé**  
Pédiatrie  
Cardiologie  
Biophysique  
Microbiologie

Pr. HAJJI Leila  
Pr. HESSISSEN Leila  
Pr. JIDAL Mohamed\*  
Pr. LAAROUSSI Mohamed  
Pr. LYAGOUBI Mohammed  
Pr. RAGALA Abdelhak  
Pr. SBIHI Souad  
Pr. ZERAIDI Najja

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

#### **Avril 2006**

Pr. ACHEMLAL Lahsen\*  
Pr. AKJOUJ Saïd\*  
Pr. BELMEKKI Abdelkader\*  
Pr. BENCHEIKH Razika  
Pr. BIYI Abdelhamid\*  
Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine  
Pr. BOULAHYA Abdellatif\*  
Pr. CHENGUETI ANSARI Anas  
Pr. DOGHMI Nawal  
Pr. FELLAT Ibtissam  
Pr. FAROUDY Mamoun  
Pr. HARMOUCHE Hicham  
Pr. HANAFI Sidi Mohamed\*  
Pr. IDRIS LAHLOU Amine\*  
Pr. JROUNDI Laila  
Pr. KARMOUNI Tariq  
Pr. KILI Amina  
Pr. KISRA Hassan  
Pr. KISRA Mounir  
Pr. LAATIRIS Abdelkader\*  
Pr. LMIMOUNI Badreddine\*  
Pr. MANSOURI Hamid\*  
Pr. OUANASS Abderrazzak  
Pr. SAFI Soumaya\*  
Pr. SEKKAT Fatima Zahra  
Pr. SOUALHI Mouna  
Pr. TELLAL Saida\*  
Pr. ZAHRAOUI Rachida

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

#### **Decembre 2006**

Pr SAIR Khalid

Chirurgie générale Dir. Hôp.Av.Marrakech

#### **Octobre 2007**

Pr. ABIDI Khalid  
Pr. ACHACHI Leila  
Pr. ACHOUR Abdessamad\*  
Pr. AIT HOUSSA Mahdi\*  
Pr. AMHAJJI Larbi\*  
Pr. AOUI Sarra  
Pr. BAITE Abdelouahed\*

Réanimation médicale  
Pneumo phtisiologie  
Chirurgie générale  
Chirurgie cardio vasculaire  
Traumatologie orthopédie  
Parasitologie  
Anesthésie réanimation Directeur ERSSM

Pr. BALOUCH Lhousaine\*  
Pr. BENZIANE Hamid\*  
Pr. BOUTIMZINE Nourdine  
Pr. CHARKAOUI Naoual\*  
Pr. EHIRCHIOU Abdelkader\*  
Pr. EL BEKKALI Youssef \*  
Pr. ELABSI 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. LALAOUI SALIM Jaafar\*  
Pr. LOUZI Lhoussein\*  
Pr. MADANI Naoufel  
Pr. MAHI Mohamed\*  
Pr. MARC Karima  
Pr. MASRAR Azlarab  
Pr. MRANI Saad\*  
Pr. OUZZIF Ez zohra\*  
Pr. RABHI Monsef\*  
Pr. RADOUANE Bouchaib\*  
Pr. SEFFAR Myriame  
Pr. SEKHSOKH Yessine\*  
Pr. SIFAT Hassan\*  
Pr. TABERKANET Mustafa\*  
Pr. TACHFOUTI Samira  
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq\*  
Pr. TANANE Mansour\*  
Pr. TLIGUI Houssain  
Pr. TOUATI Zakia

### **Décembre 2008**

Pr TAHIRI My El Hassan\*

### **Mars 2009**

Pr. ABOUZAHIR Ali\*  
Pr. AGDR Aomar\*  
Pr. AIT ALI Abdelmounaim\*  
Pr. AIT BENHADDOU El hachmia  
Pr. AKHADDAR Ali\*  
Pr. ALLALI Nazik  
Pr. AMINE Bouchra  
Pr. ARKHA Yassir

Biochimie-chimie  
Pharmacie clinique  
Ophtalmologie  
Pharmacie galénique  
Chirurgie générale  
Chirurgie cardio-vasculaire  
Chirurgie générale  
Anesthésie réanimation  
Psychiatrie  
Chirurgie plastique et réparatrice  
Radiothérapie  
Oncologie médicale  
Dermatologie  
Radiothérapie  
Anesthésie réanimation  
Microbiologie  
Réanimation médicale  
Radiologie  
Pneumo phtisiologie  
Hématologie biologique  
Virologie  
Biochimie-chimie  
Médecine interne  
Radiologie  
Microbiologie  
Microbiologie  
Radiothérapie  
Chirurgie vasculaire périphérique  
Ophtalmologie  
Chirurgie générale  
Traumatologie orthopédie  
Parasitologie  
Cardiologie

Chirurgie Générale

Médecine interne  
Pédiatre  
Chirurgie Générale  
Neurologie  
Neuro-chirurgie  
Radiologie  
Rhumatologie  
Neuro-chirurgie **Directeur Hôp.des Spécialités**

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 Lamya  
 Pr. LAMSAOURI Jamal\*  
 Pr. MARMADE Lahcen  
 Pr. MESKINI Toufik  
 Pr. MESSAOUDI Nezha \*  
 Pr. MSSROURI Rahal  
 Pr. NASSAR Ittimade  
 Pr. OUKERRAJ Latifa  
 Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani \*

Anesthésie Réanimation  
 Anatomie  
 Biochimie-chimie  
 Dermatologie  
 Chirurgie Générale  
 Traumatologie orthopédique  
 Chirurgie vasculaire périphérique  
 Hématologie clinique  
 Chirurgie Générale  
 Microbiologie  
 Médecine interne  
 Gynécologie obstétrique  
 Rhumatologie  
 Gastro-entérologie  
 Pédiatrie  
 Pédiatrie  
 Chimie Thérapeutique  
 Chirurgie Cardio-vasculaire  
 Pédiatrie  
 Hématologie biologique  
 Chirurgie Générale  
 Radiologie  
 Cardiologie  
 Pneumo-phtisiologie

### **Octobre 2010**

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

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

### **Decembre 2010**

Pr.ZNATI Kaoutar Anatomie Pathologique

## **Mai 2012**

Pr. AMRANI Abdelouahed  
Pr. ABOUELALAA Khalil\*  
Pr. BENCHEBBA Driss\*  
Pr. DRISSI Mohamed\*  
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna  
Pr. EL KHATTABI Abdessadek\*  
Pr. EL OUAZZANI Hanane\*  
Pr. ER-RAJI Mounir  
Pr. JAHID Ahmed  
Pr. MEHSSANI Jamal\*  
Pr. RAISSOUNI Maha\*

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

*\*Enseignants Militaires*

## **Février 2013**

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

Pharmacologie – Chimie  
Toxicologie  
Gastro-Entérologie  
Anesthésie Réanimation  
Anesthésie Réanimation  
Réanimation Médicale  
Anesthésie Réanimation  
Biochimie-Chimie  
Hématologie biologique  
Informatique Pharmaceutique  
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 Pathologie  
Anatomie  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Physiologie  
Radiologie  
Médecine Nucléaire

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

### **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. EL MACHTANI IDRISSE Samira \*  
Pr. HARDIZI Houyam  
Pr. HASSANI Amale \*  
Pr. HERRAK Laila  
Pr. JANANE Abdellah \*  
Pr. JEAIDI Anass \*  
Pr. KOUACH Jaouad\*

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

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

Toxicologie

Chirurgie Thoracique  
Traumatologie- Orthopédie  
Chirurgie Thoracique  
Néphrologie  
Biochimie-Chimie  
Histologie- Embryologie-Cytogénétique  
Pédiatrie  
Pneumologie  
Urologie  
Hématologie Biologique  
Gynécologie-Obstétrique

Pr. LEMNOUER Abdelhay\*  
Pr. MAKRAM Sanaa \*  
Pr. OULAHYANE Rachid\*  
Pr. RHISSASSI Mohamed Jaafar  
Pr. SABRY Mohamed\*  
Pr. SEKKACH Youssef\*  
Pr. TAZI MOUKHA Zakia

Microbiologie  
Pharmacologie  
Chirurgie Pédiatrique  
CCV  
Cardiologie  
Médecine Interne  
Génécologie-Obstétrique

**AVRIL 2014**

Pr. ZALAGH Mohammed

ORL

**PROFESSEURS AGREGES :**

**DECEMBRE 2014**

Pr. ABILKASSEM Rachid\*  
Pr. AIT BOUGHIMA Fadila  
Pr. BEKKALI Hicham \*  
Pr. BENAZZOU Salma  
Pr. BOUABDELLAH Mounya  
Pr. BOUCHRIK Mourad\*  
Pr. DERRAJI Soufiane\*  
Pr. DOBLALI Taoufik\*  
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\*

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

**AOUT 2015**

Pr. MEZIANE Meryem  
Pr. TAHRI Latifa

Dermatologie  
Rhumatologie

**JANVIER 2016** Chirurgie Générale

Pr. EL ASRI Fouad\*  
Pr. ERRAMI Noureddine\*  
Pr. NITASSI Sophia

Ophthalmologie  
O.R.L  
O.R.L

**JUIN 2017**

Pr. ABI Rachid\*

Microbiologie

Pr. ASFALOU Ilyasse*	Cardiologie
Pr. BOUAYTI El Arbi*	Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Pr. BOUTAYEB Saber	Oncologie Médicale
Pr. EL GHISSASSI Ibrahim	Oncologie Médicale
Pr. OURAINI Saloua*	O.R. L
Pr. RAZINE Rachid	Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Pr. ZRARA Abdelhamid*	Immunologie

\* Enseignants Militaires

## 2- ENSEIGNANTS – CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

### PROFESSEURS / PRs. HABILITES

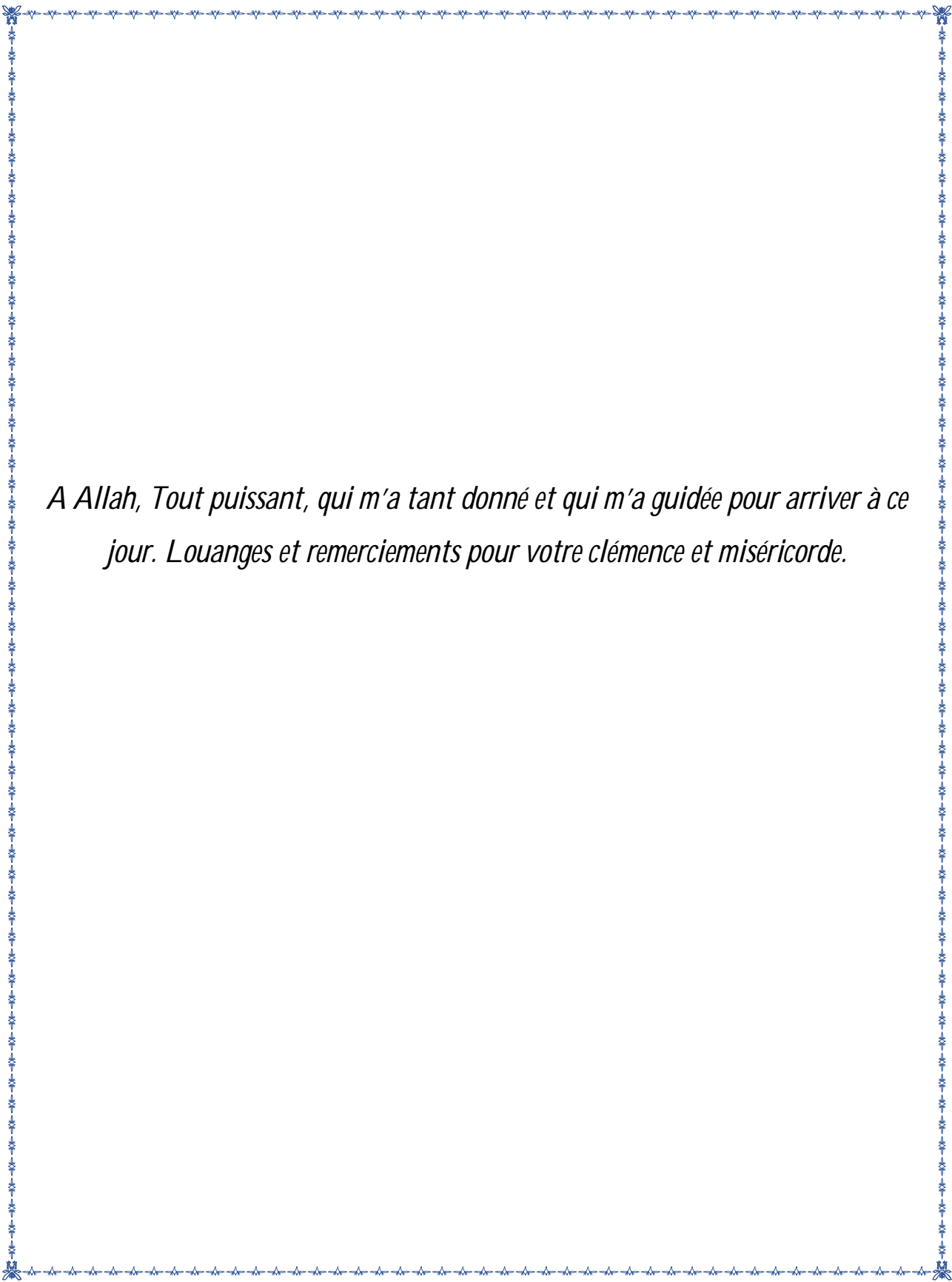
Pr. ABOUDRAR Saadia	Physiologie
Pr. ALAMI OUHABI Naima	Biochimie – chimie
Pr. ALAOUI Katim	Pharmacologie
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma	Histologie-Embryologie
Pr. ANSAR M'hammed	Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Pr. BARKIYOU Malika	Histologie-Embryologie
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia	Biochimie – chimie
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie
Pr. FAOUZI Moulay El Abbes	Pharmacologie
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire/Biotechnologie
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Biologie
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med	Chimie Organique
Pr. REDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie

Mise à jour le 10/10/2018

Khaled Abdellah

Chef du Service des Ressources Humaines





*A Allah, Tout puissant, qui m'a tant donné et qui m'a guidée pour arriver à ce jour. Louanges et remerciements pour votre clémence et miséricorde.*

***A ma chère mère,***

*A qui revient le mérite de ce travail, je te dédie cette thèse en consécration de tes sacrifices et tes peines tout au long de ce périple d'études. Je te serai à jamais reconnaissante pour tout ce que tu as enduré pour faire de moi le médecin que je suis aujourd'hui, qui retient de toi patience, abnégation de soi et humilité. Je te dois mon présent, mon passé et mon future. Je t'aime*

***A mon cher père,***

*Je prie Allah de me donner la force et le temps pour pouvoir continuer sur le chemin que tu m'as tracé, et te rendre fier de moi, un jour. Ce travail exprime ma gratitude d'avoir inspiré ma vie tout au long de ses années. Je t'aime.*

***A mon cher mari,***

*A mon pilier, mon réconfort, et ma source de motivation. Tu as su tenir ta promesse durant toutes ses années, et pour cela je te dois ma réussite. Je continuerai à espérer d'être à la hauteur de tes attentes, et pour cela, je compte sur ta patience. Je t'aime tellement.*

***A mon cher frère,***

*Qui m'a épaulée malgré les distances, et dont l'absence me cause beaucoup de peine. Je ne te remercierais jamais pour ton soutien inconditionnel. Je te souhaite à toi et à Syryn une vie de prospérité et de bonheur.*

## ***A mon petit, mon bébé, mon rayon de soleil***

*A ce tout petit être au pouvoir consolateur. Certes, sans lui ce travail aurait pu être achevé plus tôt, mais jamais avec autant de plaisir et de satisfaction. Je te demande pardon pour ces longues journées d'absence, mais nous savons tous les deux que ce qui nous lie est plus fort. Qu'Allah t'illumine de Sa lumière.*

*A mes Feu grands-parents, Sidi Hassan et Lalla Zineb, mes idoles  
J'aurai espéré admirer vos regards de fierté. Qu'Allah vous couvre de Sa  
miséricorde, et vous accorde le paradis.*

## ***A Abi et Mama Aziza,***

*Ces symboles de bonté et de générosité, vos prières ont été mon assurance. Voilà, je suis enfin médecin, mais je resterai toujours la petite fille que vous avez tant choyée. Je vous aime tous les deux très fort.*

***A mes oncles et tantes maternels et paternels, à mes cousins et  
cousines,***

*En témoignage de mon attachement profond, ma gratitude pour votre soutien, je  
vous dédie ce travail.*

***A ma belle-famille,***

*Je vous remercie tout particulièrement pour votre soutien et prières. Puissiez-  
vous trouver dans ce travail le témoin de mon affection sincère.*

***A mes amies, mes confidentes, Hafsa, Salma, Islam, Sanae,  
Safae , Rim et Oumayma***

*Je chercherai toujours en vous mon refuge. La vie semble tellement plus belle en  
votre compagnie. Cette thèse est une occasion pour vous exprimer mon amour.*

*Longue et heureuse vie à vous et à ceux qui vous sont chers.*

***A mes amies Najwa, Khadija, Chaimaa, Sabrine, Hind et Imane,***

*Merci pour tous les moments de joie et de peine que nous avons partagé. Ces années auraient été insipides sans votre présence. Je vous souhaite plein de succès.*

***A tous ceux qui ont cru en moi...***



***Remerciements***

***A notre maître et président de thèse***  
***Monsieur le Professeur Yassir ARKHA***  
***Professeur de Neurochirurgie***

*C'est un honneur pour moi de vous avoir pour présider ce jury de thèse malgré vos nombreuses obligations.*

*Votre compétence et votre sympathie sont un modèle pour nous, vos étudiants.*

***A notre maître et rapporteur de Thèse***  
***Monsieur le Professeur Adyl MELHAOUI***  
***Professeur de Neurochirurgie***

*Pour la confiance qu'il m'a accordée en acceptant d'encadrer ce travail, pour ses multiples conseils et pour toutes les heures qu'il a consacrées à diriger cette recherche et à corriger ce travail.*

*Votre passion pour votre travail et vos valeurs humaines suscitent mon plus grand respect et ma sincère admiration*

*A notre maître et juge de thèse*

*Madame le Professeur Wafa REGRAGUI*

*Professeur de Neurologie*

*J'ai été extrêmement honorée que vous acceptiez de faire partie de ce jury de thèse, je vous remercie cher maître pour l'intérêt que vous portez à ce travail.*

***A notre maître et juge de thèse***

***Madame le Professeur Meryim F IKRI***

***Professeur de Radiologie***

*Je vous remercie vivement d'avoir accepté d'évaluer ma thèse. Votre participation à mon jury de soutenance a été un grand honneur pour moi.*

## *Liste des abréviations*

<b>AMM</b>	: Autorisation de mise en marché
<b>BNI</b>	: Barrow neurological institute
<b>CNRNS</b>	: Centre national de réhabilitation et de neurosciences
<b>FISP</b>	: Fast inflow with steady-state precession
<b>FFE</b>	: Fast field echo
<b>GKS</b>	: Radiochirurgie Gamma Knife
<b>Gy</b>	: Gray
<b>IRM</b>	: Imagerie par résonance magnétique
<b>LP</b>	: Libération prolongée
<b>MAV</b>	: Malformations artério-veineuses
<b>MP-RAGE</b>	: Magnetization-prepared rapid acquisition gradient-echo
<b>MVD</b>	: Décompression microvasculaire
<b>ORL</b>	: Oto-rhino-laryngologue
<b>PLG</b>	: Lésions du Gasser percutanées
<b>REZ</b>	: Zone de l'émergence de la racine



***Liste des illustrations***

## *Liste des tableaux*

**Tableau 1:** Variables descriptives de la répartition des âges.

**Tableau 2 :** Variables quantitatives selon les résultats

**Tableau 3 :** Analyse univariée selon le sexe

**Tableau 4 :** Analyse univariée selon la présence de comorbidités

**Tableau 5 :** Pourcentage des localisations

**Tableau 6 :** Analyse univariée selon les branches atteintes

**Tableau 7 :** Analyse univariée selon l'incidence de DMV antérieures

**Tableau 8 :** Analyse univariée selon la présence de conflit vasculaire

**Tableau 9 :** Analyse univariée selon le score BNI pré-op

**Tableau 10 :** Tableau regroupant les scores BNI chez les patients avant le traitement, et à chaque suivi, et déduisant l'efficacité du traitement

