

Année 2015

Thèse N° 154

Kit d'enseignement : Imagerie des tumeurs bénignes de l'os

THESE

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 17/12/2015

PAR

Mr. Safouane KHAIR ALLAH

Né Le 09 Mai 1989 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

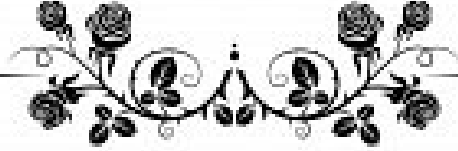
MOTS-CLES

Tumeurs osseuses bénignes – Epidémiologie
Anatomopathologie – Imagerie

JURY

Mr.	H. SAIDI Professeur de Traumato-Orthopédie	PRESIDENT
Mme.	M. OUALI IDRISSE Professeur agrégée de Radiologie	RAPPORTEUR
Mme.	N. CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Professeur de Radiologie	} JUGES
Mr.	R. EL FEZZAZI Professeur de Traumato-Orthopédie Pédiatrique	
Mme.	H. RAIS Professeur agrégée d'Anatomie Pathologique	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



إِقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۝ خَلَقَ الْإِنْسَانَ
مِنْ عَلَقٍ ۝ إِقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ۝ الَّذِي
عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ۝ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ۝
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.

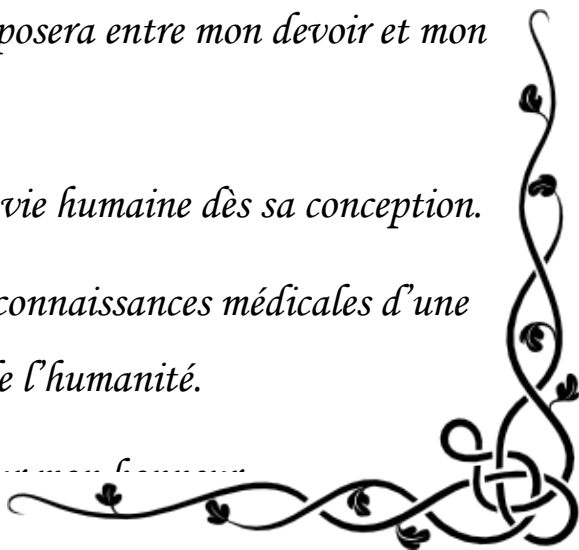
Les médecins seront mes frères.

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.

A le et le



LISTE

DES PROFESSEURS

UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyen Honoraire

: Pr Badie Azzaman MEHADJI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr.Ag. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogique

: Pr.EL FEZZAZI Redouane

Secrétaire Générale

: Mr Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie-obstétrique	FINECH Benasser	Chirurgie – générale
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KISSANI Najib	Neurologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMAL Said	Dermatologie	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie-obstétrique B	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
ASRI Fatima	Psychiatrie	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique
BENELKHAIAI BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio-Vasculaire	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie

CHABAA Laila	Biochimie	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
DAHAMI Zakaria	Urologie	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	SARF Ismail	Urologie
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	SBIHI Mohamed	Pédiatrie B
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique A/B
ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
FIKRY Tarik	Traumato- orthopédie A		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie B	EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique A
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
ADMOU Brahim	Immunologie	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique B
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique A	JALAL Hicham	Radiologie
AIT ESSI Fouad	Traumato- orthopédie B	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique B
ALAOUI Mustapha	Chirurgie- vasculaire périphérique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie

AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KOULALI IDRISSE Khalid	Traumato- orthopédie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie - Virologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
BAHA ALI Tarik	Ophtalmologie	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique A	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BELKHOUE Ahlam	Rhumatologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie A
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie B	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENJILALI Laila	Médecine interne	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	MOUFID Kamal	Urologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique B	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHIRA Abderrahman	Toxicologie	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOURRAHOUE Aicha	Pédiatrie B	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie A	QACIF Hassan	Médecine interne
CHAFIK Aziz	Chirurgie thoracique	QAMOISS Youssef	Anesthésie- réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RADA Noureddine	Pédiatrie A
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie A	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie

EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie-réanimation	SORAA Nabila	Microbiologie - virologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale		

