



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2019

Thèse N° 031

**L'ostéome ostéoïde chez l'enfant : expérience du service de
chirurgie traumatolo-orthopédie pédiatrique du CHU**

Mohammed VI

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 26/02/2019

PAR

Mr. Mohammed EL HASANY

Né le 17 Décembre 1991 à Bouknadel Salé

Médecin interne au CHU Mohammed VI

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Ostéome Ostéoïde – Enfant – Tumeur osseuse bénigne – Nidus – Techniques
Chirurgicales – Chirurgie pédiatrique

JURY

| | | |
|-----------|--|-------------------|
| M. | R. EL FEZZAZI Professeur de Chirurgie Pédiatrique | PRESIDENT |
| M. | E. M. AGHOUTANE Professeur de Chirurgie pédiatrique | RAPPORTEUR |
| M. | H. JALAL Professeur de Radiologie | } JUGES |
| M. | T. SALAMA Professeur agrégé de Chirurgie Pédiatrique | |



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رب أوزعني أن أشكر نعمتك
التي أنعمت عليّ وعلى والديّ
وأن أعمل صالحاً ترضاه
وأصلح لي في ذريّتي
إنّي تبّيت إليك و إنّي من المسلمين"
صدق الله العظيم





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 strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948



LISTE DES PROFESSEURS



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

| Nom et Prénom | Spécialité | Nom et Prénom | Spécialité |
|------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| ABKARI Imad | Traumato-orthopédie B | FINECH Benasser | Chirurgie - générale |
| ABOU EL HASSAN Taoufik | Anesthésie-réanimation | FOURAJI Karima | Chirurgie pédiatrique B |
| ABOULFALAH Abderrahim | Gynécologie-obstétrique | GHANNANE Houssine | Neurochirurgie |
| ABOUSSAIR Nisrine | Génétique | HAJJI Ibtissam | Ophtalmologie |
| ADERDOUR Lahcen | Oto- rhino- laryngologie | HOCAR Ouafa | Dermatologie |
| ADMOU Brahim | Immunologie | JALAL Hicham | Radiologie |
| AGHOUTANE El Mouhtadi | Chirurgie pédiatrique A | KHALLOUKI Mohammed | Anesthésie-réanimation |
| AIT BENALI Said | Neurochirurgie | KHATOURI Ali | Cardiologie |
| AIT BENKADDOUR Yassir | Gynécologie-obstétrique A | KHOUCANI Mouna | Radiothérapie |
| AIT-SAB Imane | Pédiatrie | KISSANI Najib | Neurologie |
| AKHDARI Nadia | Dermatologie | KOULALI IDRISSE Khalid | Traumato-orthopédie |
| AMAL Said | Dermatologie | KRATI Khadija | Gastro- entérologie |
| AMINE Mohamed | Epidémiologie-clinique | LAGHMARI Mehdi | Neurochirurgie |
| AMMAR Haddou | Oto-rhino- laryngologie | LAKMICH I Mohamed Amine | Urologie |
| AMRO Lamyae | Pneumo- phtisiologie | LAOUAD Inass | Néphrologie |

| | | | |
|------------------------------------|---|-----------------------------------|--|
| ARSALANE Lamiae | Microbiologie - Virologie | LOUZI Abdelouahed | Chirurgie - générale |
| ASMOUKI Hamid | Gynécologie- obstétrique B | MADHAR Si Mohamed | Traumato- orthopédie A |
| ASRI Fatima | Psychiatrie | MAHMAL Lahoucine | Hématologie - clinique |
| BENCHAMKHA Yassine | Chirurgie réparatrice et plastique | MANOUDI Fatiha | Psychiatrie |
| BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan | Chirurgie - générale | MANSOURI Nadia | Stomatologie et chiru maxillo faciale |
| BENJILALI Laila | Médecine interne | MOUDOUNI Said Mohammed | Urologie |
| BOUAITY Brahim | Oto-rhino- laryngologie | MOUTAJ Redouane | Parasitologie |
| BOUGHALEM Mohamed | Anesthésie - réanimation | MOUTAOUAKIL Abdeljalil | Ophtalmologie |
| BOUKHIRA Abderrahman | Biochimie - chimie | NAJEB Youssef | Traumato- orthopédie |
| BOUMZEBRA Drissi | Chirurgie Cardio- Vasculaire | NARJISS Youssef | Anesthésie- réanimation |
| BOURROUS Monir | Pédiatrie A | NEJMI Hicham | Rhumatologie |
| BOUSKRAOUI Mohammed | Pédiatrie A | NIAMANE Radouane | Oto rhino laryngologie |
| CHAFIK Rachid | Traumato- orthopédie A | NOURI Hassan | Radiologie |
| CHAKOUR Mohamed | Hématologie | OUALI IDRISSE Mariem | Chirurgie pédiatrique |
| CHELLAK Saliha | Biochimie- chimie | OULAD SAIAD Mohamed | Chirurgie générale |
| CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat | Radiologie | RABBANI Khalid | Oto-rhino- laryngologie |
| CHOULLI Mohamed Khaled | Neuro pharmacologie | RAJI Abdelaziz | Traumato- orthopédie |
| DAHAMI Zakaria | Urologie | SAIDI Halim | Anesthésie- réanimation |
| EL ADIB Ahmed Rhassane | Anesthésie- réanimation | SAMKAOUI Mohamed Abdenasser | Gastro- entérologie |
| EL ANSARI Nawal | Endocrinologie et maladies métaboliques | SAMLANI Zouhour | Urologie |
| EL BOUCHTI Imane | Rhumatologie | SARF Ismail | Pédiatrie B |

| | | | |
|----------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| EL BOUIHI Mohamed | Stomatologie et chir maxillo faciale | SBIHI Mohamed | Microbiologie – virologie |
| EL FEZZAZI Redouane | Chirurgie pédiatrique | SORAA Nabila | Gynécologie–obstétrique A/B |
| EL HAOURY Hanane | Traumatologie–orthopédie A | SOUMMANI Abderraouf | Maladies infectieuses |
| EL HATTAOUI Mustapha | Cardiologie | TASSI Noura | Anesthésie–réanimation |
| EL HOUDZI Jamila | Pédiatrie B | YOUNOUS Said | Médecine interne |
| EL KARIMI Saloua | Cardiologie | ZAHLANE Mouna | Microbiologie |
| ELFIKRI Abdelghani | Radiologie | ZOUHAIR Said | Chirurgie générale |
| ESSAADOUNI Lamiaa | Médecine interne | | |

Professeurs Agrégés

| Nom et Prénom | Spécialité | Nom et Prénom | Spécialité |
|----------------------|---|--------------------------|---|
| ABOUCHADI Abdeljalil | Stomatologie et chir maxillo faciale | FADILI Wafaa | Néphrologie |
| ADALI Imane | Psychiatrie | FAKHIR Bouchra | Gynécologie–obstétrique A |
| ADARMOUCH Latifa | Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène) | FAKHRI Anass | Histologie–embryologie cytogénétique |
| AISSAOUI Younes | Anesthésie – réanimation | GHOUNDALE Omar | Urologie |
| AIT AMEUR Mustapha | Hématologie Biologique | HACHIMI Abdelhamid | Réanimation médicale |
| AIT BATAHAR Salma | Pneumo–phtisiologie | HAROU Karam | Gynécologie–obstétrique B |
| ALAOUI Mustapha | Chirurgie–vasculaire périphérique | HAZMIRI Fatima Ezzahra | Histologie – Embryologie – Cytogénétique |
| ALJ Soumaya | Radiologie | IHBIBANE fatima | Maladies Infectieuses |
| ANIBA Khalid | Neurochirurgie | KAMILI El Ouafi El Aouni | Chirurgie pédiatrique B |
| ATMANE El Mehdi | Radiologie | KRIET Mohamed | Ophtalmologie |
| BAIZRI Hicham | Endocrinologie et maladies métaboliques | LAKOUICHMI Mohammed | Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale |

| | | | |
|-----------------------------|---|----------------------------------|------------------------------|
| BASRAOUI Dounia | Radiologie | LOUHAB Nisrine | Neurologie |
| BASSIR Ahlam | Gynécologie- obstétrique A | MAOULAININE Fadl mrabih rabou | Pédiatrie (Neonatalogie) |
| BELBARAKA Rhizlane | Oncologie médicale | MATRANE Aboubakr | Médecine nucléaire |
| BELKHOUC Ahlam | Rhumatologie | MEJDANE Abdelhadi | Chirurgie Générale |
| BEN DRISS Laila | Cardiologie | MOUAFFAK Youssef | Anesthésie - réanimation |
| BENHIMA Mohamed Amine | Traumatologie - orthopédie B | MOUFID Kamal | Urologie |
| BENJELLOUN HARZIMI Amine | Pneumo- phtisiologie | MSOUGGAR Yassine | Chirurgie thoracique |
| BENLAI Abdeslam | Psychiatrie | OUBAHA Sofia | Physiologie |
| BENZAROUEL Dounia | Cardiologie | QACIF Hassan | Médecine interne |
| BOUCHENTOUF Rachid | Pneumo- phtisiologie | QAMOUSS Youssef | Anesthésie- réanimation |
| BOUKHANNI Lahcen | Gynécologie- obstétrique B | RADA Noureddine | Pédiatrie A |
| BOURRAHOUCAT Aicha | Pédiatrie B | RAFIK Redda | Neurologie |
| BSISS Mohamed Aziz | Biophysique | RAIS Hanane | Anatomie pathologique |
| CHRAA Mohamed | Physiologie | RBAIBI Aziz | Cardiologie |
| DAROUASSI Youssef | Oto-Rhino - Laryngologie | ROCHDI Youssef | Oto-rhino- laryngologie |
| DRAISS Ghizlane | Pédiatrie | SAJIAI Hafsa | Pneumo- phtisiologie |
| EL AMRANI Moulay Driss | Anatomie | SEDDIKI Rachid | Anesthésie - Réanimation |
| EL BARNI Rachid | Chirurgie- générale | TAZI Mohamed Illias | Hématologie- clinique |
| EL HAOUCATI Rachid | Chiru Cardio vasculaire | ZAHLANE Kawtar | Microbiologie - virologie |
| EL IDRISSE SLITINE Nadia | Pédiatrie | ZAOUI Sanaa | Pharmacologie |
| EL KHADER Ahmed | Chirurgie générale | ZEMRAOUI Nadir | Néphrologie |
| EL KHAYARI Mina | Réanimation médicale | ZIADI Amra | Anesthésie - réanimation |
| EL MGHARI TABIB Ghizlane | Endocrinologie et maladies métaboliques | ZYANI Mohammed | Médecine interne |
| EL OMRANI Abdelhamid | Radiothérapie | | |

Professeurs Assistants

| Nom et Prénom | Spécialité | Nom et Prénom | Spécialité |
|------------------------------|---|---------------------------|---|
| ABDELFETTAH Youness | Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle | JALLAL Hamid | Cardiologie |
| ABDOU Abdessamad | Chiru Cardio vasculaire | JANAH Hicham | Pneumo- phtisiologie |
| ABIR Badreddine | Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale | KADDOURI Said | Médecine interne |
| AKKA Rachid | Gastro - entérologie | LAFFINTI Mahmoud Amine | Psychiatrie |
| ALAOUI Hassan | Anesthésie - Réanimation | LAHKIM Mohammed | Chirurgie générale |
| AMINE Abdellah | Cardiologie | LALYA Issam | Radiothérapie |
| ARABI Hafid | Médecine physique et réadaptation fonctionnelle | LOQMAN Souad | Microbiologie et toxicologie environnementale |
| ARSALANE Adil | Chirurgie Thoracique | MAHFOUD Tarik | Oncologie médicale |
| ASSERRAJI Mohammed | Néphrologie | MARGAD Omar | Traumatologie - orthopédie |
| BAALLAL Hassan | Neurochirurgie | MILOUDI Mohcine | Microbiologie - Virologie |
| BABA Hicham | Chirurgie générale | MLIHA TOUATI Mohammed | Oto-Rhino - Laryngologie |
| BELARBI Marouane | Néphrologie | MOUHSINE Abdelilah | Radiologie |
| BELBACHIR Anass | Anatomie- pathologique | MOUNACH Aziza | Rhumatologie |
| BELFQUIH Hatim | Neurochirurgie | MOUZARI Yassine | Ophtalmologie |
| BELGHMAIDI Sarah | Ophtalmologie | NADER Youssef | Traumatologie - orthopédie |
| BELHADJ Ayoub | Anesthésie - Réanimation | NADOUR Karim | Oto-Rhino - Laryngologie |
| BENNAOUI Fatiha | Pédiatrie (Neonatalogie) | NAOUI Hafida | Parasitologie Mycologie |
| BOUCHENTOUF Sidi Mohammed | Chirurgie générale | NASSIM SABAH Taoufik | Chirurgie Réparatrice et Plastique |
| BOUKHRIS Jalal | Traumatologie - orthopédie | NYA Fouad | Chirurgie Cardio - Vasculaire |

| | | | |
|-------------------------|---|------------------------------|---|
| BOUZERDA Abdelmajid | Cardiologie | OUEIAGLI NABIH Fadoua | Psychiatrie |
| CHETOUI Abdelkhalek | Cardiologie | REBAHI Houssam | Anesthésie - Réanimation |
| EL HARRECH Youness | Urologie | RHARRASSI Isam | Anatomie- patologique |
| EL KAMOUNI Youssef | Microbiologie Virologie | SALAMA Tarik | Chirurgie pédiatrique |
| EL MEZOUARI El Moustafa | Parasitologie Mycologie | SAOUAB Rachida | Radiologie |
| ELBAZ Meriem | Pédiatrie | SEBBANI Majda | Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène) |
| ELQATNI Mohamed | Médecine interne | SERGHINI Issam | Anesthésie - Réanimation |
| ESSADI Ismail | Oncologie Médicale | TAMZAOURTE Mouna | Gastro - entérologie |
| FDIL Naima | Chimie de Coordination Bio- organique | TOURABI Khalid | Chirurgie réparatrice et plastique |
| FENNANE Hicham | Chirurgie Thoracique | YASSIR Zakaria | Pneumo- phtisiologie |
| GHAZI Mirieme | Rhumatologie | ZARROUKI Youssef | Anesthésie - Réanimation |
| GHOZLANI Imad | Rhumatologie | ZIDANE Moulay Abdelfettah | Chirurgie Thoracique |
| HAMMI Salah Eddine | Médecine interne | ZOUIZRA Zahira | Chirurgie Cardio- Vasculaire |
| Hammoune Nabil | Radiologie | | |

LISTE ARRÊTÉE LE 12/07/2018



DÉDICACES



*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...
Tous les mots ne sauraient exprimer ma gratitude,
Mon amour, mon respect, et ma reconnaissance...
Aussi, c'est tout simplement que...*



Je dédie cette thèse à...

À MA TRÈS ADORABLE MÈRE ZOUHOUR AIT LAHCEN

envers une mère exceptionnelle dont j'ai la fierté d'être le fils.

Tu as toujours été mon exemple car tout au long de votre vie, je n'ai vu que droiture, humanisme, sérieux et bonté. Tu m'as toujours donné de ton temps, de ton énergie, de la liberté, de ton cœur et de ton amour. En ce jour j'espère réaliser chère mère et douce créature un de tes rêves, sachant que tout ce que je pourrais faire ou dire ne pourrait égaler ce que tu m'as donné et fait pour moi. Puisse Dieu, tout puissant, te préserver du mal, te combler de santé, de bonheur et te procurer longue vie afin que je puisse te combler à mon tour...

À MON TRÈS CHER PÈRE DAUD EL HASANY

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices consentis pour mon instruction et mon bien être. Tu as été pour moi durant toute ma vie le père exemplaire, l'ami et le conseiller. Tes prières ont été pour moi d'un grand soutien au cours de ce long parcours. J'espère réaliser ce jour un de tes rêves et être digne de ton nom, ton éducation, ta confiance et des hautes valeurs que tu m'as inculqué. Que Dieu, tout puissant, te garde, te procure santé, bonheur et longue vie pour que tu demeures le flambeau illuminant mon chemin

À MA TRÈS CHÈRE GRANDE MÈRE MAHALO ITTO MHEMD

Merci infiniment pour votre soutien, votre générosité qui ont été pour moi une source de courage. Vous avez été un modèle pour moi, un modèle de droiture et de persévérance.

Ma très chère grande mère vous avez été pour moi une deuxième maman. Je vous serais à jamais reconnaissant des sacrifices que vous avez faits pour moi. J'implore Dieu qu'il apporte bonheur, joie et longue vie

MA CHÈRE SŒUR FATIMA ET SA PETITE FAMILLE

(MOHAMED, OUIAM)

L'affection et l'amour fraternel que vos me portez m'ont soutenu durant mon parcours. Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour que j'ai pour vous et que je suis parvenue à vous rendre fier de votre frère. Puisse dieu vous préserver et vous assurer bonheur et réussite, et vous aider à réaliser vos rêves.

À MES TRÈS CHÈRES ONCLES MOHAMED, MIMOUNE ET LEURS

PETITES FAMILLES (AICHA, LATIFA,

IMANE, AMINE, LAILA, YASSIR, AHMED, KHALID, RAYAN)

Merci infiniment pour votre soutien, votre générosité qui ont été pour moi une source de courage. Vous avez été un modèle pour moi, un modèle de droiture et de persévérance.

Mes très chers oncles vous avez été pour moi un exemple, Je vous serais à jamais reconnaissant des sacrifices que vous avez faits pour moi.

J'implore Dieu qu'il apporte bonheur, joie et surtout santé à toute votre belle famille.

**À MES TANTES :FTTIM , AICHA ,RAHMA ET LEURS PETITES
FAMILLE(HAMMO,MOHAMED,MHEMD,YOUSSEF,AICHA
MOHAMED,MOHAMMAD,YOUSSEF,MAROUANE,ASMAË FATIMA
EZZAHRAË,MOUAD**

*L'affection et l'amour que je vous porte, sont sans limite. Je vous dédie ce travail en témoignage de
l'amour et le respect Que j'ai pour vous.
Puisse dieu vous préserver et vous procurer tout le bonheur et la prospérité.*

À MON COUSIN HASSAN

*Je ne peux vous remercier assez pour vos conseils judicieux et votre aide
précieuse, Merci infiniment.*

À TOUTE LA FAMILLE

*Vous m'avez soutenu et comblé tout au long de mon parcours. Que ce travail soit témoignage de mes
sentiments les plus sincère et les plus affectueux.
Puisse dieu vous procurer bonheur et prospérité*

À MON AMI MOHAMED IJIM

*Pour tous les moments forts, les folies et les petites aventures qui
pimentent notre jeunesse, T'avoir à mes coté depuis toutes ces
années est un don du Ciel, et j'en remercie le bon Dieu. Je te
souhaite toute une vie pleine de joie et de bonheur et que tu
réaliseras inchaallah tous tes rêves.Ce travail n' auras pas lieu sans toi.*

À MA SOEUR ILHAM ELHIMEL

*Vous avez tellement œuvré pour la réalisation de ce travail
qu'aucun remerciement ne serait juste à votre égard . Je vous
dédie cette thèse et je vous souhaite une heureuse vie.*

À MES COLLÈGUES D'UNIVERSITÉ ET DE STAGES CLINIQUES

*MOHAMED L9OBOL,AISSAM QORAICH,ISLAH LFQIH,MOHCINE LBOU7ATTI, ABDERRAHIM
HOLA-HOLI,AHMED TNAJI,SOUFIANE ZAAIM,MOHAMED BOITE VOCALE ,BADR
DRAI,ESSAADI REDOUANE,ANAS, ELMOTASSADIQ.*

*Je vous remercie pour tous ces moments que nous avons
partagés ensemble. Ce fut très agréable et irremplaçable
d'apprendre à être médecin à vos côtés. Je dédie cette thèse à
vous .*

À MON CHER AMI YASSINE

*A tous les moments qu'on a passé ensemble, à tous nos souvenirs ! Je te souhaite une longue vie pleine de bonheur et de prospérité. Je te dédie ce travail en témoignage de ma reconnaissance et de mon respect.
Merci pour tous les moments formidables qu'on a partagé.*

À MES COLLÈGUES SUPER- INTERNES

ATMANE l' amimien, ABDELGHAFOUR ESCOBAR

À TOUT LES INTERNES

Arjdal, Soleh , chadi , el matlini, nejemeddine, saadoune, habib ,haddou,aznag, haouan, kaakouae, hssein ,chokri, mustapha, hadari, samira, joumana, salma, jellal, imane, Khaoula..

ÀU GROUPE BRRRR :

Ana, Yassine, Houda, Sofia, Oumaima, Oussama, Mohamed, Tariq.

Je vous aime

**À L' ÉQUIPE MÉDICALE ET PARAMÉDICALE DES SERVICES CCI
À, HÉMATOLOGIE, PÉDIATRIE À ET TRAUMATOLOGIE À VICENNE**

À TOUS LES MÉDECINS DIGNES DE CE NOM

À TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS ET QUE J'AI OMIS DE CITER



REMERCIEMENTS



À MON MAITRE ET PRESIDENT DE THESE
PROFESSEUR REDOUANE EL FEZZAZI
PROFESSEUR DE CHIRURGIE PÉDIATRIQUE À LA FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE DE MARRAKECH.

Je suis très honoré à vous remercier de m'avoir confié ce travail. Je vous suis reconnaissante de m'avoir fait bénéficier tout au long de cette thèse d'une grande rigueur intellectuelle, un dynamisme et une efficacité certaine que je n'oublierai jamais. Votre considérable disponibilité et votre patience ont été l'essence de l'aboutissement de ce travail. À vos côtés, j'ai appris à considérer de nouvelles perspectives ambitieuses de vie professionnelle. La simplicité et la grande compétence dont vous m'avez fait témoignage m'ont rendu fier d'être encadré par vous Professeur. J'espère, cher Maître, que ce travail soit à la hauteur de vos attentes.

À MON MAITRE ET DIRECTEUR DE THÈSE :
EL.MOHTADI AGHOUTANE
PROFESSEUR DE CHIRURGIE PÉDIATRIQUE À LA FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE DE MARRAKECH.

Nous sommes très touchés par l'honneur que vous nous avez fait en nous confiant ce travail et nous espérons être à la hauteur. Nous avons toujours trouvé auprès de vous un accueil très chaleureux et une disponibilité de tous les instants. Vous avez sacrifié beaucoup de votre temps pour mener à bout ce travail, nous sommes très reconnaissants des grands efforts que vous avez fournis en dirigeant ce travail. Nous avons eu l'occasion d'apprécier vos qualités humaines professionnelles et vos qualités d'enseignant qui ont toujours suscité notre admiration. Veuillez trouver dans ce travail le témoignage de notre fidèle attachement, de notre profonde gratitude et notre haut estime.

A MON MAÎTRE ET JUGE DE THESE PROFESSEUR

HICHAM JALAL

Nous vous en sommes infiniment reconnaissant d'avoir accepté de siéger parmi notre jury. Permettez-moi, Professeur, de vous exprimer mon plus haut respect pour vos qualités professionnelles et votre éthique. Votre rigueur scientifique et votre bienveillance m'ont particulièrement marqué. Permettez-moi de vous exprimer cher maître, à l'assurance de notre respect et notre considération. Veuillez trouver dans ce modeste travail, l'expression de ma grande estime et j'espère, cher Maître, que cela rejoindra vos attentes.

A NOTRE MAÎTRE JUGE DE THESE PROFESSEUR:

TARIK. SALAMA.

Votre présence au sein de notre jury représente pour nous un grand honneur. Par votre modestie, vous nous avez fait preuve de la parfaite alliance entre compétence professionnelle et éthique du travail. Vous nous avez transmis, au cours de notre passage au sein de votre honorable service, l'amour de la spécialité pédiatrique. Nous avons appris à considérer la vulnérabilité de la croissance d'un enfant et l'importance de la qualité de son développement. Avec vous, j'ai eu l'occasion de participer à plusieurs expériences qui m'ont permis d'élargir mes visions professionnelles et personnelles. Veuillez, Professeur, croire à ma grande estime et reconnaissance.

A

DR ELMOULOÛ AHMED

ET TOUTE L'ÉQUIPE DU SERVICE D'ORTHOPÉDIE TRAUMATOLOGIE

PÉDIATRIQUE

DE MARRAKECH

Je vous exprime mes plus sincères remerciements, pour le grand travail que vous faites, et je suis reconnaissant pour votre aide durant toute la période du travail.

A

TOUS CEUX QUI ONT CONTRIBUÉ DE PRÈS OU DE LOIN À L'ÉLABORATION

DE CE

TRAVAIL.

Nous vous remercions vivement pour votre aide et votre assistance à l'élaboration de ce travail.

Veillez accepter, dans ce travail l'assurance de notre grande estime.



ABRÉVIATIONS



Liste des abréviations

| | |
|---------------|--|
| ATCDs | : Antécédents. |
| CHU | : Centre hospitalier universitaire. |
| IF | : Impotence fonctionnelle. |
| IRM | : Imagerie par résonance magnétique. |
| TDM | : Tomodensimétrie. |
| FROP | : Forage résection osseux percutané. |
| FUS-MG | : ultrasons focalisés guidés par l'IRM. |
| HIFU | : ultrasons focalisés de haute intensité |



PLAN



| | |
|-------------------------------------|-----------|
| INTRODUCTION | 01 |
| PATIENTS ET MÉTHODES | 03 |
| I. Type d'étude | 04 |
| II. Population cible | 04 |
| 1. Critères d'inclusion | 04 |
| 2. Critères d'exclusion | 04 |
| 3. Variables étudiées | 04 |
| III. Collecte des données | 05 |
| IV. Analyse statistique | 05 |
| V. Critères d'évaluation | 05 |
| VI. Ethique | 05 |
| RÉSULTATS | 06 |
| I. Etude épidémiologique | 07 |
| 1. Fréquence | 07 |
| 2. Age | 07 |
| 3. Sexe | 08 |
| II. Etude clinique..... | 08 |
| 1. Antécédents | 08 |
| 2. délai de consultation | 08 |
| 3. Siège | 09 |
| 4. Symptomatologie | 11 |
| III. Etude radiologique | 13 |
| 1. Radiographie standard..... | 13 |
| 2. La TDM | 16 |
| 3. La scintigraphie | 20 |
| 4. l'IRM | 24 |
| IV. Traitement | 25 |
| 1. Traitement symptomatique | 25 |
| 2. Traitement chirurgical | 25 |
| V. Evolution et complications..... | 27 |
| 1. complications précoces | 29 |
| 2. complications tardives | 29 |
| DISCUSSION | 34 |
| I. HISTORIQUE | 35 |
| II. RAPPEL | 35 |
| 1. Anatomie pathologique | 35 |
| 2. Physiopathologie | 39 |
| 3. Etiopathogénie | 40 |
| III. DISCUSSION DES RESULTATS | 44 |
| 1. Epidémiologie | 44 |

| | |
|---|------------|
| 2. Etude clinique:..... | 45 |
| 3. Etude radiologique | 50 |
| 4. Diagnostic différentiel : Ostéoblastome..... | 55 |
| 5. Traitement | 59 |
| 6. Evolution et complication | 85 |
| CONCLUSION | 92 |
| ANNEXES | 95 |
| RÉSUMÉS | 98 |
| BIBLIOGRAPHIE | 102 |



INTRODUCTION



L'ostéome ostéoïde est une petite tumeur osseuse bénigne, douloureuse, représentant 10 % de l'ensemble des tumeurs bénignes et 2 à 3 % de l'ensemble des tumeurs osseuses chez l'enfant. Elle se situe préférentiellement sur les os longs, notamment sur le tibia et le fémur dans plus de 60 % des cas[1].

Il se caractérise par une structure spécifique (le nidus) ; constituée de tissu ostéoïde, entourée d'une ostéocondensation réactionnelle[2].

Les manifestations cliniques sont le plus souvent typiques, à type de douleurs nocturnes, insomniantes , calmées par la prise de salicylés (aspirine).

La TDM a fait nettement progresser la rapidité et la sûreté du diagnostic, elle permet également de localiser précisément la lésion ainsi que la dimension exacte du nidus.

Le traitement de l'ostéome ostéoïde repose sur la chirurgie conservatrice ; L'exérèse complète du nidus.

La difficulté du geste opératoire vient de la localisation, parfois profonde, des rapports anatomiques de cette tumeur, de son siège et de sa petite taille .

Autres alternatives thérapeutiques sont de plus en plus indiquées tel la cryoablation, l'ablation par laser, et la radiofréquence.

Notre travail est une étude rétrospective qui porte sur une série de 13 cas d'ostéome ostéoïde chez l'enfant, colligés au sein du service de chirurgie orthopédie pédiatrique du CHU Mohammed VI de Marrakech sur une période de 7 ans , allant de Janvier 2011 à Décembre 2017.