**Tableau 11 :** Tableau récapitulatif des résultats de notre étude

**Tableau 12 :** Score BNI de la paresthésie faciale

**Tableau 13 :** Score BNI de la névralgie faciale

**Tableau 14 :** Comparaison des statistiques de différentes séries de la littérature.

**Tableau 15 :** Moyenne d'âge et sa valeur pronostique dans différentes séries de la littérature.

**Tableau 16:** Sex-ratio et sa valeur pronostique dans différentes séries de la littérature

**Tableau 17** : La valeur pronostique de la localisation de la névralgie faciale analysée par différentes séries de la littérature

**Tableau 18** : L'échec des interventions antérieures et leurs valeurs pronostiques dans différentes séries de la littérature

**Tableau 19**: Comparaison des protocoles publiés et leurs résultats

**Tableau 20** : Comparaisons entre les différentes techniques de traitement chirurgical de la névralgie faciale au sein de notre service

**Tableau 21** : Maladies traités au CNRNS par Gamma Knife depuis le démarrage jusqu'au mai 2014

## Liste des figures

**Figure 1** : Schéma des territoires des branches du nerf trijumeau

**Figure 2** : Coupe axiale d'une séquence T2 volumique objectivant un conflit vasculo-nerveux

**Figure 3** : Photo du Professeur Lars Leksell

**Figure 4** : Photo d'un patient traité par radiochirurgie en 1971

**Figure 5** : Photos de la pose du cadre stéréotaxique prises dans notre service

**Figure 6** : Photos prises au sein du service lors de l'imagerie de repérage

**Figure 7** : Figure représentant le déroulement du planning dosimétrique dans notre service

**Figure 8** : Histogramme descriptif de la variable "Résultats"

**Figure 9** : Graphique descriptif de la distribution des résultats selon l'âge

**Figure 10** : Digramme représentant la répartition des patients selon leur sexe

**Figure 11** : Histogramme représentant la distribution des résultats selon le sexe

**Figure 12** : Diagramme des proportions de comorbidités

**Figure 13** : Histogramme représentant la distribution des résultats selon les comorbidités

**Figure 14** : Histogramme de répartition de la localisation de la névralgie faciale

**Figure 15** : Histogramme représentant la distribution des résultats selon la localisation de la névralgie faciale

**Figure 16 :** Diagramme représentant la fréquence des branches du V atteinte chez les patients

**Figure 17 :** Histogramme représentant la distribution des résultats selon la distribution des branches atteintes

**Figure 18 :** Histogramme représentant la distribution des résultats selon les DMV antérieures

**Figure 19 :** diagramme représentant la répartition des patients selon la présence de conflit vasculaire.

**Figure 20 :** Histogramme représentant la distribution des résultats selon la présence du conflit neurovasculaire

**Figure 21 :** Histogramme de répartition des patients selon le score BNI pré-opératoire

**Figure 22 :** Histogramme représentant la distribution des résultats selon le score BNO pré-op

**Figure 23 :** Histogramme de répartition des patients selon le délai entre l'apparition de la maladie et le traitement Gamma Knife

**Figure 24 :** Histogramme représentant la distribution des résultats selon le délai écoulé entre l'apparition de la maladie et le traitement radiochirurgical

**Figure 25 :** Diagramme visualisant le taux de réussite de la radiochirurgie Gamma Knife

**Figure 26 :** Fréquence des complications selon les procédures chirurgicales

## **Liste des annexes**

**Annexe 1** : Fiche d'exploitation

**Annexe 2** : Capture d'écran du classeur Excel comportant les données collectées par les fiches d'exploitation



*Sommaire*

<b>Introduction</b> .....	1
<b>Données générales sur la névralgie faciale essentielle</b> .....	5
I. Clinique.....	6
II. Examens complémentaires .....	8
III. Diagnostic différentiel.....	10
IV. Traitements .....	11
1. Médicaux.....	11
2. Chirurgicaux.....	14
<b>Matériels et Méthodes</b> .....	21
I. Cadre de l'étude .....	22
1. Lieu de l'étude .....	22
2. Cadre de prise en charge de la névralgie faciale au CNRNS.....	25
2.1. Les étapes du traitement .....	25
2.2. Le matériel utilisé.....	28
2.3. La méthodologie.....	28
II. Présentation de l'étude.....	30
1. Type et période de l'étude.....	30
2. Sélection des patients.....	30
2.1. Recueil de données.....	30
2.2. Critères d'inclusion .....	30
2.3. Critères d'exclusion.....	30
III. Les critères d'évaluation.....	31
1. L'évaluation de la douleur.....	31
2. L'efficacité du traitement.....	31
3. Appréciation du résultat .....	32
4. Paresthésie post-opératoire: Score BNI .....	32
IV. Méthodologies statistiques.....	33
<b>Résultats</b> .....	34
I. Statistiques de traitement de névralgie faciale essentielle au CNRNS .....	35
II. Données démographiques des patients.....	36

1. Répartition des patients selon l'âge .....	36
2. Répartition des patients selon le sexe .....	38
3. Antécédents de comorbidité cérébrovasculaire, cardiovasculaire ou hépatique.....	40
III. Données cliniques sur la maladie .....	42
1. Localisation de la névralgie faciale .....	42
2. Distribution du nerf atteint .....	44
3. Traitements précédents .....	46
4. Compression vasculaire.....	47
5. L'évaluation de la douleur avant la radiochirurgie Gamma Knife.....	49
6. Délai entre la radiochirurgie Gamma Knife et le début de la maladie .....	51
IV. Données chirurgicales .....	53
1. Doses de rayonnement Gamma reçues.....	53
V. Suivi post-chirurgical .....	53
1. Durée de suivi .....	53
2. Score BNI et efficacité du traitement.....	54
3. Appréciation des résultats.....	55
4. Complications post-chirurgicales.....	56
5. Taux de récurrence.....	56
<b>Discussion</b> .....	59
1. Statistiques de traitement de névralgie faciale essentielle aux différents centres.....	60
2. Facteurs pronostiques .....	62
2.1. L'âge.....	62
2.2. Le sexe .....	63
2.3. L'influence des comorbidités.....	63
2.4. Localisation de la névralgie faciale .....	63
2.5. Distribution du nerf atteint.....	64
2.6. Traitements précédents .....	64
2.7. Conflit neurovasculaire .....	66
2.8. Le délai entre l'apparition de la maladie est le traitement Gamma Knife.....	66
3. Spécificités techniques .....	67

4. Comparaison de techniques : expérience du service .....	69
5. Limites de l'étude.....	72
<b>Conclusion</b> .....	73
<b>Résumés</b> .....	75
<b>Annexes</b> .....	79
<b>Bibliographie</b> .....	85



***Introduction***

La névralgie faciale essentielle, anciennement nommée tic douloureux de Trousseau, est un problème de santé avec une prévalence de 12.6/100000 [1] touchant surtout la population âgée de plus de soixante ans. Les patients décrivent une douleur soudaine et intense de la face assimilable à un choc électrique. Son étiologie demeure inconnue. Pourtant, chez la majorité des patients, il existe des preuves de compression de la racine du nerf trijumeau, par une artère aberrante ou une boucle veineuse [2].

Selon la classification de l'International Headache Society [3], la névralgie faciale essentielle comprend les névralgies idiopathiques et les névralgies associées à une compression vasculaire.

Le traitement de première intention est médical [4]. Ce n'est qu'en cas d'échec ou d'intolérance que le traitement chirurgical est indiqué, dont le Gold standard est la décompression microvasculaire (MVD). La radiochirurgie, pour sa part, reste l'approche neurochirurgicale la moins invasive.

Le concept de radiochirurgie fut initialement présenté par Lars LEKSELL en 1951, quand il traita un patient souffrant de névralgie faciale essentielle en utilisant un système de stéréotaxie sur lequel est monté un tube à rayon X. Plus tard, LEKSELL conçut le Gamma Knife, un outil dédié à la radiochirurgie, qui est basé sur la convergence de multiples faisceaux irradiants de différentes sources de Cobalt 60.

Au Maroc, depuis 2008, le CNRNS est équipé du Gamma Knife<sup>®</sup> Perfexion<sup>™</sup> -le fruit d'une évolution continue du Gamma Knife; caractérisé par une automatisation complète de la procédure du traitement et qui semble apporter en pratique quotidienne une réponse thérapeutique adéquate à

des situations cliniques très variées [5]. Cet appareil fut upgradé par une version améliorée, le Gamma Knife Icon, en février 2017.

Quelques études réalisées dans ce service ont démontré l'efficacité de cette technique dans la prise en charge de multiples affections cérébrales notamment les malformations artérioveineuses (MAV), les méningiomes, les métastases cérébrales, les tremblements. Mais qu'en est-il des névralgies faciales ?

## **I. Objectifs généraux**

### **1. Objectif principal**

- Évaluer ces dix années d'expérience d'intégration du GammaKnife dans le traitement de la névralgie faciale, et ce en calculant le taux de réussite et en estimant la satisfaction aussi bien des patients que celle de l'équipe opératrice.

### **2. Objectifs secondaires**

- Intégrer notre expérience dans l'ensemble des statistiques des institutions traitant la névralgie faciale par Gamma Knife, complétant ainsi les listes de série de la littérature.
- Identifier les morbidités et effets secondaires du Gamma Knife.
- Comparer l'efficacité du Gamma Knife aux autres techniques plus anciennement abordées au sein du service pour traitement de la névralgie faciale.
- Discuter les différents facteurs pouvant intervenir dans le pronostic post-opératoire.

## **II. Objectifs spécifiques**

### **1. Relatifs à l'évaluation de l'efficacité**

- Définir les critères cliniques classant l'efficacité du traitement.
- Calculer les délais entre la radiochirurgie et l'amélioration des signes cliniques

### **2. Relatifs à l'indication du Gamma Knife**

- Considérer les différents facteurs pronostiques de la radiochirurgie (âge, sexe, antécédents)

### **3. Relatifs à la technique**

- Discuter la cible traitée dans notre service et la dose utilisée.

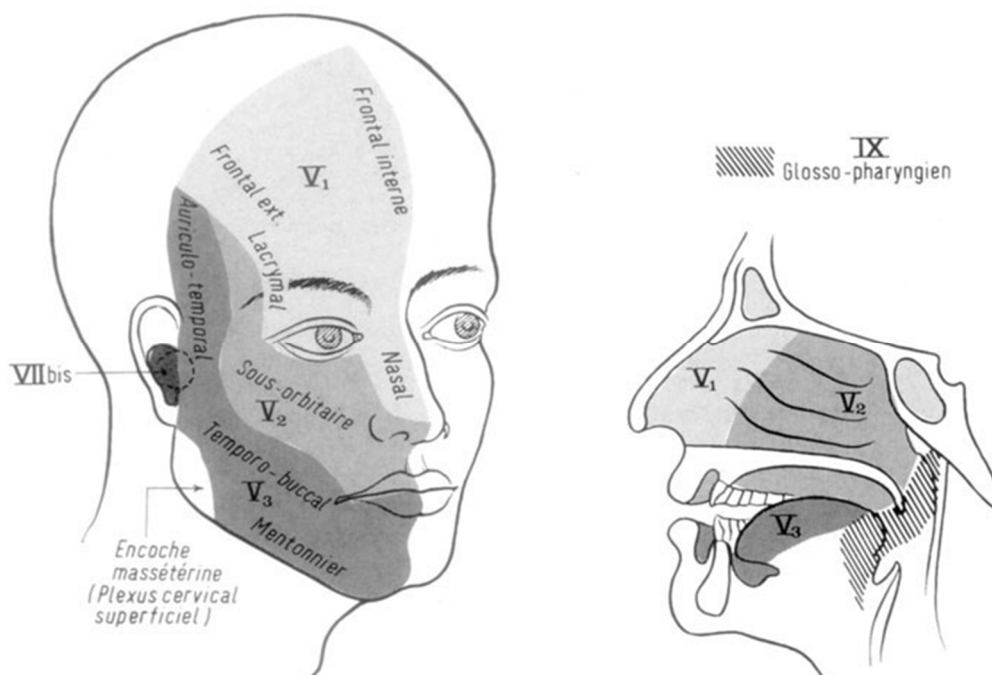


***Données générales  
sur la névralgie faciale  
essentielle***

## I. Clinique

La névralgie faciale essentielle est une affection du sujet âgé, le début commence entre 50 et 60 ans dans les 2/3 des cas, le plus souvent de façon brutale par une crise inaugurale typique. Les caractères cliniques sont presque toujours stéréotypés :

- Douleur en éclair, paroxystique, d'emblée à son maximum et durant 10 à 15 secondes
- Douleur décrite comme un coup de couteau, une décharge électrique...
- Strictement unilatérale elle est localisée au niveau de l'une ou plusieurs branches du trijumeau. Les localisations les plus fréquentes sont dans l'ordre le V3 (maxillaire inférieur), le V2 (maxillaire supérieur) ou le V3-V2. L'atteinte isolée du V1 (ophtalmique) est très rare ;



**Figure 1 : Schéma des territoires de distribution des branches du nerf trijumeau**

- La douleur est très souvent déclenchée par les gestes de la vie courante (manger, se raser, se brosser les dents, se laver...) ;
- Il existe parfois une zone « gâchette » (trigger zone) dont l'effleurement peut déclencher un accès douloureux (le plus souvent aile du nez ou lèvre supérieure) ;
- La crise est parfois suivie d'une période réfractaire de quelques minutes pendant laquelle rien ne peut déclencher un nouvel accès douloureux ;
- L'examen neurologique est strictement normal. Pas d'hypoesthésie faciale ou cornéenne ;
- Enfin on peut ajouter ici l'efficacité spectaculaire de la Carbamazépine (Tegretol®) qui confirme indirectement le diagnostic est trop souvent galvaudé et attribué à de nombreuses douleurs faciales symptomatiques (sinusiennes, dentaires...) alors qu'il ne devrait s'appliquer qu'aux douleurs répondant aux critères cliniques précédemment décrits.

La seule difficulté diagnostique provient de l'interrogatoire: l'interprétation est souvent malaisée chez ces patients qui, devant l'atrocité de la douleur pour mieux convaincre, modifient involontairement les caractères essentiels de la douleur. Dès lors, les renseignements apportés par l'entourage qui a souvent assisté aux crises sont essentiels et de façon paradoxale le «spectateur» est ici souvent plus crédible que «l'acteur».

## **II. Examens complémentaires**

Lorsque le tableau clinique est caractéristique, aucun examen complémentaire n'est en principe nécessaire, néanmoins à l'heure actuelle il est logique, en raison de leur caractère noninvasif, de demander un scanner avec et sans injection ou une IRM, voire une angio-IRM.

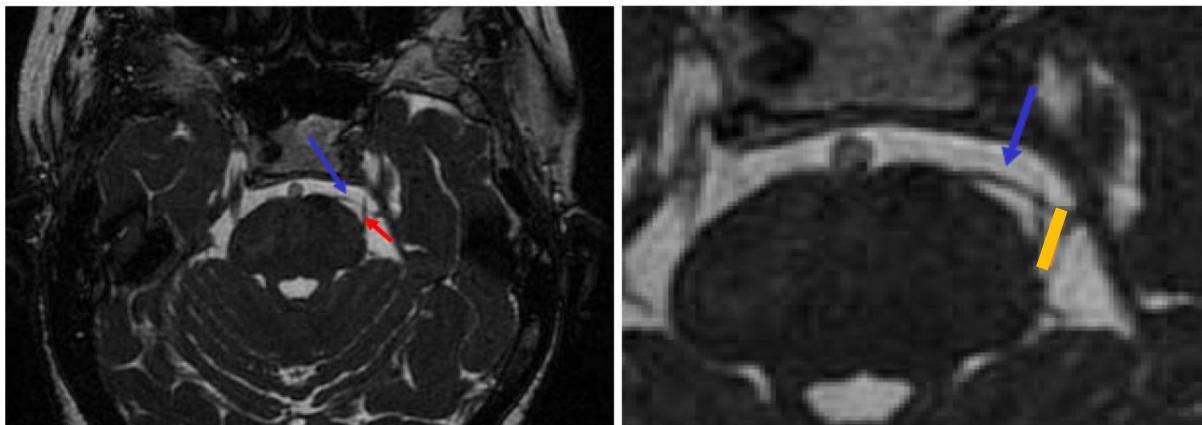
L'IRM conventionnelle permet de déceler de façon fiable les pathologies malformatives, inflammatoires et néoplasiques, et donc de dépister la plupart des névralgies trigéminales symptomatiques. Elle permet en outre d'étudier la morphologie de la fosse cérébrale postérieure et de la base du crâne dont les anomalies peuvent jouer un rôle dans la genèse de certaines névralgies. Mais l'IRM conventionnelle, même si elle comporte des incidences obliques selon l'axe du trijumeau, n'est pas suffisamment performante pour identifier les conflits vasculonerveux. Pour avoir le maximum de chances de visualiser ces conflits, il faut faire appel aux trois types d'exploration IRM suivants: [48]

- L'angio-IRM, en séquence fast field echo (FFE), plan axial, avec coupes de 0,6 mm jointives, fournit des images bien contrastées entre les vaisseaux (y compris de petit calibre, c'est-à-dire d'ordre millimétrique), le tissu nerveux et le liquide cébrospinal de la citerne de l'angle pontocérébelleux. Dans l'étude récente de Patel et al.,[47] l'angio-IRM montrait des images de conflits vasculonerveux en accord avec les données opératoires chez 76 des 92 patients explorés. Elle ne décelait aucune anomalie particulière chez les 16 autres patients, correspondant à une exploration négative à l'intervention dans huit cas, mais constituant un faux-négatif dans les huit autres cas où existait un conflit vasculonerveux à l'intervention. En d'autres termes, l'angio-IRM avait un taux de sensibilité de 91 %. Dans cette même étude, l'angio-RM montrait des images

compatibles avec un conflit vasculonerveux de façon bilatérale chez 17 patients porteurs d'une névralgie strictement unilatérale, ce qui en d'autres termes correspondait à un taux de faux-positifs de 18,5 %.

- Les IRM 3D, en plan axial, de type fast inflow with steady-state precession (FISP) ou de type magnetization-prepared rapid acquisition gradient-echo (MP-RAGE) se sont révélées plus démonstratives que l'IRM conventionnelle pour la mise en évidence des relations vaisseaux-nerfs.

- L'IRM constructive interference steady-state (CISS -Siemens) ou DRIVE (Philips) permet d'obtenir les images anatomiques les plus fines des nerfs et des vaisseaux, et donc une mise en évidence plus fiable des conflits vasculonerveux.



**Figure 2 : Coupe axiale d'une séquence T2 volumique objectivant un croisement à angle droit du V gauche (→) par une structure vasculaire (→) au niveau de REZ mesurée à 5mm de son émergence (—)**

### **III. Diagnostic différentiel**

Si l'interrogatoire a été suffisamment précis aucun autre diagnostic ne peut être retenu à deux exceptions près : les névralgies faciales symptomatiques et la névralgie du glossopharyngien (IX).

#### **1. Névralgies faciales symptomatiques (la sclérose en plaques)**

Un tableau de névralgie faciale typique est fréquent dans cette affection (4 %) mais elle est rarement inaugurale et le jeune âge des patients et les antécédents d'accidents neurologiques régressifs sont alors très évocateurs de ce diagnostic. L'IRM cérébrale confirme, ou plutôt conforte, cette hypothèse diagnostique. Les lésions vasculaires et en particulier les boucles vasculaires irritant ou comprimant le trijumeau sont probablement responsables d'un nombre important de névralgies apparemment « essentielles ». Enfin toutes les lésions tumorales de la fosse postérieure ou de la sphère ORL peuvent à leur début irriter le nerf et se révéler par des douleurs névralgiques.