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	FAKHRI Anass	Histologie- embryologie cytogénétique
ADALI Nawal	Neurologie	FADIL Naima	Chimie de Coordination Bioorganique
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	GHAZI Mirieme	Rhumatologie
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie - Cytogénétique
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ALJ Soumaya	Radiologie	KADDOURI Said	Médecine interne
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie - Réanimation	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BENHADDOU Rajaa	Ophtalmologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie

BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	NADOUR Karim	Oto-Rhino - Laryngologie
CHRAA Mohamed	Physiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	OUEIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
DIFFAA Azeddine	Gastro- entérologie	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
EL HARRECH Youness	Urologie	SERHANE Hind	Pneumo- phtisiologie
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique



DEDICACES



*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut.....
Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude,
L'amour, le respect, la reconnaissance
Aussi, c'est tout simplement que :*



Je dédie cette thèse.....✍

A mon très cher père

Aucun mot ne saurait exprimer mon amour et ma considération pour ta personne, pour les sacrifices que tu as consentis pour mon éducation, mon instruction et mon bien être.

Ta bonté, ton ardeur au travail et tes qualités humaines sont pour moi un bon exemple.

Puisse DIEU, le tout puissant te procurer bonheur, santé et longue vie.

A ma très chère mère

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon amour, mon respect et mon attachement.

Ta bonté et ta générosité sont sans limites.

Tes prières et tes encouragements ont été pour moi d'un grand soutien moral au long de mes études.

Que DIEU te garde.

A ma très chère sœur et à son époux

Trouvez en ce travail le témoignage de mon amour et ma reconnaissance pour votre sympathie.

Puisse nos liens fraternels se pérenniser et consolider encore.

Que DIEU vous apporte bonheur, prospérité et beaucoup de réussite.

A ma chère fiancée

En gage de ma profonde estime pour l'aide que tu m'as apporté.

Tu m'as soutenu, réconforté et encouragé.

Que ce travail puisse t'exprimer mon amour.

À ma cousine préférée

A mes amis, qui se reconnaîtront

A tous ceux ou celles qui me sont chers et que j'ai involontairement omis de citer.



REMERCIEMENTS



A notre maître et président de thèse Monsieur le Professeur H. SAIDI.

*Professeur de traumatologie-orthopédie au CHU Mohammed VI,
Marrakech.*

*Nous avons été fascinés par votre gentillesse et votre accueil.
Vous nous faites aujourd'hui le grand honneur de présider le jury de
notre thèse*

*Veillez recevoir ici l'expression de notre reconnaissance et de notre
profonde considération.*

***A notre maître et rapporteur de thèse Madame le Professeur M. OUALI
IDRISSI***

Professeur agrégée de radiologie au CHU Mohammed VI Marrakech

Vous nous avez fait l'honneur de nous confier ce travail.

*L'intérêt que vous portez à la réussite de ce travail, la confiance que vous
nous faites, votre disponibilité malgré vos occupations et responsabilités
nous touchent profondément.*

*Nous sommes heureux de pouvoir travailler quelques années encore aux
côtés d'un maître particulièrement érudit et disponible.*

*Si ce travail a pu être réalisé aujourd'hui, c'est grâce à votre précieuse
collaboration.*

*Nous vous prions, sans pouvoir trouver les mots pour le dire, de trouver
ici le témoignage de notre profond respect.*

***A notre maître et juge Madame le Professeur N. CHERIF IDRISSI EL
GANOUNI.***

*Professeur de radiologie et chef du département de radiologie au CHU
Mohammed VI Marrakech.*

*Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant
de siéger parmi notre jury de thèse.*

*Nous sommes heureux de pouvoir travailler quelques années encore sous
votre direction.*

*Vos qualités professionnelles et votre gentillesse nous ont beaucoup
marqué.*

Nous vous témoignons gratitude et respect.

A notre maître et juge de thèse Monsieur le Professeur R. EL FEZZAZI.

Professeur de chirurgie infantile, chef du service de traumatologie-orthopédie pédiatrique du CHU Mohammed VI de Marrakech et vice-doyen de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.

Nous sommes très honoré de voir parmi nos juges un professeur dont nous avons eu la chance d'apprécier les qualités de l'enseignement. Nous vous remercions pour votre aide précieuse à l'élaboration de notre travail.