Le but de notre étude est d'analyser nos données cliniques, paracliniques et thérapeutiques, de les comparer avec celles de la littérature, et de mettre le point sur les différentes méthodes thérapeutiques actuelles.

PATIENTS

ET

MÉTODES

I. Type d'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective à propos de 13 cas d'ostéome ostéoïde chez l'enfant, colligés au sein du service d'Orthopédie Traumatologie Pédiatrique du Centre Hospitalier Universitaire Mohamed VI de Marrakech sur une période de 7 ans allant de Janvier 2011 au Décembre 2017.

II. Population cible :

1. Critères d'inclusion :

- Age : moins de 16 ans
- Les dossiers avec des données complètes.
- Les patients chez lesquels la prise en charge était entièrement réalisée par l'équipe du service.
- Un recul postopératoire de 08 mois minimum.
- Les dossiers avec un diagnostic histologique de certitude.

2. Critères d'exclusion :

- Les dossiers avec un diagnostic histologique incertain.
- Les patients avec un recul postopératoire insuffisant.

3. Variables étudiées :

L'ensemble des variables étudiées de nos patients ont été obtenues grâce aux dossiers

Des malades et des données de suivi en consultation. Nous avons recueillis:

- Données épidémiologiques
- Renseignements cliniques
- Données de l'imagerie
- Données de l'anatomie pathologique
- Données thérapeutiques

III. Collecte des données :

Le recueil des renseignements cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutifs a été réalisé à partir d'une fiche d'exploitation (Annexe I) et du suivi des malades en consultation.

IV. Analyse statistique :

Les données des patients ont été saisies sur Excel 2010 puis transférées et analysées par le logiciel SPSS 22.0. Les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentage et les variables quantitatives ont été exprimées par les moyennes et les extrêmes.

Les moteurs de recherche de données bibliographiques Internet Google Scholar et Pubmed ont été utilisés pour rechercher des bases de données en ligne. Ainsi l'analyse des thèses, l'étude des ouvrages, et des articles sur le sujet ont été analysés avec archivage de leurs références.

V. Critères d'évaluation :

Pour l'évaluation des résultats du traitement, nous avons adopté et comme beaucoup d'auteurs les critères de jugement suivants (Tableau I) :

Tableau I: les critères d'évaluation du traitement[3].

| Résultats | Critères |
|----------------|---|
| Bon | Disparition de la douleur Ou sevrage aux AINS présence du nidus à l'histologie si chirurgie |
| Mauvais | Persistance de la douleur Reprise des AINS Absence du nidus à l'histologie |

VI. Ethique :

L'analyse rétrospective des données ne nécessite pas d'obtenir un consentement auprès du malade, ainsi l'anonymat a été respectée lors du remplissage des fiches d'exploitations.



RÉSULTATS



I. Etude épidémiologique :

1. Fréquence :

L'ostéome ostéoïde représentait 12,6% des tumeurs osseuses bénignes et 5,5% de l'ensemble des tumeurs osseuses dans notre étude (Figure1).

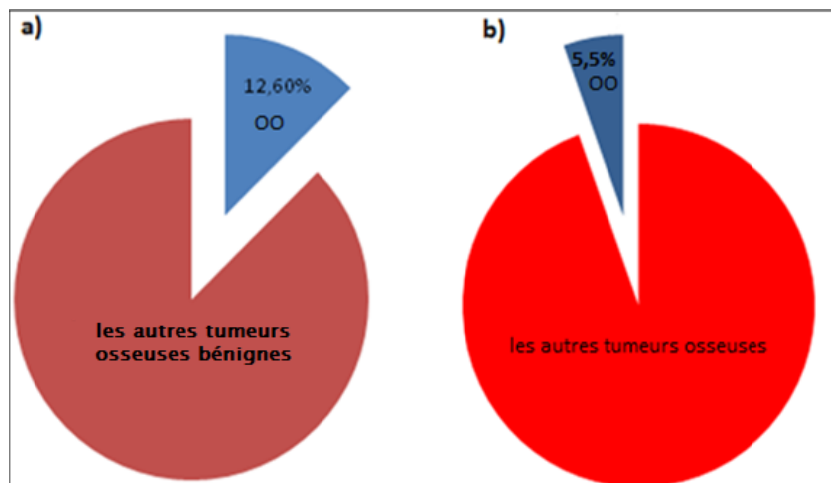


Figure 1: a) Fréquence de l'ostéome ostéoïde de l'ensemble des tumeurs osseuses bénignes.
b) Fréquence de l'ostéome ostéoïde de l'ensemble des tumeurs osseuses.

2. Age :

L'âge de nos patients variait entre 4 ans et 15 ans avec un âge moyen de 9,6 ans (Figure 2).

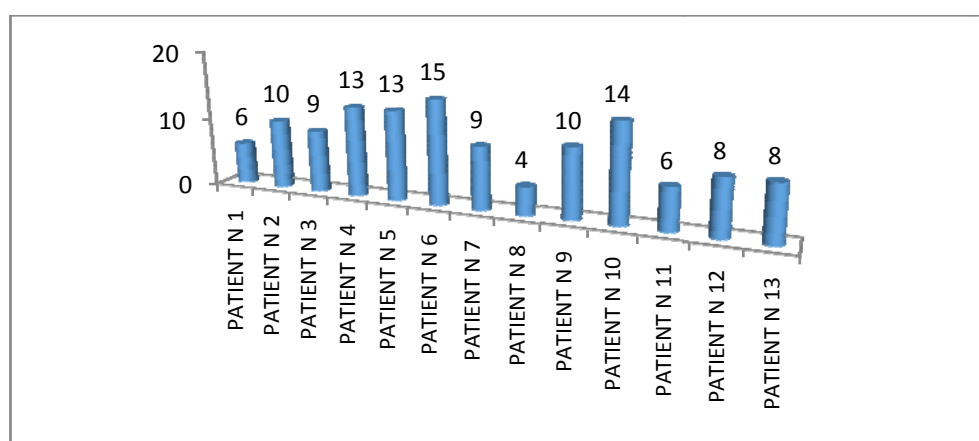


Figure 2: Répartition des cas en fonction de l'âge.

3. Sexe :

Il y'avait une prédominance féminine avec un sexe-ratio de 0,3 (Figure 3).

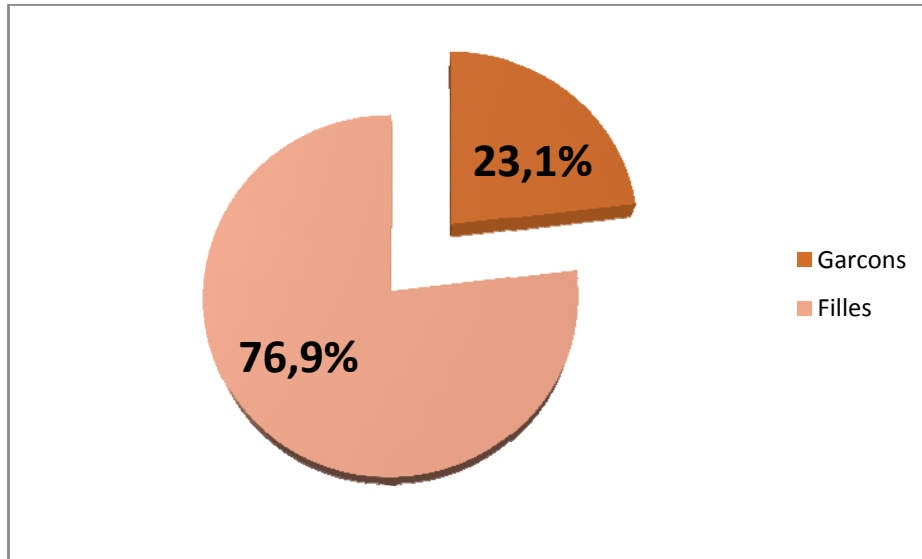


Figure 3: Répartition des cas en fonction du sexe.

II. Etude clinique:

1. Antécédents :

Dans notre série deux patients avaient un antécédent d'amygdalectomie.

2. délai de consultation :

–Le délai de consultation variait dans notre étude entre 2 mois et 2 ans avec une moyenne de 6,7 mois (Figure 4).

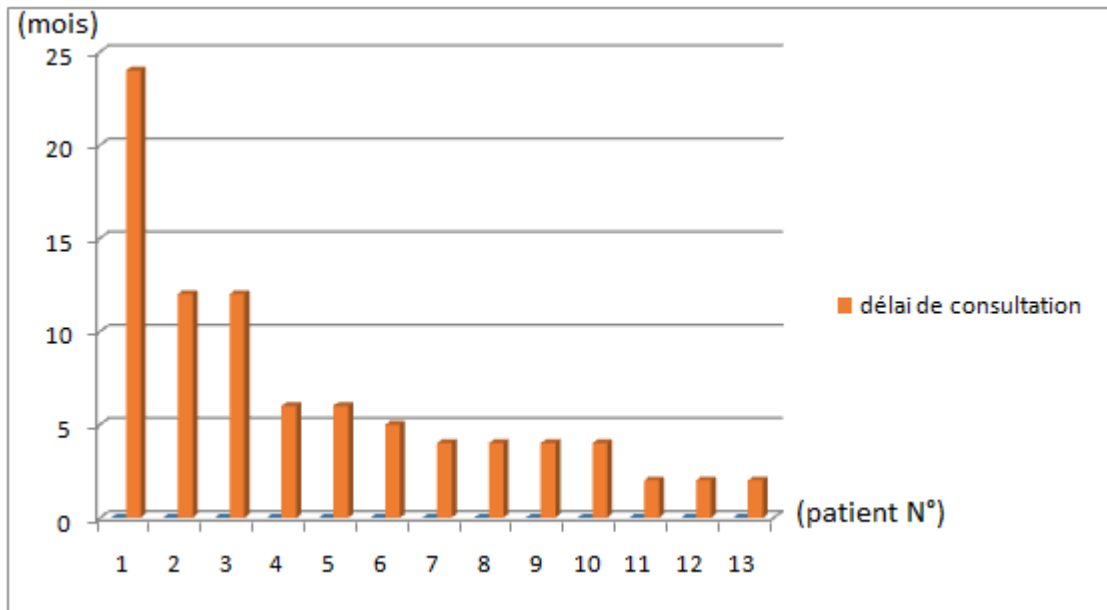


Figure 4: Répartition des cas en fonction de délai de consultation.

3. Siège :

Dans notre étude la répartition au niveau du squelette était la suivante (Figure 5):

- Cinq cas au niveau du fémur : dont 2 cas au niveau de la métaphyse fémorale inférieure, 1 cas au niveau du col, 1 cas au niveau inter-trochantérien et un cas au niveau de la diaphyse.
- Six cas au niveau de la diaphyse tibiale.
- Un cas au niveau du tiers supérieur la diaphyse humérale.
- Un cas au niveau de la 1 ère phalange du 3ème doigt.

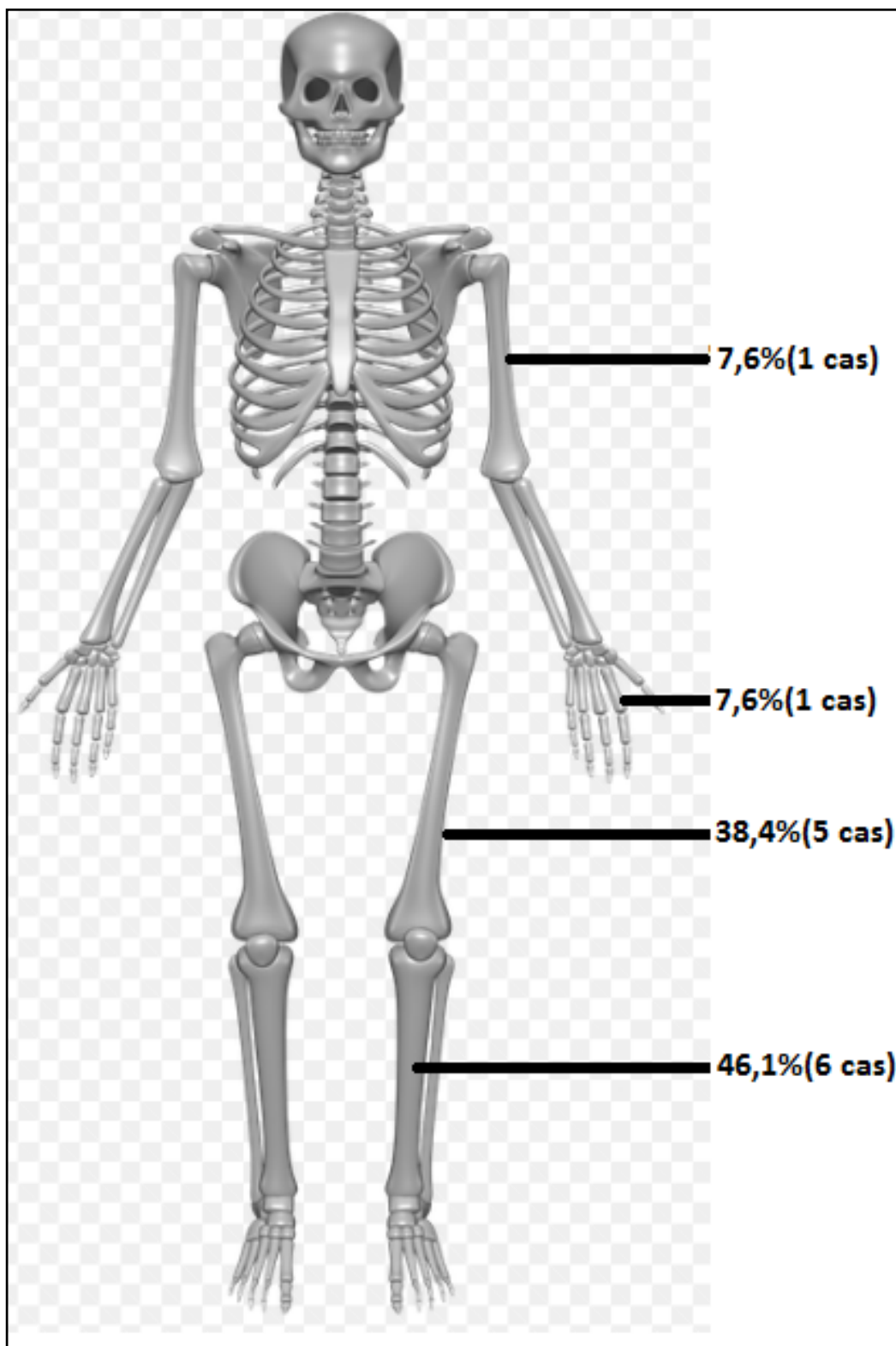


Figure 5: Schéma montrant la répartition des localisations au niveau du squelette.

La répartition au niveau de l'os était la suivante (Figure 6) :

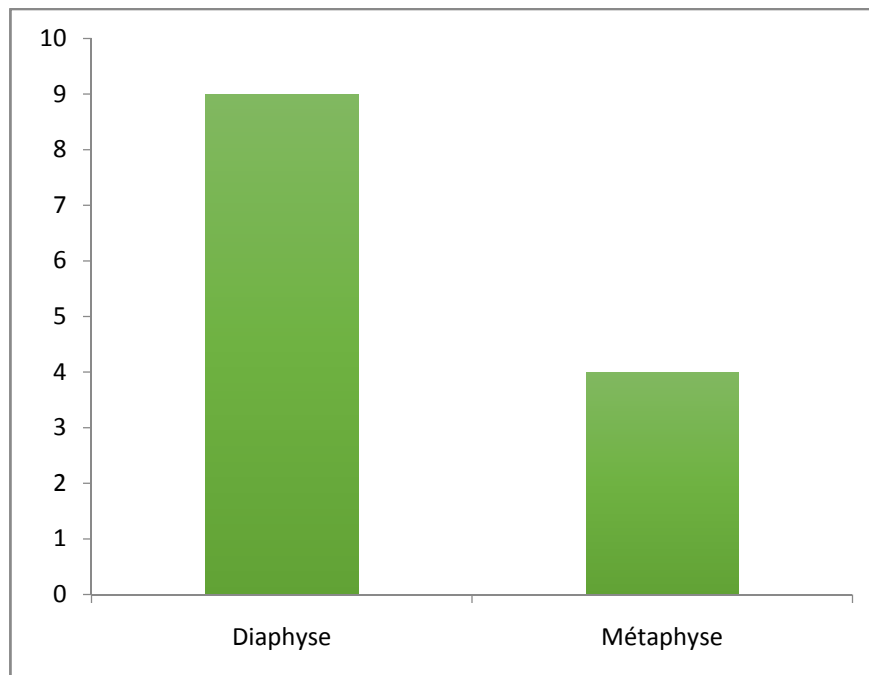


Figure 6: Histogramme représentant la répartition des cas en fonction de la localisation au niveau de l'os.

4. Symptomatologie :

4.1. La douleur :

La douleur était présente chez tous les malades.

Le rythme nocturne et la réponse à l'aspirine étaient retrouvés respectivement chez 9 patients soit 69,2% des cas. Dans les autres cas, la douleur était de type non spécifique. L'irradiation au genou homolatéral a été notée chez un seul patient dont la localisation était au niveau du col fémoral.

4.2. La tuméfaction :

Sept de nos malades avaient une tuméfaction palpable dont 5 cas au niveau du tibia (Figure 7) , 1 cas au niveau de la partie inférieure du fémur, et le dernier au niveau du troisième doigt.



Figure 7: image montrant une tuméfaction du 1/3 moyen de la jambe chez un enfant de 15 ans. (observation n°12)

4.3. La boiterie :

C'est le troisième symptôme en fréquence. L'examen clinique a trouvé une boiterie d'esquive chez 7 patients soit 53,8% cas dont 5 avec une atteinte fémorale ; 2 métaphysaire, 1 diaphysaire , 1 au niveau du col et 1 au niveau inter-trochantérien, et 2 cas au niveau de la diaphyse tibiale.

La répartition des cas en fonction des signes cliniques était variable (Figure 8).

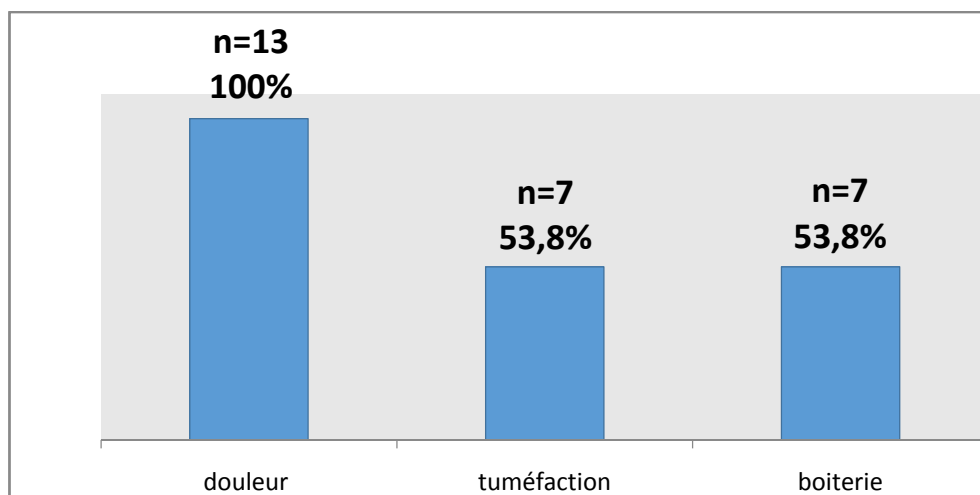


Figure 8: Répartition des cas en fonction des signes cliniques

III. Etude radiologique :

1. Radiographie standard:

La radiographie standard a été réalisée chez tous nos patients, Elle a mis en évidence une petite image lacunaire associée à une ostéocondensation chez 9 patients soit 69,2% cas (Figure 9 , 11,12, 13). Chez 4 patients, on a noté une image d'une condensation corticale isolée soit 30,7% (figure 10). La réaction périostée homogène régulière a été retrouvée dans 2 cas.



Figure 9 : Radiographie de face de l'extrémité inférieure du fémur droit montrant une lésion lacunaire de 1,3 cm avec condensation périphérique métaphysaire. (observation n°11)



Figure 10: Radiographie de face de l'extrémité supérieure du fémur montrant un épaissement cortical entourant une zone lacunaire non calcifiée. (observation n°12)



Figure 11: Radiographie de la main montrant une ostéocondensation diaphysaire de la première phalange du troisième doigt, associée à un épaissement périosté. (observation n° 9)



Figure 12: Radiographie de profil de la jambe droite montrant une lésion ostéolytique entourée d'une ostéocondensation avec une réaction périostée homogène et régulière. (observation n°1)



Figure 13: Radiographie de face + profil de la jambe montrant une image lytique entourée d'une ostéocondensation. (observation n°3)



Figure 14:radiographie standard montrant une ostéocondensation isolée de la diaphyse tibiale gauche. (observation n°13)

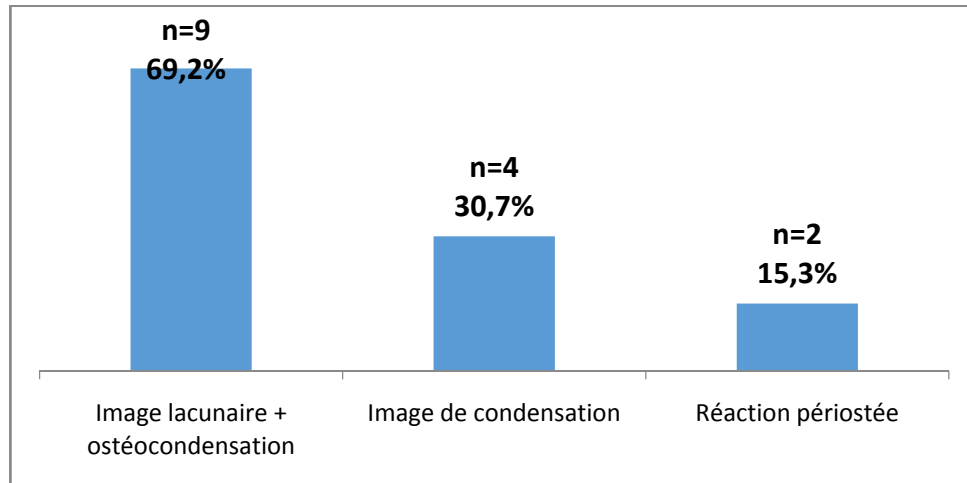


Figure 15: La répartition des cas selon les aspects radiologiques.

2. La TDM :

La TDM a été demandée en 2ème intention après la radiographie standard .elle a été réalisée chez tous les patients. Elle a objectivé chez tous les patients une image du nidus qui réalisait classiquement une petite hypodensité à contours nets. Cette hypodensité présentait souvent une calcification centrale à contours réguliers habituellement homogène chez 10 patients soit 76,9% des cas (figure 16, 17, 18, 19, 20, 21,22).

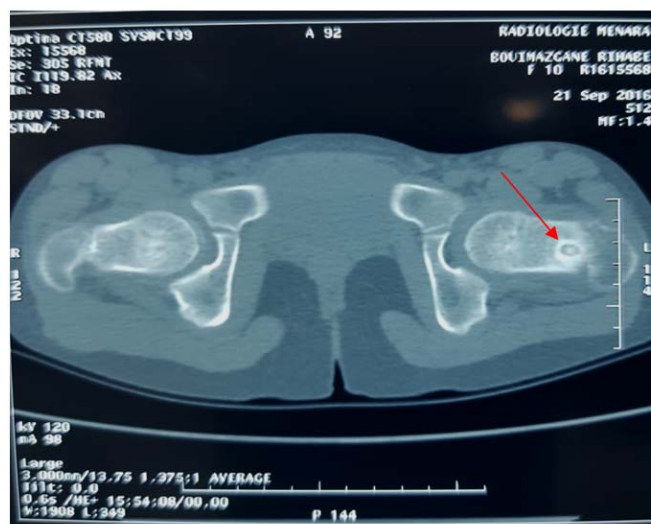


Figure 16: TDM coupe transversale montrant une lésion hypodense entourée d'une hyperdensité avec au centre une calcification hyperdense du col fémoral gauche. (observation n°10)

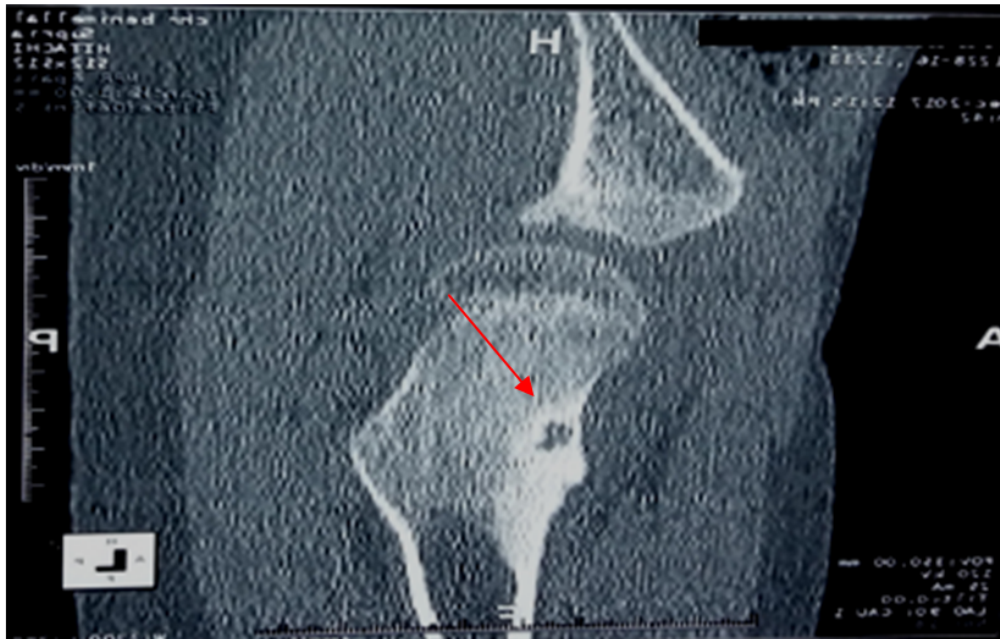


Figure 17: coupe coronale montrant une lésion hypodense avec une hyperdensité périphérique basicervicale du fémur droit. (observation n°2)

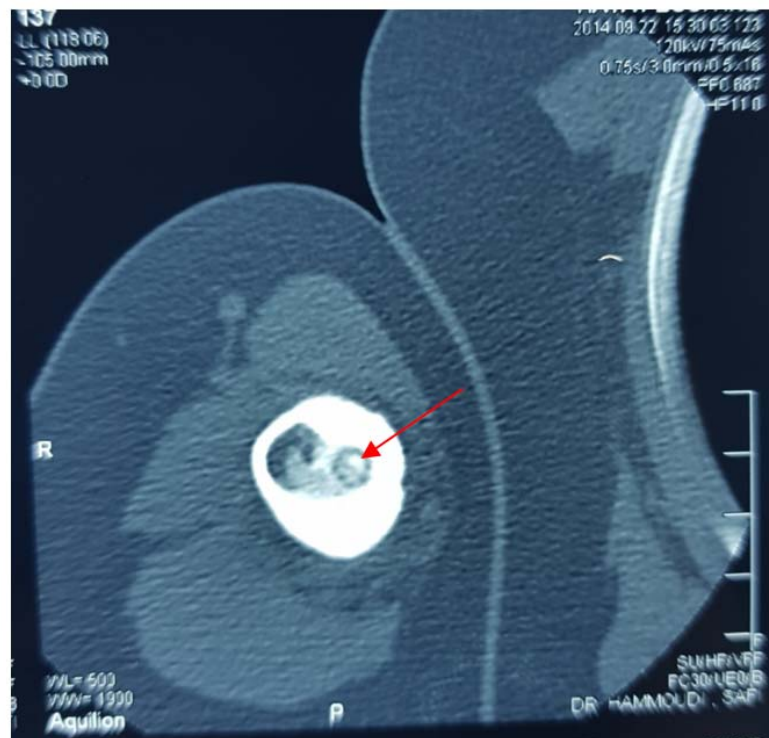


Figure 18: TDM coupe transversale montrant une lésion hypo dense centrée d'une calcification avec une hyperdensité périphérique de la diaphyse humérale droite. (observation n°4)



Figure 19: TDM coupe coronale montrant une lésion hypo dense centrée d'une calcification avec une hyperdensité périphérique. (observation n°1)

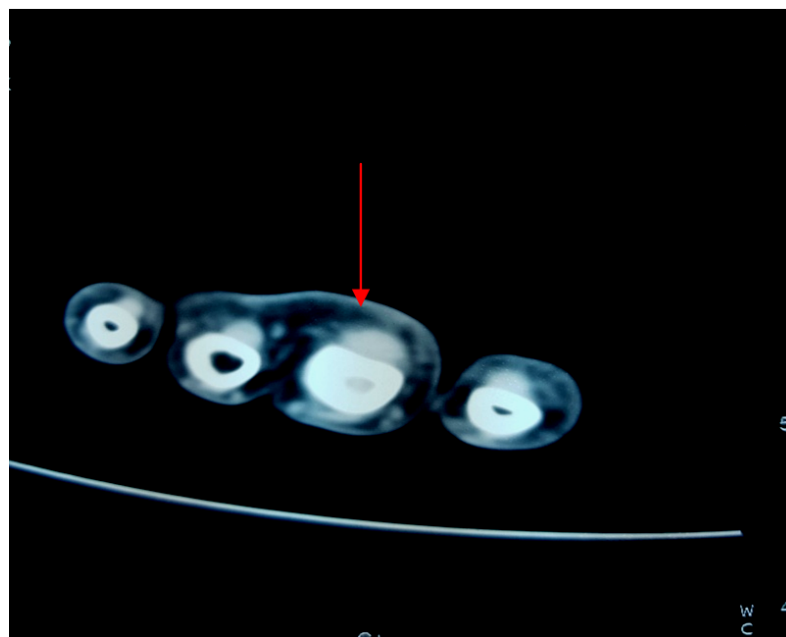


Figure 20: Une coupe scannographique mettant en évidence une densification osseuse au niveau de la corticale, surtout sa partie antérieure et infiltration œdémateuse des parties molles en regard. (observation n°9)

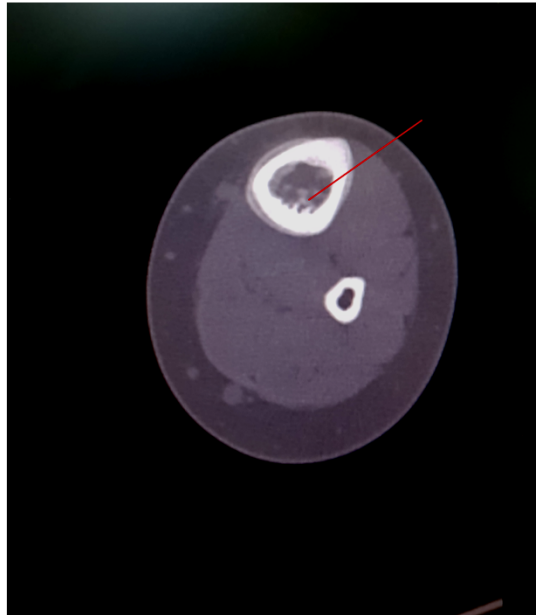


Figure 21: TDM coupe transversale montrant une lésion hypodense avec une sclérose marginale au niveau médullaire de la diaphyse tibiale (observation n° 13)



Figure 22: TDM coupe sagittale montrant une lésion hypodense avec une sclérose marginale au niveau médullaire de la diaphyse tibiale. (observation n° 13)

La localisation était corticale chez 12 patients soit 92,3%, et elle était médullaire chez un seul patient soit 7,7% des cas (figure 23).