#### **2. Névralgie du glossopharyngien (IX)**

L'accès névralgique possède les mêmes caractéristiques cliniques que celles de la névralgie faciale mais ici la douleur part du fond de la gorge et irradie vers le cou et l'oreille. La « zone gâchette » se situe au pourtour de l'amygdale et c'est la déglutition et non la mastication qui déclenche l'accès douloureux.

Un examen ORL minutieux et des examens paracliniques (scanner, IRM...) sont indispensables car les causes locales ne sont pas rares (néoplasme, polype, infection...). Si les examens ne révèlent aucune anomalie on parle de névralgie essentielle du IX et le traitement médical est identique à celui du « Tic douloureux » de Trousseau.

## **IV. Traitements**

### **1. Médicaux**

Lorsque le diagnostic de névralgie du Trijumeau a été porté, ou même seulement évoqué cliniquement, un traitement médical doit être entrepris sans délais en raison de l'intensité de ce syndrome algique.

#### **1.1. Carbamazepine (Tegretol®)**

Depuis 1962 la Carbamazepine (Tegretol®) est le traitement de loin le plus efficace et malgré son « ancienneté » ce médicament reste toujours à l'heure actuelle (2009) l'élément essentiel de la thérapeutique, véritable médicament «miracle » pour la majorité des patients (plus de 90 % sont soulagés en 48 h). Le traitement en détail :

- Débuter par 1/2c (100 mg) matin et soir le premier jour et augmenter de 1/2 à 1c par jour pour atteindre la dose efficace qui est généralement de 2 à 4c/j (400 à 800 mg/j). L'efficacité sélective de ce médicament constitue un véritable test diagnostic, en cas d'échec immédiat et total de ce traitement, le diagnostic peut être reconsidéré et mis en doute;
- Prendre le Tegretol® 1/2 à 1 heure avant les repas (7 h, 11 h, 18 h); Les formes LP sont nettement moins efficaces ;
- Lorsque les douleurs ont disparu depuis trois à cinq semaines, diminuer la posologie de 1/2c tous les cinq jours pour déterminer la dose minimale nécessaire. En cas de rémission complète il faut arrêter le traitement et bien sûr le réinstaurer en cas de récurrence;

- Les effets secondaires sont fréquents en particulier chez le sujet âgé : fatigue, somnolence, nausées, vomissements, ataxie, leucopénie (NFS toutes les 2 à 3 semaines initialement puis tous les 2 à 3 mois), ils sont surtout importants au début du traitement. Si le Tegretol® est mal toléré ou n'est pas suffisamment efficace on peut recourir à d'autres thérapeutiques, voire à des associations thérapeutiques.

### **1.2. Oxcarbazépine (Trileptal®)**

Il faut de 150 à 300 mg/j pour atteindre au besoin 1200 mg/j d'oxcarbazépine (Trileptal®) mais il y a peu d'avantages par rapport au Tegretol®.

### **1.3. Gabapentine (Neurontin®)**

Il faut de 800 à 1200 mg/j pour atteindre au besoin 3600 mg/j de gabapentine (Neurontin®). La titration peut donc être longue : ce qui est un handicap évident puisqu'un soulagement très rapide est nécessaire.

### **1.4. Clonazépan (Rivotril®)**

Il s'agit alors de débiter à 0,5 mg trois fois par jour de clonazépan (Rivotril®) en augmentant de 0,5 mg tous les trois jours pour atteindre la dose efficace de 1,5 à 8 mg/j.

### **1.5. Baclofène (Lioréal®)**

On peut utiliser du baclofène (Lioréal®) :

- Soit en monothérapie : 5 à 10 mg, trois fois par jour en augmentant de 5 à 10 mg tous les deux jours pour atteindre la dose de 40 à 60 mg/j (80 mg maximum). Ne pas diminuer la dose de plus de 5 à 10 mg/semaine. Dix pour cent des patients ne supportent pas ce médicament ;

- Soit en association avec le Tegretol® : Tegretol® 200 mg trois fois par jour et Lioréal® 20 à 30 mg/j.

### **1.6. Phénytoïne (Dihydan®)**

Utilisé dès 1942, le phénytoïne (Dihydan®) est un médicament moins efficace que les précédents et entraîne souvent des effets secondaires gênants : gingivite, hirsutisme, ataxie, dépression... La dose de départ est de 200 mg/j pour atteindre au besoin 400 à 500 mg/j.

### **1.7. Autres**

Acide valproïque (Depakine®), topiramate (Epilex®), lamotrigine (Lamictal®), prégabaline (Lyrica®) ... ont aussi été proposés mais les indications et résultats sont discutables.

Notons que tous ces médicaments ne doivent être proposés qu'en cas d'échec ou d'intolérance au Tegretol®, ils n'ont pas l'AMM dans cette indication et ils sont plus coûteux. Dans la plupart des cas, la monothérapie est suffisante, mais les associations sont parfois utiles, voire nécessaires. Ce n'est que lorsque le traitement médical est devenu insuffisant ou mal toléré, ce, qui avec le temps, survient dans près de 30 à 50 % des cas, qu'il devient licite de proposer un traitement chirurgical. Les techniques chirurgicales percutanées sont les plus fréquemment proposées.

## **2. Chirurgicaux**

### **2.1. Décompression microvasculaire**

C'est le Gold standard des interventions chirurgicales de névralgies faciales essentielles. Elle est fondée sur le fait d'observation que dans 95 % des névralgies essentielles, existe un conflit vasculonerveux entre le nerf trijumeau et un vaisseau de voisinage : [48,49] rarement une veine, le plus souvent une artère cérébelleuse devenue une mégadolichoartère sous l'effet de l'âge. La compression vasculaire entraîne une distorsion-compression du nerf. En outre, les pulsations du vaisseau provoquent des lésions chroniques des fibres nerveuses, en particulier au niveau de la zone d'entrée de la racine dans le tronc cérébral, à l'origine de véritables « court-circuits » entre les fibres, par démyélinisation segmentaire (éphapses). Le principe de l'intervention de décompression de Gardner-Jannetta, qui est « conservatrice », consiste à libérer la racine du trijumeau de la compression vasculaire, par une séparation minutieuse du nerf et du vaisseau, et à maintenir le vaisseau conflictuel à distance par une prothèse conçue à cet effet. Cette intervention, [50] d'une durée de 2 heures environ, est faite sous anesthésie générale et à l'aide des techniques microchirurgicales. Elle consiste en une petite ouverture de 15 mm de diamètre en arrière de la mastoïde, un abord microchirurgical du trijumeau à la partie supérieure de l'angle pontocérébelleux, une séparation des éléments du conflit vasculonerveux, un écartement du vaisseau conflictuel. Lorsqu'il s'agit d'une artère, elle est maintenue à distance par un petit écran de Téflon®, si possible sans contact avec le nerf pour éviter toute néocompression.[51] Lorsque le conflit est une veine, celle-ci, généralement une branche de la veine pétreuse supérieure, est coagulée puis sectionnée.[50]

## **2.2. Thermocoagulation du ganglion de Gasser**

Cette technique mise au point par Sweet [6] repose sur deux bases anatomophysiologiques. Des températures de 60 à 70° sont capables de détruire les fibres responsables de la névralgie en laissant persister des fibres de la sensibilité tactile, ce qui aboutit à obtenir une analgésie sans anesthésie complète du territoire opéré. La somatotopie des fibres rétro-gassériennes permet de placer l'électrode de telle sorte que la thermocoagulation n'atteigne que les fibres correspondant au territoire douloureux. Les limites d'une thermocoagulation sont principalement la nécessité de la collaboration du patient, sa contre-indication en cas d'atteinte du V1, et son risque élevé d'induire une anesthésie douloureuse.

## **2.3. Injection de glycérol, percutanée, dans la citerne trigéminal**

Le traitement de la névralgie du trijumeau par neurolyse au glycérol du ganglion de Gasser est né d'une découverte fortuite. Depuis les années 1950, Leksell et al. traitaient la névralgie faciale par l'irradiation stéréotaxique du ganglion de Gasser par un rayonnement gamma; pour faciliter le repérage radiologique de la cible, était injecté dans la citerne trigéminal un produit opaque dilué dans du glycérol. Il fut alors observé que cette seule injection pouvait faire céder les crises douloureuses paroxystiques. Aussi, Hakanson[52] proposa-t-il de traiter la névralgie du trijumeau par une injection de glycérol dans la citerne trigéminal. La procédure est la suivante : le malade est installé en position assise, tête fléchie ; un trocart est introduit sous anesthésie locale dans le foramen ovale, puis poussé sous contrôle radiographique jusque dans la citerne trigéminal. Dès que l'extrémité du trocart est en place, ce qui se traduit par une émission de liquide céphalorachidien, on injecte du produit de contraste

(métrizamide). Après cette cisternographie, le produit de contraste est vidangé, puis du glycérol est injecté par petites doses jusqu'à obtention d'une hypoesthésie satisfaisante dans le territoire douloureux (la dose totale de glycérol est en règle de 0,2-0,4 ml).

#### **2.4. Compression par ballon, percutanée, du ganglion de Gasser**

Cette technique mise au point par Mullan[53] est une variante de celle proposée par Sheldon[54] qui consistait en une compression à ciel ouvert du ganglion de Gasser abordé par une craniotomie sous-temporale. L'intervention percutanée est réalisée sous anesthésie générale de brève durée en raison de son caractère douloureux et sous contrôle radioscopique. Le premier temps consiste en l'introduction d'un trocart de grand diamètre par le foramen ovale (voie de Hartel) jusqu'au niveau du cavum de Meckel. Par le trocart est introduite une sonde de Fogarty n° 4 de telle sorte que seule l'extrémité gonflable dépasse de l'aiguille d'environ 15 mm. On injecte ensuite 1 ml d'un produit de contraste (Iopamiron® par exemple) dans la sonde de Fogarty et l'on en contrôle les effets sur les clichés radiographiques de profil, en particulier sa déformation en « poire » dont la queue correspond au porus du cavum de Meckel vers la citerne de l'angle pontocérébelleux. La durée préconisée de la microcompression est de l'ordre de 1 minute seulement, de façon à ce que le risque de dysesthésies invalidantes ne dépasse pas 5 %.

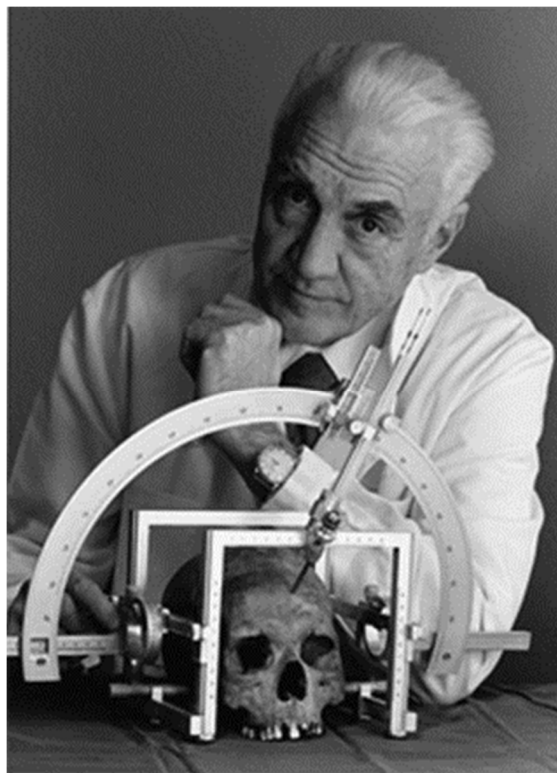
#### **2.5. Irradiation stéréotaxique du trijumeau (Gamma-knife)**

L'arsenal thérapeutique de la prise en charge de la névralgie essentielle du trijumeau intègre la radiothérapie externe depuis les travaux pionniers de Lars Leksell en 1951 [10]. Le développement du Gamma Knife® et l'utilisation du cadre de stéréotaxie ont permis d'intégrer la radiothérapie à dose unique dans le

monde de la neurochirurgie fonctionnelle de la douleur, grâce aux équipes de Pittsburgh aux États-Unis et de Marseille en France dans les années 1990 [55]. Le progrès technologique des accélérateurs linéaires, en termes de débit de dose, de collimateurs coniques ou micromultilames et les développements de l'irradiation stéréotaxique par d'autres constructeurs, ont contribué à l'arrivée de solutions thérapeutiques dédiées.

### **2.5.1. Historique**

La radiochirurgie par Gamma Knife a été conçue il y a plus de 50 ans par un neurochirurgien suédois, le Professeur Lars Leksell, à l'hôpital universitaire Karolinska de Stockholm. Son idée était de traiter des zones du cerveau situé en profondeur à l'aide de rayons Gamma comme le ferait un bistouri (d'où le nom "Gamma Knife").



**Figure 3 : Photo du Professeur Lars Leksell avec son système de stéréotaxie**

Un premier appareil de radiochirurgie (Gamma Knife modèle U) fut développé sous la direction du Professeur Leksell et fut utilisé pour la première fois en 1968.



**Figure 4 : Photo d'un patient traité par radiochirurgie en 1951 [18] pour névralgie faciale avec le repérage du nerf avec cadre de LEKSELL et Irradiation par tube à rayons X monté sur le cadre.**

Le développement des techniques informatiques et les progrès de l'imagerie médicale ont permis au Gamma Knife de se perfectionner (modèle B, commercialisé en 1988; modèle C, commercialisé en 1999; modèle 4C, commercialisé en 2004; modèle Perfexion, commercialisé en 2008) et d'exécuter l'équivalent d'un geste chirurgical en profondeur dans le cerveau avec une précision inférieure au millimètre et sans utiliser de bistouri. Le Gamma Knife est utilisé aujourd'hui dans le monde entier. Actuellement, plus d'1 million de patients ont bénéficié d'un traitement par Gamma Knife. (Statistiques ELEKTA)

### **2.5.2. Principes techniques**

Le mode d'irradiation initialement choisi était celui obtenu par les protons de haute énergie possédant un transfert d'énergie linéaire faible. Mais la nécessité d'un synchrocyclotron pour l'obtenir rendait sa mise en œuvre techniquement difficile et peu accessible. Pour le développement du Leksell Gamma Knife (Elekta), le choix final de rayons gamma, à savoir l'émission de photons par la décroissance d'une source radioactive, a été fait compte tenu de leurs caractéristiques radiobiologiques proches de celles des protons. Le Cobalt 60 ( $^{60}\text{Co}$ ) comme source radioactive a été choisi pour sa demi-vie courte de 5,27 ans. En radiochirurgie Gamma Knife Perfexion, il y a 192 de faisceaux d'irradiation, issus d'autant de sources de  $^{60}\text{Co}$ , chacun étant individuellement très étroit. Leur convergence constitue un isocentre. La multiplication des isocentres au sein du volume cible permet de construire un volume d'irradiation précis et limité à la lésion, conformationnel et sélectif.

Les tissus sains sont préservés du niveau toxique d'irradiation grâce à une chute rapide de la dose au-delà des limites lésionnelles. La cible est localisée grâce à ses coordonnées stéréotaxiques obtenues par l'imagerie effectuée avec le cadre stéréotaxique de Leksell. Cette imagerie est multimodale (IRM, TDM, angiographie) co-registrée dans le logiciel de planification dosimétrique (Gamma Plan) grâce à son acquisition effectuée avec le même référentiel qu'est le cadre de Leksell.

### **2.5.3. Mécanismes d'action**

C'est au niveau de la « zone de l'émergence de la racine » (root entry zone REZ) que le nerf est le plus sensible aux traumatismes (compressions, radiations...), car c'est la zone de transit entre myéline centrale et myéline périphérique.

Shwarz et Fox ont tenté d'élucider le mécanisme impliqué dans le blocage de la conduction nerveuse par les radiations ionisantes dans une série expérimentale. Après un délai précis et dès l'atteinte du seuil minimum de la dose de radiations délivrée au nerf, on observait une baisse du sodium courant sans baisse du potentiel de la membrane au repos. Ce seuil variait entre 60 et 100 Gy dans des séries, et dépassait 100 Gy dans d'autres, sans influence sur le délai nécessaire pour le blocage de la conduction nerveuse. Cette constatation fut à l'origine de la théorie suivante : la lente réaction chimique induisant le blocage final de chaînes de sodium serait à l'origine du mécanisme impliqué dans ce processus. Pour résumer, le blocage des stimuli nerveux serait le résultat d'une destruction indirecte des canaux ioniques, principalement du sodium. [11]



***Matériels  
et  
Méthodes***

## **I. Cadre de l'étude**

### **1. Lieu de l'étude**

Cette étude a été réalisée au Centre National de Réhabilitation et des Neurosciences, qui est un centre de référence que la Fondation Hassan II pour la Prévention et la Lutte contre les Maladies du Système Nerveux, le Ministère de la Santé et le Centre Hospitalier Ibn Sina de Rabat ont créé, sur les Hautes Directives de Sa Majesté le Roi Mohammed VI.

Ce Centre répond, d'une part, à un besoin pressant en réhabilitation et physiothérapie des patients atteints de maladies du système nerveux en période aiguë et, d'autre part, en techniques de pointe nécessaires à la prise en charge des patients atteints de maladies du système nerveux et à une mise à niveau de la recherche en neurosciences.

Il s'agit d'un centre de calibre international qui est un véritable institut de réadaptation et de neurosciences avec des services modernes et des équipements sophistiqués, géré sur une base de partenariat public-privé à but non lucratif.

Ce centre offre également des normes de soins de qualité aux patients atteints de maladies du système nerveux et une formation de haut niveau aux jeunes professionnels marocains et africains à des coûts 2 à 3 fois inférieurs à ceux pratiqués dans les pays développés.

Le Projet de création du Centre National de Réhabilitation et des Neurosciences a été validé le 5 Mai 2001.

## **1.1. Fonctionnement et mode de gestion**

La gestion est assurée selon un mode privé à but non lucratif avec un coût des prestations réduit pour être à la portée des patients. Cependant, ces recettes doivent être équilibrées pour en assurer le fonctionnement, rembourser les crédits et assurer la mise à jour des équipements biomédicaux. Ainsi, le Centre pourra assurer son autonomie budgétaire.

Intégré au CHU par des conventions cadres, ce centre participe pleinement aux soins et à la formation.

## **1.2. Missions**

Au niveau national, le Centre remplit les missions suivantes :

- Mise en place des moyens de diagnostic, de traitement et de prévention des maladies du système nerveux non disponibles actuellement au Maroc;
- Promouvoir la recherche et la formation dans le domaine des maladies du système nerveux.
- Permettre aux patients atteints de maladie du système nerveux, soignés auparavant à l'étranger, d'être pris en charge au Maroc

Au niveau international :

- C'est grâce à la mise à niveau technologique apportée par le CNR-NS que le département de neurochirurgie du CHU de Rabat a été accrédité par la Fédération Mondiale des Sociétés de Neurochirurgie (WFNS) et le comité des experts en Neurochirurgie auprès de l'O.M.S, comme centre de référence pour la formation des neurochirurgiens africains, sous le nom de « Rabat Reference Center for Training African Neurosurgeons ».

- Le Centre National de Réhabilitation et des Neurosciences est également accrédité par l'IBRO (International Brain Research Organization) pour l'organisation annuelle de l'Ecole de l'IBRO des Neurosciences pour l'Afrique.

### 1.3. Expérience

Actuellement, plus de 1600 patients ont bénéficié du traitement radiochirurgical Gammaknife. Selon une enquête faite au sein du service en 2016, les patients sont âgés entre 2 et 84 ans, ils sont référés au centre par les spécialistes de toutes les régions du royaume, le centre traite aussi des patients issus des pays voisins. Les pathologies traitées les plus fréquentes sont par ordre décroissant représentées sur le tableau ci-dessous. [12] Le nombre de patients traités a augmenté chaque année pour se situer au environ de 200 patients par an. [12] Les résultats étaient globalement excellents : 92% de satisfaction des patients.