Veillez trouver ici l'expression de notre grande considération.

A notre maître et juge Madame le Professeur H. RAIS.

Professeur agrégée et chef de service d'anatomie pathologie au CHU Mohammed VI Marrakech.

Vous avez accepté avec une grande amabilité de juger cette thèse. Nous vous remercions pour votre aide à l'élaboration de notre travail. Vos qualités humaines et professionnelles nous ont beaucoup marqué. Veillez accepter par ce travail les sentiments de notre grande estime.

A notre maître le Professeur O. ESSADKI et à travers lui tout le personnel de la clinique Ménara, Marrakech.

Mes remerciements pour l'accueil et l'aide précieuse que vous m'avez prodigué.

A notre maître le Professeur S. ALJ.

Professeur agrégée de radiologie, CHU Mohammed VI Marrakech. Mes remerciements pour l'aide précieuse que vous m'avez prodigué.

A notre maître le Professeur M.A. BENHIMA.

Professeur agrégé de Traumatologie-orthopédie, CHU Mohammed VI Marrakech.

Mes remerciements pour l'aide précieuse que vous m'avez prodigué.

Aux Dr O. BENCHAREF ET Dr S. ASKAOUI.

Merci pour l'aide précieuse à l'élaboration de notre travail.

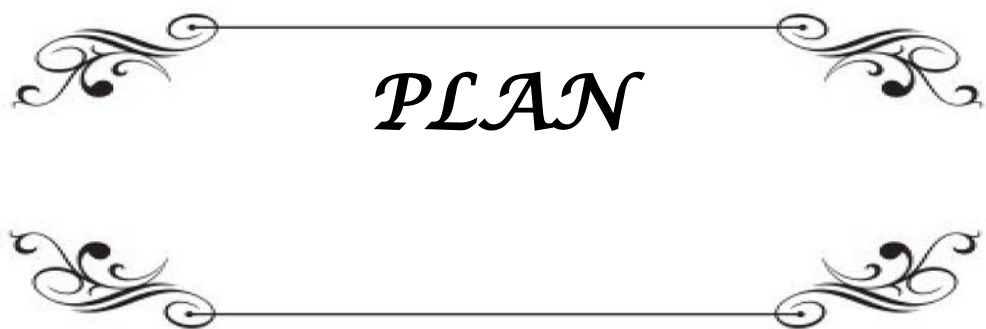
A Mr K. OUAHBI.

*Chef du service informatique à la faculté de médecine et de pharmacie de
Marrakech.*

*Nous ne saurions vous remercier pour votre précieuse aide dans
l'élaboration de ce travail.*

Veuillez trouver ici le témoignage de notre gratitude.

A tout le personnel médical et paramédical du service de radiologie.



INTRODUCTION	1
MATERIELS & METHODES	3
I. Objectif du travail.	4
II. Méthodes du travail.	4
RESULTATS	7
I. Le CD ROM.	8
II. Le contenu du CD-ROM :	8
1. Les modules théoriques.	8
2. L'iconographie.	9
3. Guide d'utilisation du CD-ROM.	10
DISCUSSION	13
I. ANATOMOPATHOLOGIE DES TUMEURS OSSEUSES BENIGNES :	14
1. Tumeurs à différenciation cartilagineuse :	14
1.1 Ostéochondrome et maladie exostosante multiple.	14
1.2 Chondrome et enchondromatose.	15
1.3 Chondroblastome.	17
2. Tumeurs à différenciation ostéogénique:	19
2.1 Ostéome.	19
2.2 Ostéome ostéoïde.	21
2.3 Ostéoblastome.	22
3. Tumeurs kystiques :	24
3.1 Kyste osseux simple.	24
3.2 Kyste osseux anévrismal.	26
3.3 Kyste épidermoïde.	27
4. Tumeur à cellules géantes.	29
5. Tumeurs synthétisant du tissu conjonctif :	30
5.1 Cortical defect et fibrome non ossifiant.	30
5.2 Dysplasie fibreuse.	32