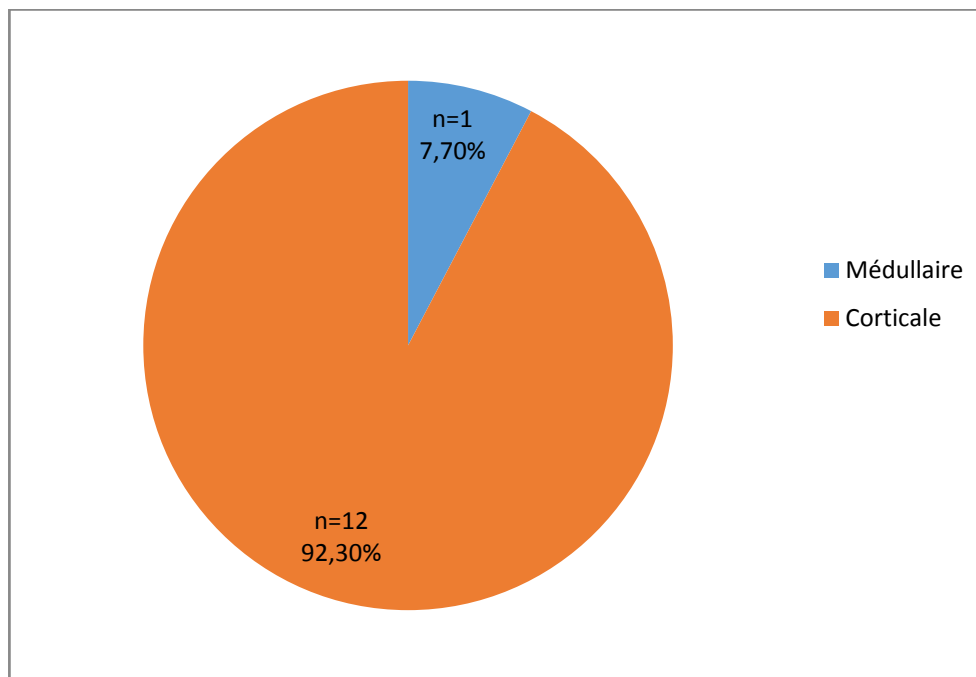


Figure 23: Répartition des cas selon la localisation intra-osseuse.

3. La scintigraphie :

Dans notre étude la scintigraphie a été réalisée chez 11 malades soit 84,6% des cas. Elle a objectivé une hyperfixation intense du nidus qui apparaissait comme une tache lumineuse crue, arrondie, cernée d'une couronne de fixation moindre (figure 24,25,26).



Figure 24: Scintigraphie montrant une hyperfixation antérieure de la diaphyse tibiale droite. (observation n°5)



Figure 25: Scintigraphie montrant une hyperfixation antérieure de la diaphyse tibiale gauche. (observation n°8)

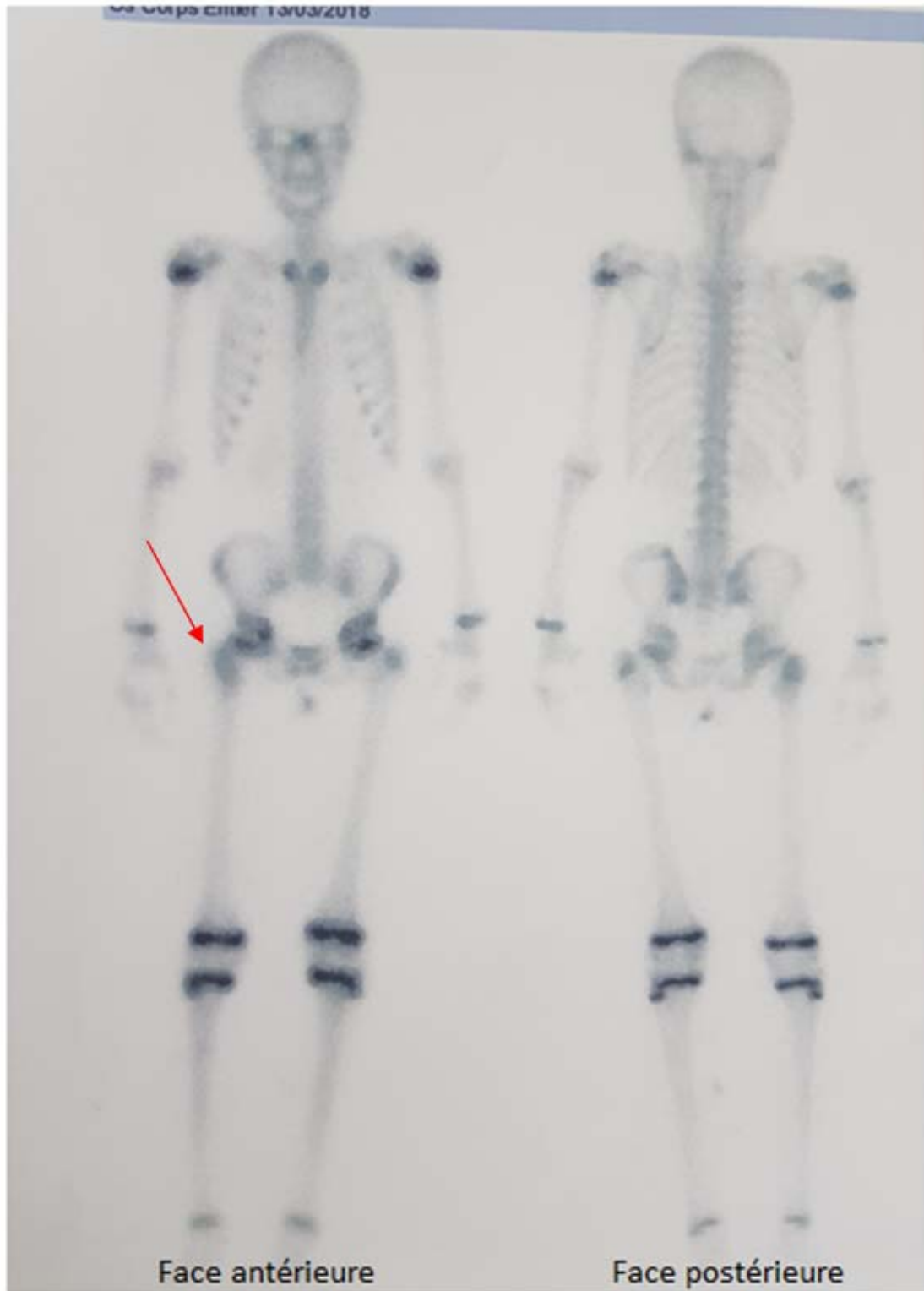


Figure 26: Scintigraphie montrant une hyperfixation antérieure de l'extrémité supérieure du fémur droit. (observation n°12)

4. l'IRM :

Dans notre série l'IRM a été réalisée chez deux patients. Elle a objectivé l'image typique d'un ostéome ostéoïde avec image d'hyposignal en T1, et en T2 associé à un œdème périlésionnel, centré d'un hypersignal en T2 correspondant au nidus (Figure 27,28).

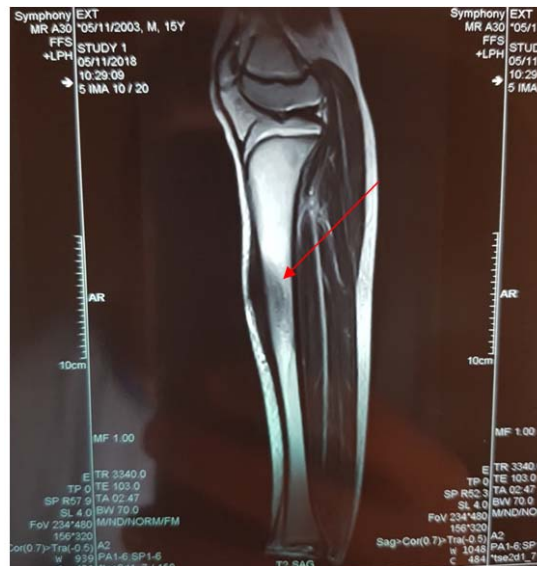


Figure 27: IRM coupe coronale montrant une lésion en hyposignal au niveau de la diaphyse tibiale droite. (observation n°6)

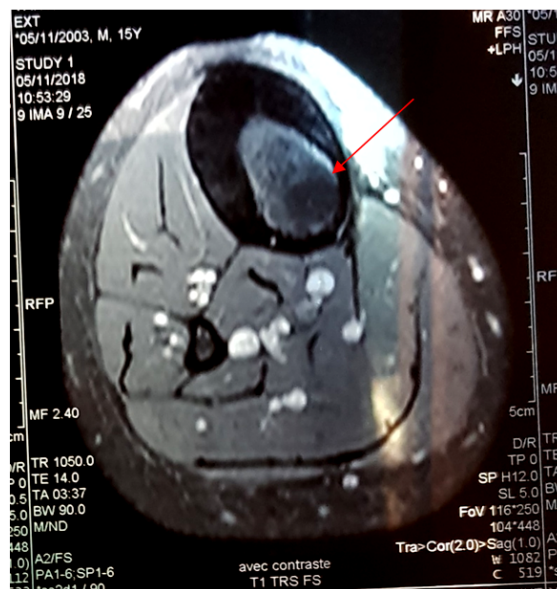


Figure 28: IRM coupe transversale montrant une lésion en hyposignal au niveau de la diaphyse tibiale droite. (observation n°6)

IV. Traitement :

1. Traitement symptomatique :

Tous nos patients (100%) ont bénéficié d'un traitement médical avant l'accès chirurgical par les anti-inflammatoires non stéroïdiens.

La réponse aux AINS a été noté chez 8 patients soit 61,5% des cas.

2. Traitement chirurgical :

2.1. Anesthésie :

Cette chirurgie a été faite sous anesthésie générale chez tous les patients.

2.2. Acte chirurgical:

- Le repérage par broche de Kirchner en peropératoire a été réalisé chez 06 patients soit 46,1% des cas.
- Le repérage isotopique par sonde de détection a été réalisé chez 2 patients soit 15,4% des cas.
- La résection « en bloc » : le bloc osseux enlevé comprend une corticale ,le nidus en entier et le tissu scléreux environnant (figure30,31). Quand il existe une importante condensation, la dureté de l'os est extrême, même si la scie électrique peine beaucoup et la pièce d'exérèse est lourde. Ce type de traitement a été réalisé chez 11 patients soit 84,6% des cas.
- Le curetage de la lésion a été réalisé chez 2 patients soit 15,4% des cas (figure 29).
- Nous n'avons pas eu recours à une greffe osseuse ni à une ostéosynthèse.

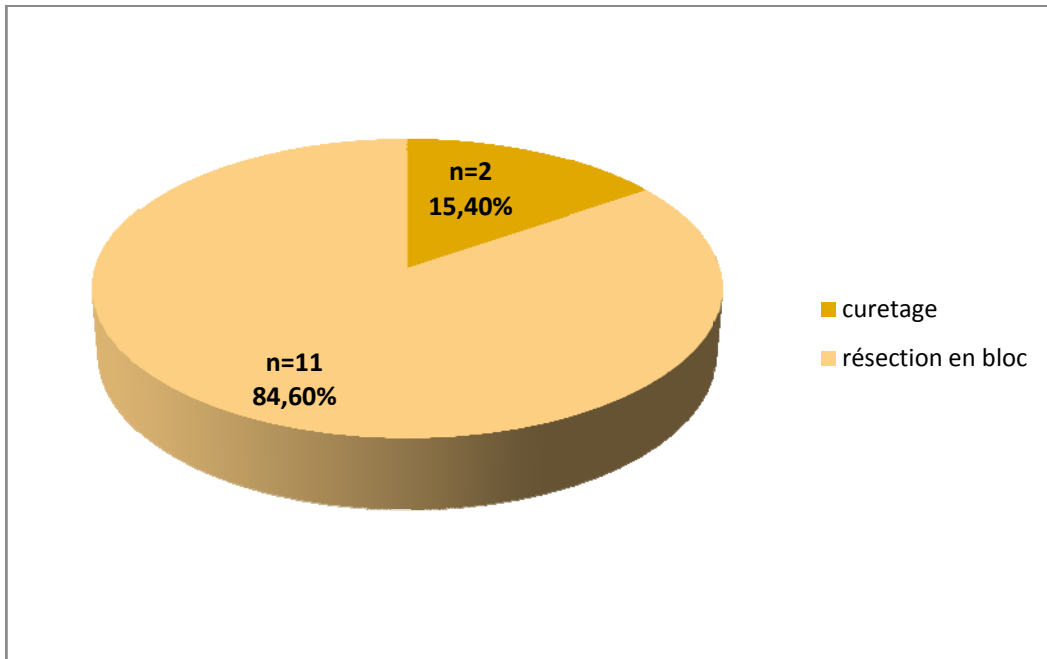


Figure 29: répartition des cas selon le type de la chirurgie.



Figure 30:Aspect radiologique après exérèse en bloc d'un ostéome ostéoïde de la 1^{ère} phalange du 3^{ème} doigt. (observation n°)



Figure 31: Aspect radiologique après exérèse en bloc d'un ostéome ostéoïde du tibia gauche.
(observation n°3)

L'immobilisation postopératoire: Elle était différente selon la localisation :

- Le fémur : attelle pelvi-jambier pendant 45 jours.
- Le tibia : attelle cruro-jambier pendant 45 jours.
- L'humérus : bandage coude au corps pendant 1 mois.
- La phalange : attelle de Zimmer.

V. Evolution et complications:

Les suites opératoires étaient simples, les patients étaient mis sous traitement antalgique et antibiotique. Les drains étaient retirés 48 heures après l'acte. La durée d'hospitalisation variait entre 03 et 05 jours avec une moyenne de 04 jours.

Nous avons observé chez nos patients une disparition totale de la douleur tumorale dans les jours suivant l'intervention. Il n'y avait pas d'incident opératoire.

Nous avons constaté une disparition de la douleur, de la tuméfaction et de la boiterie avec une Consolidation des ostéotomies et reprise des activités sportives (figure 33,34).

Les résultats histologiques étaient en faveur d'un ostéome ostéoïde (figure 32).

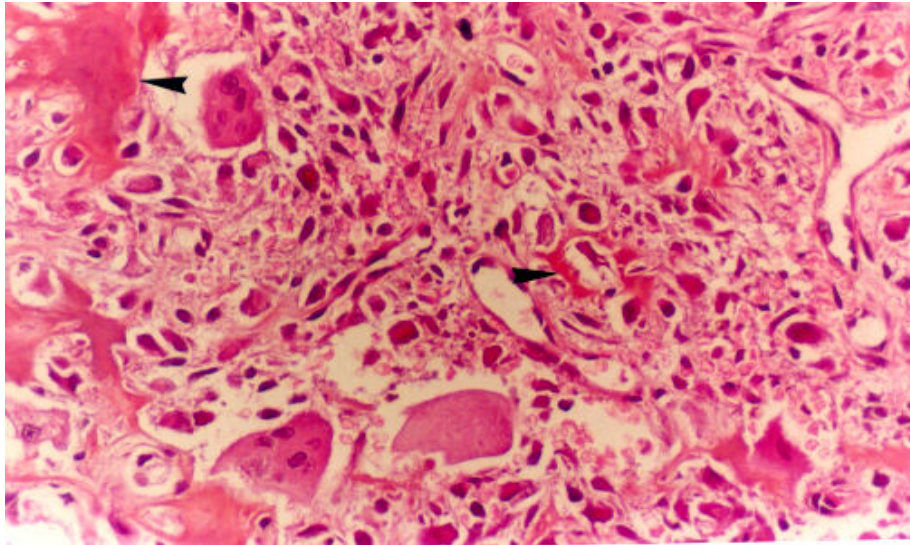


Figure 32: coupe histologique d'un ostéome ostéoïde visualisant une prolifération richement vascularisée faite de cellules géantes ostéoclastiques et d'éléments mononucléés fusiformes, d'allure fibroblastique. Au sein de cette prolifération, on note des travées ostéoïdes plus ou moins calcifiées. (observation n°3)

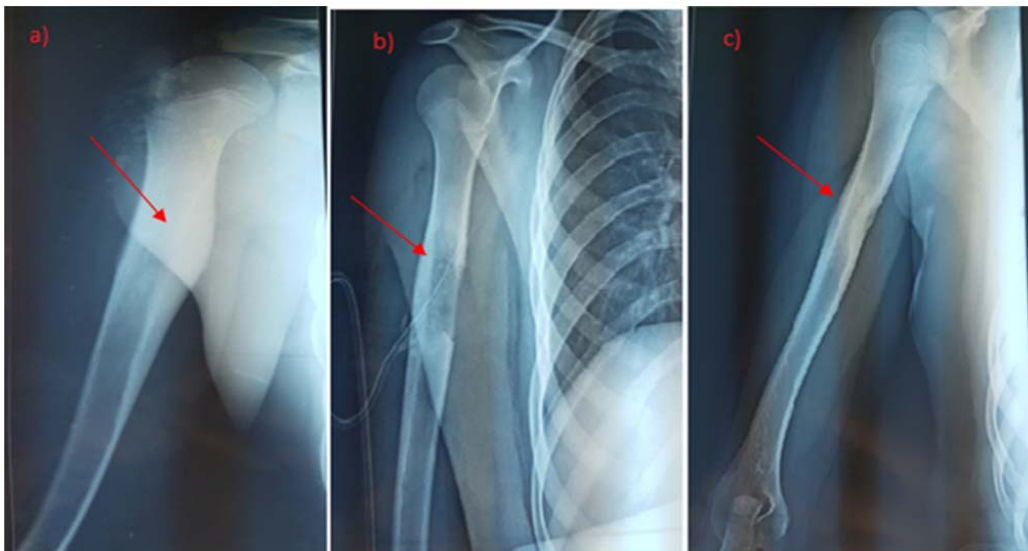


Figure 33: Images radiologiques montrant l'évolution d'un ostéome ostéoïde de l'humérus. (observation n°4)

- a) Radiographie standard de 'humérus droit montrant une image d'ostéocondensation.
- b) Radiographie standard de 'humérus droit en postopératoire après résection en bloc.
- c) Radiographie standard de 'humérus droit avec consolidation osseuse et disparition du nidus 6 mois après l'intervention.



Figure 34: images montrant l'évolution d'un ostéome ostéoïde au niveau de la métaphyse fémorale. (observation n° 11)

- a) Radiographie standard de l'extrémité inférieure du fémur droit montrant une lésion lacunaire entourée d'une ostéocondensation
- b) Radiographie standard de l'extrémité inférieure du fémur droit après exérèse en bloc d'un ostéome ostéoïde
- c) Radiographie standard de l'extrémité inférieure du fémur avec consolidation osseuse et disparition du nidus 04 mois après l'intervention.

1. complications précoces :

Nous n'avons eu aucune complication.

2. complications tardives :

Aucun cas de fracture, pseudarthrose ou de cal vicieux n'a été noté dans notre étude.

Par contre Nous avons observé 2 cas de récurrence, diagnostiqués à l'occasion de la réapparition des douleurs type inflammatoire à recrudescence nocturne, respectivement après 14 et 16 mois, dont un au niveau du col fémoral et l'autre au niveau du tibia, ce dernier a été opéré avec repérage isotopique.

La radiographie standard a été demandée, elle a objectivé une lésion lytique entourée d'une ostéocondensation (Figure 35).

La TDM a été demandée, elle a objectivé une image de nidus : une hypodensité centrée par une calcification le tout entouré d'une hyperdensité correspondant à une ostéosclérose réactionnelle (Figure 36).

La scintigraphie a objectivé une hyperfixation franche au niveau de la face antérieure de la partie moyenne de la diaphyse tibiale droite.

Une reprise chirurgicale à type de résection en bloc à ciel ouvert a été indiquée ; avec reprise de l'ancienne incision et repérage du nidus par broche de kirchner, suivie d'une exérèse large du foyer de nidus en préservant la corticale postérieure et interne, puis fermeture plan par plan sur drain et confection d'un plâtre cruro pédieux(Figure 37) .

L'évolution post opératoire a été marquée par la disparition de la douleur 2 jours après l'intervention.

Le malade a été déclaré sortant le 5eme jour post opératoire.

Le résultat de l'étude anatomopathologique était en faveur d'un ostéome ostéoïde.



Figure 35: Radiographie face + profil montrant un aspect du nidus une lésion ostéolytique associée à une ostéocondensation du tiers moyen du tibia. (observation n°6)

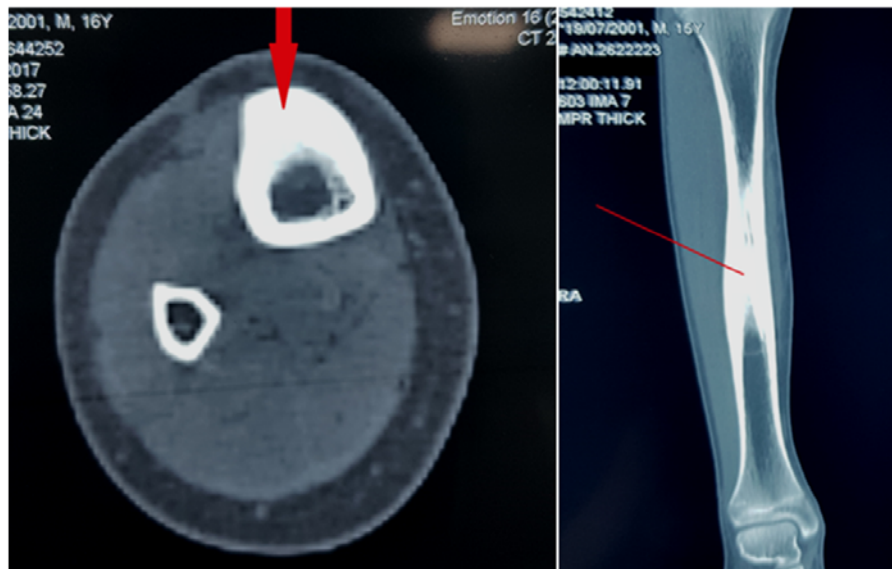


Figure 36: TDM coupes transversale + coronale montrant une lésion hyperdense de la diaphyse tibiale. (observation n°6)



Figure 37: radiographie de contrôle face +profil de la jambe droite après l'exérèse chirurgicale en bloc. (Observation n°6)

Ainsi, nous avons classé nos résultats comme bon et mauvais (figure 38) (Tableau II).

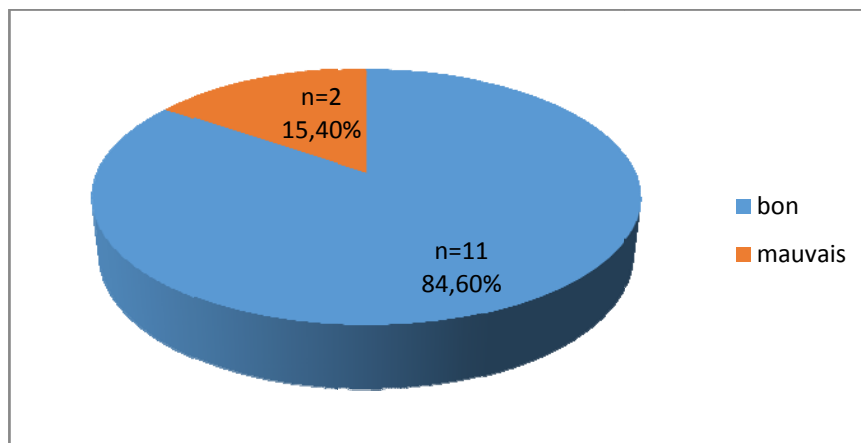


Figure 38: Evaluation du traitement chirurgical.

Tableau II: Evaluation du traitement chirurgical.

| | Nombre de cas | Durée moyenne d'hospitalisation | Disparition de la douleur | Complications majeurs | Complications mineurs | Résultats histologique | Récidive |
|-------------|---------------|---------------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|----------|
| Notre étude | 13 | 4 jours | 100% | 0% | 0% | 100% | 15,3% |



DISCUSSION



I. HISTORIQUE :

Cette lésion fut décrite par BERSTRANG en 1930 puis par MILCH en 1934.

En 1935, JAFFE a étudié cette tumeur ostéoblastique qui n'avait aucune origine infectieuse, il l'a nommé ostéome ostéoïde en admettant sa nature néoplasique[4].

Cette théorie a été soutenue par pratiquement tous les auteurs suivants, bien que certains l'aient interprété comme une inflammation chronique (Brown & Ghormley 1943)[5].

Les manifestations articulaires des ostéomes sont connues depuis SHERMAN en 1947[6].

En 1955, EDEIKEN a classé l'ostéome ostéoïde en trois types selon les différents aspects histologiques, puis l'a nommé selon son site d'origine au niveau de l'os[6].

La photo coagulation interstitielle au laser a été introduite en 1983 par Bown[7].

Le forage résection osseux percutané est décrit par Kohler en 1987[8].

Rosenthal et coll ont rapporté pour la première fois dans la littérature les succès cliniques de la méthode de thermoablation par radiofréquence dans le traitement des ostéomes ostéoïdes en 1992[9].

Skjeldal S a décrit la technique de cryoablation dans les ostéomes pour la première fois en 2000[10].