**Tableau 21 : Répartition des pathologies traitées au CNRNS par Gamma Knife [12]**

<b>Pathologies</b>	<b>Nombre de patients</b>	<b>Pourcentage</b>
MAV	259	26 %
Méningiomes	205	20.90 %
Métastases cérébrales	149	15.19 %
Schwannomes vestibulaires	107	10.91 %
Adénomes hypophysaires	76	7.75%
Tumeurs gliales	65	6.63%
Craniopharyngiomes	25	2.55%
Cavernomes	16	1.63%

## **2. Cadre de prise en charge de la névralgie faciale au CNRNS**

### **2.1. Les étapes du traitement**

#### **2.1.1. Sélection des patients pour le traitement**

Staff multidisciplinaire (hebdomadaire) pour discuter les dossiers des patients proposés pour un traitement par Radiochirurgie Gamma Knife Icon.

#### **2.1.2. Pose du cadre stéréotaxique**



**Figure 5 : Photos de la pose du cadre stéréotaxique prises dans notre service**

Le cadre est un léger dispositif fixé sur le crâne du patient à l'aide de quatre pointes. Il est conservé pendant toute la procédure et sert de référentiel à la localisation et au ciblage de la lésion intracrânienne. (Manipulation réalisée sous anesthésie locale).

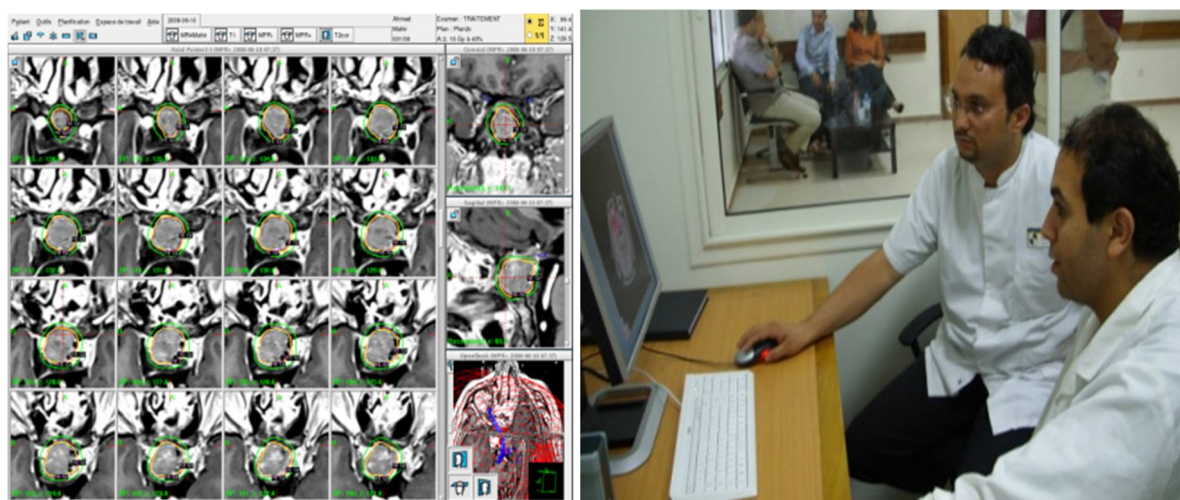
### 2.1.3. Acquisition de l'imagerie de repérage : Scanner, IRM et angiographie



**Figure 6: Photos prises au sein du service lors de l'imagerie de repérage . A gauche : IRM 1,5 tesla. A droite : un angiographe**

#### 2.1.4. Planning dosimétrique

Elaboration du planning de traitement par l'équipe de radiochirurgie : étape clé de l'intervention neurochirurgicale, elle consiste, après transfert des images radiologiques au niveau de la station de travail, à réaliser de manière fine et précise, à l'aide d'un logiciel informatique, une dosimétrie conformationnelle du volume lésionnel. Pour la névralgie faciale, Dose moyenne : 90 Gy à l'isodose 100% centrée sur le nerf à 6-8mm de la Root Entry Zone (REZ) [10] [13].



**Figure7 : Figure représentant le déroulement du planning dosimétrique dans notre service. A gauche: Capture d'écran du Leksell GammaPlan. A droite : Photo de la salle de contrôle montrant les neurochirurgiens en train de planifier l'intervention**

#### 2.1.5. Traitement

Une fois le planning validé par l'équipe multidisciplinaire (neurochirurgiens, radiothérapeutes et radio physiciens), le patient est confortablement installé sur le lit de l'appareil et le traitement se déroule sous surveillance vidéo. La communication avec le médecin traitant est assurée tout au long de la procédure par le biais d'un microphone. L'irradiation est totalement indolore et peut durer quelques minutes à quelques heures.

### **2.1.6. Dépose du cadre stéréotaxique**

Le patient reste sous surveillance médicale pendant 24h.

### **2.1.7. Contrôle médical**

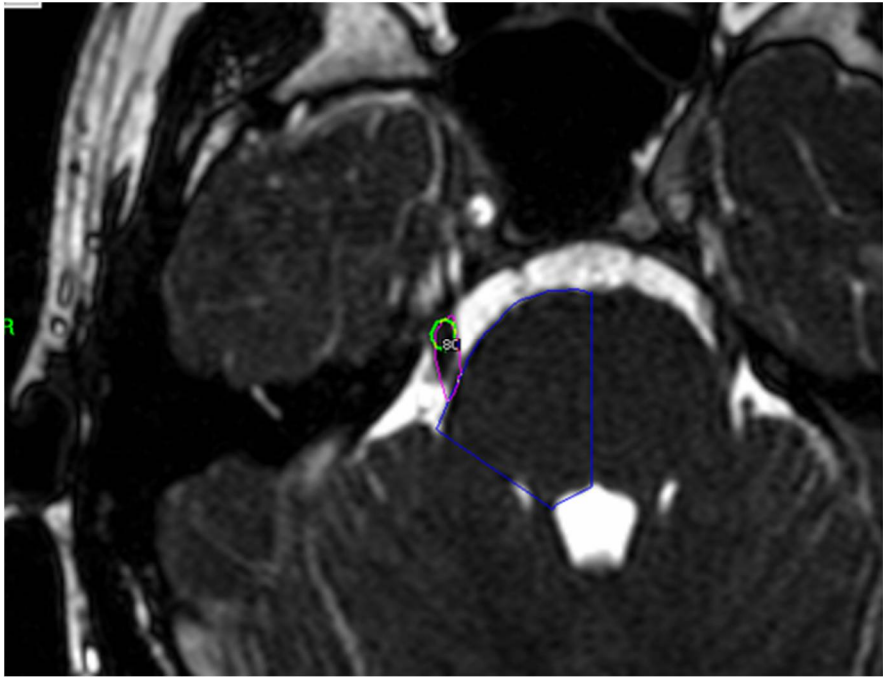
Un suivi régulier (5 à 6 mois à 1, 2 voire 3 ans) comportant des examens cliniques et radiologiques permettra l'évaluation des résultats.

## **2.2. Le matériel utilisé**

- Cadre Stéréotaxique : cadre de Leksell (G frame).
- IRM : 1.5 tesla, Scanner, Angiographie.
- Dosimétrie: traitement des images sur console Gamma plan® (version 10.3).
- Traitement: Gamma Knife® Perfexion™ (Elekta Instrument AB. Stockholm. Sweden). Actualisé depuis février 2017 par le Gamma Knife Icon.

## **2.3. La méthodologie**

- Séance unique
- Ciblage stéréotaxique IRM-guidé
- Cible : portion rétrogasserienne du nerf trijumeau
- Un seul isocentre = 4mm
- Dose d'irradiation maximale : 90Gy
- Respect d'une dose inférieure à 16 Gy sur 10 mm<sup>3</sup> de tissu du tronc cérébral.



**Figure 26 : Image de ciblage des Gamma plan**

## **II. Présentation de l'étude**

### **1. Type et période de l'étude**

Ce travail est une étude rétrospective monocentrique portant sur les patients traités chirurgicalement pour névralgie faciale essentielle) par Radiochirurgie Gamma Knife au Service de Radiochirurgie Gamma Knife du Centre National de Réhabilitation et des Neurosciences (CNRNS) de Rabat, sur une période de 10 ans, comprise entre juin 2008 et mai 2018.

Elle a pour objectif d'analyser l'apport et les résultats de cette option thérapeutique dans le traitement de la névralgie faciale.

### **2. Sélection des patients**

#### **2.1. Recueil de données**

Les données utilisées dans ce travail ont été recueillies à partir de :

- La base de données Leksell Gamma Plan.
- Les dossiers informatisés des patients.
- Les dossiers médicaux des patients.
- Les registres du service.
- Par appel téléphonique

#### **2.2. Critères d'inclusion**

Tous les patients traités par radiochirurgie Gammaknife pour névralgie faciale essentielle au CNRNS entre juin 2008 et mai 2018.

#### **2.3. Critères d'exclusion**

Les patients traités par radiochirurgie Gamma Knife pour névralgie faciale associant une sclérose en plaque.

### **III. Les critères d'évaluation**

#### **1. L'évaluation de la douleur**

La douleur fut jugée pour chaque patient selon les critères d'intensité du score de BNI (Barrow Neurological Institute) [8], les patients se sont attribués un score pour l'intensité de la douleur avant la radiochirurgie et pour chaque consultation du suivi post-opératoire.

**Tableau 13 : Score BNI de la névralgie faciale [17]**

#### **SCORE**

<b>I</b>	Pas de douleur ni traitement médical
<b>II</b>	Douleur occasionnelle ne nécessitant pas de prise médicamenteuse
<b>IIIA</b>	Pas de douleur avec prise médicamenteuse continue
<b>IIIB</b>	Douleur contrôlée par la prise médicamenteuse
<b>IV</b>	Douleur non adéquatement contrôlée par la prise de médicaments
<b>V</b>	Douleur intense sans soulagement

#### **2. L'efficacité du traitement**

La classification de l'efficacité du traitement a été définie comme suit [9] :

- classe I : disparition totale de la névralgie avec arrêt de toute médication ;
- classe II : disparition totale de la névralgie avec prise médicamenteuse ;
- classe III : diminution de 90% de la fréquence des névralgies ;
- classe IV : réduction 50 à 90% de la névralgie ;
- classe V: aucune réduction significative de la fréquence de la douleur ;
- classe VI : aggravation des douleurs.

Une récurrence est définie comme un passage de la classe I à une classe supérieure. Une récurrence est jugée mineure quand la douleur est bien tolérée (fréquences et intensité moindres n'ayant nécessité aucun recours à une autre alternative chirurgicale). Dans le cas contraire, la récurrence est jugée majeure.

### **3. Appréciation du résultat**

Nous définissons ce critère comme suit :

- Excellent : classe I de l'efficacité
- Bon : classe II et III
- Pauvre/mauvais : classe IV, V et VI

Nous considérons une névralgie comme soulagée quand les résultats sont excellents ou bons.

### **4. Paresthésie post-opératoire: Score BNI [17]**

La paresthésie fait partie des complications des traitements invasifs de la névralgie faciale, en addition aux anesthésies cornéennes et l'incurable anesthésie douloureuse, sans oublier les risques de morbidité et de mortalité. Dans notre étude, nous nous intéresserons à la paresthésie spécifiquement, et ses différents niveaux prédéfinis par le score BNI de la paresthésie faciale.

**Tableau 12 : Score BNI de la paresthésie faciale**

<b>SCORE</b>	
<b>I</b>	Pas de paresthésie
<b>II</b>	Paresthésie légère, sans gêne
<b>III</b>	Paresthésie quelque peu gênante
<b>IV</b>	Paresthésie très gênante

#### **IV. Méthodologies statistiques**

Les analyses univariées ont été réalisées pour déterminer les différents facteurs pronostics. La classification de Marseille comme échelle d'évaluation. Nous avons pour ce fait utilisé un logiciel de statistiques médicales en ligne : [www.pvalue.io](http://www.pvalue.io).

Le logiciel, par son automatisme, détermine la méthode statistique adéquate pour l'obtention d'une valeur p.



***Résultats***

Malgré les différents moyens utilisés pour la collecte de données, certaines fiches d'exploitation demeurent incomplètes. Ces informations manquantes seront indiquées telles que non disponibles (ND) sur les tableaux et les graphiques.

## **I. Statistiques de traitement de névralgie faciale essentielle au CNRNS**

Entre juin 2008 et mai 2018, les statistiques révèlent les résultats suivants :

- Nombre de patients traités : 9
- Nombre d'interventions : 10
- Moyenne annuelle des interventions : 1
- Des extrêmes de 3 interventions en 2014 et 2015 et aucune de 2009 à 2011 ni en 2013 ou 2017.

## II. Données démographiques des patients

### 1. Répartition des patients selon l'âge

#### 1.1. Etude descriptive

En ce qui concerne l'âge des patients au moment de l'intervention, la moyenne d'âge est de 64.44 avec des extrêmes de 58 et 79. 2 /9 des patients avaient un âge supérieur ou égal à 70 ans, soit 22,22%.

Tableau 1 : Variables descriptives de l'âge

	moyenne (écart-type)	médiane [Q25-75]	Min	max	n
AGE	64.4 (9.37)	64.0 [58.0; 70.0]	48.0	79.0	9

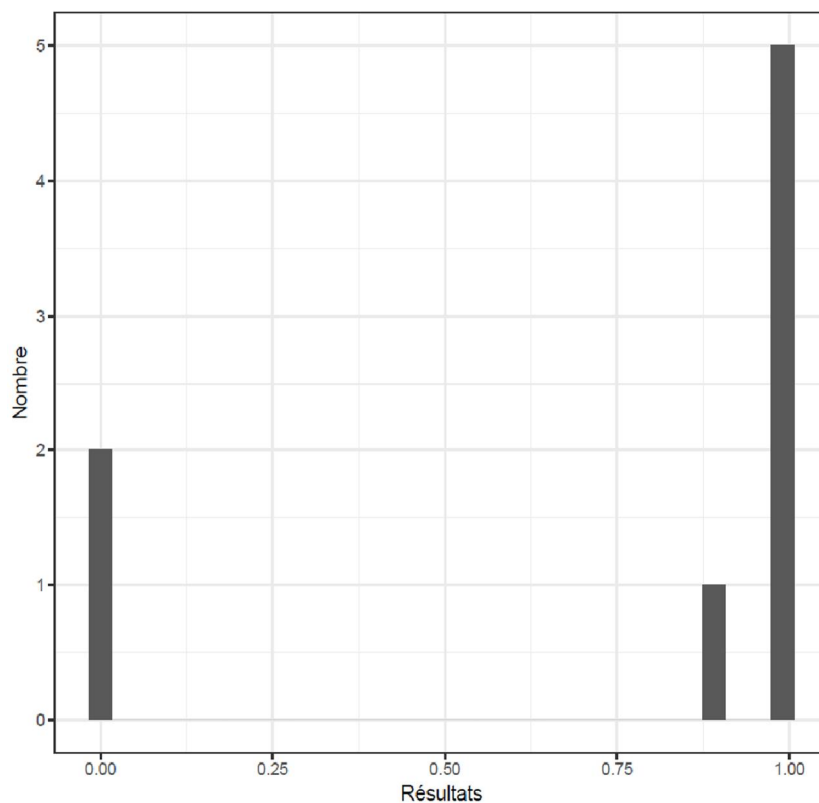
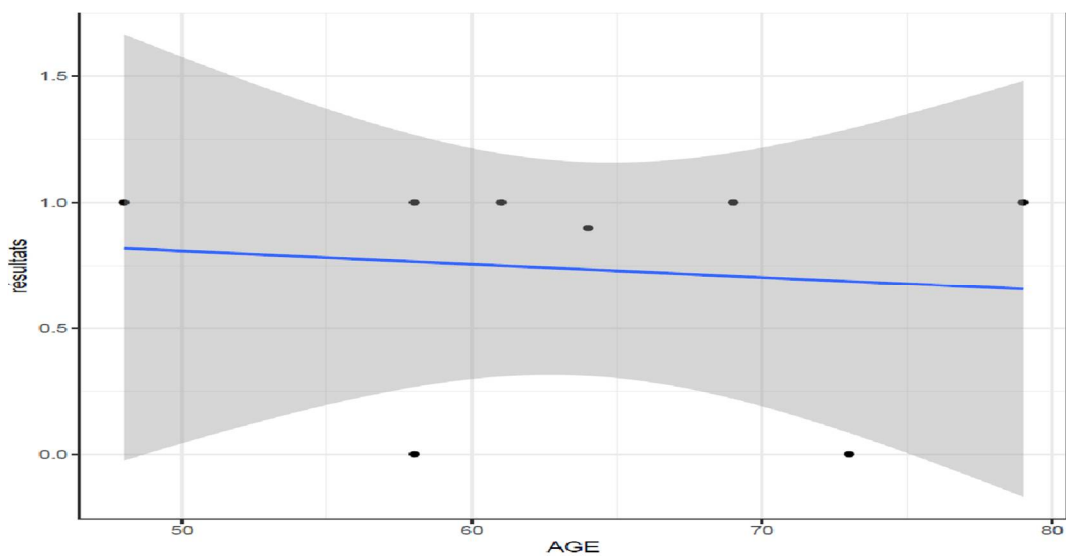


Figure 8 : Histogramme descriptif de la variable "Résultats"

## 1.2. Analyses Univariées

**Tableau 2: Analyse univariée selon l'âge. n=nombre des résultats ;  
p=valeur p**

	Coefficient de corrélation (IC95)	n	P
Résultats	-0.113 (-0.757; 0.643)	8	0.79



**Figure 9 : Graphique descriptif de la distribution des résultats selon l'âge**

Le coefficient de corrélation de Pearson est la mesure de la corrélation linéaire entre deux variables. C'est un nombre compris entre -1 et 1 ; 0 représente une absence de corrélation. Toutefois une valeur de 0 ne veut pas dire que les deux variables ne sont pas liées, seulement qu'elles ne sont pas liées linéairement.

La corrélation linéaire entre l'âge et les résultats n'est pas statistiquement significative ( $p = 0.79$ ).

## 2. Répartition des patients selon le sexe

### 2.1. Etude descriptive

6 patients sont de sexe féminin, contre 3 de sexe masculin, soit 66.6% de femmes et 33.3% d'hommes. Le sexe ratio est de 0,5.

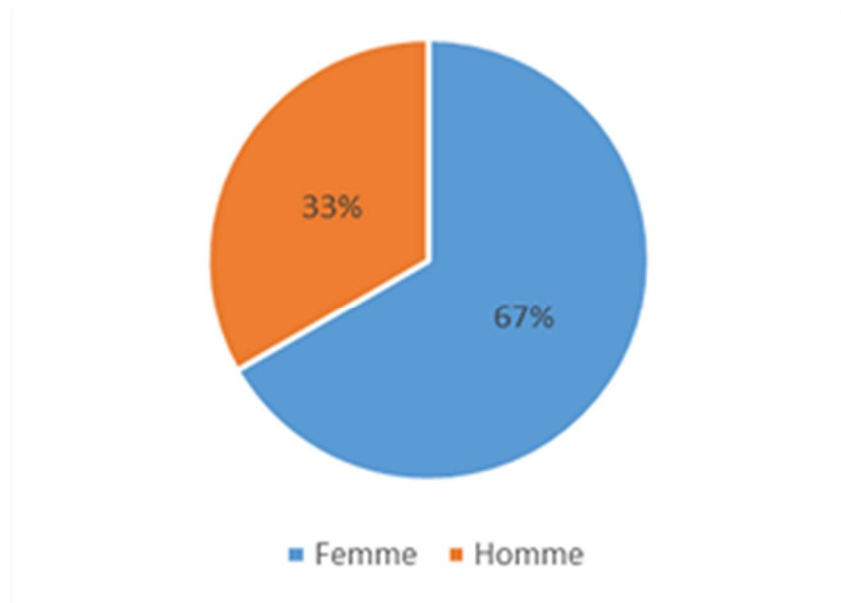


Figure 10 : Diagramme représentant la répartition des patients selon leur sexe

Tableau 2: Variables quantitatives selon les résultats

	moyenne (écart-type)	médiane [Q25-75]	min	max	n
Résultats	0.700 (0.480)	1.00 [0.450; 1.00]	0	1.00	7

## 2.2. Analyses Univariées

Tableau 3 : Analyse univariée selon le sexe. n=nombre des résultats ; p=valeur p

	Sexe femme (n = 5)	Sexe homme (n = 3)	n	P	test
Résultats, moyenne	0.580 ( $\pm 0.531$ )	1.00 ( $\pm 0$ )	7	0.28	Mann-Whitney

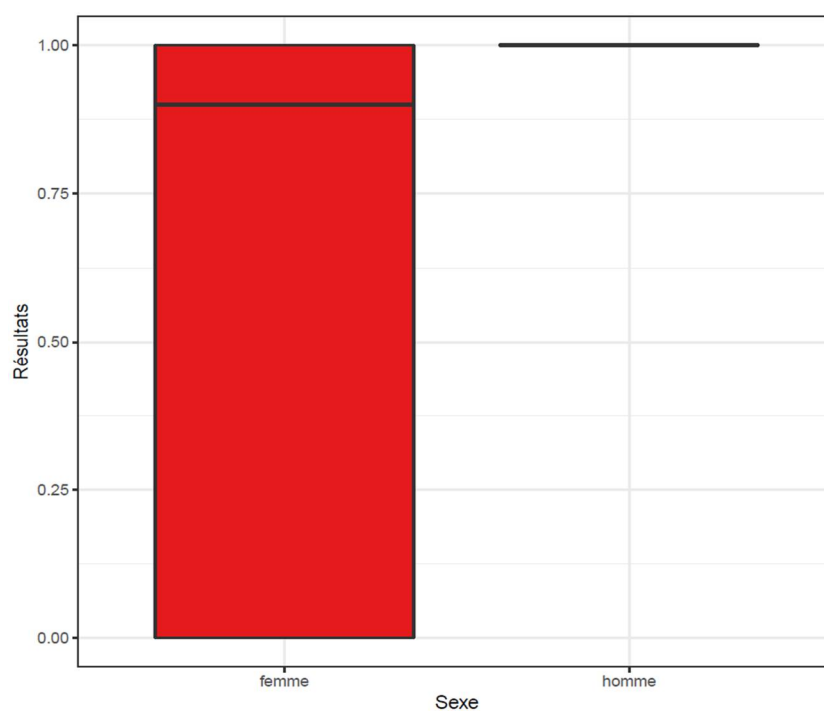


Figure 11 : Histogramme représentant la distribution des résultats selon le sexe

L'interprétation exacte est que le rang moyen des résultats du traitement n'est pas statistiquement différente suivant le sexe ( $p=0.28$ ).