5.3 Dysplasie ostéofibreuse.	34
5.4 Fibrome chondromyxoïde.	36
6. Tumeurs à différenciation fibrohistiocytaires :	37
6.1 Granulome éosinophile.	37
6.2 Histiocytome fibreux bénin.	39
7. Tumeurs vasculaires : Angiome osseux.	40
8. Tumeurs adipeuses : lipome osseux.	42
9. Tumeurs musculaires : léiomyome osseux.	44
II. ETUDE CLINIQUE :	46
1. Signes fonctionnels et circonstances de découverte :	46
1.1 La douleur.	46
1.2 Les tuméfactions.	46
1.3 Les déformations.	47
1.4 Troubles de croissances.	48
2. Examen clinique :	48
2.1 Signes généraux.	48
2.2 Signes locaux.	48
III. IMAGERIE DES TUMEURS OSSEUSES BENIGNES :	49
1. Moyens d'exploration et sémiologie :	49
1.1 Radiographie standard.	49
1.2 Tomodensitométrie.	58
1.3 Imagerie par résonnance magnétique.	60
1.4 Scintigraphie.	63
1.5 PET scan.	64
1.6 Radiologie interventionnelle.	65
2. Etude radiologique des tumeurs osseuses bénignes :	68
2.1 Tumeurs à différenciation cartilagineuse :	68
2.1.1 Ostéochondrome (exostose).	68
2.1.2 Chondrome.	80

2.1.3 Chondroblastome.	86
2.2 Tumeurs à différenciation ostéogéniques :	91
2.2.1 Ostéome.	91
2.2.2 Ostéome Ostéoïde.	95
2.2.3 Ostéoblastome.	103
2.3 Tumeurs kystiques :	108
2.3.1 Kyste solitaire.	108
2.3.2 Kyste anévrismal.	111
2.3.3 kyste épidermoïde.	117
2.4 Tumeur à cellules géantes.	120
2.5 Tumeurs synthétisant du tissu conjonctif :	124
2.5.1 Cortical defect et fibrome non ossifiant.	124
2.5.2 Dysplasie fibreuse.	128
2.5.3 Dysplasie ostéofibreuse.	134
2.5.4 Fibrome chondromyxoïde.	137
2.6 Tumeurs produisant des cellules histiocytares :	140
2.6.1 Granulome éosinophile.	140
2.6.2 Histiocytome fibreux bénin.	143
2.7 Tumeurs vasculaires : hémangiome osseux :	146
2.8 Tumeurs adipeuses : Lipome osseux :	150
2.9 Tumeurs musculaires lisses : Léiomyome osseux :	154
CONCLUSION	157
RESUMES	159
BIBLIOGRAPHIES	163



INTRODUCTION



Les tumeurs bénignes de l'os sont des tumeurs localisées qui naissent au dépend d'un ou de plusieurs constituants du tissu osseux. Elles sont lentement évolutives et cessent de croître spontanément à l'âge adulte ou après exérèse.

Elles sont généralement bien limitées sans extension au voisinage ni à distance.

La plupart de ces tumeurs apparaissent et se développent pendant la période de croissance, ce qui explique qu'elles sont deux à trois fois plus fréquentes chez l'enfant que chez l'adulte.

Leur diagnostic repose sur l'analyse de l'image radiologique à la lumière des données épidémiologiques et cliniques.

La radiographie standard permet à elle seule d'affirmer le diagnostic de bénignité dans la majorité des cas, d'autres examens seront utiles (TDM, IRM...) en cas de localisation inaccessible à cette technique et dans le diagnostic étiologique.

L'intérêt du Kit d'auto-enseignement est de fournir un outil pratique à la disposition des médecins en formation, des généralistes, radiologues, rhumatologues, orthopédistes, spécialistes en médecine interne... Leur permettant ainsi de mieux appréhender l'étude des lésions osseuses bénignes, dans le but d'optimiser leur prise en charge.

Le Kit contient les modules théoriques suivants :

- ✓ Un rappel anatomopathologique.
- ✓ Un rappel des différentes manifestations cliniques.
- ✓ Un rappel sur les différents moyens d'exploration et leurs apports.
- ✓ Un chapitre détaillé sur la sémiologie radiologique des lésions osseuses bénignes.
- ✓ Un chapitre détaillé sur les caractéristiques sémiologiques de chaque tumeur osseuse bénigne.

Le tout étant illustré par une iconographie riche faite d'images radiologiques majoritairement colligées au service de radiologie sur une période de 4 ans.