L'alcoolisation est décrite par Gunther Adam en 1995[11]

II. RAPPEL :

1. Anatomie pathologique :

Les caractéristiques anatomopathologiques de l'ostéome ostéoïde sont définies dans le titre même de l'article princeps de Jaffé : « ... a benign osteoblastic tumor composed of osteoïde and a typical bone » [12]

1.1. Analyse macroscopique :

L'entité tumorale comporte deux tissus :

- le nidus, qui est la tumeur proprement dite.
- une ostéogénèse réactionnelle périphérique d'importance variable.

Le nidus est arrondi ou ovalaire, ne dépassant pas 10 mm de diamètre, d'aspect rouge brunâtre par son hyper vascularisation lorsqu'il est récent, ou jaune sombre en raison d'une calcification liée à une maturité plus avancée (figure 39,40). Ses limites sont nettes vis-à-vis du tissu osseux qui l'entoure, parfois marquées par quelques millimètres de tissu fibreux. L'ostéogénèse autour du nidus peut être quasi inexistante dans les localisations intra-articulaires ou sous périostées, discrète dans les formes épiphysaires, nette dans les formes épiphyso-métaphysaires ou endomédullaires, voire très importante dans les situations corticales. Lorsqu'il est de siège para ou intra-articulaire, le nidus est souvent associé à une synovite dite « folliculaire » avec hypertrophie des franges synoviales, hyper vascularisation, présence d'îlots lymphoïdes et lympho-plasmocytaires [4, 13].

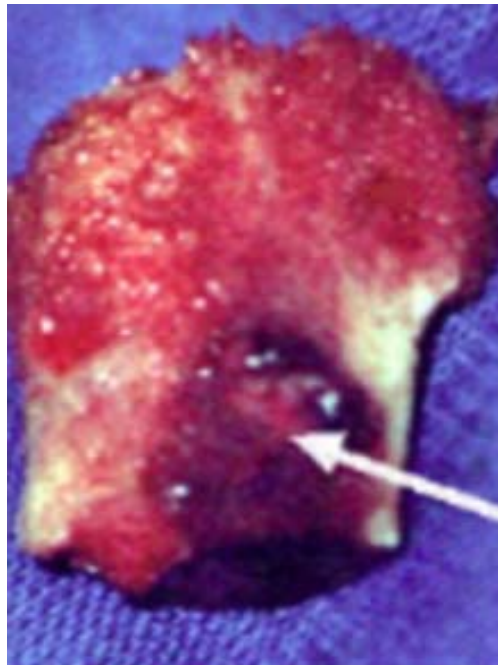


Figure 39: pièce opératoire: Pièce opératoire montrant l'ostéome ostéoïde.[5]

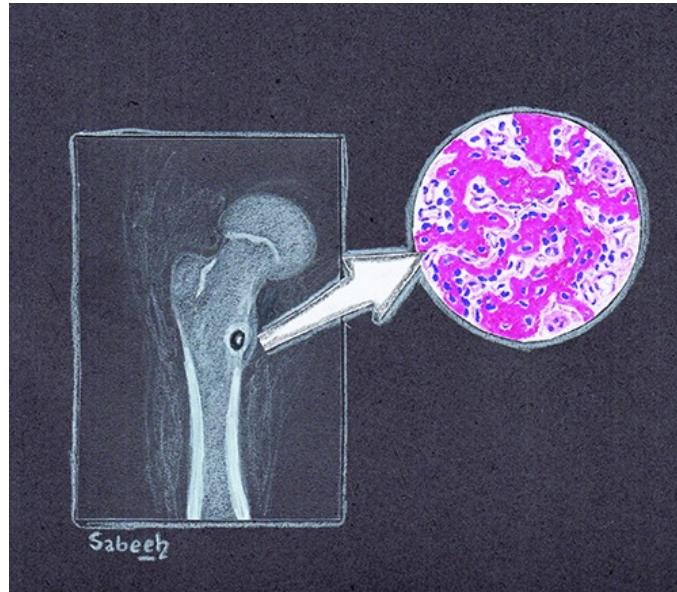


Figure 40: Représentation graphique de l'ostéome ostéoïde[14]

- Le siège peut être cortical, sous périoste ou médullaire (figure 41).
- Dans certains rares cas, l'ostéome ostéoïde peut être multicentrique, par définition c'est une lésion avec deux nidi ou plus [15] (Figure 41).

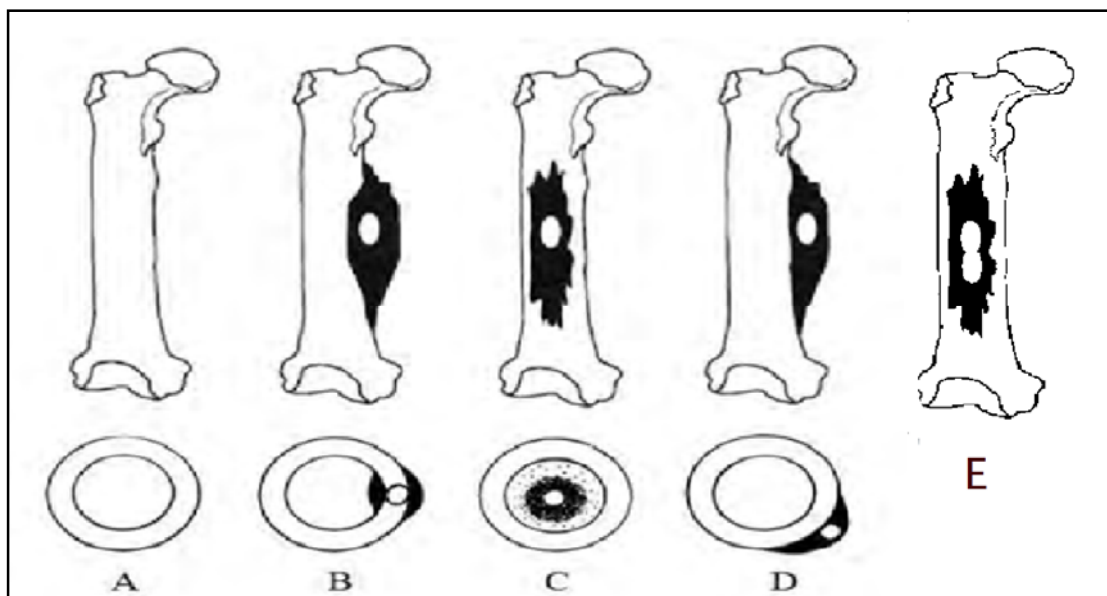


Figure 41: Localisation intra-osseuse des ostéomes ostéoïdes (schématisation de coupes frontales en haut et de coupes axiales en bas). Adapté d'après[16]

- A: Os normal. B: Localisation corticale. C: Localisation intra-spongieuse. D: Localisation sous-périostée. E : nidus multiple

1.2. Analyse microscopique :

Le nidus est composé d'un conjonctif hyper vascularisé, de cellules géantes, d'ostéoblastes et de substance ostéoïde. Ce sont les ostéoblastes qui élaborent les travées ostéoïdes et les ostéoclastes qui les résorbent, aboutissant à une calcification de situation variable, parfois centrale avec une couronne périphérique. Cet aspect donne une image radiologique quasi pathognomonique dite en « cocarde ». Ces deux contingents cellulaires sont, en étude ultra-structurale, identiques à ceux d'un cal osseux. L'importance quantitative de la calcification du nidus n'est pas en rapport avec son évolution clinique : l'ostéome ostéoïde semble le plus souvent croître puis se stabiliser parfois pendant de nombreuses années(Figure 42).

L'ostéogénèse réactionnelle est de type lamellaire classique. Au sein du nidus lui-même et de son hyper vascularisation, de nombreuses fibres nerveuses non myélinisées ont été mises en évidence. Pour le pathologiste, l'ostéome ostéoïde pose trois problèmes diagnostiques de difficulté variable. Certaines lésions, au profil Radio-clinique proche, sont relativement simples à éliminer : ostéomyélite sclérosante d'un abcès de Brodie, îlot cortical condensant, ostéosarcome intra-cortical .Le diagnostic de l'ostéome ostéoïde est un peu difficile du fait des similitudes histologiques avec d'autres tumeurs bénignes.

La structure histologique, l'architecture et surtout la taille sont les arguments du diagnostic différentiel : l'ostéoblastome est supérieur à 10 mm (20 mm pour certains) et tend à l'expansion, voire à l'agressivité locale. Mais le problème diagnostique de loin le plus délicat reste la découverte et l'identification même de l'ostéome ostéoïde au sein du tissu osseux excisé par le chirurgien pour l'analyse histologique.

Le pathologiste doit être prévenu de l'éventualité de ce diagnostic pour qu'il effectue des coupes très fines (2 à 3 mm) et l'examen de chacun des éléments macroscopiques osseux qui lui sont confiés. En effet, la petite taille du nidus peut expliquer qu'il ne soit pas découvert au sein de l'ostéogénèse réactionnelle. Enfin, du fait même du geste opératoire, le nidus peut avoir été fragmenté, et il n'est plus possible d'affirmer le caractère complet de son exérèse. [4, 13].

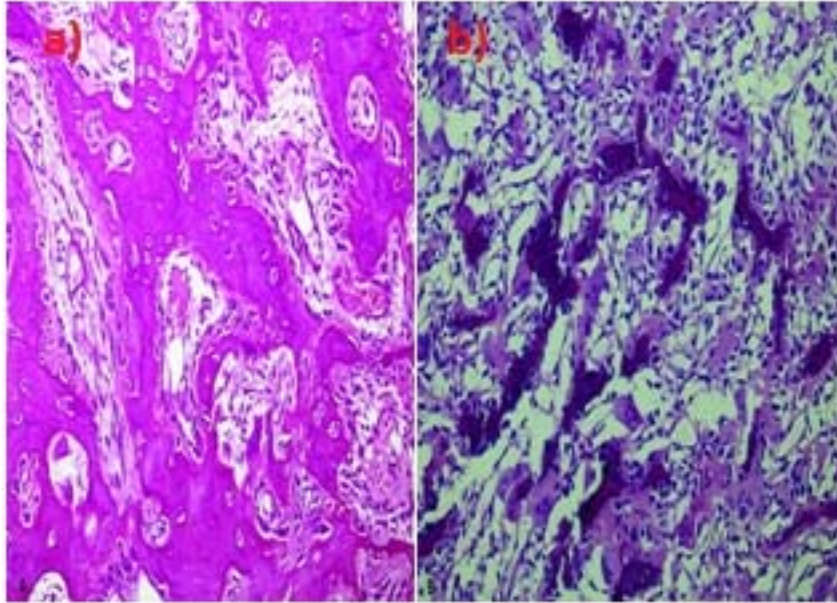


Figure 42: a) Histologie de l'ostéome ostéoïde. Le nid est composé d'os sclérotiques densément larges, présentant un bourrelet ostéoblastique et un tissu conjonctif fibrovasculaire. b) Les trabécules osseuses peuvent être minces comme on le voit sur cette image[14].

2. PHYSIOPATHOLOGIE :

L'ostéome ostéoïde est une tumeur très douloureuse, cette douleur est le signe constant et quasi unique dans la plus part des cas, elle est nocturne, calmée par la prise d'aspirine, et due à 2 mécanismes : [2, 17]

2.1. Prostaglandines

Il existe une synthèse très importante de ces protéines dans le nidus, de façon significative par rapport à l'os normal ou à l'ostéocondensation péri lésionnelle. Ces prostaglandines sont connues pour induire une vasodilatation, un œdème local, et pour diminuer le seuil des récepteurs nociceptifs à l'action d'autres médiateurs de l'inflammation comme les bradykinines et l'histamine. Elles ont donc un effet indirect dans l'apparition de la douleur. Ceci explique l'amélioration clinique apportée par les inhibiteurs de synthèse des prostaglandines que sont les salicylés ou les anti-inflammatoires non-stéroïdiens. [18]

2.2. Fibres nerveuses :

Selon plusieurs auteurs, la prostaglandine E2 est retrouvée essentiellement dans les ostéoblastes actifs, en quantité variable. Le nidus est constitué pour la majeure partie de travées osseuses calcifiées et de rares ostéoblastes.

La présence de 2 autres protéines : Prot S-100 et PGP 9.5 ;(La première est un composant cytoplasmique des cellules de Schwann, la deuxième une protéine cytoplasmique neuronale) ; elles représentent des marqueurs de fibres nerveuses, ces protéines sont présentes à la fois autour et dans le nidus, notamment à proximité d'artérioles à parois épaissies.

La double composante vasculaire et nerveuse en quantité abondante fait la quasi-spécificité du diagnostic de l'ostéome ostéoïde. En effet, la prostaglandine E2 est aussi retrouvée dans les tumeurs témoins de l'étude – ostéosarcomes et dysplasie fibreuse– par contre aucune de ces tumeurs n'est positive aux marqueurs de fibres nerveuses[19].

Golding et al [20] suggèrent également que la tension développée dans une lésion inflammatoire par la vasodilatation et l'œdème entraîne la douleur par la stimulation locale directe de la terminaison des fibres nerveuses, tout comme Schulman et Dorfman qui retrouvent des fibres nerveuses dans l'OO [19].

3. Etiopathogénie :

En dépit du grand nombre d'articles publiés dans la littérature au sujet de l'ostéome ostéoïde, peu de travaux se sont intéressés à son origine. Plusieurs hypothèses pathogéniques ont toutefois été formulées.

3.1. Théorie néoplasique :

Il semble acquis depuis Jaffe en 1935 [4], que la nature néoplasique de l'ostéome ostéoïde ne soit plus discutable. En effet, la majorité des auteurs présument que la lésion représente véritablement une prolifération tumorale et ne résulte pas d'une infection locale ou d'une quelconque autre cause[4].

HENRY L dans une étude histologique de 5 cas d'ostéome ostéoïdes [4], dont les caractères trouvés sont : la lésion était un tissu osseux immature, atypique, fait de travées d'épaisseur inégale réunies en réseau irrégulier. La partie la plus centrale est souvent calcifiée. Dans certaines lésions, on observe soit dans la partie centrale soit dans la périphérie de la zone ossifiée, une petite plage fortement calcifiée, d'aspect pagétoïde. Cette partie centrale est entourée par des travées ostéoïdes disposées de façon plus régulière, souvent radiaire. Entre les travées osseuses se développe un conjonctif lâche qui est très vascularisé. Il n'y a pas de nécrose, d'infiltrât inflammatoire ni de mitose atypique dans ces lésions[4].

3.2. Théorie congénitale : [21]

L'origine congénitale est évoquée par Kaweblum et al [22]. Cette théorie – sans argument formel – a été avancée en raison de la fréquence de l'atteinte chez l'enfant. Pourtant sa survenue exceptionnelle avant l'âge de cinq ans, et des cas décrits après soixante ans ne permettent pas de confirmer cette hypothèse.

3.3. Théorie embryonnaire ;ou reste embryonnaire : [4]

C'est la Persistance, au sein d'un organe ou d'un tissu, de structures anatomiques et (ou) histologiques correspondant à un stade normal mais transitoire de l'embryogénèse. La supposition de cette théorie peut être controversée. Car Il est connu qu'un simple reste osseux ne donne pas des symptômes cliniques. Aussi, les restes cartilagineux sont les plus susceptibles d'être trouvés dans les limites d'un os mais aucune trace de cartilage n'a été trouvée dans les lésions signalées.

Par ailleurs, même si les restes cartilagineux sont connus pour subir parfois une transformation osseuse, ce qui entraîne des énostoses, il n'y a pas de symptômes cliniques liés à leur transformation. Ce type d'énostoses ne se rencontre que par voie accidentelle, soit par l'orthopédiste, soit par le pathologiste. Elles se trouvent souvent dans la partie spongieuse des os longs. Et se composent d'un os lamellaire normal, mais se distinguent de l'os spongieux normal par leur densité, leur forme et leur consistance.

3.4. Théorie infectieuse :

L'ostéome ostéoïde a été longtemps considéré comme une ostéopathie infectieuse du fait des ressemblances anatomiques et radiologiques avec certaines ostéites chroniques, cependant l'histologie a démenti cette théorie par l'absence de critères histologiques rencontrés dans les ostéites microbiennes, ainsi que la négativation des examens bactériologiques. [4, 23] De même, l'origine virale n'a pas été étayée par les nouvelles publications et semble devoir être abandonnée.

3.5. Théorie inflammatoire :

A travers l'étude de HENRY L [4], il ressort clairement de l'anatomie pathologique que la maladie n'était en aucun cas le résultat d'une inflammation suppurée ou granulomateuse.

En premier lieu, la microscopie n'a pas mis en évidence une suppuration, qui pourrait indiquer une inflammation pyogène. Aussi, aucune granulation tissulaire spécifique ou non spécifique n'était visible, et aucun os nécrotique n'a été révélé dans les spécimens, comme c'était prévu de trouver dans une maladie inflammatoire[17].

Les observations microscopiques n'ont même pas soutenu la supposition qu'une inflammation avait été présente, diminuée et guérie via la formation d'un nouvel os (ostéomyélite sclérosante). Si la maladie présente avait réellement existé, le résidu inflammatoire serait encore perceptible puisque toutes les lésions étaient en phase de formation. Finalement, tout le caractère général des observations de la microscopie pathologiques exclu la possibilité que les lésions aient été développées à partir d'un processus inflammatoire[17].

3.6. Théorie traumatique :

Selon Jaffe[4], ce néoplasme n'est pas lié à un traumatisme ou une infection. Cependant, 2 cas d'ostéome ostéoïde post-traumatique ont été rapportés par Baron et al [24] en 1992. Nous avons trouvé deux cas supplémentaires se développant sur le site

d'une fracture. Le premier est un homme de 21 ans qui a développé un ostéome ostéoïde sur le site d'une fracture de l'ulna 12 ans après la fixation interne [25]. Et le deuxième est un homme de 26 ans qui a eu une fracture du fémur traité par fixation interne et qui a développé un ostéome ostéoïde sur le site de la fracture 4 ans plus tard. [26]

a. Le traumatisme aigu :

Le traumatisme peut être un choc direct, une intervention chirurgicale ou une fracture. [24, 27] La séquence traumatisme (Dans le cas d'une chirurgie) à intervalle libre de plusieurs mois voire des années, puis douleur aboutissant au diagnostic d'ostéome ostéoïde nous permet d'imaginer deux possibilités : [28] La constitution d'un hématome intra cortical ou intra spongieux : qui a conçu que l'os normal est remplacé par un os anormal en raison de problèmes de vascularisation, ce qui conduit au développement d'un nidus et à la disparition de l'os ancien.

Dans le cas d'une chirurgie, la greffe d'un fragment ostéoïde lors de l'intervention et l'invagination du périoste au moment de la réduction et la fixation de la fracture provoque la lésion. Pour retenir l'étiologie du facteur traumatique, il faut que les radiologies faites au moment du traumatisme éliminent de façon certaine l'existence d'un Ostéome ostéoïde. [29]

b. Les microtraumatismes :

CURVALE [30], dans une étude de neuf cas d'ostéome ostéoïde du pied et de la cheville a montré que dans huit cas sur neuf, les structures anatomiques (osseuses ou cartilagineuses) entrent en conflit lors des mouvements articulaires ; ces phénomènes de butée, sont responsables de microtraumatismes itératifs à l'endroit précis où se développe l'ostéome ostéoïde. Le site lésionnel n'apparaît pas de manière aléatoire, il est toujours situé au même endroit pour le site donné. [31]

III. DISCUSSION DES RESULTATS :

1. Epidémiologie :

1.1. La fréquence :

Dans notre étude on a colligé 13 cas d'ostéome ostéoïde sur 7 ans soit 5,5 % de l'ensemble des tumeurs osseuses et 12,6% des tumeurs bénignes, ce qui est proche des données de la littérature (tableau III).

Tableau III: le nombre des cas et la durée de chaque étude.

| Auteur | Nombre de cas d'OO | Fréquence par rapport aux tumeurs osseuses primitives | Fréquence par rapport aux tumeurs osseuses bénignes |
|--------------------|--------------------|---|---|
| Ocampo[32] | 6 cas | 1% | 2,3% |
| HOUAR [33] | 6 cas | --- | 6,3% |
| Traoré[34] | 15 cas | --- | 8,8% |
| Kohler[35] | 131 | 3% | 10% |
| Dahlin[36] | 341 cas | 4% | 12% |
| Notre étude | 13 cas | 5,5% | 12,6% |

1.2. Age :

L'ostéome ostéoïde s'observe surtout chez le sujet jeune : 50% des cas surviennent avant l'âge de 20 ans, 75% avant 25 ans. Et le pic d'âge étant entre 10 et 20 ans [37].

Dans notre étude l'âge moyen était de 9,6 ans avec des extrêmes de 4 et 14 ans, ce qui rejoint la majorité des études (Tableau IV).

Tableau IV: répartition des cas selon l'âge.

| I' étude | Agés extrêmes | Age moyen |
|-------------------|---------------|-----------|
| HAO WU [3] | 3.5-15 ans | 10.2 ans |
| Darni Meryem [38] | 04 - 14 ans | 9,5 ans |
| HOUAR Ouafae[33] | 04-14 ans | 8,83 ans |
| Guillaux[27] | 13-16 ans | 14,4 ans |
| Flappa[39] | 04-14 ans | 7,2 ans |
| Thomas Moser[40] | 03-18 ans | 12,1 ans |
| Notre étude | 04-14 ans | 9,6 ans |

1.3. Sexe :

Dans la littérature, on cite une prédominance masculine d'environ 70% avec un Sexe ratio variable entre 2 et 3,5 [3, 39, 41, 42]. Ce qui ne concorde pas avec nos résultats ; nette prédominance féminine avec sexe ratio de 0,3.

2. ETUDE CLINIQUE:

2.1. Signes cliniques :

a. La douleur :

La douleur de l'ostéome ostéoïde a été décrite par plusieurs auteurs comme une douleur mécanique survenant lors des mouvements et évoluant progressivement en une douleur inflammatoire typique à prédominance nocturne, avec une réponse à l'aspirine qui varie entre 70% à 100% [3, 39, 41-43](tableau V). Ce qui rejoint notre étude avec une nette prédominance nocturne de la douleur, et un taux de réponse à la prise d'aspirine de 66,6%.

L'intensité de la douleur est totalement disproportionnée par rapport à sa taille [44].

Elle serait liée à un taux élevé de prostaglandines au sein du nidus, qui induirait une réaction inflammatoire [17, 45, 46]. Or, l'aspirine est un inhibiteur connu de la synthèse des prostaglandines [47, 48].

Mais la douleur ne rassemble pas toujours ces caractéristiques et en particulier la sensibilité aux salicylés [49, 50].

Tableau V : Tableau représentant les caractéristiques de la douleur de l'ostéome ostéoïde.

| AUTEURS | DOULEUR | | REPOSE A L'ASPIRINE |
|-----------------|---------|----------|---------------------|
| | Typique | Atypique | |
| WITHMORE[43] | 79% | 21% | 100% |
| ABD EL ILAH[51] | 66.6% | 33.3% | 66.6% |
| HOUAR[33] | 80% | 20% | 40% |
| Mariano A[52] | ----- | ----- | 86% |
| OUAZZANI[53] | ----- | ----- | 95% |
| Erol[41] | 100% | 0% | 76.5% |
| Notre étude | 75% | 25% | 75% |

b. La boiterie :

La boiterie d'esquive est le deuxième signe par ordre de fréquence. Morgan [43] l'avait rapporté dans 17,24% avec une douleur à la mobilisation du membre inférieur chez 31% des cas. Cheng lu [3] l'avait noté chez 10% des cas, alors que Falappa [39] n'a rapporté que 4% des cas. Dans notre série, nous avons trouvé parmi les 11 cas qui avaient une atteinte des membres inférieurs, 63,6% des malades qui ont présenté ce signe (Tableau VI).

Tableau VI tableau représentant la répartition de la boiterie selon des cas

| AUTEURS | Boiterie en % |
|--------------|---------------|
| BAHALOU [54] | 27% |
| Erol[41] | 78% |
| Notre étude | 63,6% |

c. La tuméfaction

C'est un symptôme qui est plus fréquent dans l'atteinte des os longs (Figure 43) [38].

Dans la série de Morgan[43] , la tuméfaction était présente chez 10,92% des cas., 4% des cas dans la série de Songs[42] et dans 5,88% des cas dans la série de Fallapa[39] .

Par ailleurs Erol [41] , Cheng lu [3] , présentaient respectivement des chiffres de 21,2% et de 19% des cas(Tableau VII).

Dans notre série la tuméfaction a été objectivée dans 53,8% des cas.

Tableau VII: pourcentage des tuméfactions.

| Auteur | Tuméfaction % |
|-------------|---------------|
| Morgan | 10,92% |
| Song | 4% |
| Fallapa | 5,88% |
| Erol | 21,2% |
| Cheng lu | 19% |
| Notre étude | 53,8% |



Figure 43 :tuméfaction de la 2^{ème} phalange du 3^{ème} doigt[55]

d. autres signes :

L'ostéome ostéoïde rachidien peut se manifester par une scoliose douloureuse, accompagnée dans certains cas de raideur, et de déficit neurologique [22].

Dans l'étude de Bouaziz [56], la raideur et l'attitude scoliotique étaient présentes chez 58,4% des cas , la scoliose structurale et le déficit neurologique chez 16,7% des cas.

Dans notre étude, aucune localisation rachidienne n'a été rapportée.

2.2. Siège :

Les os longs constituaient le siège électif pour l'ostéome ostéoïde dans notre série, cela a été rapporté par Bonneville [57] et Erol [41] qui avaient rapporté qu'environ 80% des cas étaient localisés au niveau des os longs.

Au sein des os longs, le fémur est le plus atteint ,dans les séries de Maric avec 52% des cas [58], de Morgan avec 58% des cas [43],de Cheng lu avec 72% des cas [3],et de Donkol avec 47% [59].

La localisation au niveau du tibia représentait le deuxième site par ordre de fréquence, après le fémur, elle variait entre 16,66% pour Cheng lu[3] et 36% pour Maric [58].La localisation au niveau de la colonne vertébrale variait entre 0,13% pour Campanacci [60], et 3,4% pour Morgan [43]. La localisation au niveau du pied représentait entre 2% pour Falappa [39]et 4,25% pour Erol [41] (Tableau VIII).

Dans notre série, nos résultats rejoignent ceux de la littérature au sujet de prédominance au niveau des os longs, qui atteint 100%.

Tableau VIII: répartition des cas selon la localisation.

| Les auteurs + nombre de cas | Fémur | Tibia | Pied | Humérus | Avant bras | Main | Rachis | autres |
|-------------------------------------|--------|--------|---------------------------------------|---------|------------|-------|--------|--------|
| Morgan (29cas) [43] | 58,6% | 24,1% | 3,4% talus 3,4% métatarse | 3,4% | 3,4% | ----- | 3,4% | ----- |
| M.H Song (34cas)[42] | 58,82% | 23,52% | 2,94% gros orteil 2,94% calcanéums | 8,82% | ----- | ----- | 2,94% | ----- |
| Erol(47cas)[41] | 44,68% | 14,89% | 4,25% | 21,27% | 4,25% | 8,51% | ----- | ----- |
| Falappa (51cas)[39] | 25% | 43% | 2% | 4% | ----- | ----- | 4% | ----- |
| Maric(19cas) [58] | 52,63% | 36,84% | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 10% |
| Donkol (23cas) [59] | 34,78% | 21,73% | ----- | 13,04% | 4,34% | 8,69% | ----- | 17,3% |
| Drani Meryem (11 cas) [38] | 27,27% | 27,27% | 9,09% talus 9,09 Gros Orteil | ----- | ----- | ----- | 27,2% | ----- |
| Notre étude | 46,1% | 38,4% | ----- | 7,6% | ----- | 7,6% | ----- | ----- |

3. ETUDE RADIOLOGIQUE :

L'hyper vascularisation et l'ostéogenèse directe et réactionnelle sont à l'origine de la sémiologie radiologique de l'ostéome ostéoïde. [57]

3.1. Radiographie standard :

Étape incontournable du diagnostic de toute tumeur osseuse, la radiographie conventionnelle de l'ostéome ostéoïde apporte des renseignements de valeur variable en fonction de la localisation et de l'importance de l'ossification réactionnelle au nidus [61].

Les clichés standards affirment le diagnostic d'ostéome ostéoïde dans les localisations diaphysaires ou métaphysaires, lorsqu'il existe une petite image claire entourée d'un halo de condensation [17, 46], le centre de l'image claire est parfois calcifié, [47, 62] ce qui réalise un aspect dit en « cocarde » [46] (Figure 44).

Mais l'importance de la réaction péri tumorale peut totalement masquer le nidus. La radiographie ne révèle qu'un épaissement fusiforme cortical diaphysaire ou une plage d'ostéosclérose métaphysaire[63]. Les coupes tomographiques peuvent déceler le nidus au sein de cette ostéogenèse [46].