### 3. Antécédents de comorbidité cérébrovasculaire, cardiovasculaire ou hépatique

#### 4.1. Etude descriptive :

A l'interrogatoire, nous retrouvons :

- Comorbidité cérébrovasculaire : 2
- Comorbidité cardiovasculaire : 0
- Comorbidité hépatique : 1
- Aucune : 6

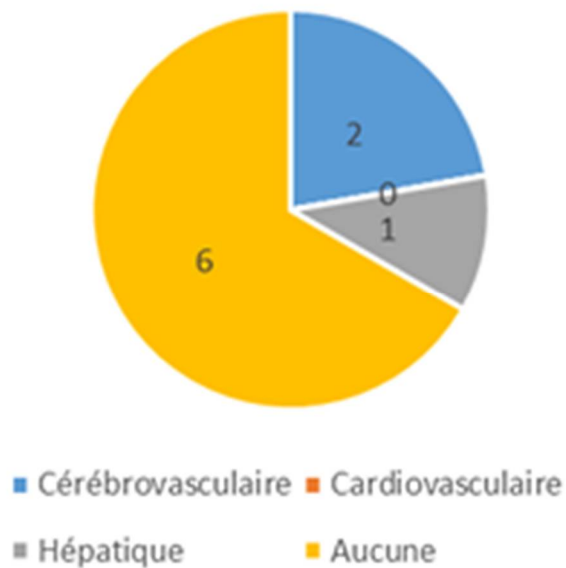


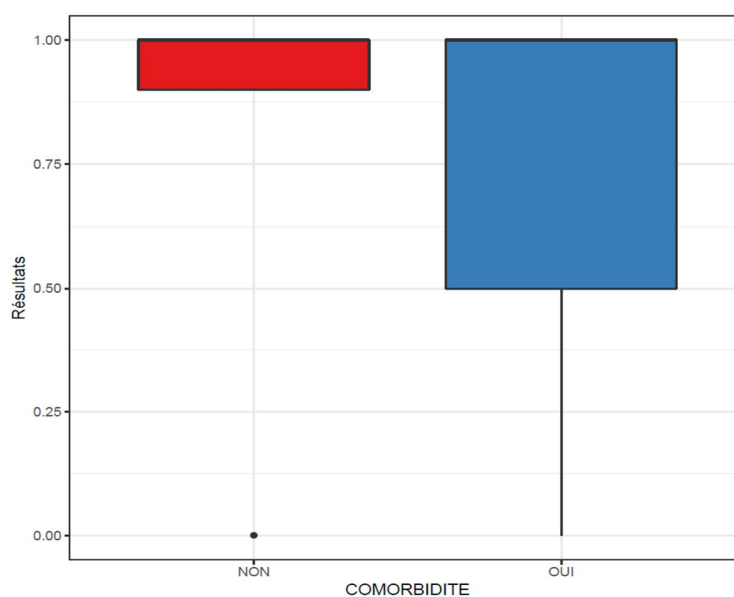
Figure 12 : Diagramme des proportions de comorbidités

## 4.2. Analyses Univariées en fonction des comorbidités

L'interprétation exacte est que le rang moyen des résultats n'est pas statistiquement différente suivant la présence de comorbidité ( $p = 1$ ).

**Tableau 4 : Analyse univariée selon la présence de comorbidités. n=nombre des résultats ; p=valeur p**

	Comorbidité Non (n = 6)	Comorbidité Oui (n = 3)	n	p	test
Résultats, moyenne	0.780 ( $\pm 0.438$ )	0.667 ( $\pm 0.577$ )	8	1	Mann-Whitney



**Figure 13 : Histogramme représentant la distribution des résultats selon les comorbidités**

### III. Données cliniques sur la maladie

Nous notons un cas particulier d'une atteinte bilatérale chez une patiente, à noter que chaque côté était symptomatique de manière isolée motivant le traitement radiochirurgical vu la pharmacoresistance du côté droit, puis deux ans plus tard du côté gauche quand celui-ci est devenu symptomatique et gênant, avec au final une patiente qui a été soulagée des douleurs à chaque traitement sans complication. Durant ce chapitre, nous considèrerons chaque côté comme un cas à part entière, ce qui en résulte l'étude de 10 traitements.

#### 1. Localisation de la névralgie faciale

##### 1.1. Etude descriptive

Le nerf trijumeau atteint est du côté gauche dans 4 cas, et 6 à droite, dont une atteinte bilatérale à bascule.

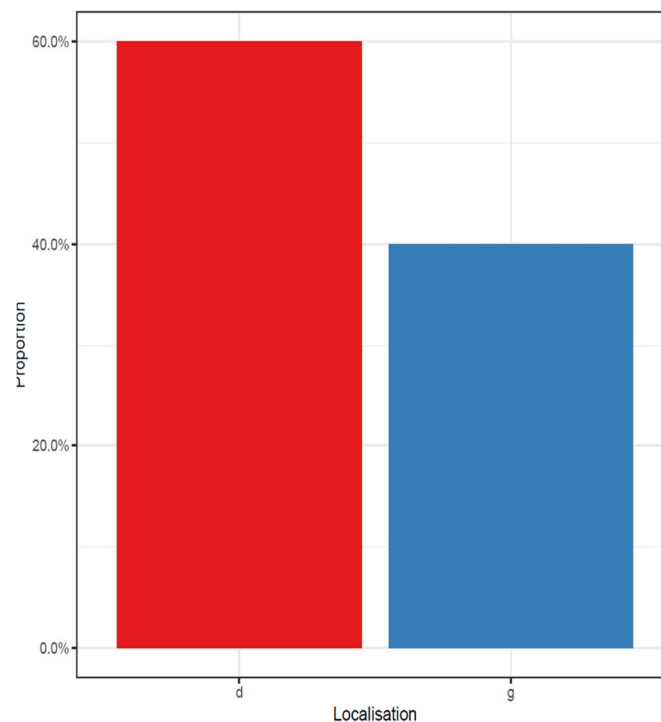


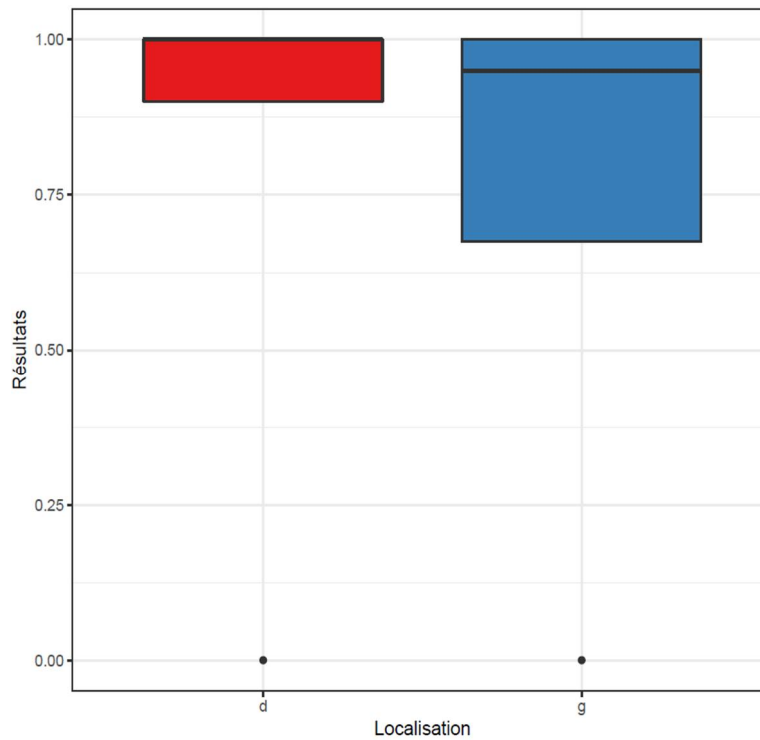
Figure14 : Histogramme de répartition de la localisation de la névralgie faciale

**Tableau 5 : Pourcentage des localisations**

		n (%)
Localisation	d	6 (60%)
	g	4 (40%)

## 1.2. Analyses univariées

L'interprétation exacte est que le rang moyen des résultats n'est pas statistiquement différente suivant Localisation ( $p = 0.89$ ).



**Figure 15 : Histogramme représentant la distribution des résultats selon la localisation de la névralgie faciale**

**Tableau 5 : Analyse univariée selon la localisation de la névralgie faciale. n=nombre des résultats; p=valeur p**

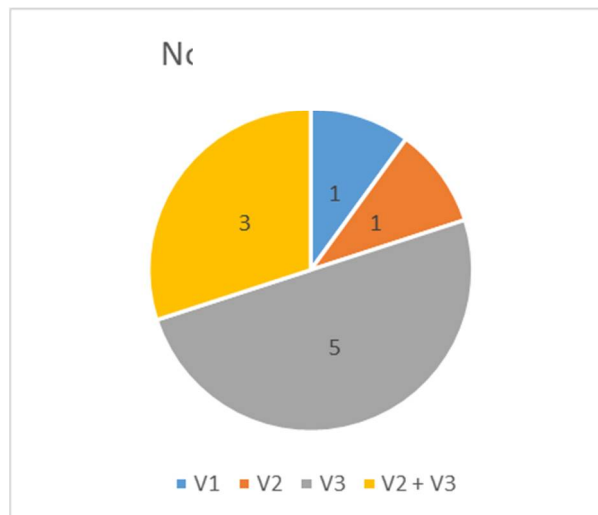
	Localisation d (n = 6)	Localisation g (n = 4)	N	P	Test
Résultats, moyenne	0.780 ( $\pm 0.438$ )	0.725 ( $\pm 0.486$ )	9	0.89	Mann-Whitney

## 2. Distribution du nerf atteint

### 2.1. Etude descriptive

Les patients forment 4 groupes :

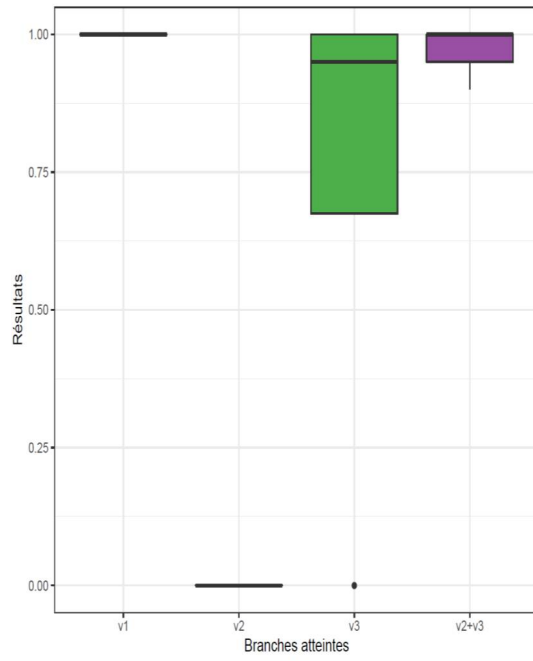
- 1 souffrait au niveau du territoire du V1
- 1 au niveau du V2
- 5 pour le V3
- Et 3 associaient V2+V3



**Figure 16 : Diagramme représentant la fréquence des branches du V atteinte chez les patients**

## 2.2. Analyses univariées

L'interprétation exacte est que le rang moyen des résultats n'est pas statistiquement différente suivant Branches atteintes ( $p = 0.39$ ).



**Figure 17 : Histogramme représentant la distribution des résultats selon la distribution des branches atteintes**

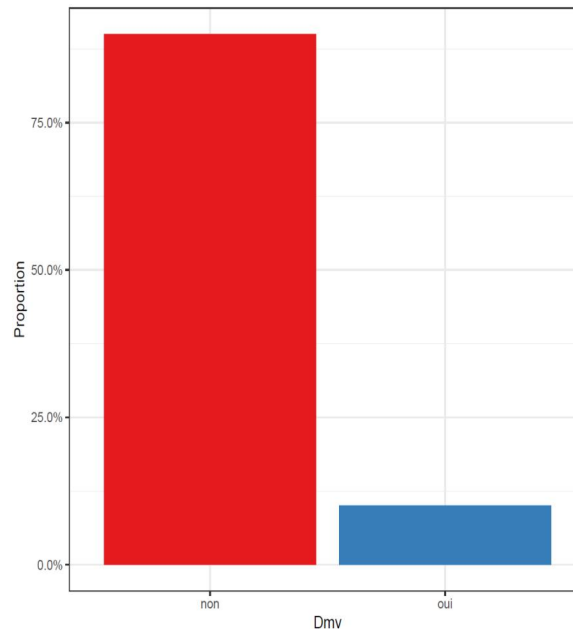
**Tableau 6 : Analyse univariée selon les branches atteintes. n=nombre des résultats; p=valeur p**

	Branches atteintes v1 (n = 1)	Branches atteintes v2 (n = 1)	Branches atteintes v3 (n = 5)	Branches atteintes v2+v3 (n = 3)	n	p	Test
Résultats, moyenne	1.00 ( $\pm$ -)	0 ( $\pm$ -)	0.725 ( $\pm$ 0.486)	0.967 ( $\pm$ 0.0577)	9	0.39	Kruskal-Wallis

### 3. Traitements précédents

#### 1.1. Etude descriptive

- Tous les patients ont reçu des traitements médicaux
- 1 traitement chirurgical préalable, une MVD, a été rapporté



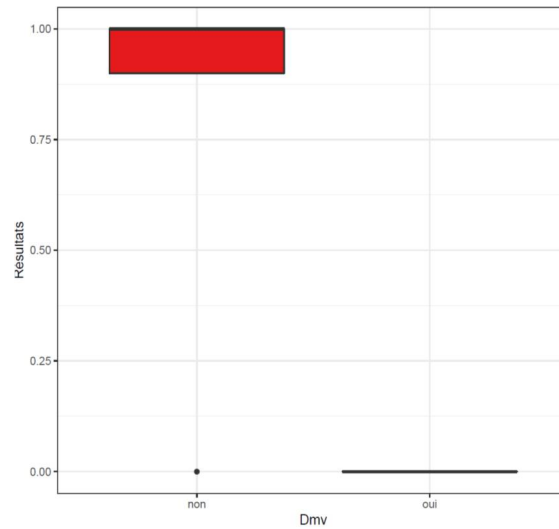
**Figure 18 : Histogramme représentant le recours à la DMV pré-radiochirurgie chez nos patients**

#### 1.2. Analyses Univariées en fonction de MVD

**Tableau 7 : Analyse univariée selon l'incidence de MVD antérieures. n=nombre des résultats ; p=valeur p**

	MVD non (n = 9)	MVD oui (n = 1)	N	p	test
Résultats, moyenne	0.850 ( $\pm 0.346$ )	0 ( $\pm$ -)	9	0.2	Mann-Whitney

L'interprétation exacte est que le rang moyen des résultats n'est pas statistiquement différente suivant une MVD ( $p = 0.2$ ).

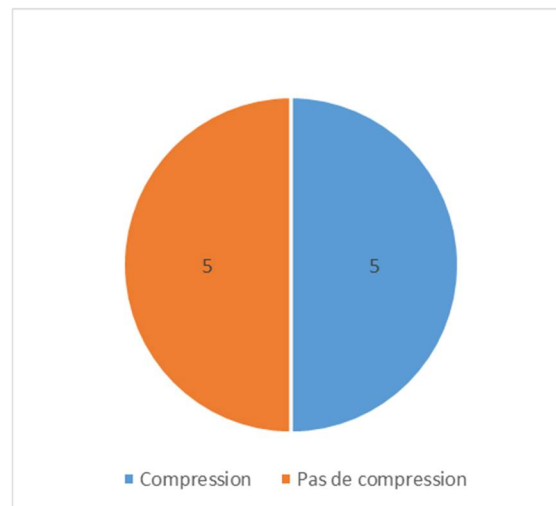


**Figure 18 : Histogramme représentant la distribution des résultats selon les MVD antérieures**

#### **4. Compression vasculaire**

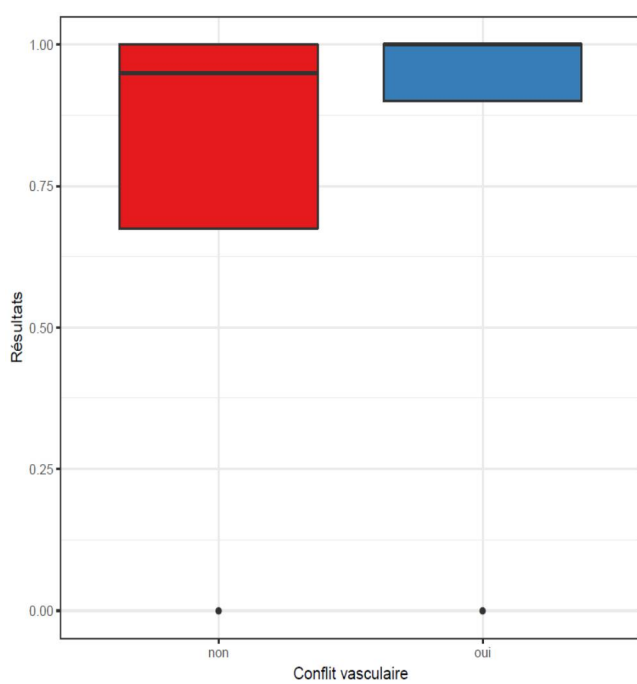
L'IRM a objectivé :

- Un Conflit vasculaire près de 5 nerfs atteints
- Pas de compression chez les 5 restants



**Figure 19 : diagramme représentant la répartition des patients selon la présence de conflit vasculaire.**

- En ce qui concerne ses analyses univariées :



**Figure 20 : Histogramme représentant la distribution des résultats selon la présence du conflit neurovasculaire**

**Tableau 8: Analyse univariée selon la présence de conflit vasculaire. n=nombre des résultats ; p=valeur p**

	Conflit vasculaire non (n = 5)	Conflit vasculaire oui (n = 5)	n	p	test
Résultats, moyenne	0.725 ( $\pm 0.486$ )	0.780 ( $\pm 0.438$ )	9	0.89	Mann-Whitney

L'interprétation exacte est que le rang moyen des résultats n'est pas statistiquement différent suivant le Conflit vasculaire ( $p = 0.89$ ).

## 5. L'évaluation de la douleur avant la radiochirurgie Gamma Knife

### 5.1. Analyse descriptive :

Selon le score BNI :

- 1 patient était à II
- 1 patient était à IIIa
- 8 étaient à V (dont le cas de névralgie bilatérale)

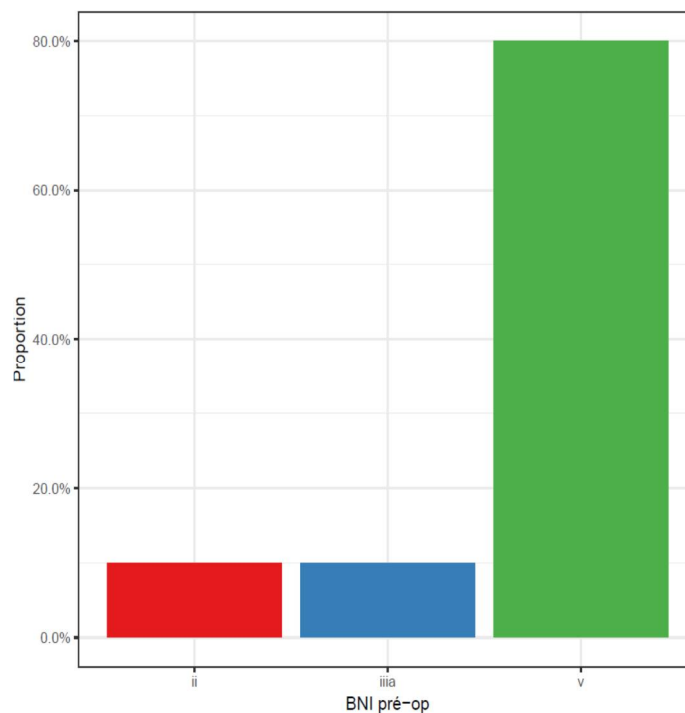
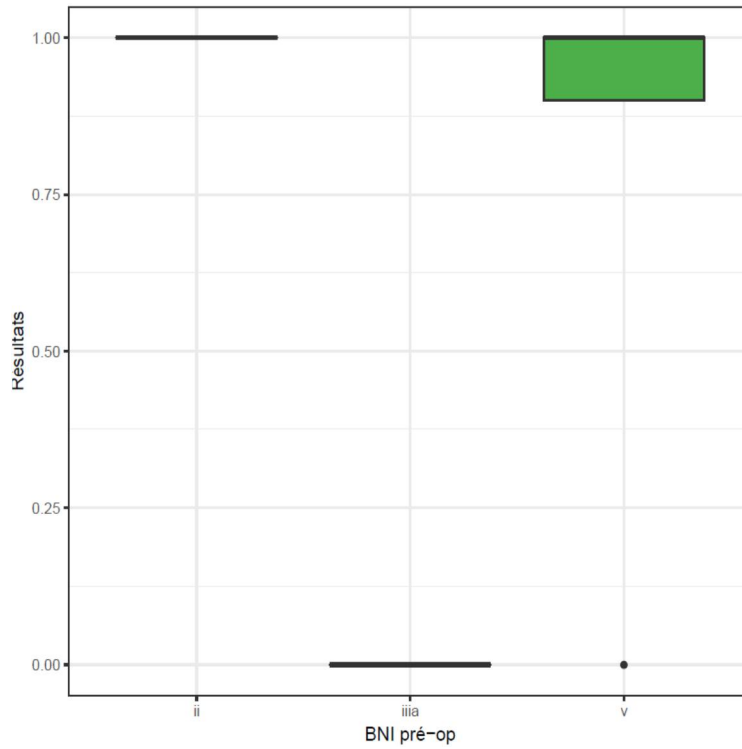


Figure 21 : Histogramme de répartition des patients selon le score BNI pré-opératoire

### 5.2. Analyses univariées

L'interprétation exacte est que le rang moyen des résultats n'est pas statistiquement différent suivant BNI pré-op ( $p = 0.26$ ).



**Figure 22: Histogramme représentant la distribution des résultats selon le score BNI pré-op**

**Tableau 9: Analyse univariée selon le score BNI pré-opérateur. n=nombre des résultats ; p=valeur p**

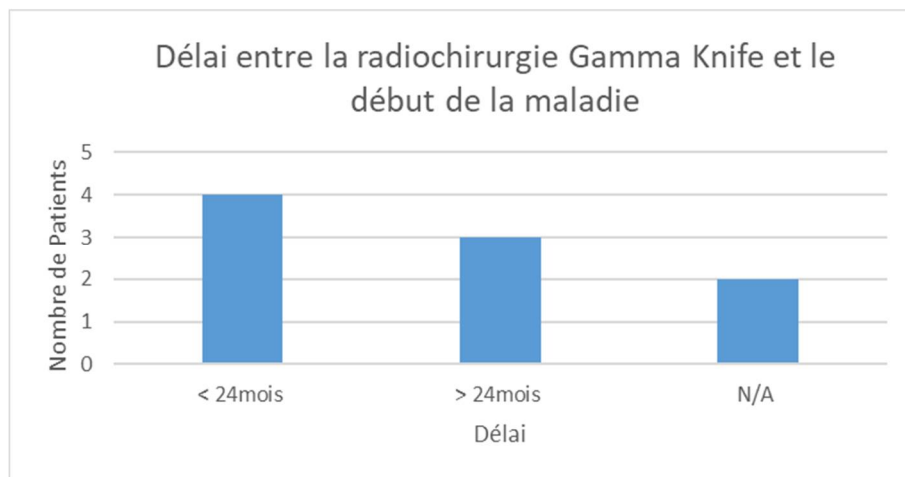
	<b>BNI pré-op ii (n = 1)</b>	<b>BNI pré-op iii (n = 1)</b>	<b>BNI pré-op v (n = 8)</b>	<b>n</b>	<b>p</b>	<b>test</b>
Résultats, moyenne	1.00 (±-)	0 (±-)	0.829 (±0.368)	9	0.26	Kruskal-Wallis

## 6. Délai entre la radiochirurgie Gamma Knife et le début de la maladie

### 6.1. Etude descriptive

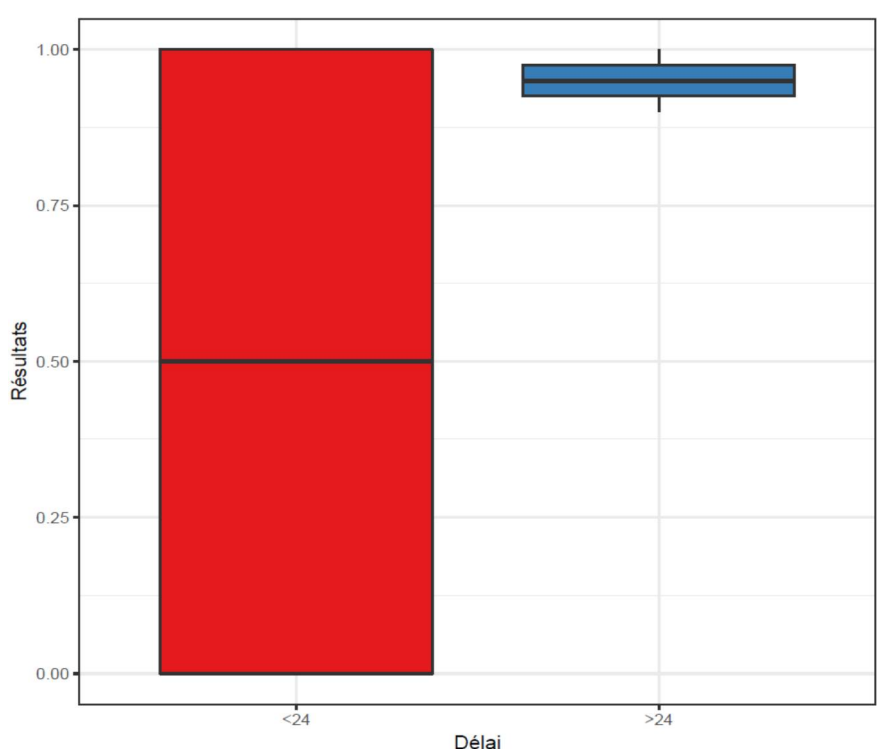
On considère un point de référence de 24 mois, ainsi :

- 4 patients ont bénéficié du traitement Gamma Knife dans un délai < 24mois
- 3 autres ; >24mois
- Des extrêmes de 6 mois et 18 ans, et une moyenne de 53mois
- Donnée non disponible chez 2 patients



**Figure 23 : Histogramme de répartition des patients selon le délai entre l'apparition de la maladie et le traitement Gamma Knife**

## 6.2. Analyse univariée



**Figure 24 : Histogramme représentant la distribution des résultats selon le délai écoulé entre l'apparition de la maladie et le traitement radiochirurgical**

**Tableau 10 : Analyse univariée selon le délai écoulé entre l'apparition de la maladie et le traitement radiochirurgical. n=nombre des résultats ; p=valeur p**

	<b>Délai &lt;24 (n = 4)</b>	<b>Délai &gt;24 (n = 3)</b>	<b>n</b>	<b>p</b>	<b>test</b>
Résultats, moyenne	0.500 ( $\pm 0.577$ )	0.950 ( $\pm 0.0707$ )	6	0.8	Mann-Whitney

L'interprétation exacte est que le rang moyen des résultats n'est pas statistiquement différent suivant le délai ( $p = 0.8$ ).

## **IV. Données chirurgicales**

### **1. Doses de rayonnement Gamma reçues**

- 8 patients avec 9 traitements ont reçu une dose de 90 Gy, notamment
- 1 a reçu 87 Gy ; la dose ayant été réduite pour protéger le tronc cérébral sur un nerf court et une citerne étroite. La tolérance du tronc cérébral est établi à <16Gy sur 10mm<sup>3</sup>

## **V. Suivi post-chirurgical**

### **1. Durée de suivi**

Le suivi se fait par consultation et examen clinique à 1 mois, 3mois, 6 mois, et 1 an en post-opératoire. On exclut les patients perdus de vue, dès le premier rendez-vous, ainsi que ceux n'ayant pas répondu à l'appel téléphonique pour suivre l'évolution de la maladie.

La moyenne de la durée totale du suivi est de 24 mois, avec des extrêmes de 6 mois et 6 ans.

## 2. Score BNI et efficacité du traitement

Tableau 10 : Tableau regroupant les scores BNI chez les patients avant le traitement, et à chaque suivi, et déduisant l'efficacité du traitement

Patients	Score BNI						Efficacité du traitement
	Avant le traitement Gamma Knife	A 1 mois	A 3 mois	A 6 mois	A 1 an	➤	
n°1	V	IIIa	IIIa	IIIa	ND	ND	II
N°2	V	IIIa	IIIa	IIIa	V	V	V
N°3	IIIa	IV	IV	IV	IIIb	IIIb	VI
N°4	V	ND	ND	ND	ND	ND	I
N°5	V	V	V	V	I	ND	I
N°6	G	V	IIIa	IIIa	IIIa	IIIa	II
	Dt	V	I	I	I	I	I
N°7	II	I	I	ND	ND	ND	I
N°8	V	IIIb	I	I	I	I	I
N°9	V	I	I	I	I	I	I

Nous considérons le perdu de vue comme un patient soulagé qui n'observe pas le suivi post-thérapeutique.

Une réponse initiale est considérée positive si son grade est compris entre I et III du score de BNI. Dans notre série, elle représente un pourcentage de 70%.

Pour évaluer la valeur pronostique de la réponse initiale au traitement, nous avons calculé la valeur p des scores BNI à 1 mois et à 3 mois, ainsi :

- Score BNI à 1 mois a une valeur  $p = 0,11$
- Score BNI à 3 mois ;  $p=0,056$ ,

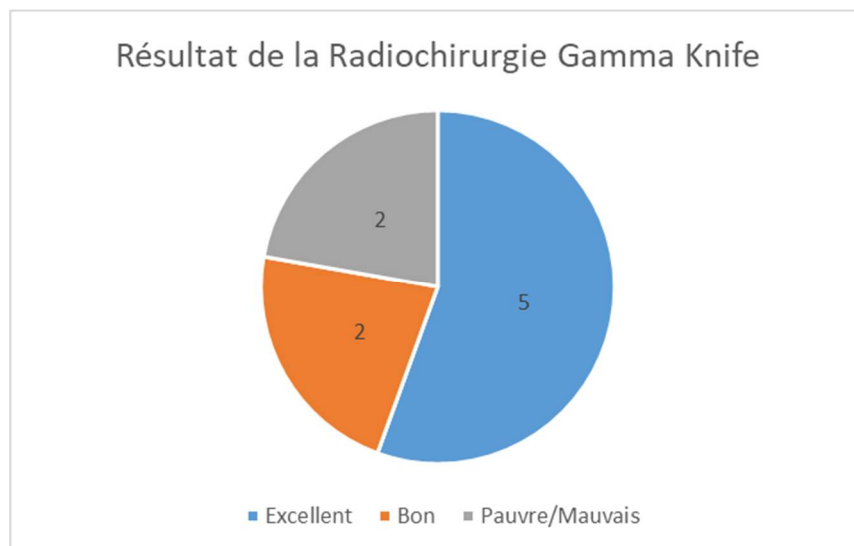
Compromettant par conséquent leurs significations statistiques influençant les résultats.

### 3. Appréciation des résultats

Le résultat de la radiochirurgie Gamma Knife est :

- Excellent : chez 6 cas
- Bon : 2 cas
- Pauvre/mauvais : chez 2

Ainsi, 8 atteintes sont considérées comme soulagées, représentant 80% des cas traités.



**Figure 25 : Diagramme visualisant le taux de réussite de la radiochirurgie Gamma Knife**

#### 4. Complications post-chirurgicales

Aucune complication n'est survenue dans les suites opératoires immédiates. Par ailleurs,

- 1 patient rapporte une paresthésie au niveau de la zone innervée par le nerf traité, apparue un an après la radiochirurgie.
- 1 autre décrit une composante neuropathique, apparue dès le premier mois, à type de paresthésie répondant mal au traitement médical. C'est le cas d'une patiente avec une symptomatologie atypique dont la MVD préalable a échoué.

L'apparition d'une paresthésie post-opératoire a une valeur  $p=0.75$

#### 5. Taux de récurrence

Selon la définition déterminée au préalable, aucun cas de récurrence n'a été rapporté.

**Tableau 11 : Tableau récapitulatif des résultats de notre étude**

Variable	Total	Valeur p
Age (ans)		0.79
- Moyenne	64.44	
- Intervalle	58-79	
Sexe		0.28
- Homme	33.3%	
- Femme	66.6%	
- Sex-ratio	0.5	
Comorbidité		1

- Cérébrovasculaire	22.2%	
- Cardiovasculaire	0%	
- Hépatique	11.1%	
- Aucune	66.6%	
<b>Localisation</b>		<b>0.89</b>
- Droite	60%	
- Gauche	40%	
<b>Distribution</b>		<b>0.39</b>
- V1	10%	
- V2	10%	
- V3	50%	
- V2+V3	30%	
<b>Traitement précédent</b>		
- Médical	90%	
- DMV	10%	0.2
- Autres	0%	
<b>Conflit neurovasculaire</b>		<b>0.89</b>
- Oui	50%	
- Non	50%	
<b>BNI avant GK</b>		<b>0.26</b>
- I	0%	
- II	10%	
- IIIa	10%	
- IIIb	0%	
- IV	0%	

- V	80%	
Délai entre le début de maladie et le ttt GK		0.8
- <24mois	57%	
- >24mois	42%	
Doses		
- Moyenne	90Gy	
- Intervalle	87-90	
Durée de suivi		
- Moyenne	24mois	
- Intervalle	6m-72m	
Délai de réponse		
- Moyenne	3.1mois	
- Extrême	1-12	
Contrôle de douleur		
- Oui	80%	
- Non	20%	
Complications		
- Total des patients avec complications	22.2%	
- Paresthésie	22.2%	0.75
- Autres	0%	



***Discussion***

## **1. Statistiques de traitement de névralgie faciale essentielle aux différents centres**

Notre série a le nombre d'interventions annuelles le plus faible entre les différentes séries. La moyenne annuelle d'interventions la plus proche est celle de l'étude de Kondziolka et al. (1997), concernant également les 10 premières années d'expérience.

Différentes hypothèses pourraient expliquer ce taux : d'une part, la technique demeure peu connue par les professionnels de santé de différentes spécialités (neurologue, neurochirurgiens et ORL). Il faudrait encore lui accorder plusieurs années pour prendre sa place dans l'arsenal thérapeutique du traitement de la névralgie faciale au Maroc. Grâce à son caractère peu invasif, ses risques minimales, et son coût compétitif comparé aux autres techniques, elle représente une alternative intéressante.

**Tableau 14 : comparaison des statistiques de différentes séries de la littérature**

<b>Auteur</b>	<b>Nombre de patients</b>	<b>Nombre d'intervention</b>	<b>Durée d'étude (années)</b>	<b>Moyenne d'intervention par an</b>	<b>Mise en marche</b>
Notre étude (2018)	9	10	10	1	2008
Kendall et al.(2017)[22]	12	12	1	12	ND
Gagliardi et al.(2017)[23]	166	166	2	83	ND
Moreno et al.(2016)[24]	117	117	18	6.5	1993
Régis et al. (2016)[25]	737	737	18	40,9	1992
Lucas et al .(2014)[16]	442	442	9	49.1	1999
Loescher et al.(2012)[26]	72	72	4	18	1985
Kondziolka et al.(2010)[27]	503	503	15	33,5	1987
Arkha et al. (2008)[28]	226	226	13	17,6	ND
Maesawa et al.(2001)[29]	220	220	6	36,6	1987
Rogers et al. (2000)[17]	54	54	2	27	1997
Kondziolka et al. (1997)[30]	51	51	10	5,1	1987

## 2. Facteurs pronostiques

### 2.1. L'âge

Concernant les résultats post-radiochirurgicaux selon l'âge du patient, le coefficient de corrélation de Pearson fut la méthode choisie.

Peu de séries trouvées dans la littérature se sont intéressées à l'âge comme facteur prédictif des résultats (tableau). La fiabilité de nos résultats est biaisée par l'effectif réduit. Toutefois, les séries de Moreno, Kondziolka, Chen, Kwon lee, malgré leurs effectifs plus importants, aboutissent à des constats similaires: pas de corrélation âge-résultats. A noter que l'étude de Moreno rapporte une augmentation de taux d'échec dans les âges extrêmes. En contrepartie, des séries telles que Marshall et Lucas, avec un effectif étudié très important, accordent à l'âge sa valeur prédictive des résultats; ainsi les patients dépassant les 70 ans auraient un meilleur pronostic. [14] Ces résultats clairement disparates seraient la conséquence de l'amplitude des écarts existant entre chaque méthode d'analyse.

**Tableau 15 : Moyenne d'âge et sa valeur pronostique dans différentes séries de la littérature**

Auteurs	Nb de patients	Moyenne d'âge	Valeur p
Notre étude	9	64,4	0.79
Moreno et al. (2016)	117	64,3	ND
Lucas et al. (2014)	446	67 ,5	.0001
Marshall et al.(2012)	448	69	.001
Kondziolka et al. (1997)	51	67	0.75
Cohen et al. (2017)	127	78	ND
Kwon Lee et al. (2012)	13	57.1	0.32
Régis et al. (2015)	497	68.3	0.17
Chen et al. (2017)[31]	56	63.1	0.7

## 2.2. Le sexe

En ce qui concerne le sexe, notre étude rejoint ses semblables retrouvées dans la littérature : le sexe n'est pas un facteur prédictif du succès ou de l'échec de l'intervention.

**Tableau 16 : Sex-ratio et sa valeur pronostique dans différentes séries de la littérature**

Auteurs	Nb de patients	Sex-ratio	Valeur p
Notre étude	9	0.5	0.28
Moreno et al. (2016)	117	0.64	ND
Lucas et al. (2014)	446	0.63	0.21
Kondziolka et al. (1997)	51	ND	0.22
Cohen et al. (2017)	127	0.53	0.073
Kwon Lee et al. (2012)	13	0.85	0.43
Chen et al. (2017)	56	0.66	0.7

## 2.3. L'influence des comorbidités

Dans la littérature, seul le diabète fut incriminé parmi les critères d'échec [15] [16]. Dans notre série pas de diabète connu chez les patients.