Dans la série de Cheng lu [3]: tous les patients ont partagé des caractéristiques similaires, y compris la forme ; la lésion lacunaire, le diamètre de la lésion généralement inférieur à 1,5 cm, La présence d'une ostéosclérose autour de la lésion qui faisait partie de la réaction périosté locale et le gonflement des tissus mous environnants. Cela se rapproche des données de Fallapa [39]et de Songs [42]

Par ailleurs dans la série d'Erol [41]: la radiographie standard a objectivé une lésion intra-corticale, radio-transparente, ronde à ovoïde inférieure à 1 cm de diamètre. Cette lésion était visible chez 66% des cas, et pour les 34% restants, la sclérose réactive autour de la lésion a empêché la détection du nidus [41] (Tableau IX).

Les résultats de notre série rejoignent ceux de la littérature.

Tableau IX: caractéristiques des lésions sur la radiographie standard.

| Auteurs | Image lacunaire+ostéocondensation | Ostéocondensation isolée |
|-------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Cheg lu[3] | 100% | 0% |
| Erol [41] | 66% | 34% |
| Notre étude | 69,3% | 30,7% |



Figure 44: Radiographie de la hanche montrant une image d'un halo au niveau du col fémoral droit[43]

3.2. Tomodensitométrie (TDM)

Grâce à des coupes axiales transverses, le scanner est devenu l'élément fondamental du diagnostic . Le nidus apparaît suivant la même sémiologie (lacune arrondie cerclée entourant un foyer de calcification), il est parfaitement identifiable au sein de l'ostéosclérose réactionnelle ou dans un site anatomique osseux difficilement explorable (rachis, bassin...). La faible taille du nidus est responsable des faux négatifs de la TDM lorsque les coupes, trop espacées, ne traversent pas la tumeur[54].

Ainsi il est important d'avertir le radiologue de cette éventualité, pour qu'il réalise des coupes jointives et fines (de 1 à 2mm d'épaisseur) [47], facilitées par les séquences

d'acquisition hélicoïdale sur la zone la plus suspecte, définie par les symptômes cliniques, les anomalies radiologiques, ou la fixation scintigraphie [47].

Le scanner aboutit à une quasi-certitude diagnostique dans les cas où les images et la sémiologie douloureuse sont typiques [44]. Il permet une mesure de taille et une localisation topographique endo-osseuses d'une extrême précision, indispensable à tout acte opératoire (Figure 45)[44].

Dans la série de Cheng lu [3]: la TDM a objectivé un aspect de densité tissulaire ronde avec un bord lisse dans la zone d'ostéosclérose. Avec des petites calcifications à son sein, Certains tissus adjacents, proches de la tumeur, avaient un gonflement important avec épanchement. Un aspect similaire a été trouvé dans la série de Songs [42], Erol [41], Fallapa [39].

Dans notre série : la TDM a objectivé chez 100 % des cas un épaissement du cortical associé à une image lacunaire cernée en périphérie par un liseré sclérotique ,avec présence d'une calcification centrale chez 10 cas soit 76,9% des cas.

Dans la série de Kayser [16] ; parmi les 38 cas la localisation était : 18 intracorticaux, deux intramédullaires et 18 sous-périostés (tableau X).

La localisation était corticale chez 12 patients soit 92,3%, et elle était médullaire chez un seul patient soit 7,7% des cas.

Tableau X: répartition des cas selon la localisation intra-osseuse

| Etude | Nombre des cas | Corticale | Médullaire | Sous périosté |
|-------------|----------------|----------------|--------------|----------------|
| Kayser[16] | 38 | 18 cas (47,4%) | 2 cas (5,2%) | 18 cas (47,4%) |
| Notre étude | 13 | 12 cas (92,4%) | 1 cas (7,6%) | 0 cas (0%) |



Figure 45: TDM montrant un ostéome ostéoïde de la phalange proximale du 3ème doigt [52]

3.3. Scintigraphie osseuse

Le nidus hyper vascularisé capte intensément les traceurs radioactifs isotopiques, et de manière plus nette que l'ostéogenèse périphérique, donnant un spot très net d'hyperfixation et parfois une image en double halo équivalente au nidus radiologique [64].

La scintigraphie au technétium n'est pas spécifique mais particulièrement sensible : les ostéomes ostéoïdes non fixant semblent exceptionnels, et chez les cas intra articulaire la scintigraphie osseuse montre une hyperfixation non spécifique, et donc ne permet pas de confirmer le diagnostic positif, mais son intérêt est de rechercher d'autres localisations généralement exceptionnelles[65].

Elle complète donc l'imagerie radiologique qu'elle oriente sélectivement et permet d'authentifier l'organicité d'une douleur osseuse qui ne fait pas sa preuve [51](Figure 46).

Dans la série de Songs [42] : la scintigraphie a objectivé une hyperfixation chez 18,18% des cas juxta et intra-articulaire, cependant elle a révélé une fixation intense par le nidus chez 82,27 % des cas extra-articulaire.

Par ailleurs dans la série d'Erol [52](Figure 35), Falappa [2] et Cheng lu [49]: La scintigraphie osseuse était très sensible à la détection et à la localisation de la lésion dans tous les cas, et a montré une hyperfixation par le nidus. Ce qui rejoint notre série

: avec une hyperfixation franche au niveau du site atteint chez tous (100%) les patients bénéficiant de cet examen (Tableau XI).

Tableau XI: pourcentage de fixation du produit radioactif

| Auteur | Pourcentage de fixation |
|-------------|-------------------------|
| Songs | 82,27% |
| Erol | 100% |
| Fallapa | 100% |
| Cheng lu | 100% |
| Notre étude | 100% |



Figure 46: ostéome ostéoïde de la phalange proximale [52].

3.4. IRM :

L'IRM permet de montrer le nidus et les modifications réactionnelles œdémateuses des parties molles et de la moelle osseuse [66]. En IRM, l'ostéome ostéoïde se présente comme une image lacunaire bien limitée, le plus souvent en hypo signal ou en signal intermédiaire sur toutes les séquences d'acquisition, ceci en fonction du degré de vascularisation du stroma fibro-vasculaire en T2 ou après injection de gadolinium [66]

La réaction œdémateuse qui intéresse l'os spongieux ou les parties molles extra osseuses, souvent plus étendue que l'ostéosclérose réactionnelle, se traduit par une plage

d'hypo signal en T1 et d'hyper signal en T2 ou en T1 après injection intraveineuse de gadolinium (effet renforcé par les séquences effaçant la graisse) [22].

L'IRM, mal adaptée à la mise en évidence de la matrice calcique et trop influencée par les réactions œdémateuses endo-osseuses et des parties molles, apparaît nettement moins performante que la TDM dans le diagnostic de l'ostéome ostéoïde [22]. Le nidus n'est pas toujours visible sur l'IRM. L'étude d'Assoun et al [61] montre que 7 cas sur 19 histologiquement prouvés sont mis en évidence à l'IRM, et la série de Davies et al [67], qui comprend 43 patients, révèle un potentiel d'erreur de 35%, la tumeur étant identifiée dans 65% des cas [2], en conclusion l'IRM ne doit pas être réalisée ou l'indication de la TDM est posée [2, 67].

4. Diagnostic différentiel : Ostéoblastome

L'ostéome ostéoïde et l'ostéoblastome ont de nombreuses similitudes radio cliniques et anatomopathologiques. L'ostéoblastome se trouve désigné sous des termes qui augmentent la confusion ; Dalhin [68] avait décrit la lésion sous le terme d' « ostéome ostéoïde géant », puis Liechtenstein a proposé le terme de {benign osteoblastoma}. Les terminologies françaises et anglo-saxonnes sont quasi identiques. La distinction entre ostéome ostéoïde et ostéoblastome vient de caractéristiques épidémiologiques, radio cliniques, évolutives et surtout histologiques [57].

4.1. ÉPIDÉMIOLOGIE :

L'ostéoblastome est une lésion très rare : moins de 1 % de l'ensemble des tumeurs osseuses bénignes. Il prédomine nettement chez l'homme de 10 à 30 ans.

4.2. ANATOMOPATHOLOGIE :

L'ostéoblastome est une tumeur bénigne ostéoformatrice, circonscrite, expansive, mais sans réaction ostéogénique périphérique. Cette dernière caractéristique et sa taille allant de 3 à

10 cm le différencient de l'ostéome ostéoïde alors que l'hyper vascularisation, la richesse en ostéoblastes, la formation de tissu ostéoïde en font des tumeurs histologiquement voisines [57].

a. Macroscopiquement :

L'ostéoblastome est une lésion de consistance molle et granuleuse par son contenu ostéoïde. Rouge brunâtre et hémorragique, elle est bien limitée par une mince ostéogenèse corticale ou périostée[57].

La taille de la tumeur fait porter le diagnostic d'ostéome ostéoïde lorsqu'elle est inférieure à 2 cm de diamètre, d'ostéoblastome lorsqu'elle est supérieure à 3 cm et de forme dite « Intermédiaire » entre ces deux chiffres[57].

b. Microscopiquement :

Il montre un tissu conjonctif lâche hyper vascularisé, des ostéoblastes à l'origine d'un tissu ostéoïde néoformé, des ostéoclastes et des cellules géantes. L'ostéogenèse intra lésionnelle forme des îlots ou intéresse l'ensemble de la tumeur[57].

c. c) siège :

Sa prédilection est caractéristique pour le rachis (31,2%), la mandibule (14 %) le fémur (13,8 %) et le tibia (8,1%)(Figure 47)[69].

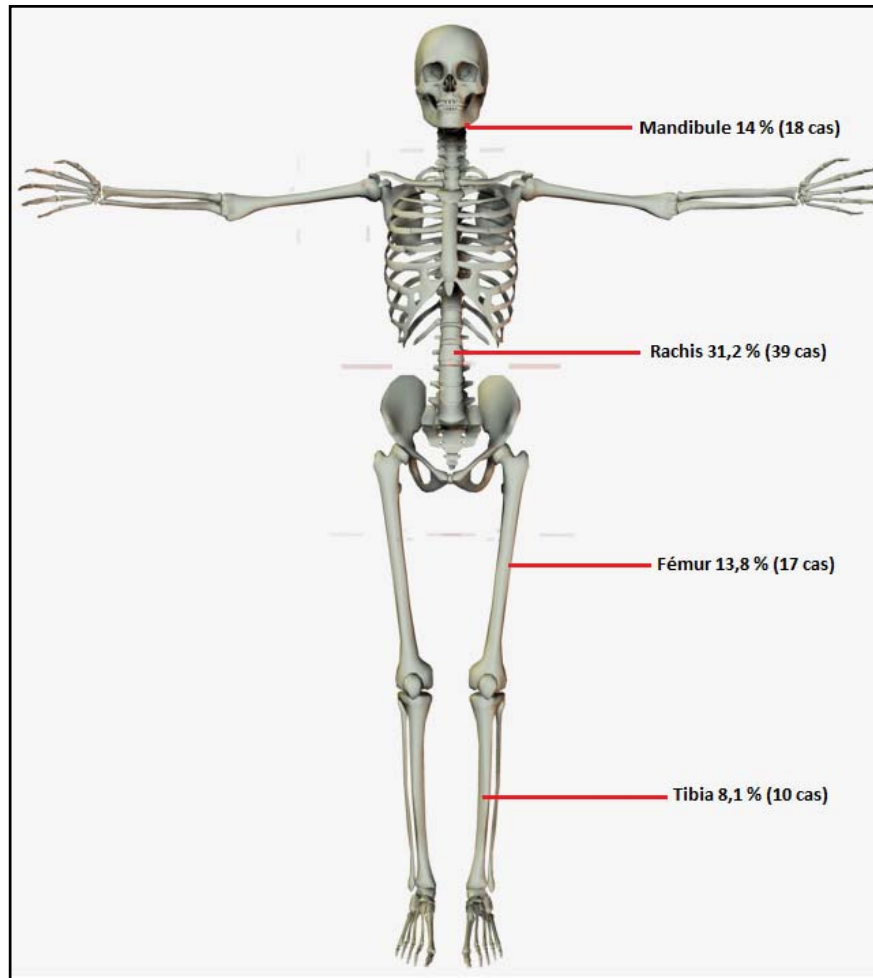


Figure 47: Schéma montrant la répartition des localisations de l'ostéoblastome au niveau du squelette[69].

4.3. Étude clinique et radiologique

a. Symptômes cliniques

L'ostéoblastome est source de douleur, comportant inconstamment une recrudescence nocturne et une sensibilité à l'aspirine de 90 % selon De Souza [70]. Une tuméfaction osseuse palpable est possible dans les localisations superficielles.

b. Radiographie conventionnelle :

En radiographie conventionnelle, l'ostéoblastome associe une ostéolyse fusiforme de plusieurs centimètres pouvant rompre la corticale, associée à une ostéocondensation péri

lésionnelle modérée. Lorsque le centre de l'ostéolyse est calcifié avec un halo périphérique, l'aspect est caractéristique. Au rachis, l'ostéoblastome apparaît bien limité, partiellement ou totalement calcifié, et expansif[57] (Figure 48).



Figure 48: Radiographie standard de face du genou montrant une image d'ostéolyse.[71]

c. Tomodensitométrie :

Le scanner précise la sémiologie radiographique, il explore avec rigueur des zones mal accessibles aux radiographies standards et évalue les rapports de la tumeur ; en particulier, les calcifications intra tumorales et le liseré osseux péri lésionnel sont nettement mis en évidence (figure 49) [57].

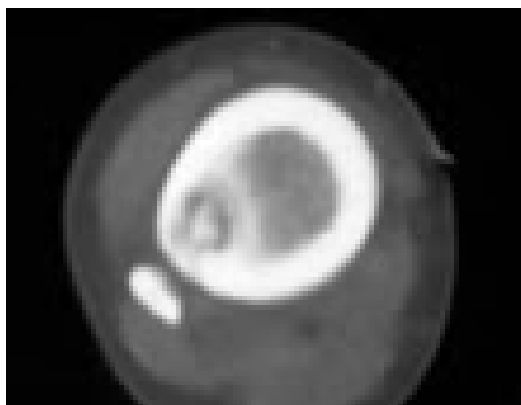


Figure 49: TDM coupe transversale de la diaphyse tibiale montrant une hypodensité centrée par une calcification de 3 cm.[71].

d. Scintigraphie

L'ostéoblastome fixe intensément le traceur radioactif. La scintigraphie apporte un argument diagnostique de faible valeur car on connaît son manque de spécificité en matière de tumeur osseuse[57](Figure 50).



Figure 50: Image d'une scintigraphie montrant une hyperfixation de l'extrémité supérieure du tibia.[71]..

5. TRAITEMENT :

5.1. Principes :

La résection seule du nidus est nécessaire et suffisante à la guérison, mais sa simple destruction mécanique ou physicochimique est aussi possible [13, 72]

La problématique du traitement chirurgical de l'ostéome ostéoïde vient de ses caractéristiques histologiques : petite taille de la seule zone pathologique, situation anatomique, difficulté de localisation en cours d'intervention [73].

5.2. Moyens :

a. Traitement symptomatique: [31, 74, 75]

Il se base sur le fait que l'acide acétylsalicylique inhibe la production des prostaglandines responsables des douleurs ressenties dans l'ostéome ostéoïde.

les patients qui répondent partiellement aux AINS sont nombreux, abusant alors des doses plus importantes de ces médicaments pourvoyeurs d'effets secondaires notamment

gastro-intestinaux. Dans notre série le traitement par les AINS a été donné à tous les malades avec une réponse dans 66.6% des cas [31, 74, 75].

b. Traitement chirurgical :

Le succès de cette approche thérapeutique dépend de la localisation du nidus et son ablation ou destruction complète assurant une guérison définitive [54].

b.1. Méthodes de repérage préopératoire :

- Radiographique :

Le repérage per opératoire précis du nidus est de difficulté variable en fonction de l'importance de la réaction périphérique et de sa situation anatomique [38].

L'ostéome ostéoïde sous-périosté ou cortical périphérique est identifiable à l'œil nu ou par repérage radiologique per opératoire. Mais dans la majorité des cas, il est enfoui et inaccessible visuellement au sein de l'ostéosclérose. Le repérage se fait grâce à deux broches de Kirchner et une radiographie per- opératoire qui est imprécise du fait du manque de définition des clichés avec des appareils radiographiques portables ou avec des amplificateurs de brillance(Figure 51). Il est suivi d'une radiographie de la pièce opératoire pour s'assurer de l'exérèse du nidus [38].

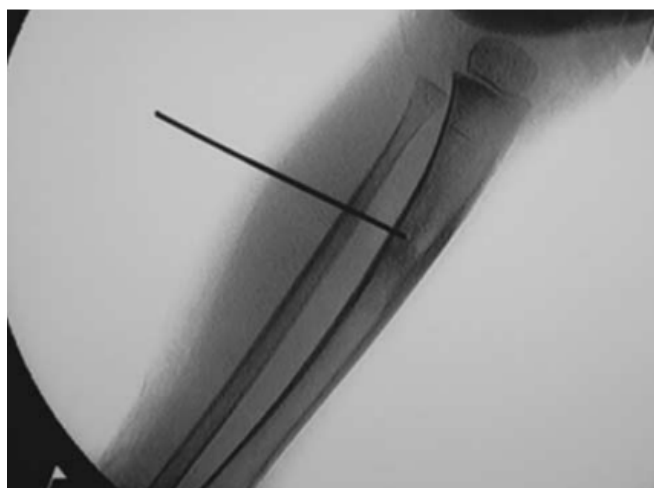


Figure 51: Image de radioscope montrant le repérage peropératoire par broche de Kirchner[58].

Dans la série de Drani[38] tous les patients (11 cas) ont bénéficié de ce type de repérage avec 2 fractures post opératoire.

Dans notre travail ce type de repérage a été utilisé chez 06 cas sans complications.

- Isotopique :

La détection isotopique per opératoire constitue un nouveau pas en avant, il s'agit d'une injection préopératoire de tétracycline marquée 24h avant l'opération ,ce qui rend le nidus fluorescent. Le chirurgien dispose d'une sonde de détection au bloc opératoire, ce qui lui permet de le trouver avec une précision millimétrique [5](Figure 52).



Figure 52: Sonde de détection isotopique [38]

Pour éviter les risques de mauvaises interprétations, le détecteur est maintenu perpendiculairement à la surface osseuse et toutes les précautions doivent être prises pour éviter les confusions avec les hyperfixations qui se font au niveau des métaphyses en croissance(Figure 37). Après exérèse, il faut vérifier que la fixation isotopique est revenue à une valeur normale au foyer d'intervention et que la pièce opératoire présente un excès d'activité par rapport à l'os normal [5](Figure 53,54,55).



Figure 53: le repérage isotopique percutané[5]



Figure 54:Emplacement de la sonde isotopique sur la surface osseuse [38].

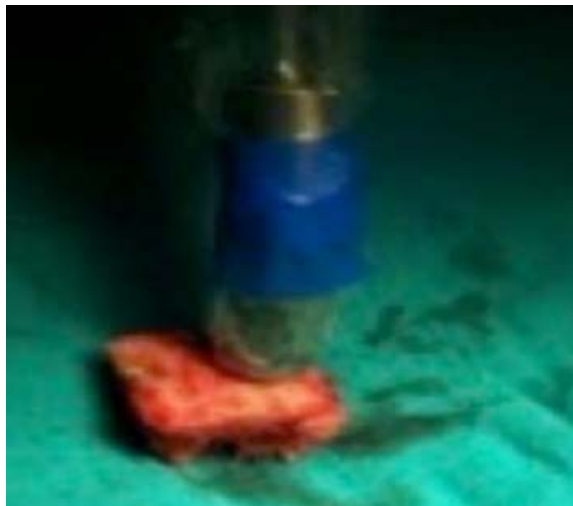


Figure 55: comptage de la radioactivité du fragment osseux réséqué[5].

Dans la série de Boufettal tous les patients(5 patients) ont bénéficié de ce repérage avec un taux de réussite à 100 % [5].

Dans la série de Ouazzani 20 patients soit 71,4% des cas ont bénéficié de ce repérage avec un taux de réussite à 100 % [53].

Dans notre étude ; cette technique a été utilisée chez 2 malade qui ont présenté respectivement un ostéome ostéoïde du tiers moyen du tibia cortical droit, au niveau basi-cervicale du fémur droit (Tableau XIII).

Mais avec récurrence de notre 1^{er} cas traité par cette technique.

- scannographique :

-Le scanner permet, au minimum, de sélectionner la coupe axiale transverse dans laquelle se situe le centre du nidus, grâce au repérage lumineux, et d'obtenir un marquage cutané horizontal, mais l'intérêt principal est la transfixion percutanée du nidus par une broche sous contrôle TDM précédant le transfert en salle d'opération du patient endormi(Figure 56).

Il ne reste plus qu'à réséquer de manière conventionnelle un volume osseux de quelques millimètres entourant la pointe de la broche [8].

Cette technique n'a pas été utilisée dans notre série.



Figure 56: Contrôle TDM de la transfixion percutanée du nidus du col fémoral par une broche [38].

Tableau XIII: tableau comparatif des différentes méthodes de repérage.

| Etude | Nombre de cas | Méthode de repérage | Disparition de la douleur | complications | histologie | récidive |
|---------------|---------------|----------------------|---------------------------|------------------------------|------------|----------|
| DRANI [38] | 11 cas | radiologique | 100 % | 2 fractures post-opératoires | 100 % | 0 % |
| BOUFETTAL [5] | 5 cas | isotopique | 100 % | 0 % | 100 % | 0 % |
| OUAZZANI[53] | 28 cas | Radiologique (8 cas) | 100 % | 0 % | 50 % | 50 % |
| | | Isotopique (20cas) | | | 100 % | 0 % |
| Notre étude | 13 cas | Radiologique(6cas) | 100 % | 0 % | 100 % | 0 % |
| | | Isotopique(2cas) | | | | 7,6% |

b.2. Méthodes d'exérèse et de reconstruction :

- Méthode conventionnelle

***principe : [76]**

La résection du nidus peut se faire de manière conventionnelle : le nidus et les quelques millimètres d'os réactionnel qui l'entourent sont emportés au moyen d'un ciseau à frapper ou à la scie oscillante réalisant une fenêtre osseuse[76].

La nécessité de combler la perte de substance dépend du volume d'os réséqué et de la fragilisation qui s'ensuit, elle-même liée à la situation anatomique. Il en est de même pour une éventuelle ostéosynthèse de soutien[76].

Les résections osseuses de petite taille ne nécessitent pas de geste de reconstruction ou de greffe osseuse et se combent par Ostéogenèse spontanée ; c'est le cas de la technique utilisée dans notre service.

*** Détails de la technique : [58, 60]**

A l'arrivé au foyer lésionnel, on peut réséquer le nidus identifié à l'œil nu dans les localisations sous périostées et corticales périphériques. Dans les localisations plus profondes, nous devons réaliser une fenêtre osseuse pour atteindre la tumeur. [58, 60]

L'acte peut être réalisé par :

- La résection en bloc qui consiste en la résection du nidus et les quelques millimètres d'ostéosclérose environnante au moyen d'une scie oscillante ou d'un ciseau à frapper.

Dans notre série : la Durée moyenne d'hospitalisation était à 4 jours, la disparition de la douleur était à 100% ,pas de complications.

Dans la série de **Hao Wu[3]**: la Durée moyenne d'hospitalisation était à 5 jours, Disparition de la douleur était à 100%,les Complications majeurs était à 8,3% et 8,3% pour les Complications mineurs (Tableau XIV).

Tableau XIV: comparaison de la résection en bloc.

| Etude | Nombre de cas | Durée moyenne d'hospitalisation | Disparition de la douleur | Complications majeurs | Complications mineurs |
|-------------|---------------|---------------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Hao Wu [3] | 36 | 5 jours | 100% | 8,3% | 8,3% |
| Notre étude | 11 | 4 jours | 100% | 0% | 0% |

Or dans certains cas, l'identification du nidus noyé au sein de l'ostéosclérose réactionnelle à l'œil nu est d'une difficulté telle qu'on ne peut que réaliser une résection de toute la surface supposée contenir cette lésion, c'est la résection élargie, cette technique est souvent applicable au niveau de la fibula pédiatrique qui a la caractéristique de restaurer son anatomie initiale à condition de conserver le fourreau périosté [58, 60].

Cependant, dans les localisations où l'abord est étroit, la réalisation d'une résection dans des espaces difficilement accessibles est parfois inabordable, ceci est alors contourné par l'utilisation de petites curettes réalisant un curetage lésionnel moins invasif et plus économique(Figure 57,58).

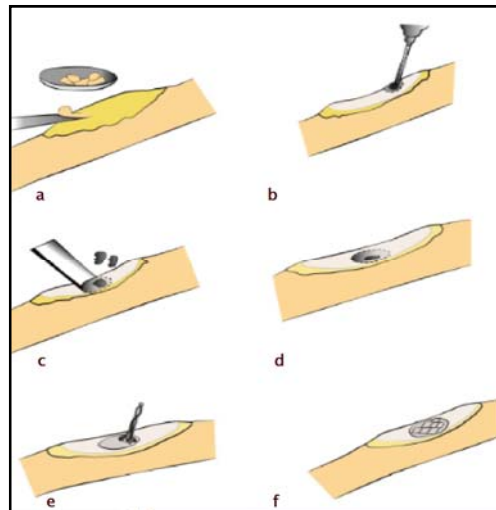


Figure 57: Schéma montrant l'ablation d'un nidus diaphysaire [38].

- a-après exposition en sous périostée, l'ostéosclérose réactionnelle est finement réséquée.
- b-cela est poursuivi jusqu'à ce qu'on arrive à une lésion en tête d'épingle correspondant à la tête du nidus.
- c- une petite quantité d'os est enlevée autour du nidus facilitant son élimination.
- d-découvrir un lit osseux sain.
- e-accentuation de ce lit osseux par une fraise motorisée.
- f-les morceaux précédemment réséqués peuvent couvrir le défaut créé par la résection du nidus.

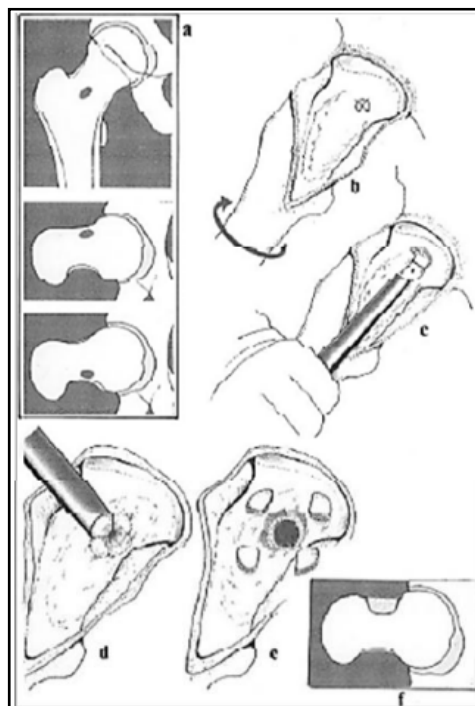


Figure 58: Schéma montrant les étapes du curetage [38]

- a-b-repérage préopératoire guidant le curetage du nidus.
- c-d-curetage du nidus.
- e-f-le foyer osseux après curetage du nidus ne nécessitant pas de greffe.

Dans la série d'Erol [41] ce curetage a été utilisé chez 47 patients avec une disparition immédiate de la douleur chez 100% des cas, l'immobilisation a été utilisée chez un seul patient soit 2,1% des cas, avec absence de complications postopératoires ; lésions neurovasculaires, infections des plaies opératoires, fractures pathologiques et aucune récurrence locale n'a été observée après un recul minimum de 12 mois

Nous avons eu recours à ce curetage dans les 2 localisations du col fémoral avec un seul cas de récurrence. L'inconvénient de cette technique est la lecture histologique plus difficile avec le risque plus important de récurrence (tableau XV).

Tableau XV: comparaison des résultats de la technique de curetage osseux

| Etude | Nombre de cas | Disparition de la douleur | immobilisation | complications | Confirmation histologique | Récurrence |
|-------------|---------------|---------------------------|----------------|---------------|---------------------------|------------|
| Erol [41] | 47 | immédiate | 1 cas (2,1 %) | Absence | 100 % | Aucune |
| Notre étude | 2 | immédiate | 2 cas (100 %) | Absence | 100 % | 1 cas |

La reconstruction osseuse par ostéosynthèse au matériel métallique ou greffe est de mise lorsque la stabilité osseuse est compromise par les résections agressives.