## 2.4. Localisation de la névralgie faciale

Toutes les séries étudiées sont unanimes, malgré la différence des critères adoptés : la localisation de la névralgie faciale n'affecte pas le pronostic du traitement radiochirurgical GammaKnife.

**Tableau 17 : La valeur pronostique de la localisation de la névralgie faciale analysée par différentes séries de la littérature**

Auteurs	Nb de patients	Valeur p
Notre étude	9	0.89
Régis et al.(2015)	497	0.4
Lucas et al. (2014)	446	0.13
Moreno et al. (2016)	117	ND
Cohen et al. (2017)	127	0.43
Kwon Lee et al. (2012)	13	0.49

### **2.5. Distribution du nerf atteint**

L'atteinte du V3 seul et l'association V2+V3 sont les plus fréquentes. Mais la variabilité de la distribution de la névralgie ne constituait pas un point d'intérêt pour les études des facteurs pronostiques du traitement Gamma Knife. Marshall [15], Kwon lee [19] (p=0.37) et notre série (p=0.39) ne relient pas distribution et résultats post-thérapeutiques. Par contre, Roger et al. [17] suggèrent que le nombre de branches impliquées serait prédictif (p=0.065) ; les patients souffrant au niveau d'une seule distribution nerveuse ont 53% de bonnes réponses thérapeutiques, comparés à 41% en cas d'atteinte de 2 branches et 13% avec les 3.

### **2.6. Traitements précédents**

Nous concentrons notre analyse sur les traitements chirurgicaux antérieurs, en calculant leurs nombres avant la radiochirurgie Gamma Knife, et en estimant l'effet de leur échec sur le pronostic du résultat post-radiochirurgical. A noter

que dans notre étude, une seule chirurgie antérieure avait été réalisée : la décompression microvasculaire. Le tableau suivant présente l'influence des traitements antérieurs sur la radiochirurgie

**Tableau 18 : L'échec des interventions antérieures et leurs valeurs pronostiques dans différentes séries de la littérature**

<b>Auteur</b>	<b>Nb de patients</b>	<b>Nb d'interventions antérieures</b>	<b>Valeur p</b>
Notre série	9	1	0.2
Loescher et al (2011)	72	15	ND
Kodziolka et al. (2010)	503	288	0.009
Régis et al. (2015)	497	173	0.009
Roger et al. (2000)	54	56	ND
Lucas et al. (2014)	446	138	0.16
Measawa et al. (2001)	220	180	0.028
Moreno et al. (2016)	117	37	ND
Marschall et al. (2012)	448	110	0.03
Kondziolka et al. (1997)	121	118	0.34
Gagliardi et al. (2017)	163	64	0.26
Régis et al. (2009)	262	110	ND
Kwon Lee et al (2016)	13	5	0.008
Pan et al. (2010)[32]	52	30	0.005
Chen et al. (2017)	56	22	0.8

Notre série, malgré l'effectif limité qui remet en question la fiabilité de ses résultats, a rejoint d'autres études ne retrouvant pas de corrélation entre le pronostic de la radiochirurgie et l'échec des chirurgies antérieures.

Cependant, la majorité estime une baisse des chances de la réussite du traitement Gamma Knife chez un patient ayant bénéficié précédemment d'un traitement n'ayant pas abouti. [27, 27,32]

## **2.7. Conflit neurovasculaire**

Alors que notre étude ne retrouve pas de corrélation entre la présence de conflit neuro-vasculaire et le pronostic post-thérapeutique, Briesman [20] suggère que sa présence donne de meilleurs résultats.

Cependant, la physiopathologie sous-jacente de la névralgie faciale essentielle et sa relation avec le principe de la DMV semble être plus facilement élucidée, contrairement au cas de la radiochirurgie. Nous considérons alors la névralgie faciale comme une maladie complexe à formes physiopathologiques diverses, dont celle qui répondrait le mieux au traitement Gamma Knife serait toujours inconnu [21].

## **2.8. Le délai entre l'apparition de la maladie est le traitement Gamma Knife**

Notre série, ainsi que celle de Moreno [26], confirment l'absence de corrélation entre le début de la symptomatologie et le traitement Gamma Knife. En contrepartie, Monsani [33] et Kondziolka [27] retrouve un meilleur pronostic des résultats post-opératoires si ce délai est inférieur à 3 ans. Ce lien serait expliqué par l'absence de chirurgie antérieure chez les patients ayant un délai plus court entre l'apparition de la maladie et la radiochirurgie.

### **3. Spécificités techniques**

Au niveau du CNRNS, la même méthodologie a été adoptée chez tous les patients traités par Gamma knife pour névralgie faciale, à une exception d'une dose de 87Gy, en suivant la technique de l'équipe de Marseille, traitant par des doses élevées et ciblant le nerf sur son trajet cisternal .

En 1949, Lars Leksell a utilisé son appareil radiochirurgical de première génération pour traiter une névralgie faciale, et ciblant initialement le ganglion de Gasser. Il rapporta un soulagement de la douleur au long terme. [33,34]

Les standards de la radiochirurgie deviennent plus flexibles avec l'évolution des études cliniques. Young [35] et Kondziolka [36] ont documenté l'efficacité et la sûreté du traitement radiochirurgical dont la cible est la zone de l'émergence de la racine (Root Entry Zone) REZ, s'inspirant de la microchirurgie.

La cible optimale, la dose appropriée et les mécanismes d'action du traitement sont des points qui demandent plus d'élucidation. Pour la cible rétrogassérienne, les résultats ont été inconstants, engendrant la remise en question de cette cible [35]. De plus, Barbaro et Sneed [37] rapportent la dose sur le REZ serait corrélée avec la réponse de la douleur.

Les patients ont été traités par des collimateurs à 4-mm et une dose maximale de 70Gy. Ils ont trouvé que les patients recevant des doses plus élevées avaient d'excellentes réponses. Kondziolka [30] accorde également de meilleures réponses aux patients traités par des doses supérieures ou égales à 70Gy, comparés à ses patients traités à 60Gy.

En outre, une analyse multi institutionnelle faite par Kotecha [38] sur 800 malades retrouve le meilleur taux de réussite en associant des doses supérieures ou égales à 82Gy et la cible REZ. ( $p=0.0019$ ). Régis [39], par contre, favorise la cible rétrogasserienne en terme d'efficacité et de sûreté et l'a démontré dans sa première grande série.

**Tableau 19: Comparaison des protocoles publiés et leurs résultats. CRG= cible rétrogassérienne**

<b>Auteurs</b>	<b>Nb patients</b>	<b>Dose (Gy)</b>	<b>cible</b>	<b>Moyenne de suivi (mois)</b>	<b>Taux de réussite</b>	<b>complications</b>	<b>récidives</b>
Notre étude	9	87-90	CRG	24	80%	20%	0%
Roger et al.	54	70-80	REZ	18	85%	9%	21%
Lucas et al.	446	80-97	REZ	55.2	84%	ND	38.9%
Young et al.	110	70-80	REZ	19.8	80%	2.7%	37%
Kondziolka et al.	51	60-90	REZ	9.6	78%	0%	7%
Régis et al.	497	70-90	CRG	43.8	91.5%	21%	34.4%
Kotecha et al	870	82-90	REZ	36.5	84%	ND	38.6%
Massager et al [13]	47	90	CRG	42	59%	37%	ND

En comparant les résultats du tableau 19, nous déduisons que la cible rétrogassérienne aurait des réponses initiales plus fréquentes que la REZ, tandis que le taux de récurrences et de complications semble plus important, mais il faut noter les délais différents de suivi non homogènes entre les séries.

En ce qui concerne la paresthésie, Massager [40] compare dans son étude 3 groupes : le groupe 1 utilisant des doses comprises entre 70-85Gy, le groupe 2 des doses de 90Gy, et le 3<sup>ème</sup> groupe utilisait des doses de 90Gy avec un « Plugging » (blocage de sources d'irradiation). Il conclut que, en utilisant les mêmes doses, l'incidence de paresthésies peut varier si les paramètres dosimétriques sont différents. Ces derniers modifient l'ensemble de l'énergie délivrée à la longueur du nerf, ce qui aurait un effet radiobiologique plus important que la dose maximale reçue par la cible. [57, 58,59]

#### **4. Comparaison de techniques : expérience du service**

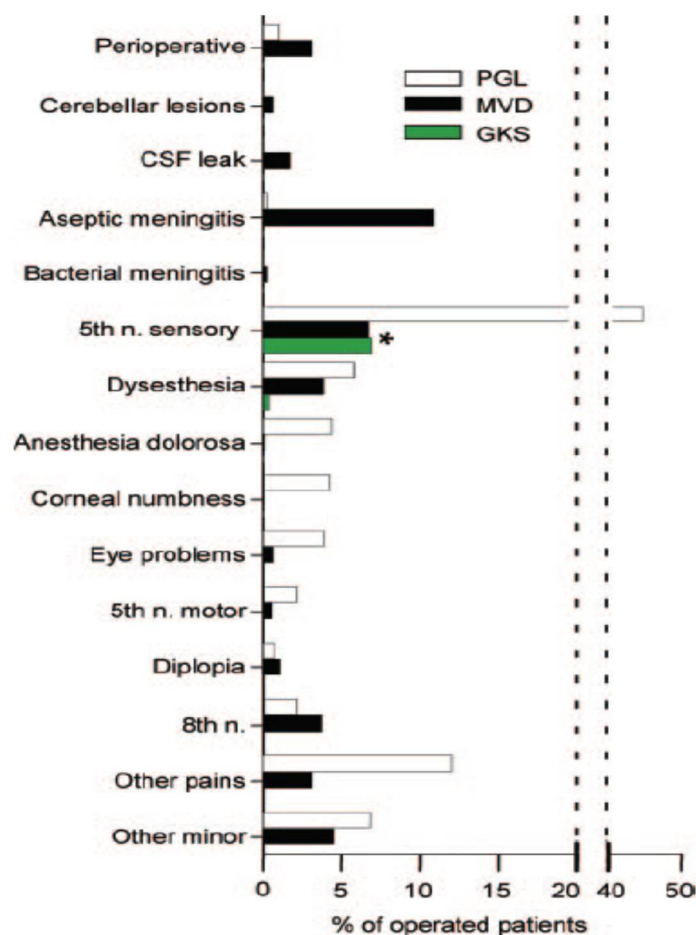
Nous considérons l'étude de Laghmari [41] faite en 2006, s'étendant sur 21ans et portant sur 165 patients traités pour névralgie faciale essentielle pharmacorésistante. Les techniques du traitement comparées sont : la compression par ballonnet, la thermocoagulation (techniques lésionnelles) et la décompression microvasculaire. Le tableau 20 regroupe tous les éléments comparateurs entre ces techniques et la radiochirurgie GammaKnife qui rejoint les techniques lésionnelles.

**Tableau20 : Comparaison des techniques traitant la névralgie faciale au sein de notre service**

<b>Technique</b>	<b>Nombre de patients</b>	<b>Moyenne de suivi (mois)</b>	<b>Réponse favorable</b>	<b>Complication</b>
Thermocoagulation	73	72	70%	33%
DMV	51	52	77%	21%
Compression par ballonnet	42	72	72%	50%
Radiochirurgie GammaKnife	9	24	77%	22%

Les interventions ont un taux de réussite quasi-similaire, avec une incidence de complications moins fréquente chez la DMV et la radiochirurgie GammaKnife. Cette dernière se distingue par la nature des complications dont elle peut être la cause ; la paresthésie classée II et IV selon le BNI sont les seuls effets secondaires retrouvés, contrairement à la DMV qui, en outre des paresthésies, a des effets plus sévères cas de méningites vu son caractère invasif.

Nous retrouvons dans la littérature également des comparaisons des techniques neurochirurgicales traitant la névralgie faciale. Hitchon et al. [42] conclut que la DMV est le traitement le moins exposé à l'échec ou à des traitements additionnels, mais reste sélectif et discrimine les patients moins jeunes ou multitarés, contrairement à la radiochirurgie ou la rhizotomie percutanée. Cependant, celle-ci a le taux de récurrence le plus élevé (64%), et cause plus de paresthésie (50%) que la radiochirurgie (36%) ou la DMV (16%). Gronseth [56] s'est intéressé également à la comparaison des effets secondaires entre ses différentes techniques, qu'il résume sur la figure 26.



**Figure26 : [56] Fréquence des complications selon les procédures chirurgicales. PGL= lésions gassériennes percutanées (injection percutanée de glycérol+thermocoagulation+compression par ballonnet) ; GKS= radiochirurgie Gamma Knife ; MVD= décompression microvasculaire**

L'opinion répandue estime que la DMV est le traitement de choix, tandis que la radiochirurgie Gamma Knife doit être privilégiée chez les patients plus âgés ou n'ayant pas de conflit vasculaire démontré. [43, 44] Toutefois, d'autres considérations sont mises en jeu pour le choix de la technique telles que l'efficacité à long terme ou encore les complications, ce qui n'a pas encore été étudié dans beaucoup de séries. Mais le peu retrouvé dans la littérature conclut [48] que la DMV aurait une performance meilleure au long cours (BNI I), et ce

si association de plusieurs facteurs : névralgie faciale à forme typique, présence d'un conflit vasculaire, un délai court entre l'apparition de la maladie et la DMV, puis l'absence de chirurgie antérieure. Dans ces cas, la DMV a des taux de succès de 89 à 100% de réponses initiales et 61 à 80% à 5ans, comparé à 57 à 77% de réponses initiales pour la radiochirurgie Gamma Knife, et 33% à 56% de succès à 5ans.

Pour le coût, Sivakanthan [45] trouve que la DMV dépasse la radiochirurgie, mais qui est encore surpassée par la durabilité de la première technique. Cette supériorité de la DMV a été également confirmé par Berger [46] qui a calculé la qualité de vie prévue à 7 ans en post-opératoire.

## **5. Limites de l'étude**

Notre étude, malgré son exhaustivité qui englobe tous les aspects du sujet traité, a été biaisée à plusieurs niveaux :

- L'effectif très réduit des patients étudiés majoré par le manque de quelques données qui entravent les résultats statistiques,
- La période du suivi limitée (moyenne de 24 mois) ne permettant pas de tirer des conclusions définitives quant aux résultats à long terme
- Le caractère rétrospectif de l'étude. Un protocole prospectif devrait prolonger l'étude puisque le principe de la technique en question est basé sur l'utilisation de radiations
- La subjectivité de l'appréciation des résultats basés totalement sur l'appréciation des patients
- L'absence de normes standardisées pour l'évaluation post-opératoire remettant en question les comparaisons entre les différentes séries



***Conclusion***

La radiochirurgie GammaKnife est une procédure relativement noninvasive qui entraîne 80% de soulagement des névralgies faciales essentielles, un résultat similaire aux autres traitements. Elle présente plusieurs avantages dont le peu de contre-indications, le confort du patient avec une courte durée d'hospitalisation, l'absence de risques infectieux et hémorragique et le coût relativement faible.

Sa morbidité est tolérable et moins sévère que chez les autres techniques, limitée essentiellement à la paresthésie faciale dans 22% des cas.

Il est important d'identifier les patients prédisposés à avoir de meilleurs pronostics. Dans notre étude, l'effectif limité n'a pas permis d'élaborer ses critères. Mais comme c'est le cas pour toute décision thérapeutique, le traitement est discuté au cas par cas, spécialement pour cette technique nécessitant encore des recherches pour préciser ses indications.

Enfin, cette technique est indéniablement un apport à l'arsenal thérapeutique des névralgies faciales essentielles au sein du CNRNS, mais il faudrait encore attendre des années avant d'évaluer son vrai apport et la voir prendre toute sa place parmi les autres techniques neurochirurgicales de traitement de la névralgie faciale essentielle.



## **RESUME**

**Titre:** Le traitement radiochirurgical Gamma Knife de la névralgie faciale essentielle : à propos de 10 cas.

**Auteur:** IBN SEDDIK Touaiba

**Mots clés:** Gamma Knife, névralgie faciale essentielle, cible rétrogasserienne, radiochirurgie fonctionnelle.

Sur une période de 10 ans, 9 patients ont subi au CNRNS de Rabat une Radiochirurgie Gamma Knife pour la névralgie faciale essentielle dont un cas en bilatérale totalisant 10 interventions.

La moyenne d'âge des patients était de 64.4ans, 33.3% étaient des hommes, 66.6% des femmes.

L'intervention s'est faite par une unité Gamma Knife Perfexion, collimateur 4 mm, à des doses comprises entre 87-90 Gy, sur une cible rétrogasserienne. L'évaluation de la douleur s'est faite selon le score BNI. L'appréciation des résultats s'est faite suivant la classification de Marseille.

Le taux de succès était de 80%. Le suivi s'est étendu sur une moyenne de 24 mois avec des extrêmes de 6 mois et 10 ans.

Le taux de complications globales était de 22.2%, essentiellement des paresthésies, gênante pour une patiente. Aucun cas de récurrence n'a été rapporté.

La radiochirurgie GammaKnife a accompli des résultats comparables à la chirurgie en termes de soulagement de douleur et de taux d'incidence de complication, indépendamment de la durabilité au long cours.

D'autres études effectuées sur une plus longue période et un échantillon plus large seront nécessaires afin d'améliorer la fiabilité des résultats aidant ainsi à déduire les différents facteurs pronostiques.

## **ABSTRACT**

**Title:** Gamma Knife radiosurgery for idiopathic trigeminal neuralgia: about 10 cases

**Author:** IBN SEDDIK Touaiba

**Key words:** Gamma Knife, idiopathic trigeminal neuralgia, retrogasserian zone, functional radiosurgery.

Over a period of 10 years, 9 patients underwent a radiosurgery Gamma Knife at CNRNS in Rabat for idiopathic trigeminal neuralgia, including a bilateral case (10 procedures).

The average age of patient was 64.4 years, 33.3% were men 66.6% were women.

The intervention was performed by Gamma Knife Perfexion, with 4 mm collimator, and doses between 87-90 Gy, on a retrogasserian zone.

The pain evaluation was rated according to BNI score. The outcomes were classified depending on the Marseilles classification.

The success rate was 80%. The mean follow-up was 24 months with extremes of 6 months and 10 years.

The total rate of complications was 22.2%, especially paresthesia, with bothersome in one case. No case of relapse was reported.

Gamma Knife radiosurgery accomplished outcomes comparable to surgery in terms of pain relief and complications, notwithstanding the durability.

It is necessary to continue studies on a larger patients' selection and a longer period to improve outcomes reliability on defining predictive factors.

## ملخص

عنوان الأطروحة: العلاج بالجراحة الإشعاعية "غاما نايف" لألم العصب ثلاثي التوائم: عن 10 حالات

المؤلف: ثويبة ابن الصديق

كلمات البحث: غاما نايف، ألم العصب ثلاثي التوائم، منطقة خلف عقدة غاسر، جراحة إشعاعية وظيفية

على مدى فترة 10 سنوات، خضع 9 مرضى لجراحة غاما نايف في المركز الوطني للترويض والعلوم العصبية بالرباط لألم عصبي مثلث التوائم مجهول السبب، بما في ذلك حالة ثنائية (10 إجراءات).

كان متوسط عمر المريض 64.4 سنة، وكان 33.3% من الرجال و66.6% من النساء.

تم تنفيذ العملية بوحدة Gamma Knife Perfexion بمزاء 4 mm و جرعة 87-90 Gy منطقة خلف عقدة غاسر.

تم تصنيف الألم وفقاً لنتيجة BNI. تم تصنيف النتائج وفقاً لتصنيف مرسيليا.

كان معدل النجاح 80%. وكان متوسط المتابعة 24 شهراً بحدود قصوى 6 أشهر و10 سنوات.

بلغ المعدل الإجمالي للمضاعفات 22.2%، خاصةً المذل، حيث كان مزعجاً في حالة واحدة. لم يتم الإبلاغ عن أي حالة من الانتكاس.