Dans la série Houar.O[33] , l'ostéosynthèse a été indiquée chez 2 patients soit 33,3%, alors que dans la série Hao Wu [3] pas d'ostéosynthèse.

Nous n'avons pas utilisé de matériel d'ostéosynthèse ni greffe osseuse (tableau XVI).

Tableau XVI: recours à l'ostéosynthèse.

| Etude | Nombre de cas | ostéosynthèse |
|-------------|---------------|---------------|
| Houar O[33] | 6 cas | 33,3% |
| HAO WU[3] | 36 cas | 0% |
| Notre étude | 13 cas | 0% |

L'immobilisation est souvent adoptée dans ces types de chirurgies avec des délais différents en fonction des os impliqués et d'actes réalisés.

c. Autres techniques

c.1. Le forage résection osseux percutané : FROP

Kohler [35] a parfaitement décrit cette technique nécessitant une instrumentation spécifique mais relativement simple (figure 41) . Il a utilisé le scanner avec acquisition hélicoïdale pour repérer le nidus en per opératoire [76, 77] (Figure 59) .



Figure 59: Matériel pour réaliser l'ablation du nidus perle FROP [5].

***Principe [76, 77]**

Le patient doit être sous anesthésie générale. Son installation est essentielle. Elle doit assurer une immobilisation stricte du membre, dans une position facilitant l'intervention. Si l'on veut intervenir au niveau du tibia, on confectionne une gouttière plâtrée cruro-pédieuse à ailettes dans laquelle le membre inférieur viendra se loger dans la position choisie. Pour l'arrière fond de l'acétabulum, le patient est opéré à plat ventre et la visée est trans-fessière avec une obliquité de 30 degrés (qui est l'orientation de la lame quadrilatère) [76, 77].

Pour le col du fémur, si le nidus est juxta-cortical, la visée se fait par abord direct (en avant ou en arrière). S'il siège dans la région trochantérienne, on préférera un abord au travers de la face latérale du massif trochantérien: le membre inférieur est attaché par des bandes adhésives au membre opposé en rotation interne afin de faciliter l'antéversion du col fémoral et faciliter ainsi l'axe de visée qui sera horizontal [76, 77].

Pour la diaphyse fémorale, l'importante réaction osseuse corticale cernant le nidus fait privilégier un abord rétrograde.

Après avoir localisé le nidus, on introduit une aiguille fine, repère du point d'entrée en percutané, sous contrôle scannographique effectué grâce à une acquisition séquentielle multi-coupes en temps réel (mode scopique).

Après, on réalise une incision de 2 à 3cm (pour éviter la nécrose cutanée).

Une chemise et un trocart servent de guide pour une broche filetée à son extrémité, elle est introduite dans un plan coronal strict, selon une direction facile à reproduire mentalement. La broche doit atteindre le centre du nidus et un contrôle s'en assure. En cas d'imperfection, on va reprendre la visée. Ensuite, vient l'étape de la résection du nidus proprement dite : une mèche, guidée sur cette broche, arrive presque au contact du nidus. Ce tunnel permet l'introduction de la tréphine, qui n'a plus qu'à emporter un petit cylindre osseux dans lequel siège le nidus.

Un fraisage de la région du nidus complète la résection et le trajet de forage est rincé. Un contrôle scannographique avec acquisition hélicoïdale millimétrique balaye toute la région du nidus pour s'assurer de sa résection complète (Figure 60).

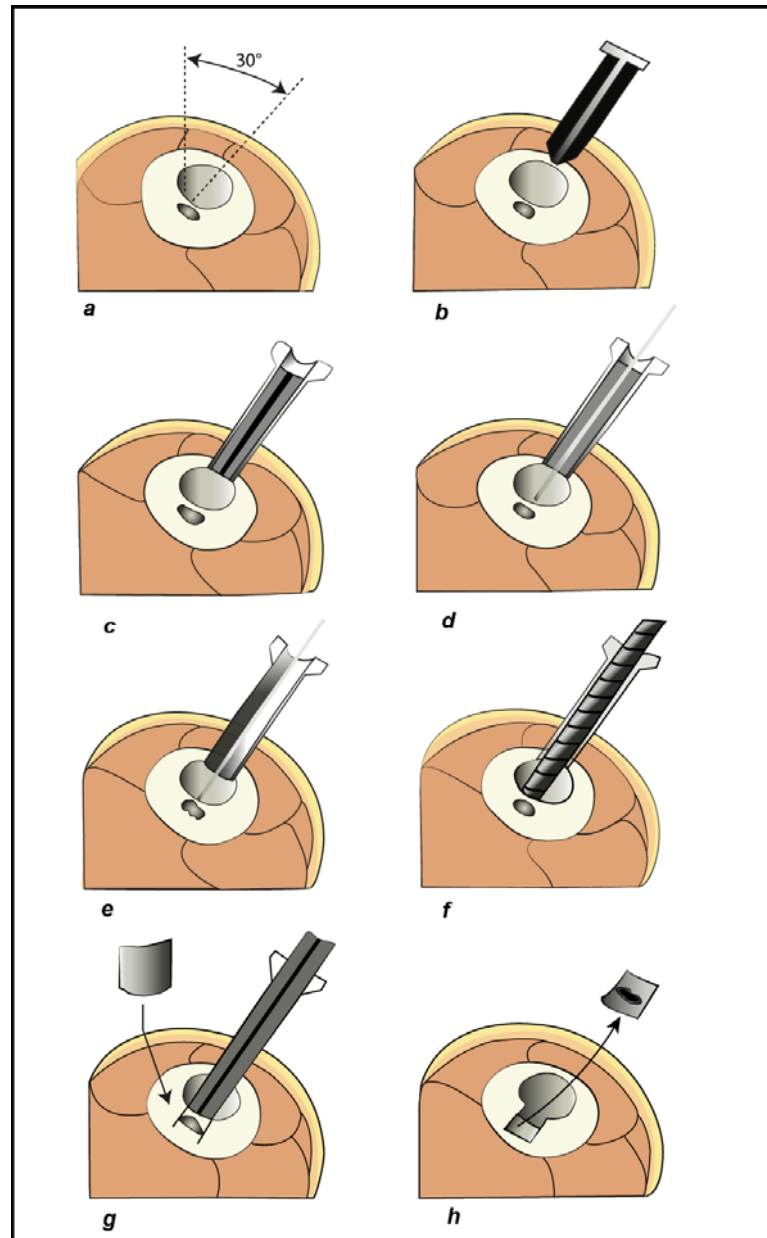


Figure 60: Schéma démontrant la technique de forage-résection percutanée[77].

- Cette technique permet d'avoir une résection limitée, de raccourcir le séjour à l'hôpital, et d'avoir une confirmation histologique. Cependant, son application est à éviter au niveau vertébral malgré les cas publiés. Dans tous les cas, les localisations à proximité des rapports vasculo-nerveux (<1cm) sont une contre-indication.

Dans la série de **Sierre. S[78]** : 18 patients ont été traités par cette technique sur une période de 5 ans ; toutes les procédures ont été techniquement réussies. Le succès clinique a été atteint chez 94,5% des patients (17/18), Il n'y avait pas de complications. Le taux de récurrence était à 5,5%.

Dans la série de **Kohler [35]**: 121 patients ont été traités par cette technique sur une période de 26 ans ,le succès clinique a été atteint chez 93,4% des cas soit 113 patients, le taux de récurrence était à 6,6%,le taux de complication était à 1,6% soit 2 patients(deux patients présentaient une fracture postopératoire). Ces deux études confirment l'intérêt de cette méthode FROP pour le traitement de l'OO, elle a fait la preuve de sa sécurité et de son efficacité, c'est un geste chirurgical, dans un environnement radiologique.

c.2. L'ablation au laser : [7, 13, 79]

L'ablation par laser a été utilisée pour traiter de nombreux types de tumeurs.

Elle utilise un générateur de type neodymium yttrium aluminium garnet (Nd YAG) ou diode fonctionnant soit à basse puissance pour un effet thermique pur, soit à fréquence plus élevée (vaporisation et cavitation)(Figure 61,62) [7, 13, 79].

L'énergie lumineuse est transmise à la tumeur par l'extrémité dénudée d'une fibre optique de 400 µm de diamètre et convertie en énergie thermique par diffusion dans les tissus. La diffusion tissulaire dépend de la longueur d'onde du laser. L'élévation thermique provoque une dénaturation des protéines indispensables au fonctionnement cellulaire, entraînant une nécrose de coagulation. La nécrose tumorale est bien limitée et proportionnelle à la quantité d'énergie déposée, jusqu'à un maximum de 15mm de diamètre pour une énergie de 1 200 J. Il est nécessaire d'utiliser plusieurs fibres disposées en parallèle pour traiter les lésions plus volumineuses. La durée d'une application est d'environ 10 minutes. [7, 13, 79].

Dans la série de Cheng lu [3]: 72 cas sont divisé en 2 groupes : le premier de contrôle et le 2^{ème} d'observation, contenant 36 cas dans chaque groupe. Le groupe de

contrôle a subi une chirurgie conventionnelle, alors que le groupe d'observation a subi une ablation au laser percutanée guidée par TDM minimalement invasive, Les patients ont été examinés par la TDM avant l'opération pour repérer la lésion.

Les résultats des 2 techniques ont été comparés, les normes de jugement de l'efficacité du traitement étaient ; le volume de nidus, la zone d'hyperplasie osseuse originale, la sclérose normale, la récupération des trabécules osseuses, la disparition la réaction périostée, le gonflement environnant des tissus mous a été soulagé ou a disparu.

Les effets indésirables incluent une infection, une lésion du nerf, une récupération imparfaite de la fonction des membres.

Dans cette étude, le temps de fonctionnement, la perte de sang dans le groupe d'observation était significativement inférieure à ceux du groupe témoin. La douleur du 1er au 7^{ème} jour postopératoire était significativement inférieure à celui du groupe témoin. Le taux de résection des lésions, le taux effectif d'hyperplasie osseuse, le gonflement et l'épanchement du groupe d'observation étaient significativement plus élevés que ceux du groupe témoin. L'incidence des réactions indésirables du groupe d'observation était inférieure à celle du groupe témoin.

Il y a eu une différence statistiquement significative lors de la comparaison des groupes après le taux de récurrence de la première année. Ces résultats indiquent que l'ablation laser percutanée invasive minimale a eu de meilleurs effets par rapport à une opération ouverte dans le traitement d'ostéome ostéoïde.

Dans la série de Moser T [40] : soixante patients sont restés indolores au suivi, ce qui correspond à un succès principal de 88% de la technique (60/68), Sept autres patients ont présenté des douleurs récurrentes après une durée variable ; Chez 5 patients, une récurrence s'est produite au cours des 6 premiers mois et a probablement entraîné une ablation incomplète en raison d'un positionnement imprécis de l'aiguille dans le nidus.

Deux autres patients ont présenté une récurrence différée après au moins 2 ans. Chez l'un de ces patients interprété comme un cas d'ostéome ostéoïde multicentrique, un autre nidus a été trouvé à proximité, mais clairement distinct du nidus initial. Les 7 patients ont subi une nouvelle

ablation au laser, ce qui a permis un soulagement complet et persistant de la douleur au suivi. Ainsi, le succès secondaire de la technique était de 10% (7/68) et le succès global de 98% (67/68)[40].

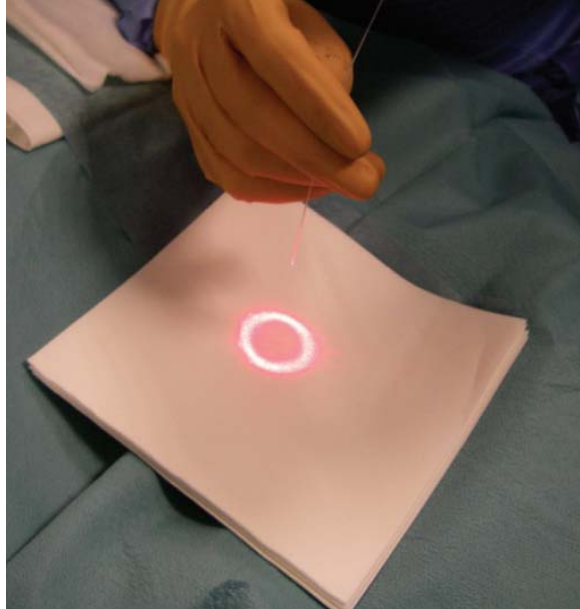


Figure 61: La photographie montre l'énergie laser fournie au nidus à l'aide d'une fibre flexible de 400 mm à usage nu, à extrémité nue, avec gaine en polymère. La fibre était toujours testée avant d'être positionnée. Le cercle de lumière doit être continu et bien focalisé, comme indiqué.[80]

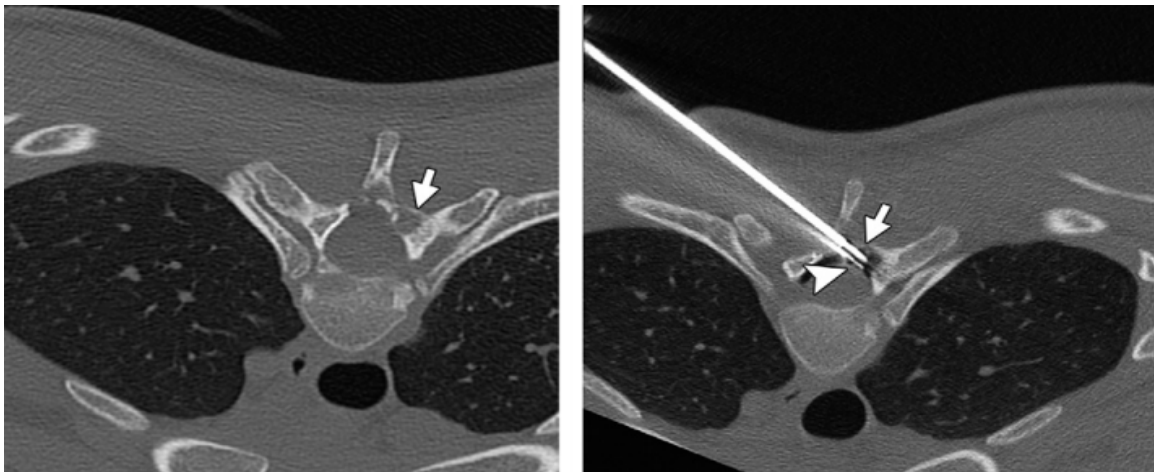


Figure 62:TDM coupes transversales montrant le contrôle après l'introduction de la fibre du Laser [80].

c.3. Ablation par radiofréquence [81-83]

L'ablation par radiofréquence est une technique largement utilisée dans un grand nombre d'indication. Elle utilise un générateur d'ondes radiofréquences délivrant un courant alternatif (fréquence de 460 kHz) à partir de l'extrémité active d'une électrode placée dans la tumeur, le retour s'effectuant par des plaques cutanées(Figure 63).

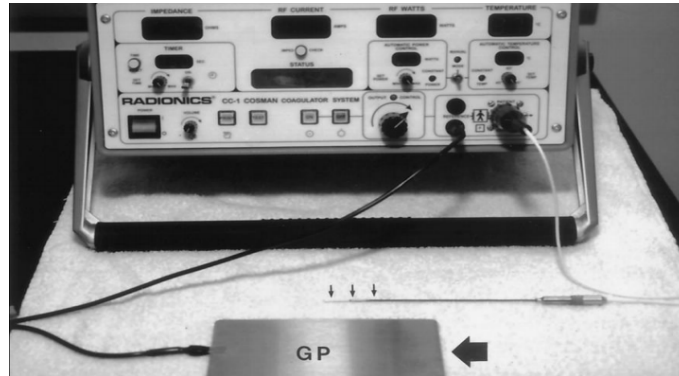


Figure 63: Générateur radiofréquence, connecté à l'électrode principale (petites flèches) et à l'électrode dispersive (grande flèche)[76]

Le passage du courant dans les tissus entraîne une agitation ionique responsable d'un échauffement tissulaire.

L'effet thermique dépend des propriétés de conduction électrique des tissus. Au-delà de 60 °C, surviennent des dommages cellulaires immédiats et irréversibles par dénaturation protéique (nécrose de coagulation). Les températures supérieures à 100 °C provoquent la carbonisation et la vaporisation tissulaire qui dégradent la conduction électrique et thermique par leur effet isolant. La température cible doit donc être maintenue entre 60 et 100 °C pendant 5-10 minutes. Avec une électrode à extrémité simple, la nécrose n'excède pas 15 mm de diamètre (Figure 64).

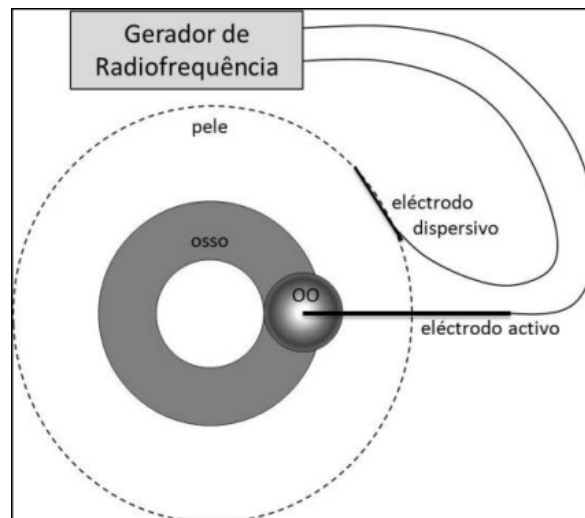


Figure 64: Représentation schématique d'une électrode monopolaire, l'électrode active se trouvant au centre de la lésion et l'agent dispersant sur la peau du patient. [76]

Différentes méthodes permettent d'augmenter la taille de la nécrose jusqu'à plus de 50 mm, en refroidissant l'électrode (électrode refroidie, mode pulsé), en favorisant la conduction tissulaire (électrode perfusée), ou en augmentant la couverture spatiale (configuration parapluie, configuration multipolaire) (Figure 65)[84].

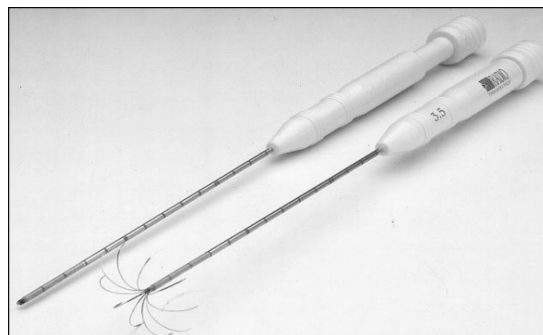


Figure 65: Électrodes parapluie rétractable rétracté (gauche) et complètement Extérieur (droite)[76]

La technique bipolaire s'affranchit du retour cutané en établissant un circuit électrique entre deux aiguilles placées au contact immédiat de la tumeur. La conduction électrique est limitée au volume compris entre les deux aiguilles, permettant une nécrose plus importante et plus rapide et surtout une protection des tissus adjacents. Cette

technique s'avère essentielle pour traiter les localisations tumorales à risque, en particulier rachidiennes(Figure 69,67,6 8,69).

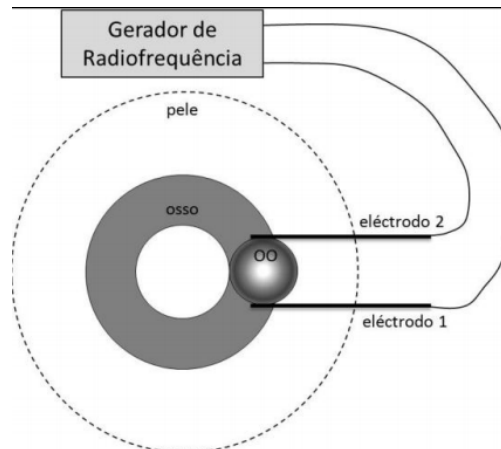


Figure 66: Représentation schématique d'une électrode bipolaire, avec la lésion entre les deux électrodes actives.[76]

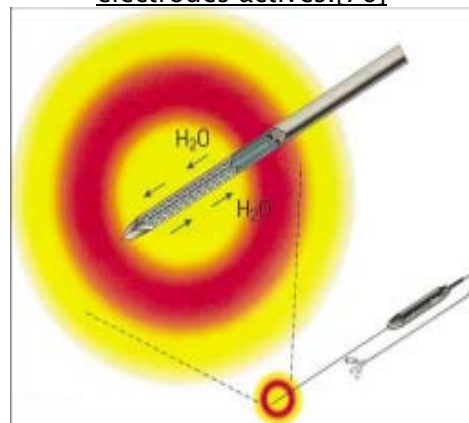


Figure 67: Représentation schématique d'un électrode à refroidissement interne[76]

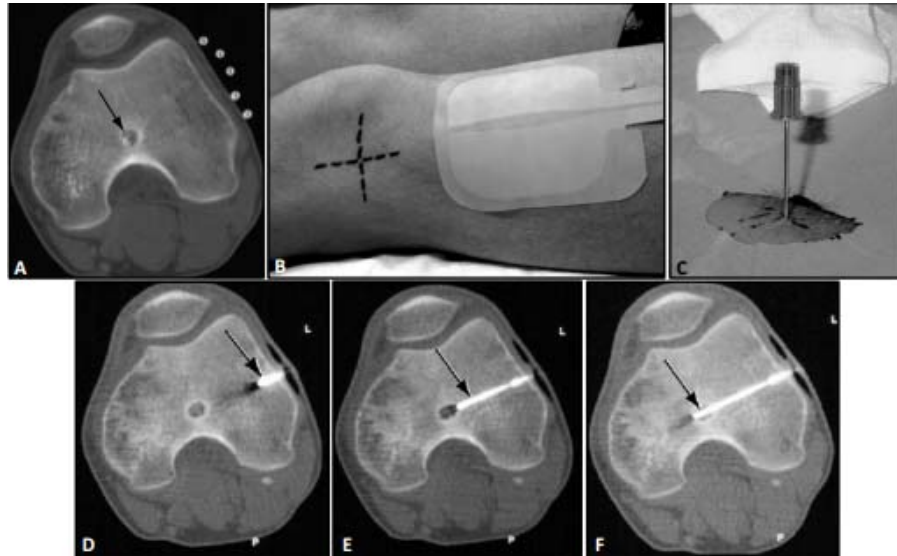


Figure 68: A: Ostéome ostéoïde de la partie distale du fémur gauche. Les points blancs correspondent à la grille radio-opaque. B: Emplacement de l'électrode dispersive près de l'entrée de la canule (déjà marquée). C: Introduction de la canule perpendiculairement à la surface de l'os. D, E, F: images CT pour évaluer la progression de la canule vers le nid.[76]



Figure 69: - Électrode radiofréquence à l'intérieur de la canule 10[76].

Dans la série de Falappa [39]:

La technique opératoire utilisée est l'ablation par radiofréquence, pour cette série, trois patients avaient un ostéome ostéoïde intra médullaire, l'ablation par radiofréquence en mode froid a été effectuée pour ces trois patients. Le mode non refroidi a été utilisé pour traiter les autres lésions.

Aucune complication postopératoire n'a été signalée, cependant Un patient avec un ostéome ostéoïde cortical du fémur droit a nécessité un traitement par la radiofréquence supplémentaire pour guérir complètement la lésion.

Dans la série de Song [42] :

Tous les patients ont subi une ablation par la radiofréquence : la douleur a été soulagée chez tous les patients, cependant des anomalies squelettiques ont été développées chez 45,6% des patients avec l'atteinte intra-juxta-articulaire et chez 4,3% avec Ostéome ostéoïde extra articulaire.

c.4. La cryoablation : [10, 85-87]

La cryoablation est une technique chirurgicale ancienne. Les applications percutanées actuelles découlent des progrès technologiques dans la fabrication des sondes et l'utilisation du gaz argon comme cryogène. L'unité de cryoablation fait circuler l'argon dans une sonde dont l'extrémité active provoque la congélation des tissus environnants à -100 °C (formation d'une boule de glace)(Figure 70,71,72,73) [10, 85-87].



Figure 70: Système cryochirurgical compatible à l'IRM : la crysonde ultra-fine (2,0 mm) est capable de former une boule de glace de 4,0 × 6,0 cm. Le diamètre de la boule de glace à la température effective (-40 ° C) est de 2,0 cm[88].

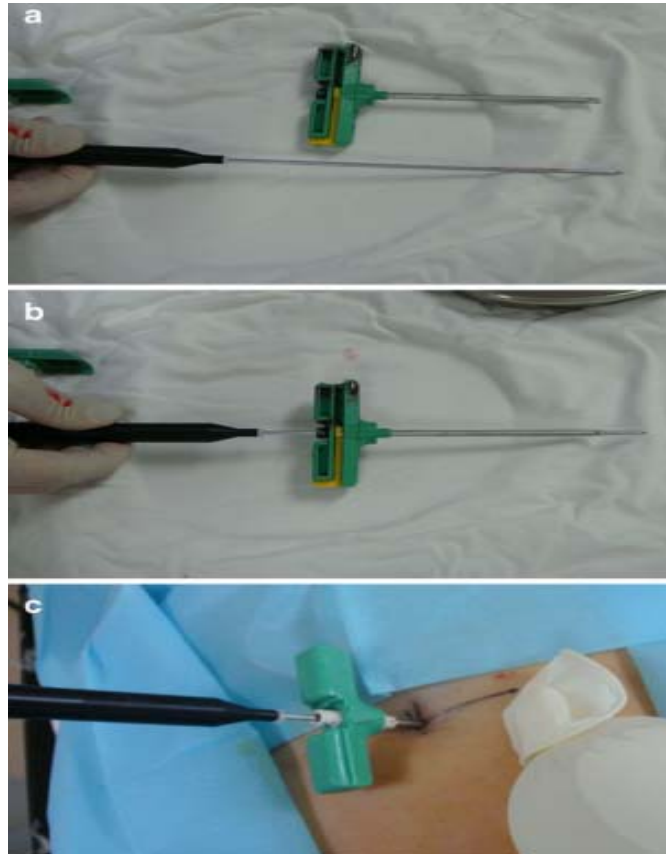


Figure 71: Fig. 2 a8-G Système d'aiguille de biopsie osseuse et la crysonde ultra-fine. démonstration en direct de la mise en place coaxiale de la crysonde par le biais d'une aiguille pour biopsie osseuse[88].

Les températures inférieures à -20°C provoquent la mort cellulaire par dénaturation des protéines et éclatement des membranes cellulaires. La taille de la nécrose mesure jusqu'à plus de 3cm de diamètre transversal et apparaît très légèrement inférieure aux dimensions de la boule de glace. Plusieurs sondes peuvent être placées simultanément pour détruire les lésions plus volumineuses. Un cycle de cryoablation comporte typiquement une première phase de congélation (durée 10 minutes), une phase de décongélation active avec remplacement de l'argon par de l'hélium (durée 5 minutes), une deuxième phase de congélation (10 minutes). Il est ensuite nécessaire d'attendre le réchauffement de la sonde avant de la retirer. Le respect de ce cycle est nécessaire pour une destruction tumorale complète et irréversible.