أدت الجراحة الإشعاعية لجاما نايف بنتائج مماثلة للجراحة من حيث تخفيف الألم والمضاعفات من الضروري مواصلة الدراسة لتحسين موثوقية نتائج تحديد العوامل التنبؤية.



## Annexe 1: fiche d'exploitation utilisée pour la collecte des données

<b>Fiche d'exploitation</b>	
Numéro de dossier	
Numéro de téléphone	
Nom	
Prénom	
Date de naissance	
Date de l'intervention	
<b>Sexe</b>	
- Homme	
- Femme	
<b>Comorbidité</b>	
- Cérébrovasculaire	
- Cardiovasculaire	
- Hépatique	
- Aucune	
<b>Localisation</b>	
- Droite	
- Gauche	
<b>Distribution</b>	
- V1	
- V2	
- V3	
- V2+V3	

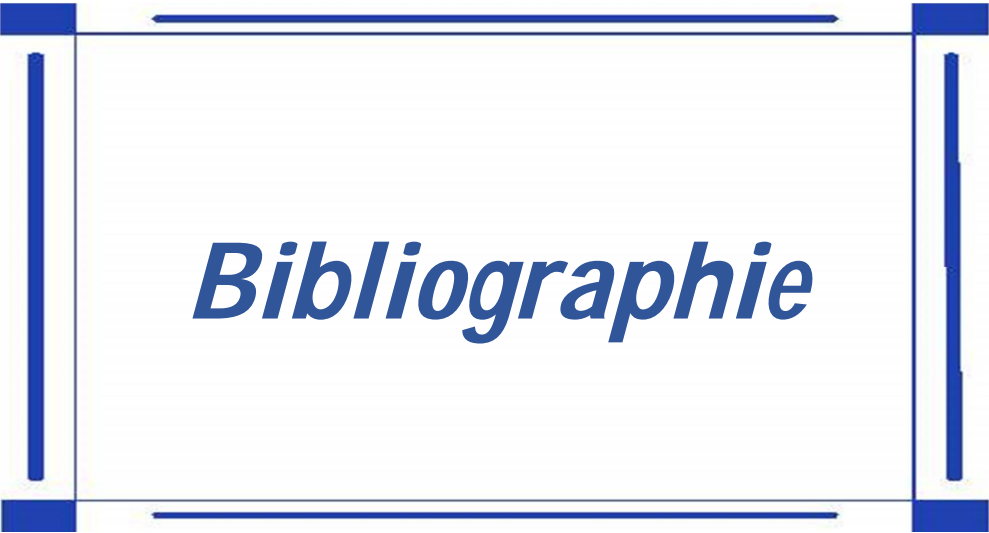
- V1+V2	
- V1+V3	
- V1+V2+V3	
<b>Traitement précédent</b>	
- Médical	
- Chirurgical	
- Autres	
<b>Conflit neurovasculaire</b>	
- Oui	
- Non	
<b>BNI avant GK</b>	
- I	
- II	
- IIIa	
- IIIb	
- IV	
- V	
<b>Délai début de maladie-ttt</b>	
- <24mois	
- >24mois	
<b>BNI pré-Gamma Knife</b>	
- I	
- II	
- IIIa	
- IIIb	

- IV	
- V	
Réponse au ttt initial	
- Oui	
- Non	
Dose	
BNI à 1 mois	
- I	
- II	
- IIIa	
- IIIb	
- IV	
- V	
BNI à 3 mois	
- I	
- II	
- IIIa	
- IIIb	
- IV	
- V	
BNI à 6 mois	
- I	
- II	
- IIIa	
- IIIb	

- IV	
- V	
- BNI à 1an	
- I	
- II	
- IIIa	
- IIIb	
- IV	
- V	
Complication	
- Oui	
- Non	
Remarques	

## Annexes 2 : Capture d'écran du classeur Excel comportant les données collecter par les fiches d'exploitation

N°	Date	Nom	Prénom	Age	Sexe	Localisation neuralgie	Distribution des nerfs atteints	Comorbidité	Traitement recu	Compressio n vasculaire	Delais entrettt et 1ere neuralgie faciale	Réponse au ttt initial	Delais entre 1er ttt et gkniffe	Score BMI	Dose recue	Suivi à 1 mois	Suivi 3 mois	Suivi 6 mois	Suivi 1 annee	TTT en cours	Numéro de tél.	Remarque
1	2008	Elhaddad	Mohamed	48	M	D	V2 + V3	aucune	Tegretol	oui	< 24 mois	oui	10 mois	V	90	III B	I	I	I	Vitanevryl	668719262	
2	2012	Bencharki	Anissa	58	F	G	V2 + V3	aucune	médical	oui	< 24 mois	non	6 mois	V	90	I	I	I	I	aucun	668996097	> 1 an, paresthesie
3	2014	Derdouri	Laila	58	F	G	V3	aucune	DMV	oui	> 24 mois	non	1 an	III A	87	IV	IV	IV	III B	Epyca + Nupentin	664921425	A 3 ans III B
4	2014	Mrichi	Alia	70	F	D	V3	aucune	Carbamaze pine + thermocoag ulation	non	> 24 mois	oui	6 ans	V	90							
5	2014	Bousslama	Abdelfettah	61	M	D	V1	transaminases élevées	Tegretol + DMV	non	< 24 mois	oui	18 ans	I	90	V	V	V	I	aucun		
6	2015	Benali	Laila	64	F	G	V3	aucune	Tegretol	non		non		V	90	IIIa	IIIa	IIIa	IIIa	tegretol	670765919	
						D	V3	AUCUNE	Tegretol	oui		non		V	90	I	I	I	I			
7	2015	Lahrech	Mohamed	79	M	G	V3	Encéphalopat hie vasculaire	médical	oui		non		II	90	II	I	I				poussée de zona à 6 mois
8	2016	El bekkali	Fatima	73	F	D	V2	leucoencephal opathie vasculaire	tegretol	non	> 24 mois	non	1 an	V	90	III A	III A	III A	V	Avlocardyl Trileptal	613911023	DMV après GK sans amélioration
9	2018	Sabil	Kabboura	69	F	D	V2+V3	AUCUNE	Eryca+tegre tol+nupanti n+laxoxyl+li oresal					1	90							



***Bibliographie***

- [1]. Zakrzewska JM, Akram H: Neurosurgical interventions for the treatment of classical trigeminal neuralgia. *Cochrane Database Syst Rev* 9:CD007312, 2011
- [2]. Love S, Coakham HB: Trigeminal neuralgia: pathology and pathogenesis. *Brain* 124:2347-2360, 2001
- [3]. International Headache Society: The International Classification of Headache Disorders. *Cephalgia* 24 (Suppl1): 1-151, 2004
- [4]. Vandertop WP, Lagerwaard FJ: Case 21-2006: a man with left-sided facial pain. *N Engl J Med* 355: 2375-2376, 2006
- [5]. Melhaoui A, Arkha Y, Mansouri A, El Gueddari BK, El Khamlichi A: Expérience préliminaire du traitement par radiochirurgie Gamma Knife Perfexion au Maroc. *Neurochirurgie* Vol5 N°4-5 :501, 2009
- [6]. Sweet WH, Wepsic JG. Controlled thermocoagulation of trigeminal ganglion and rootlets for differential destruction of pain fibers. Part 1: trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 1974;40:143–56.
- [7]. Hankanson S. Trigeminal neuralgia treated by the injection of glycerol into the trigeminal cistern. *Neurosurgery* 9:638-46;1981
- [8]. Mullan S, Lichtor J. A 10-year follow-up review of percutaneous microcompression of the trigeminal ganglion. *J Neurosurg* 72:49-54, 1990
- [9]. Mclaughlin MR, Janetta PJ, Clyde BL, Subach BR, Comey CH, Resnick DK. Microvascular decompression of cranial nerves: Lessons learned after 4400 operations. *J Neurosurg* 90:1-8, 1999
- [10]. Kitt CA, Gruber K, Davis M, Woolf CJ, Levine JD. Trigeminal neuralgia: opportunities for research and treatment. *Pain* 2000;85:3–7.

- [11]. Schwarz W, Fox JM. Effects of monochromatic X-radiation on the membrane of nodes of Ranvier under voltage and current clamp conditions. *Experientia* 35:1200-1, 1979
- [12]. Teghida A. Gamma Knife Perfexion Radiosurgery: the CNRNS Rabat experience 6 years activity report, 2016
- [13]. Massager N, Lorenzoni J, Devriendt D, Desmedt F, Brotchi J, Levivier M. Gamma Knife surgery for idiopathic trigeminal neuralgia performed using a far-anterior cisternal target and a high dose of radiation. *J Neurosurg* 100(4):597-606, avril 2004
- [14]. Karam SD, Tai A, Wooster M, Rashid A, Chen R, Baig N, et al: Trigeminal neuralgia treatment outcomes following Gamma Knife radiosurgery with a minimum of 3 years follow-up. *J Radiat Oncol* 3:125-130, 2014
- [15]. Marshall K, Chan MD, McCoy TP, Aubuchon AC, Bourland JD et al. Predictive variables for the successful treatment of trigeminal neuralgia with Gamma Knife radiosurgery. *Neurosurgery* 70:566-573, 2012
- [16]. Lucas Jr JT, Nida AM et al. Predictive monogram for the durability of pain relief from Gamma Knife radiation surgery in the treatment of trigeminal neuralgia. *Int J Radiation Oncol Biol Phys*, Vol.89, n°1/120-126, 2014
- [17]. Rogers CL, Shetter AG, Fieldler JA et al. Gamma Knife radiosurgery for trigeminal neuralgia: the initial experience of the barrow neurological institute. *Int J Radiation Oncol Biol Phys*, Vol.47, n°4:1013-1019, 2000
- [18]. L. Leksell, Stereotaxic radiosurgery in trigeminal neuralgia, *Acta Chir Scand*, vol.137, pp.311-314, 1971.

- [19]. Kwon Lee J, Choi HJ, Ko HC, Lim YJ. Long term outcomes of Gamma Knife radiosurgery for typical trigeminal neuralgia- minimum 5 year follow-up. *J Korean Neurosurg Soc* 51: 276-280, 2012
- [20]. Brisman R. Microvascular decompression vs. gamma knife radiosurgery for typical trigeminal neuralgia: preliminary findings. *Stereotact Funct Neurosurg* 2007;85(2-3):94-8.
- [21]. Wolf A, Kondziolka D. Gamma Knife surgery in trigeminal neuralgia. *Neurosurg Clin N Am* 27 (2016) 297-304
- [22]. Kendall E, Ahmad S, Alagan S. Dosimetric comparison of sector-blocked and non-sector-blocked Gamma Knife Perfexion treatment plans for trigeminal neuralgia. *Medical Dosimetry* 40,2017
- [23]. Gagliardi F, Spina A, Bailo M et al. Effectiveness of Gamma Knife radiosurgery in improving psychophysical performance and patient's quality of life in idiopathic trigeminal neuralgia. *World Neurosurgery*, 2017
- [24]. Moreno N, Sarraga J, Portoles G, Huete A, Alvares R. Long term outcomes in the treatment of classical trigeminal neuralgia by Gamma Knife radiosurgery: a retrospective study in patients with minimum 5-year follow-up. *Congres of Neurological surgeons*, vol79, 2016
- [25]. Régis J, Tuleasca C, Resseguier N et al. Long-term safety and efficacy of Gamma Knife surgery in classical trigeminal neuralgia: a 497 patient historical cohort study. *J Neurosurg* 124: 1079-1087, 2016
- [26]. Loescher AR, Radatz M, Kemeny A, Rowe J. Stereotactic radiosurgery for trigeminal neuralgia: outcomes and complications. *British journal of neurosurgery*, 26(1):45-52, 2012;

- [27]. Kondziolka D, Zorro O, Polo J et al. Gamma Knife stereotactic surgery for idiopathic trigeminal neuralgia. *J neurosurg* 112:758-765, 2010
- [28]. Arkha Y, Murata N, Yomo S, Roussel P, Donnet A, Regis J. Gamma Knife surgery for essential trigeminal neuralgia : Long term results in a series of 262 patients. *J Neurosurg*, 2008
- [29]. Maesawa S, Salame C, Flickinger J, Pirris S et al. Clinical outcomes after stereotactic radiosurgery for idiopathic trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 94: 14-20, 2001
- [30]. [30] Trigeminal neuralgia radiosurgery: the university of Pittsburgh experience. *Stereotact Funct Neurosurg*,66(1), 343-348, 1997
- [31]. Chen CJ, Paisan G, Buell TJ, Knapp K et al. Stereotactic radiosurgery for type 1 versus type 2 trigeminal neuralgia. *World Neurosurg* 108: 581-588. 2017
- [32]. Pan HG, Sheehan J, Huang CF et al. Quality-of-life outcomes after Gamma Knife surgery for trigeminal neuralgia
- [33]. Leksell L. A stereotactic apparatus for intracerebral surgery. *Acta Chir Scand* 1949;99:229 –233.
- [34]. Leksell L. A stereotaxic method for radiosurgery of the brain.*Acta Chir Scand* 1971;37:311–314.
- [35]. Young RF, Vermeulen S, Posewitz A. Gamma Knife Radiosurgery for the treatment of trigeminal neuralgia. *StereotactFunct Neurosurg* 1998;70(Suppl. 1):192–199.
- [36]. Kondziolka D, Perez B, Flickinger JC, et al. Gamma Knife radiosurgery for trigeminal neuralgia: Results and expectations. *Arch Neurol* 1998;55:1524 –1529.

- [37]. Barbaro N, Sneed P, Ward M, et al. Radiosurgical treatment of trigeminal neuralgia: Pain relief correlates with root entry zone dose. (Abstr.) *Neurosurgery* 1999;45:737.
- [38]. Kotecha R, Modugula S et al. Trigeminal Neuralgia Treated with Stereotactic Radiosurgery: The Effect of Dose Escalation on Pain Control and Treatment Outcomes. *International journal of radiation oncology*, 2016
- [39]. Régis J (2002) High-dose trigeminal neuralgia radiosurgery associated with increased risk of trigeminal nerve dysfunction. *Neurosurgery* 50:1401–1402, author reply 1402-1403
- [40]. Nicolas Massager, Noriko Murata, Manabu Tamura, Daniel Devriendt, Marc Levivier, Jean Régis. Influence of nerve radiation dose in the incidence of trigeminal dysfunction after trigeminal neuralgia radiosurgery. *Neurosurgery* 60:681–688, 2007
- [41]. Laghmari M, El Ouahabi , Arkha Y, Derraz S, El Khamlichi A. Are the destructive neurosurgical techniques as effective as microvascular decompression in the management of trigeminal neuralgia? *Surgical Neurology* 68 (2007) 505– 512
- [42]. Hitchon PW, Holland M, Noeller J, Smith MC, Moritan T, Jerath N. Options in treating trigeminal neuralgia: Experience with 195 patients. *Clinical Neurology and Neurosurgery* 149 (2016) 166–170
- [43]. Pollock BE. Comparison of posterior fossa exploration and stereotactic radiosurgery in patients with previously nonsurgically treated idiopathic trigeminal neuralgia. *Neurosurg Focus*. 2005;18(5):1-4.
- [44]. Wang DD, Raygor KP, Cage TA, et al. Prospective comparison of long-term pain relief rates after first-time microvascular decompression and stereotactic radiosurgery for trigeminal neuralgia. *J Neurosurg*. 2017;110.doi:10.3171/2016.9.JNS16149.

- [45]. Sivakanthan S, Van Gompel JJ, Alikhani P, van Loveren H, Chen R, Agazzi S. Surgical management of trigeminal neuralgia: use and cost-effectiveness from an analysis of the Medicare Claims Database. *Neurosurgery*. 2014;75(3):220-226;discussion 225-226
- [46]. Berger I, Nayak N, Schuster J, Lee J, Stein S, Malhotra NR. Microvascular decompression versus stereotactic radiosurgery for trigeminal neuralgia: a decision analysis. *Cureus*. 2017;9(1):e1000.
- [47]. Patel NK, Aquilina K, Clarke Y, Renowden SA, Coakham HB. How accurate is magnetic resonance angiography in predicting neurovascular compression in patients with trigeminal neuralgia? A prospective, single-blinded comparative study. *Br J Neurosurg* 2003;17:60–4.
- [48]. M. Sindou, Y. Keravel . Névralgie du trijumeau et neurochirurgie. *EMC-Neurologie 2* (2005) 17–25
- [49]. Dandy WE. Concerning the cause of trigeminal neuralgia. *Am J Surg* 1934;24:447–55.
- [50]. Jannetta PJ. Microsurgical approach to the trigeminal nerve for tic douloureux. *Prog Neurol Surg* 1976;7:180– 200.
- [51]. Sindou M. Microvascular decompression for trigeminal neuralgia. In: Kaye AH, Black PM, editors. *Operative neurosurgery*. London: Churchill-Livingstone; 2000. p. 1595–614.
- [52]. Sindou M, Amrani F, Mertens P. Does microsurgical vascular decompression for trigeminal neuralgia work through a neo-compressive mechanism? Anatomical-surgical evidence for a decompressive effect. *Acta Neurochir (Wien)* 1991;52:127–9 [suppl].
- [53]. Hakanson S. Trigeminal neuralgia treated by the injection of glycerol into the trigeminal cistern. *Neurosurgery* 1981; 9:638–46.

- [54]. Mullan S, Lichtor T. Percutaneous microcompression of the trigeminal ganglion for trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 1983;59:1007–12
- [55]. Shelden CH, Pudenz RH, Freshwater DB. Compression rather than decompression for trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 1955;12:123–6.
- [56]. Kondziolka D, Lunsford LD, Flickinger JC, Young RF, Vermeulen S, Duma CM, et al. Stereotactic radiosurgery for trigeminal neuralgia: a multiinstitutional study using the gamma unit. *J Neurosurg* 1996;84:940–5
- [57]. G. Gronseth, G. Cruccu, Alksne, C Argoff, M Brainin, K. Burchiel, T. Nurmikko, M. Zakrzewska. Practice Parameter: The diagnostic evaluation and treatment of trigeminal neuralgia (an evidence-based review). *European Journal of Neurology*, 2008
- [58]. Maesawa S, Salame C, Flickinger JC, Pirris S, Kondziolka D, Lunsford LD: Clinical outcomes after stereotactic radiosurgery for idiopathic trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 94:14–20, 2001..
- [59]. Pollock BE, Phuong LK, Foote RL, Stafford SL, Gorman DA: High-dose trigeminal neuralgia radiosurgery associated with increased risk of trigeminal nerve dysfunction. *Neurosurgery* 49:58–64, 2001.
- [60]. Pollock BE, Phuong LK, Gorman DA, Foote RL, Stafford SL: Stereotactic radiosurgery for idiopathic trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 97:347–353, 2002.

## Serment d'Hippocrate

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

- *Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*
- *Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*
- *Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*
- *Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*
- *Les médecins seront mes frères.*
- *Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*
- *Je maintiendrai le respect de la vie humaine dès la conception.*
- *Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
- *Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

# قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

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

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



المملكة المغربية  
جامعة محمد الخامس بالرباط  
كلية الطب والصيدلة  
الرباط



جامعة محمد الخامس بالرباط  
Université Mohammed V de Rabat

أطروحة رقم: 383

سنة : 2018

العلاج بالجراحة الإشعاعية "غاما نايف"  
لألم العصب ثلاثي التوائم:  
بصدد 10 حالات

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : / / 2018

من طرفه

السيدة ثوية ابن الصديق

المزداة في 18 دجنبر 1992 بالرباط

لنيل شهادة

دكتور في الطب

الكلمات الأساسية : غاما نايف؛ ألم العصب ثلاثي التوائم؛ منطقة خلف عقدة غاسر؛  
جراحة إشعاعية وظيفية

أعضاء لجنة التحكيم:

رئيس

السيد ياسر أرخا

أستاذ في جراحة الدماغ والأعصاب

مشرف

السيد عادل ملحاوي

أستاذ في جراحة الدماغ والأعصاب

عضو

السيدة وفاء ركراكي

أستاذة في طب الأعصاب

عضو

السيدة مريم فكري

أستاذة في طب الأشعة