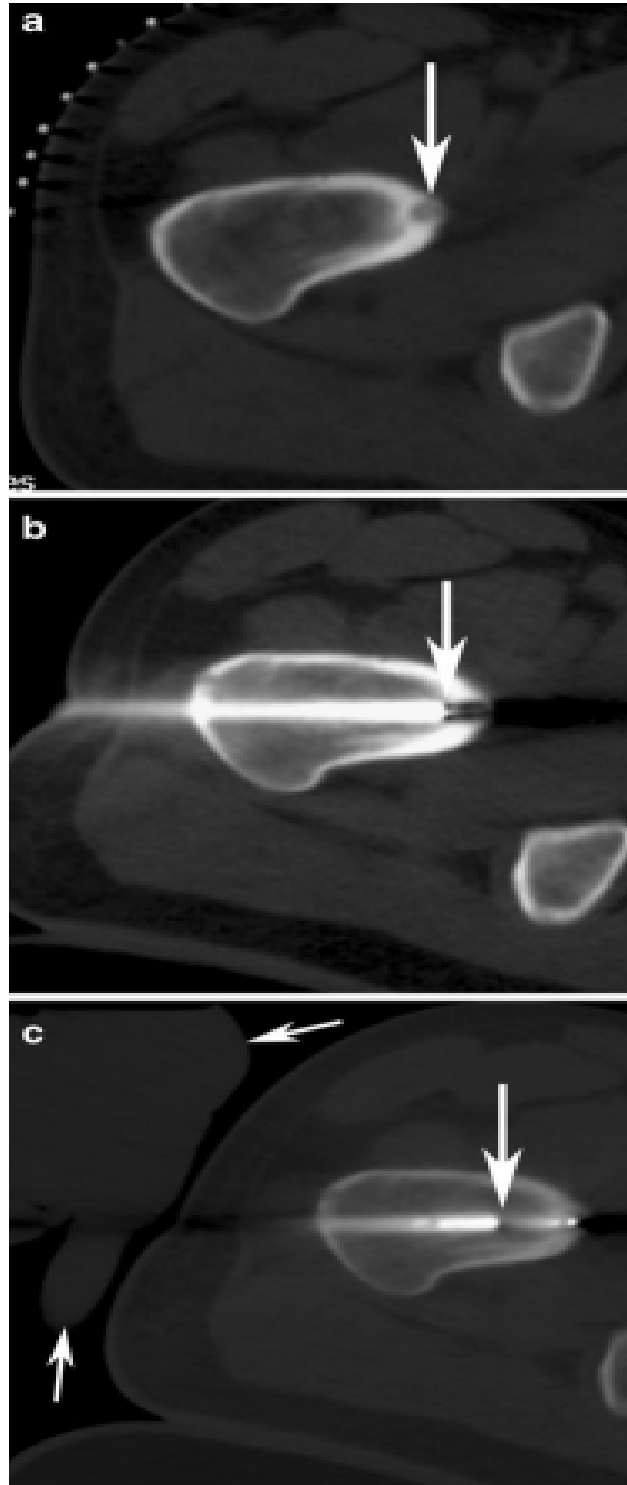


Figure 72: Scanner en coupe axiale du niveau intertrochantérien de la hanche droite. a Lésion d'ostéome ostéoïde (flèche). b Aiguille de biopsie osseuse dans la lésion avec le bord de la canule en marge de la lésion (flèche). c Bord de canule reculé (flèche) pour exposer 1 cm de crysonde et l'extrémité de la crysonde dans la lésion[88].

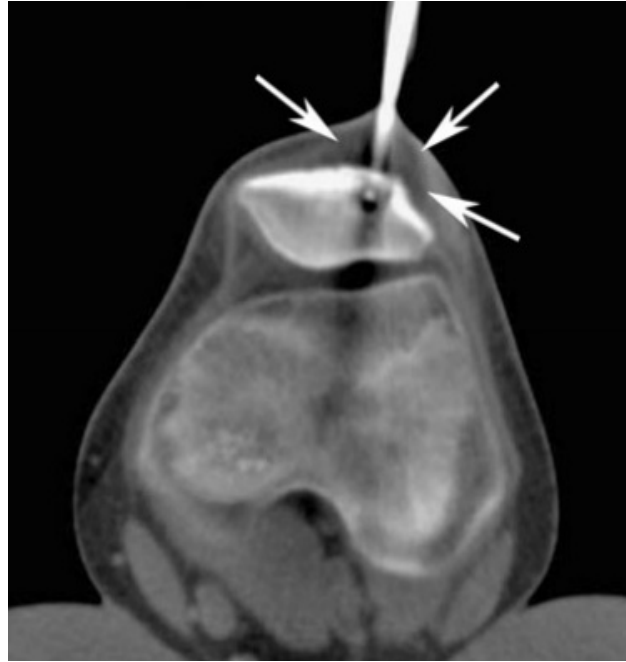


Figure 73: Une tomodensitométrie axiale de la rotule pendant un cycle de congélation montre une crysonde en place, la "boule de glace" étant partiellement visualisée dans les tissus mous comme une zone d'hypo atténuation (flèches)[88].

Dans la série de Morgan [43]:

Le succès du traitement clinique à court terme Atteint 96%. Le succès à long terme a été obtenu chez 90,5%. Les complications mineures sont observées chez 21% et aucune complication majeure [43].

La série de **Bin Wu [88]** : le taux de succès est de 100 %, Le taux de récurrence est de 0 %, le taux de complications majeurs est de 0 %, et le taux de complications mineurs est de 16 % .

c.5. Les ultrasons focalisés de haute intensité guidés par l'IRM (FUS-MG)[89].

Nous avons récemment identifié les ultrasons focalisés de haute intensité comme technique alternative d'ablation thermique peu invasive. HIFU utilise un faisceau d'ultrasons focalisés au lieu de RF pour l'ablation de tissu et permet une ablation totalement invasive de lésions profondes sans nécessiter d'insertion d'aiguille. Cette technologie est réalisée sous le guidage continu de l'imagerie par résonance magnétique (IRM) et est appelée chirurgie à ultrasons focalisés guidés par résonance magnétique (MRgFUS) (Figure 74) [89].

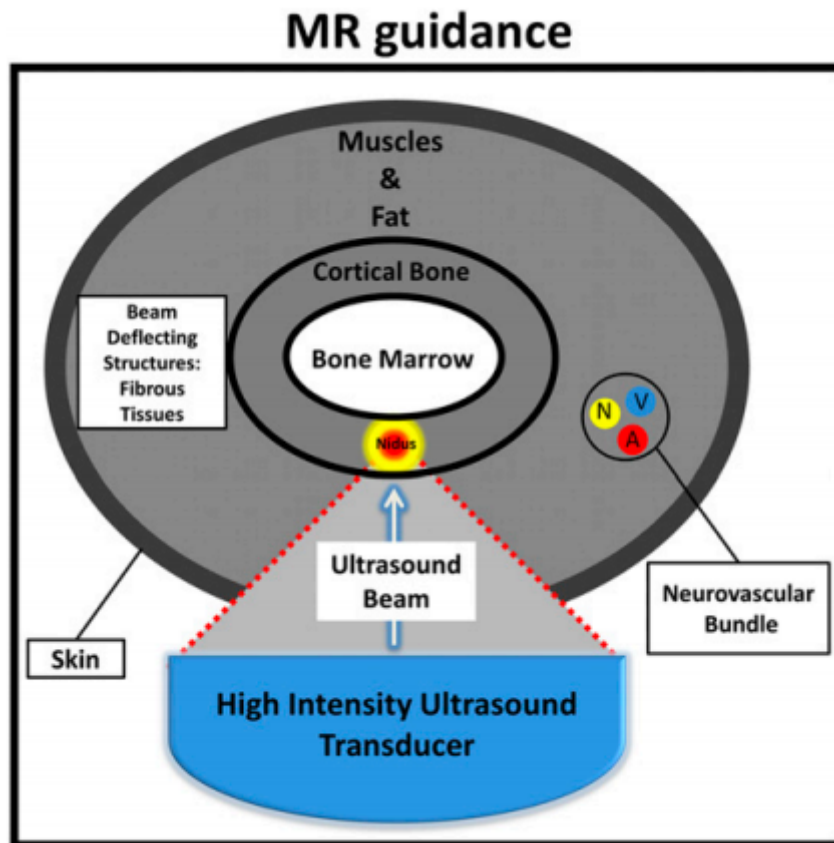


Figure 74: Un dessin illustrant un ostéome ostéoïde cortical typique abordé avec MRgFUS

HIFU est une technologie innovante d'ablation des tissus profonds, peu invasive et profonde. Le faisceau HIFU est généré par un transducteur à la surface de la peau et est concentré à un point focal du corps où l'énergie est libérée sous forme de chaleur, ce qui entraîne une nécrose coagulante thermique des tissus. Le guidage par IRM permet une évaluation anatomique précise de la zone cible et l'identification d'une fenêtre acoustique appropriée pour accéder à la lésion et éviter d'endommager les structures sensibles à proximité. De plus, l'IRM permet une évaluation en temps réel, pixel par pixel, des augmentations de température dans la région de traitement, permettant ainsi d'ajuster l'intensité du traitement par ultrasons pour obtenir des niveaux de température et d'ablation des tissus optimaux. MRgFUS permet de traiter des lésions osseuses sans incisions chirurgicales ni nécessité de forer des os, ce qui en fait une procédure totalement invasive. En l'absence d'exposition aux rayonnements ionisants, MRgFUS peut être répété si nécessaire (Figure 58) [89].

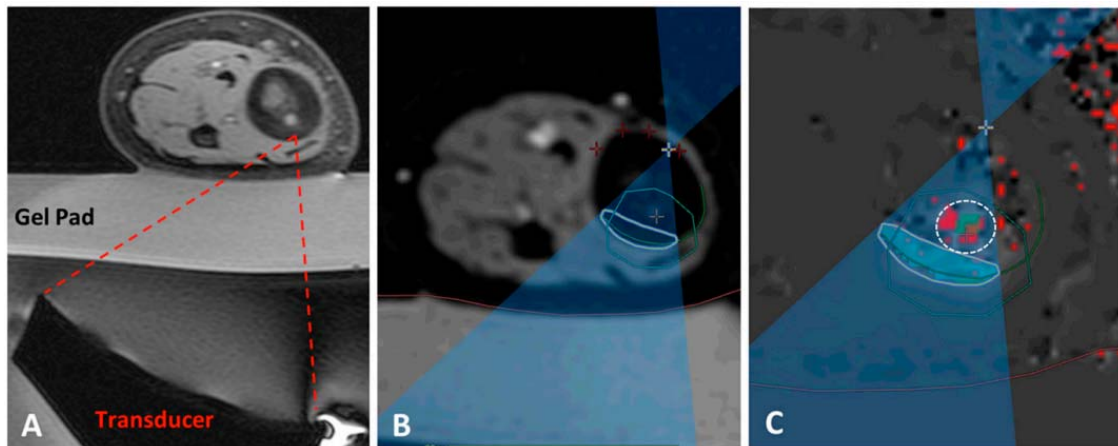


Figure 75: A-Image axiale pondérée en T1 avec saturation en graisse montrant le positionnement du traitement et l'emplacement de la lésion par rapport au transducteur. B- Image pondérée en T2 avec saturation de graisse montrant le contour de la lésion avant le traitement C-Carte thermométrique acquise au cours de la sonication, démontrant un échauffement au niveau du cortex (ellipsoïde blanc) et du nidus (cercle en pointillé).

La série de **Masciocchi [89]** :le taux de succès est de 93.3 % un seul patient qui a gardé la douleur .le taux de récurrence est de 0 % .le taux de complications majeurs est de 0 %. Le taux de complications mineurs est de 20 % à type de brûlures cutanées [89].

La série de **D. Geiger** : le taux de succès est de 96,4 % un seul patient qui a gardé la douleur, le taux de récurrence est de 10 % après 12 mois de recul, et le taux de complications est de 0 % (tableau XVI) [90].

c.6. Ablation par alcoolisation [91]:

La tomodensitométrie a été utilisée pour insérer un fil de guidage (2 mm) au centre du nidus, en passant par ses deux marges. Une simple perceuse à main était suffisante. Une incision cutanée (1–2 cm) était centrée sur le fil guide. Un manchon a été placé sur le fil guide. Un foret canulé (diamètre 4,5 mm) a été inséré dans le manchon et sur le fil de guidage; il a été avancé dans l'os avec une perceuse pneumatique. Les deux marges du nidus ont été forées. Par la suite, une fraise à grande vitesse (calibre 4 mm) a été utilisée pour éliminer les restes du nidus. Finalement, 2 ml d'éthanol à 96% ont été injectés à travers le manchon dans la piste osseuse. Les échantillons d'os obtenus à partir du foret et de la fraise rapide ont été examinés de manière pathologique pour confirmer le résultat final(Figure 76,77,78,79) [91].



Figure 76: La tomodensitométrie est utilisée pour insérer le fil au centre du nidus, en passant par les deux marges [91].



Figure 77: Le fil de guidage [91].

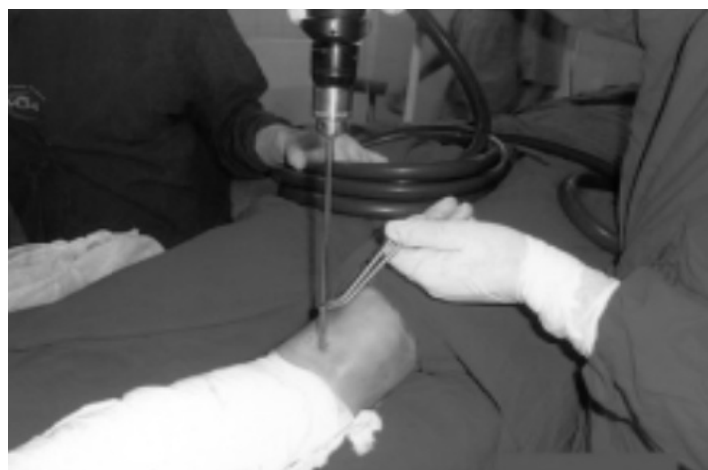


Figure 78: Un foret est passé à travers la manche [91].

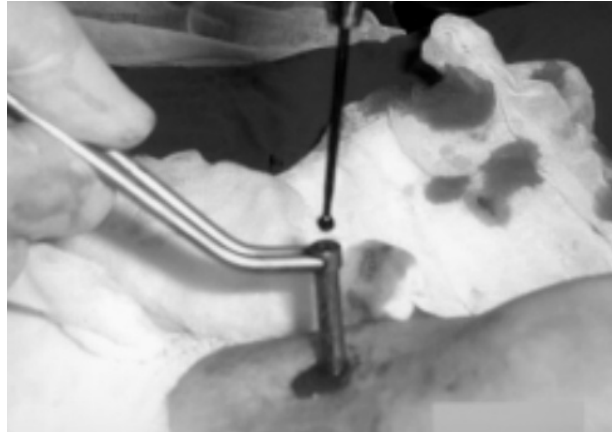


Figure 79: Une fraise à grande vitesse est utilisée ensuite[91].

Un scanner a été réalisé en postopératoire pour évaluer l'excision du nidus. Tous les patients ont quitté l'hôpital après 3 à 4 jours[91].

La série de **EL-MOWAFI [91]** : le taux de succès après l'intervention est de 100 %. Le taux de récurrence est de 0 %, la douleur a disparu le premier jour, les taux de complications majeurs est de 0%, et le taux de complications mineurs est de % à type de brûlure cutanée.

La série de **Adam G. [11]** : le taux de succès après l'intervention est 100 %, le taux de récurrence est de 0 % la douleur a disparu le premier jour, pas de complications notées.

6. Evolution et complication :

L'évolution vers la régression spontanée a été décrite dans la plupart des séries. En cas de traitement chirurgical, l'exérèse complète du nidus prouvée par l'examen anatomopathologique affirme la guérison. L'efficacité des techniques sus décrites en termes de résection ou destruction du nidus, ainsi que le délai de disparition des douleurs en postopératoire est comparable pour la plupart d'entre elles.

Les délais d'hospitalisation et la reprise d'une activité régulière diffèrent d'une méthode à l'autre. Des fractures pathologiques peuvent survenir en cas de localisation de la tumeur dans une zone de contrainte ou lorsque la résection osseuse a été étendue avec fragilisation osseuse excessive. Des troubles de la croissance peuvent être observés lors de l'évolution à long terme.

On rapporte les résultats des séries évaluant les différentes techniques :

6.1. La chirurgie conventionnelle :

La chirurgie classique permet d'avoir une confirmation histologique et des résultats en termes de résection tumorale satisfaisantes, comme elle peut être à l'origine de graves complications.

Effectivement, les résections osseuses fragilisent l'os, entraînant des fractures secondaires d'où le recours aux greffes, à l'ostéosynthèse et l'immobilisation prolongée. Le taux de succès rapporté dans l'étude de Cheng lu [3] est de 100%. Une résolution complète et permanente de la douleur a été obtenue à court terme. La chirurgie a été efficace dans les 24 heures pour 91% des patients. La durée d'hospitalisation était de 5 jours, et la confirmation histologique est notée dans 100% des cas (tableau XVII).

Dans notre série 11 malades ont eu une résection complète du nidus confirmée par l'examen anatomo-pathologique soit 84,6%, chez les 2 malades traités respectivement par repérage isotopique et repérage radiologique ; on a noté une récurrence après 2 ans suite à la réapparition des douleurs nocturnes caractéristiques.

Tableau XVII: tableau comparatif de la technique chirurgicale conventionnelle

| Etude | Nombre de cas | Durée moyenne d'hospitalisation | Disparition de la douleur | Complications majeurs | Complications mineurs | Résultats histologique | Récidive |
|---------------|---------------|---------------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|----------|
| Hao Wu [3] | 36 | 5 jours | 100% | 8,3% | 8,3% | 100% | 8,3% |
| Meryem.D [38] | 11 | 5,2 jours | 100% | 18% | 0% | 94,5% | 0% |
| Notre étude | 13 | 4 jours | 100% | 0% | 0% | 100% | 15,3% |

6.2. Le forage résection osseux percutané(FROP)

Dans la série de Sierre. S[78] : 18 patients ont été traités par cette technique sur une période de 5 ans ; toutes les procédures ont été techniquement réussies. Le succès clinique a été atteint chez 94,5% des patients (17/18), Il n'y avait pas de complications, le taux de récurrence était à 5,5%[78] .

Dans la série de Kohler [35]: 121 patients ont été traités par cette technique sur une période de 26 ans ,le succès clinique a été atteint chez 93,4% des cas soit 113 patients, le taux de récurrence était à 6,6%,le taux de complication était à 1,6% soit 2 patients(deux patients présentaient une fracture post-opératoire)(Tableau XVIII)[35].

Tableau XVIII: Comparaison de la technique de FROP

| Etude | Nombre de cas | Disparition de la douleur | complications | Récidive |
|--------------|---------------|---------------------------|---------------|----------|
| Kohler [35] | 121 patients | 93,4 % | 1,6 % | 6,6 % |
| Sierre.S[78] | 18 patients | 94,5 % | 0 % | 5,5 % |

6.3. La radiofréquence :

Les séries Song [42] et Falappa [39] ont porté sur la radiofréquence, le taux de succès primaire était de 100 %, la douleur disparaissait dans les premières 24 heures ou dans les deux premières semaines postopératoires pour 98 % des cas. Tous les patients sont sortis le premier ou le deuxième jour d'hospitalisation, le taux de récurrence, qui correspond à la réapparition des symptômes après un succès clinique de la première intervention, était de 2 % dans la série de Falappa, alors que pour la série de Songs n'avait pas de récurrence. Les deux auteurs décrivaient un retour à une activité physique normale le jour même de l'intervention ou lors du 2^{ème} jour. Le taux de complications était de 8% pour Songs [42] et 10% pour Falappa [39]:

des brûlures ou nécroses cutanées simples ou brûlure cutanée secondairement infectée, une irritation nerveuse chez 6% des cas dans la série de Falappa[39] et de 4% dans la série de Songs[42]. des troubles vasomoteurs (hyperthermie) et une cellulite chez 2% que pour l'étude de Falappa (tableau XIX) [39].

Tableau XIX: tableau comparatif de la radiofréquence

| Etude | Nombre de cas | Disparition de la douleur | complications | récidive |
|--------------|---------------|---------------------------|---------------|----------|
| Falappa [39] | 51 cas | 24 heures | 10 % | 2% |
| Song [42] | 34 cas | 24 heures | 0 % | 0 % |

Des complications majeurs peuvent être observées comme le cas d'une fracture de la diaphyse fémorale suite à un traitement par radiofréquence [92].



Figure 80: fracture de la diaphyse fémorale après traitement par radiofréquence [92].

6.4. La Photo coagulation au laser:

La série de **Cheng lu [3]**: le taux de succès après l'intervention est de 100 %, le taux de récurrence est de 2,8 %, la douleur a disparu le premier jour. Les taux de complications est de 2,8%, marqué par la récupération imparfaite de la fonction lombaire.

Dans la série de **Thomas Moser[40]** : le taux de succès après l'intervention est de 100 %. Le taux de récurrence est de 10,4 %, les taux de complications est de 0 % (infections, fracture ou atteinte neuro-vasculaire (tableau XX)).

Tableau XX: comparaison de la Photo-coagulation

| Etude | Nombre de cas | Disparition de la douleur | Complications | récidive |
|-------------------|---------------|---------------------------|---------------|----------|
| Cheng lu [3] | 36 | 100 % | 2,8 % | 2,8 % |
| Thomas Moser [40] | 68 | 100 % | 0 % | 10,4 % |

6.5. La cryoablation :

La série de **Morgan** [43] rapporte l'utilisation de la cryoablation. Le taux de succès était de 90 % avec disparition immédiate des douleurs en postopératoire et sans aucune récurrence. Des complications mineures ont été notées dans 21 % (faiblesse, engourdissement) avec une reprise d'activité au troisième jour post interventionnelle.

La série de **Bin Wu** [88] : le taux de succès est de 100 %. Le taux de récurrence est de 0 %.le taux de complications majeurs est de 0 %.le taux de complications mineurs est de 16 % (tableau XXI).

Tableau XXI: comparaison de la cryoablation

| Etude | Nombre de cas | Disparition de la douleur | complications | Récidive |
|-------------|---------------|---------------------------|---------------|----------|
| Morgan [43] | 29 patients | 90 % | 21 % mineurs | 0 % |
| Bin Wu [88] | 6 patients | 100 % | 16 % mineurs | 0 % |

6.6. Les ultrasons focalises de haute intensité guidée par l'IRM (MRgFUS)

La série de **Masciocchi** [89] :le taux de succès est de 93.3 % un seul patient qui a gardé la douleur .le taux de récurrence est de 6,6% .le taux de complications majeurs est de 0 %. Le taux de complications mineurs est de 20 % à type de brulure cutanée [89].

La série de **D. Geiger** : le taux de succès est de 96,4 % un seul patient qui a gardé la douleur .le taux de récurrence est de 10 % après 12 mois de recul .le taux de complications est de 0 %[90] (tableau XXII).

Tableau XXII: comparaison de la MR-FUS

| Etude | Nombre de cas | Disparition de la douleur | complications | Récidive |
|-----------------|---------------|---------------------------|---------------|----------|
| Masciocchi [89] | 15 patients | 93,3 % | 20 % mineurs | 6,6% |
| D. Geiger[90] | 30 patients | 96,4 % | 0 % mineurs | 10 % |

6.7. Ablation par alcoolisation :

La série de **EL-MOWAFI** [91] : le taux de succès après l'intervention est de 100 %, le taux de récurrence est de 0 %,la douleur a disparu le premier jour. les taux de complications majeurs est de 0%, et le taux de complications mineurs est de 6,6 % à type de brûlure cutanée.

La série de **Adam G.** [11] : le taux de succès après l'intervention est 100 %, le taux de récurrence est de 0 % la douleur a disparu le premier jour, pas de complications notées (Tableau XXIII).

Tableau XXIII: comparaison de l'alcoolisation

| Etude | Nombre de cas | Disparition de la douleur | Complications | Récidive |
|----------------|---------------|---------------------------|---------------|----------|
| EL-MOWAFI [91] | 15 patients | 100 % | 6,6 % mineurs | 0 % |
| Adam, G[11] | Patients | 100 % | 0 % | 0 % |

L'alcoolisation percutanée a été étudiée dans quelques séries avec un faible nombre de patients (6 patients dans l'étude d'Adam et al, [35]) qui ont montré une très bonne efficacité, avec guérison de tous les patients. Le désavantage de cette technique reste les fuites le long du trajet de l'aiguille avec possible nécrose musculaire et l'impossibilité de l'utiliser en intra-articulaire[11].

Au total : la faible agressivité de ces techniques de thermodestruction utilisant des aiguilles de plus petit diamètre, les rendent préférables, d'autant plus dans les régions sensibles, comme la tête fémorale, avec une absence de fragilisation osseuse. Aucune immobilisation n'est recommandée, avec une reprise immédiate d'une activité physique normale et une disparition rapide des douleurs[93].

Le taux de complications est très faible pour les techniques mini invasives, ce qui fait de la thermoablation la technique de choix à ce jour, validée par un rapport de la Haute Autorité de Santé[94].

En utilisant ces techniques sans prélèvement histologique systématique, il faut respecter à 100% les indications en ne traitant que les lésions typiques sur tous les plans, clinique et imagerie, et en cas de doute, une biopsie devra être pratiquée avant le traitement[93](Tableau XXIV).

Tableau XXIV: comparaison entre les différentes techniques opératoires.

| Etude | Radiofréquence Falappa[39] | Cryoablation Morgan [43] | Ablation au LASER Cheng lu [3] | Alcoolisation EL-MOWAFI [91] | FUS -MG Masciocchi C [89] | Chirurgie conventionnelle Notre étude |
|--------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| Nombre des cas | 51 cas | 29 cas | 36 cas | 15 ca | 15 cas | 13 cas |
| Durée d'hospitalisation | 4 jours | 1 jour | ---- | 3 à 4 jours | 2 jours | 4 jours |
| Rémission de la douleur | 100% | 96%. | 100% | 100% | 96% | 100% |
| Complications majeurs(a) | 10% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Complications mineurs(b) | | 21% | 40% | 6,6% | 20% | 0% |
| Récidive | 2% | 0% | 0% | 0% | 6,6% | 15,3% |

(a) : fracture postopératoire, déficit neurologique ou vasculaire.

(b) : brulures cutanées, réactions inflammatoires, nécrose cutanée, infections, faiblesse engourdissement et douleur intermittentes persistantes aux extrémités avec un exercice physique intense[43].



CONCLUSION



L'ostéome ostéoïde est une tumeur bénigne de la lignée ostéoblastique qui se présente habituellement sous la forme d'une petite cavité de quelques millimètres de diamètre, appelée le nidus, entourée d'une zone d'ostéocondensation réactionnelle.

Il représente 10 % de l'ensemble des tumeurs bénignes. La majorité des cas se situe dans les 3 premières décades de la vie.

Les diaphyses et les métaphyses des os longs sont les localisations les plus fréquentes suivies par les os courts de la main et du pied et de l'arc postérieur des vertèbres.

Typiquement le patient se plaint d'une douleur à nette prédominance nocturne voire uniquement nocturne bien calmée par l'aspirine. Dans les localisations rachidiennes s'ajoute à la douleur une déformation en scoliose appelée scoliose symptomatique.

Sur les radiographies, le nidus, petite zone d'ostéolyse de quelques millimètres est parfois difficile à mettre en évidence, et c'est le plus souvent la zone d'ostéocondensation réactionnelle qui est visible.

La TDM est essentielle pour le diagnostic positif, elle montre l'aspect typique de nidus

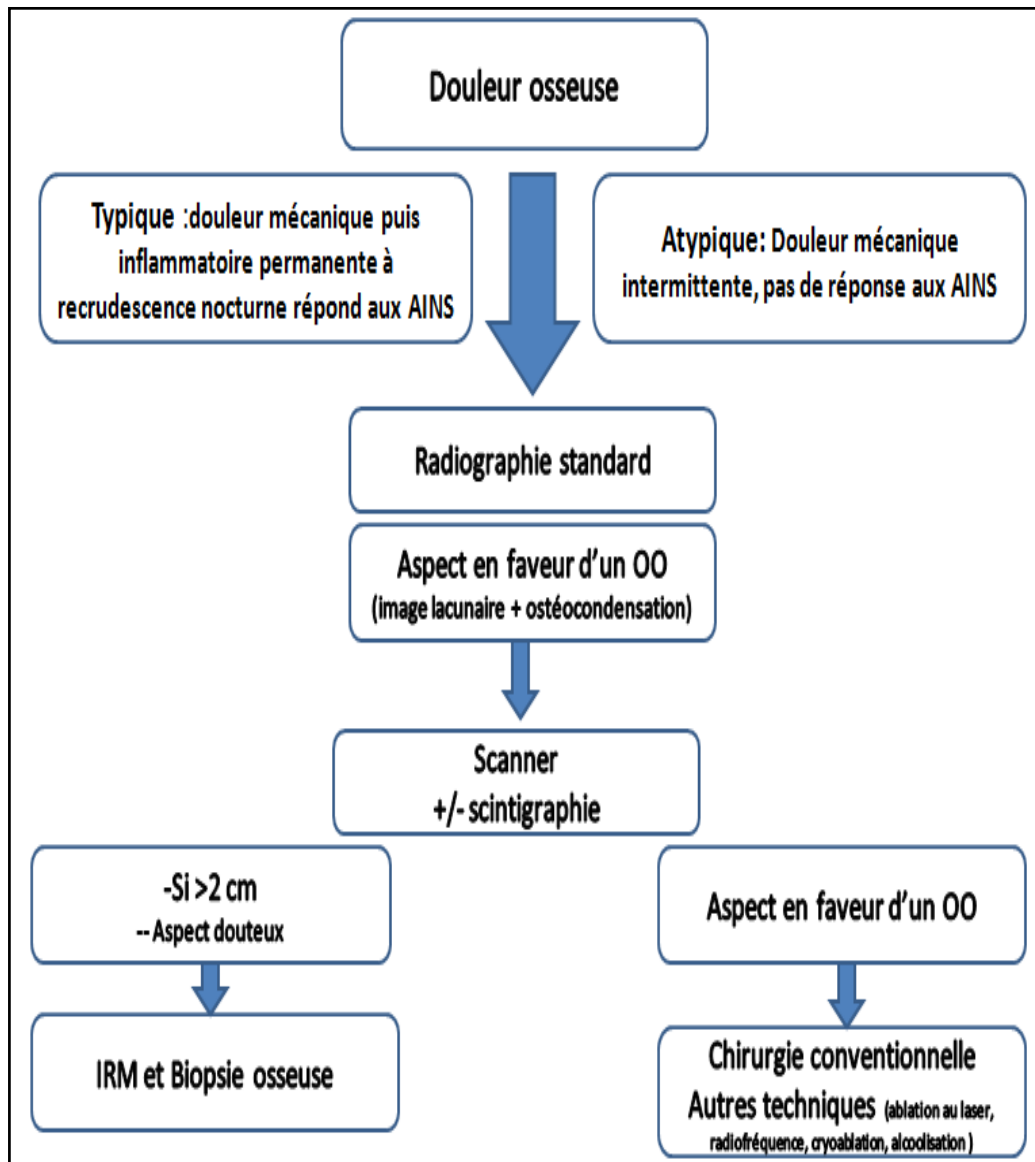
La Scintigraphie vient compléter la TDM, elle montre une zone d'hyperfixation.

Le traitement est basé sur l'exérèse chirurgicale complète du nidus, c'est la condition nécessaire et suffisante à la guérison.

La difficulté du geste opératoire vient de leur localisation parfois profonde, endosseuse, voire périlleuse par ses rapports anatomiques et constamment de leur petite taille.

L'actualité de sa prise en charge est représentée par les progrès des techniques mini invasives de résection.

Les nouvelles techniques: FROP, l'ablation par radiofréquence, la cryoablation, sont de plus en plus utilisées chez l'enfant vu leurs caractères peu invasifs.





ANNEXES



Annexe 1. Fiche d'exploitation :

FICHE D'EXPLOITATION

N° DOSSIER....

Age (au moment du diagnostic)..... Sexe :

Antécédents :

Délai de consultation :

.....

I/MOTIF DE CONSULTATION :

1-Douleur :

-Type : Inflammatoire Mécanique

- Localisation :

- Rythme dans la journée : Nuit Jour Indépendant

-Calmée par l'Aspirine : Oui Non

-Irradiante : Oui Non

-Invalidante : Oui Non

2-Boiterie : Oui Non

3-Fièvre: Oui Non

4-Autres signes :

II/EXAMEN CLINIQUE :

III/IMAGERIE

1-Radiographie standard :

Os atteint :

v Localisation sur l'os : Diaphysaire Métaphysaire

Corticale Médullaire

Autres

v Aspects radiologiques : Condensation Ostéosclérose

Image lacunaire

Aspect en « halo » Rx Normale

2-Echographie :

.....

3-TDM :

.....

4-Scintigraphie :

5-IRM :

.....

IV/BIOLOGIE :.....
.....

V/TRAITEMENT

v Délai de traitement après diagnostic :.....

v Méthode thérapeutique à préciser :.....
.....

v Si chirurgie à ciel ouvert :

-la continuité osseuse est :

Conservée

Non conservée

Avec recours à la greffe

-Instrumentation :

Oui

Non

Si oui laquelle.....
.....

VI/ANATOMIE PATHOLOGIQUE :

- Nidus retrouvée:

Oui

Non

- Taille du nidus:

<2cm

>2 cm

- Conclusion histologique :.....
.....

VII/EVOLUTION

- Disparition de la douleur :

Oui

Non

-Consolidation post opératoire.....

- Délai

- Complications.....

- Récidive :

Oui

Non

- Recul : en années :.....

RESULTAT FINAL :

Bon

Moyen

Mauvais



RÉSUMÉS



Résumé

L'ostéome ostéoïde est une tumeur osseuse bénigne rare qui représente 10% de l'ensemble des tumeurs osseuses bénignes et 2 à 3 % des tumeurs osseuses de l'enfant, elle touche toutes les tranches d'âge, avec une prédilection pour la deuxième décade, le membre inférieur est le plus souvent intéressé.

Notre travail rapporte l'expérience du service de traumatologie orthopédique pédiatrique CHU Mohammed VI à propos de 13 cas d'ostéome ostéoïde entre l'année 2011 et 2017, basée sur une étude rétrospective descriptive.

L'âge moyen de nos patients est de 10 ans avec 3 garçons et 10 filles. La localisation de la tumeur était au niveau du membre inférieur dans 11 cas et 2 cas au niveau du membre supérieur.

Le diagnostic a été évoqué dans tous les cas devant des douleurs nocturnes qui cède à la prise d'aspirine et confirmé radiologiquement par l'aspect caractéristique du nidus.

La résection chirurgicale dans 13 cas dont 08 cas avec repérage radiologique, et 2 cas avec repérage isotopique.

La récurrence était notée dans 02 cas avec repérage isotopique au tiers moyen du tibia.

Abstract

Osteoid osteoma is a rare benign bone tumor that accounts for 10% Of all benign bone tumors and 2 to 3% of bone tumors of the child, it affects all ages groups, with a predilection for the second decade; the lower limb is most often interested.

Our work reports the experience of the pediatric traumatology service CHU Mohammed VI about 13 cases of osteoid osteoma between 2011 and 2017, based on a retrospective descriptive study.

The average age of our patients is 10 years with 3 boys and 10 girls. The location of the tumor was at the level of the lower limb in 11 cases and 2 cases in the upper limb.

The diagnosis was evoked in all cases with nocturnal pain that gives way to aspirin intake and radiologically confirmed by the characteristic appearance of the nidus.

Surgical resection in 13 cases including 08 cases with radiological identification, and 2 cases with isotopic identification.

The recurrence was noted in 02 cases with isotopic identification.

ملخص

الورم العظمي العظماني (الورم العظمي) هو ورم نخر عظمي نادر يمثل 10 ٪ من جميع أورام العظام الحميدة و 2 إلى 3 ٪ من أورام العظام لدى الطفل، إنه يصيب جميع الفئات العمرية، مع ميل للعقد الثاني، غالباً الطرف السفلي.

يقدم عملنا تقريراً عن تجربة مصلحة جراحة العظام و المفاصل للاطفال في المستشفى الجامعي محمد السادس مراكز حول 13 حالة من ورم عظمي بين عامي 2011 و 2017، بناءً على دراسة وصفية استعادية.

متوسط عمر مرضانا هو 10 سنوات مع 3 أولاد و 10 فتيات . كان موقع الورم عند مستوى الطرف السفلي في 11 حالات وحالتان في الطرف العلوي.

تم استحضار التشخيص في جميع الحالات مع وجود ألم ليلي يستجيب للأسبرين وتأكيده إشعاعياً من خلال المظهر المميز للمفرخ.

الاستئصال الجراحي في 13 حالة بما في ذلك 08 حالات مع تحديد إشعاعي، وحالتين مع تحديد النظائر..
لوحظ تكرار في 02 حالتين مع تحديد النظائر.



BIBLIOGRAPHIE



1. **Aghoutane, E. and R. El Fezzazi,**
Ostéome ostéoïde de la phalange chez l'enfant et problème diagnostique. À propos d'un cas.
Chirurgie de la Main, 2012. 31(4): p. 199–201.
2. **Aşık, M., et al.,**
Arthroscopic excision of acetabular osteoid osteoma in a 7-year-old patient.
Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 2015. 23(11): p. 3432–3435.
3. **Wu, H., C. Lu, and M. Chen,**
Evaluation of minimally invasive laser ablation in children with osteoid osteoma.
Oncology letters, 2017. 13(1): p. 155–158.
4. **Jaffe, H.L.,**
Osteoid-osteoma: a benign osteoblastic tumor composed of osteoid and atypical bone.
Archives of Surgery, 1935. 31(5): p. 709–728.
5. **Boufettal, M., et al.,**
Place du repérage isotopique peropératoire dans la prise en charge de l'ostéome ostéoïde.
The Pan African Medical Journal, 2014. 19.
6. **BOUCHAKOR, H.**
Ostéome ostéoïde (propos de 06 cas)
thèse de médecine de Rabat n°39/2013
7. **Bown, S.,**
Phototherapy of tumors.
World journal of surgery, 1983. 7(6): p. 700–709.
8. **Kohler, R., et al.,**
Traitement de l'ostéome ostéoïde par forage résection percutané sous contrôle
tomodensitométrie (FROP): A propos de 27 cas.
Revue de chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil moteur, 1995. 81(4): p. 317–325.
9. **Rosenthal, D.I., et al.,**
Ablation of osteoid osteomas with a percutaneously placed electrode: a new procedure.
Radiology, 1992. 183(1): p. 29–33.
10. **Skjeldal, S., et al.,**
Real time MRI-guided excision and cryo-treatment of osteoid osteoma in os ischii—a
case report.
Acta Orthop Scand, 2000. 71(6): p. 637–8.

11. **Adam, G., et al.,**
The percutaneous CT-guided treatment of osteoid osteomas: a combined procedure with a biopsy drill and subsequent ethanol injection.
RoFo (revue allemande): Fortschritte auf dem Gebiete der Rontgenstrahlen und der Nuklearmedizin, 1995. 162(3): p. 232-235.
12. **Forest, M.,**
Osteoid osteoma and osteoblastoma.
Forest M., Tomeno B., Vanel D. Orthopedic surgical pathology: diagnosis of tumours and pseudotumoral lesions of bone and joints. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1988: p. 79-103.
13. **Gangi, A., et al.,**
Traitement des ostéomes ostéoïdes par photocoagulation au laser: A propos de 28 cas.
Revue de chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil moteur, 1998. 84(8): p. 676-684.
14. **Noordin, S., et al.,**
Osteoid osteoma: Contemporary management.
Orthopedic reviews, 2018. 10(3).
15. **Aynaci, O., et al.,**
Osteoid osteoma with a multicentric nidus: a case report and review of the literature.
Archives of orthopaedic and trauma surgery, 2007. 127(10): p. 863-866.
16. **Kayser, F., et al.,**
Evidence of the subperiosteal origin of osteoid osteomas in tubular bones: analysis by CT and MR imaging.
AJR. American journal of roentgenology, 1998. 170(3): p. 609-614.
17. **Feron, M., et al.,**
Osteoid osteoma on distal phalanx tip of second toe, without scintigraphy fixation.
Archives de pediatrie: organe officiel de la Societe francaise de pediatrie, 2015. 22(12): p. 1279-1283.
18. **Hasegawa, T., et al.,**
Mechanism of pain in osteoid osteomas: an immunohistochemical study.
Histopathology, 1993. 22(5): p. 487-491.
19. **Schulman, L. and H.D. Dorfman,**
Nerve fibers in osteoid osteoma.
Journal of Bone and Joint Surgery, 1970. 52(7): p. 1351-1356.

20. **Golding, J.S.,**
The natural history of osteoid osteoma: with a report of twenty cases.
The Journal of bone and joint surgery. British volume, 1954. 36(2): p. 218–229.
21. **Kaweblum, M., et al.,**
Osteoid osteoma under the age of five years. The difficulty of diagnosis.
Clinical orthopaedics and related research, 1993(296): p. 218–224.
22. **Uehara, M., et al.,**
Osteoid osteoma presenting as thoracic scoliosis.
The Spine Journal, 2015. 15(12): p. e77–e81.
23. **Goldman, A.B., R. Schneider, and H. Pavlov,**
Osteoid osteomas of the femoral neck: report of four cases evaluated with isotopic bone scanning, CT, and MR imaging.
Radiology, 1993. 186(1): p. 227–232.
24. **FIKRY, T., ADILA, M. NECHAD et Coll**
L'ostéome ostéoïde post fracturaire: Une réalité ?
Chirurgie de la main, 1997: p. 33–38.
25. **Vancamp, E., F. Vanhoenacker, and G. Vanderschueren,**
Post-traumatic osteoid osteoma in an 18-year-old adolescent.
the British journal of Radiology | case reports, 2015: p. 20150141.
26. **Espandar, R., et al.,**
Fracture-site osteoid osteoma in a 26-year-old man.
American journal of orthopedics (Belle Mead NJ), 2012. 41(4): p. E57–E60.
27. **Gilliaux, O., et al.,**
L'ostéome ostéoïde de l'enfant: à propos de 5 cas traités par électrocoagulation.
Archives de pédiatrie, 2012. 19(11): p. 1177–1181.
28. **Ravindra, V.M., et al.,**
Primary osseous tumors of the pediatric spinal column: review of pathology and surgical decision making.
Neurosurgical focus, 2016. 41(2): p. E3.
29. **Farrokh, D.,**
Diagnostic erroné d'un ostéome ostéoïde sous périosté, interet de l'imagerie.
J Radiol, 1999. 80: p. 1572–4.

30. **CURVALE, C., J. Bataille, and C. CERMOLOCCE, Coll.**
Les ostéomes ostéoïdes du pied et de la cheville: une pathologie microtraumatique? A propos de 9 cas.
Med. Chir. Pied, 1995. 11(3): p. 169–174.
31. **Neumann, D. and U. Dorn,**
Osteoid osteoma of the dens axis.
European Spine Journal, 2007. 16(3): p. 271–274.
32. **del Carmen Baena–Ocampo, L., et al.,**
Epidemiology of bone tumors in Mexico City: retrospective clinicopathologic study of 566 patients at a referral institution.
Annals of diagnostic pathology, 2009. 13(1): p. 16–21.
33. **Ouafa, H.**
Tumeurs osseuses bénignes de l'enfant confrontation radio–anatomopathologique (à propos de 95 cas)
Thèse de médecine, faculté de Fès, Thèse N° 203/2017,
34. **Traoré, O., et al.,**
Interest of imaging in tumors benign bone in children.
The Pan African medical journal, 2016. 24: p. 179–179.
35. **Kohler, R., S. Raux, and I. Canterino,**
Treatment of Osteoid Osteoma by Percutaneous Bone Resection and Drilling (PEBORD): a Series of 121 Cases.
E–MEMOIRES DE L ACADEMIE NATIONALE DE CHIRURGIE, 2015. 14(1): p. 104–108.
36. **Dahlin, D. C., & Unni, K. K**
Dahlin's Bone tumors: General aspects and data on 8542 cases.
Dahlin's Bone tumors (book) 4th édition, 1986: p. 102–117.
37. **Aschero, A., et al.,**
Percutaneous treatment of osteoid osteoma by laser thermocoagulation under computed tomography guidance in pediatric patients.
European radiology, 2009. 19(3): p. 679–686.
38. **Meryem, M.D.,**
OSTÉOME OSTÉOÏDE CHEZ L'ENFANT (à propos de 11 cas).
Thèse de médecine, faculté de Fès, thèse n°33/2018.

39. **Falappa, P., et al.,**
Particular imaging features and customized thermal ablation treatment for intramedullary osteoid osteoma in pediatric patients.
Skeletal radiology, 2011. 40(12): p. 1523.
40. **Moser, T., et al.,**
Image-guided laser ablation of osteoid osteoma in pediatric patients.
Journal of Pediatric Orthopaedics, 2008. 28(2): p. 265-270.
41. **Erol, B., et al.,**
Minimal invasive intralesional excision of extremity-located osteoid osteomas in children.
Journal of Pediatric Orthopaedics B, 2017. 26(6): p. 552-559.
42. **Song, M.H., et al.,**
Clinical and radiological features and skeletal sequelae in childhood intra-/juxta-articular versus extra-articular osteoid osteoma.
BMC (BioMed Central) musculoskeletal disorders, 2015. 16(1): p. 3.
43. **Whitmore, M.J., et al.,**
Cryoablation of osteoid osteoma in the pediatric and adolescent population.
Journal of Vascular and Interventional Radiology, 2016. 27(2): p. 232-237.
44. **Higel, L., et al.,**
Intra-articular osteoid osteoma in the left elbow.
Archives de pediatrie: organe officiel de la Societe francaise de pediatrie, 2013. 20(11): p. 1230-1232.
45. **Amar, M.F., et al.,**
Periosteal osteoid osteoma of the distal femur.
Orthopedic reviews, 2010. 2(2).
46. **Fuchs, S., et al.,**
Postinterventional MRI findings following MRI-guided laser ablation of osteoid osteoma.
European journal of radiology, 2014. 83(4): p. 696-702.
47. **Iyer, R.S., T. Chapman, and F.S. Chew,**
Pediatric bone imaging: diagnostic imaging of osteoid osteoma.
American Journal of Roentgenology, 2012. 198(5): p. 1039-1052.
48. **Sampath, S.C., S.C. Sampath, and D.I. Rosenthal,**
Serially recurrent osteoid osteoma.
Skeletal radiology, 2015. 44(6): p. 875-881.

49. **Gangi, A.,**
Editoriaux–Le traitement des osteoides: l'embaras du choix: chirurgie, resection percutanee, alcoolisation ou thermocoagulation.
Journal de Radiologie, 1999. 80(5): p. 419–420.
50. **Greco, F., F. Tamburrelli, and G. Ciabattoni,**
Prostaglandins in osteoid osteoma.
International orthopaedics, 1991. 15(1): p. 35–37.
51. **ZOUHAIR, A.E.I.**
Ostéome osteoïde du col fémoral A propos de 3 cas
thèse de médecine, Faculté de Rabat,thèse n° 136/2011,
52. **Noel, M.A., et al.,**
Neurophysiological Monitoring in Radiofrequency Ablation of Spinal Osteoid Osteoma With a Progressive Time and Temperature Protocol in Children.
Spine Deform, 2017. 5(5): p. 351–359.
53. **Ouazzani, N.**
Interet du repérage isotope dans l'osteome osteoïde des membres (a propos de 28 cas)
thèse de médecine, Faculté de Rabat,thèse n° 237/2016,
54. **BAHALOU, M.E.H.**
Les tumeurs osseuses bénignes ostéoformatrices chez l'enfant (à propos de 11 cas)
thèse de médecine, Faculté de Rabat,thèse n° 99/2013,
55. **Bednar, M.S., et al.,**
Osteoid osteoma of the upper extremity.
The Journal of hand surgery, 1993. 18(6): p. 1019–1025.
56. **Bouaziz, M.C., et al.,**
OSTEOME OSTEOÏDE DU RACHIS A PROPOS DE 12 CAS.
Journal de Radiologie, 2004. 85(9): p. 1348.
57. **Bonnevialle, P. and J.-J. Railhac,**
Osteoma osteoïde y osteoblastoma.
EMC–Aparato Locomotor, 2001. 34(2): p. 1–7.
58. **Maric, D., et al.,**
Osteoid osteoma: fluoroscopic guided percutaneous excision technique–our experience.
Journal of Pediatric Orthopaedics B, 2011. 20(1): p. 46–49.

59. **Donkol, R.H., A. Al-Nammi, and K. Moghazi,**
Efficacy of percutaneous radiofrequency ablation of osteoid osteoma in children.
Pediatric radiology, 2008. 38(2): p. 180-185.
60. **Campanacci, M.,**
Osteoid osteoma,
in Bone and soft tissue tumors.(livre) 1999, Springer(groupe éditorial). p. 391-414.
61. **Assoun, J., et al.,**
Osteoid osteoma: MR imaging versus CT.
Radiology, 1994. 191(1): p. 217-223.
62. **Maccotta, M., L. Ung, and Y. Roche,**
Ostéome ostéoïde mandibulaire: présentation d'un cas et revue de la littérature.
Médecine Buccale Chirurgie Buccale, 2016. 22(4): p. 317-323.
63. **Allieu, Y. and B. Lussiez.**
L'ostéome ostéoïde au niveau de la main: à propos de quarante-six cas.
Annales de Chirurgie de la Main. 1988. Elsevier.
64. **Matrane, A., et al.,**
Impact de l'imagerie hybride TEMP/TDM dans le diagnostic et la prise en charge de
l'ostéome ostéoïde.
Médecine Nucléaire, 2013. 37(9): p. 405-410.
65. **Zoubir, E., et al.,**
Ostéome ostéoïde intra-articulaire de la hanche: deux observations et revue de la
littérature.
Pan African Medical Journal, 2011. 8(1).
66. **Glass, R., et al.,**
MR imaging of osteoid osteoma.
Journal of computer assisted tomography, 1986. 10(6): p. 1065-1067.
67. **Davies, M., et al.,**
The diagnostic accuracy of MR imaging in osteoid osteoma.
Skeletal radiology, 2002. 31(10): p. 559-569.
68. **YOUYOU. N.**
Osteome ostéoïde
Mémoire en ligne, Faculté de médecine Annaba, 2007 disponible sur:
<https://www.memoireonline.com/07/08/1349/osteome-osteoides.html>.

69. **McLEOD, R.A., D. Dahlin, and J. Beabout,**
The spectrum of osteoblastoma.
American Journal of Roentgenology, 1976. 126(2): p. 321–325.
70. **De Souza Dias, L. and H.M. Frost,**
Osteoid osteoma—osteoblastoma
Cancer, 1974. 33(4): p. 1075–1081.
71. **Stacy, G.S.**
Osteoblastoma Imaging.
web article 2016 disponible sur. <https://emedicine.medscape.com/article/392248-overview>
72. **Ward, W.G., et al.,**
Osteoid osteoma diagnosis and management with low morbidity.
Clinical orthopaedics and related research, 1993(291): p. 229–235.
73. **Bisbinas, I., D. Georgiannos, and T. Karanasos,**
Wide surgical excision for osteoid osteoma. Should it be the first-choice treatment?
European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology, 2004. 14(3): p. 151–154.
74. **Lee, E.H., M. Shafi, and J.H. Hui,**
Osteoid osteoma: a current review.
Journal of Pediatric Orthopaedics, 2006. 26(5): p. 695–700.
75. **Bottner, F., et al.,**
Cyclooxygenase-2 inhibitor for pain management in osteoid osteoma.
Clinical orthopaedics and related research, 2001. 393: p. 258–263.
76. **Gomes, M.d.R.,**
Abalação por Radiofrequência no Tratamento do Osteoma Osteóide.
livre:"Abalação por Radiofrequência no Tratamento do Osteoma Osteóide"
(RADIOFREQUENCY ABLATION IN THE TREATMENT OF OSTEOID OSTEOMA) , UNIVERSITÉ DE PORTO , 2011.
77. **Raux, S., et al.,**
Osteoid osteoma of the proximal femur: treatment by percutaneous bone resection and drilling (PBRD). A report of 44 cases.
Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, 2014. 100(6): p. 641–645.

78. **Sierre, S., et al.,**
Percutaneous treatment of osteoid osteoma by CT-guided drilling resection in pediatric patients.
Pediatric radiology, 2006. 36(2): p. 115-118.
79. **Gangi, A., et al.**
New trends in interstitial laser photocoagulation of bones.
Seminars in musculoskeletal radiology. 1997. © 1997 by Thieme Medical Publishers, Inc.
80. **Tsoumakidou, G., et al.,**
Percutaneous image-guided laser photocoagulation of spinal osteoid osteoma: a single-institution series.
Radiology, 2015. 278(3): p. 936-943.
81. **Buy, X., et al.,**
Saline-infused bipolar radiofrequency ablation of high-risk spinal and paraspinal neoplasms.
American journal of roentgenology, 2006. 186(5_supplement): p. S322-S326.
82. **Kastler, B., et al.,**
Radiofréquence bipolaire et cimentoplastie dans le traitement des métastases osseuses.
Journal de radiologie, 2007. 88(9-C2): p. 1242-1247.
83. **Posteraro, A., D. Dupuy, and W. Mayo-Smith,**
Radiofrequency ablation of bony metastatic disease.
Clinical radiology, 2004. 59(9): p. 803-811.
84. **Claeys, R., et al.,**
Osteoid osteoma of the pisiform bone: A rare cause of wrist pain.
Hand Surgery and Rehabilitation, 2016. 35(4): p. 296-298.
85. **Beland, M.D., D.E. Dupuy, and W.W. Mayo-Smith,**
Percutaneous cryoablation of symptomatic extraabdominal metastatic disease: preliminary results.
AJR Am J Roentgenol, 2005. 184(3): p. 926-30.
86. **Callstrom, M.R., et al.,**
Painful metastases involving bone: percutaneous image-guided cryoablation--prospective trial interim analysis.
Radiology, 2006. 241(2): p. 572-80.

87. **Cooper, I.S.,**
Cryogenic surgery: a new method of destruction or extirpation of benign or malignant tissues.
New England Journal of Medicine, 1963. 268(14): p. 743–749.
88. **Wu, B., et al.,**
CT-guided percutaneous cryoablation of osteoid osteoma in children: an initial study.
Skeletal radiology, 2011. 40(10): p. 1303–1310.
89. **Masciocchi, C., et al.,**
Radiofrequency ablation versus magnetic resonance guided focused ultrasound surgery for minimally invasive treatment of osteoid osteoma: a propensity score matching study.
European radiology, 2016. 26(8): p. 2472–2481.
90. **Geiger, D., et al.,**
MR-guided focused ultrasound (MRgFUS) ablation for the treatment of nonspinal osteoid osteoma: a prospective multicenter evaluation.
Journal of Bone and Joint Surgery, 2014. 96(9): p. 743–751.
91. **El-Mowafi, H., H. Refaat, and S. Kotb,**
Percutaneous destruction and alcoholisation for the management of osteoid osteoma.
Acta orthopaedica belgica, 2003. 69(5): p. 447–451.
92. **Mazzawi, E., et al.,**
Femur shaft fracture following osteoid osteoma radiofrequency ablation.
Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism, 2017. 14(3): p. 363.
93. **Maurel, S.**
Ablation par radiofréquence percutanée des ostéomes ostéoïdes
Thèse d'exercice en Médecine spécialisée, Université Toulouse III – Paul Sabatier.
1523/2013,
94. **Haute autorité de santé,**
Destruction d'ostéome ostéoïde par agent physique, par voie transcutanée, avec guidage par scanographie (hors rachis).
rapport, 2006., Haute Autorité de santé, consulté le 05/12/2018 sur:
https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_534231/fr/rapport-osteome-osteoid

قسم الطبيب

أقسِمُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

أَن أَرَأِبَ اللهُ فِي مِهْنَتِي.

وَأَن أَصُونَ حَيَاةَ الْإِنْسَانِ فِي كَأَفَّةِ أَطْوَارِهَا فِي كُلِّ الظُّرُوفِ
وَالْأَحْوَالِ بِأَدْلَا وَسْعِي فِي اسْتِنْقَاذِهَا مِنَ الْهَلَاكِ وَالْمَرَضِ
وَالْأَلَمِ وَالْقَلْقِ.

وَأَن أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كِرَامَتَهُمْ، وَأَسْتُرَ عَوْرَتَهُمْ، وَأَكْتُمَ سِرَّهُمْ.

وَأَن أَكُونَ عَلَى الدَّوَامِ مِنْ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللهِ، بِأَدْلَا رِعَايَتِي الطَّبِيبَةَ لِلْقَرِيبِ وَالْبَعِيدِ،
لِلصَّالِحِ وَالطَّالِحِ، وَالصَّدِيقِ وَالْعَدُوِّ.

وَأَن أَثَابِرَ عَلَى طَلْبِ الْعِلْمِ، أَسَخَّرَهُ لِنَفْعِ الْإِنْسَانِ .. لَا لِأَذَاهِ.

وَأَن أُوقِرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وَأُعَلِّمَ مَنْ يَصْغُرَنِي، وَأَكُونَ أَخًا لِكُلِّ زَمِيلٍ فِي الْمِهْنَةِ الطَّبِيبَةِ
مُتَعَاوِنِينَ عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَى.

وَأَن تَكُونَ حَيَاتِي مِصْدَاقَ إِيمَانِي فِي سِرِّي وَعَلَانِيَتِي، نَقِيَّةً مِمَّا يُشِينُهَا تَجَاهَ
اللهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

والله على ما أقول شهيدا

أطروحة رقم 031

سنة 2019

الورم العظمي العظماني تجربة مصلحة جراحة العظام للأطفال بالمستشفى الجامعي محمد السادس بمراكش

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2019/02/26

من طرف

السيد محمد الحسني

المزداد في 17 دجنبر 1991 ببوقنادل سلا

طبيب داخلي بالمستشفى الجامعي محمد السادس

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

الورم العظمي العظماني- ورم عظمي حميد - أطفال - المفرخ-
تقنيات جراحية - جراحة أطفال.

اللجنة

| | | |
|--------|--------------------------------------|-------|
| الرئيس | ر. الفزازي | السيد |
| المشرف | أستاذ في جراحة الأطفال أ.أ. غوتان | السيد |
| الحكام | أستاذ في جراحة الأطفال هـ. جلال | السيد |
| | أستاذ في التشخيص بالأشعة ط. سلامة | السيد |
| | أستاذ مبرز في جراحة الأطفال | |