MATERIELS

&

METHODES

I. Objectif du travail :

L'objectif de ce travail est de fournir un outil pédagogique pratique aux médecins en formation, des généralistes et spécialistes permettant ainsi d'optimiser les indications des examens et des thérapeutiques s'avérant inutiles voire dangereuses pour le patient.

II. Méthodes du travail :

Le travail comporte deux volets : un volet médical et un autre informatique.

✓ Le volet médical comporte :

- La collecte et l'étude des articles bibliographiques sources.
- L'établissement d'un plan relatif à la question.
- La rédaction des articles constituant de chaque partie.
- La collecte de l'iconographie des différentes rubriques à partir de la base de données de différents services du CHU Mohammed VI sur une durée de 4 années.
- Les images tomodensitométriques ont été réalisées par :
 - o Un scanner Siemens Somatom 64 barrettes.
 - o Un scanner Hitachi Eclos 16 barrettes.
 - o Un scanner General Electric CT9000 monobarrette.
- Les images IRM ont été réalisées par :
 - o Une IRM Siemens Magnetom 1,5 Tesla.
 - o Une IRM General Electric Signa Explorer 1.5 Tesla.
- Le tri de l'iconographie représentative des thèmes traités.
- L'étude et la légende des images sous forme de cas cliniques et leurs références aux différentes parties du texte.

✓ **La partie informatique comporte :**

- La modélisation et le développement de l'application informatique.
- Le codage des données médicales et leur intégration dans l'application.
- Le traitement des images et photos et leur indexation.
- La mise en disponibilité sous forme de CD-ROM.
- Les outils de développement informatique choisis sont :
 - o HTML.
 - o CSS.
 - o JavaScript.
 - o Dreamweaver.
 - o Flash.

Le **HTML (HyperText Markup Language)**, est le format de données conçu pour représenter les pages web. C'est un langage de balisage permettant d'écrire de l'hypertexte, d'où son nom. HTML permet également de structurer sémantiquement et de mettre en forme le contenu des pages, d'inclure des ressources multimédias dont des images, des formulaires de saisie, et des programmes informatiques. Il permet de créer des documents interopérables avec des équipements très variés de manière conforme aux exigences de l'accessibilité du web.

Le **CSS (Cascading Style Sheets : feuilles de style en cascade)** est un langage informatique qui sert à décrire la présentation des documents HTML et XML.

Le **JavaScript** est un langage de script incorporé dans un document HTML.

Historiquement, il s'agit même du premier langage de script pour le Web. Ce langage est un langage de programmation qui permet d'apporter des améliorations au langage HTML en permettant d'exécuter des commandes du côté client, c'est-à-dire au niveau du navigateur et non du serveur web.

Dreamweaver est un éditeur de site web WYSIWYG, Dreamweaver fut l'un des premiers éditeurs HTML de type « tel affichage, tel résultat », mais également l'un des premiers à intégrer un gestionnaire de site (Cyber Studio GoLive étant le premier).

Adobe Flash ou **Flash** (anciennement **Macromedia Flash**) est une suite de logiciels permettant la manipulation de graphiques vectoriels, de bitmaps et de scripts Action Script, qui sont utilisés pour les applications web, les jeux et les vidéos.

Les fichiers Flash, généralement appelés « animation Flash », comportent l'extension .SWF. Ils peuvent être inclus dans une page web et lus par le plugin Flash du navigateur, ou bien interprétés indépendamment dans le lecteur Flash Player.

L'équipement requis par l'utilisateur final se compose des éléments suivants :

- Une unité centrale dotée de processeur de type Pentium® fonctionnant sous Microsoft Windows® 95 ou version ultérieure.
- Un minimum de 32 Mo de mémoire vive.
- Un lecteur de CD-Rom.
- Un écran vidéo couleur de 14 pouces au minimum.
- Une carte vidéo capable d'un affichage minimum de 65.000 couleurs avec une résolution minimale de 640 par 480 points.
- Une paire de hauts parleurs.
- Une carte son.
- Un navigateur Web de préférence de type Mozilla Firefox® ou Google Chrome®.



RESULTATS

I. Le CD ROM :

Le CD-Rom réalisé a un volume total de 36 Mo.

II. Le contenu du CD-ROM :

1. Les modules théoriques :

Le CD-ROM contient plusieurs modules :

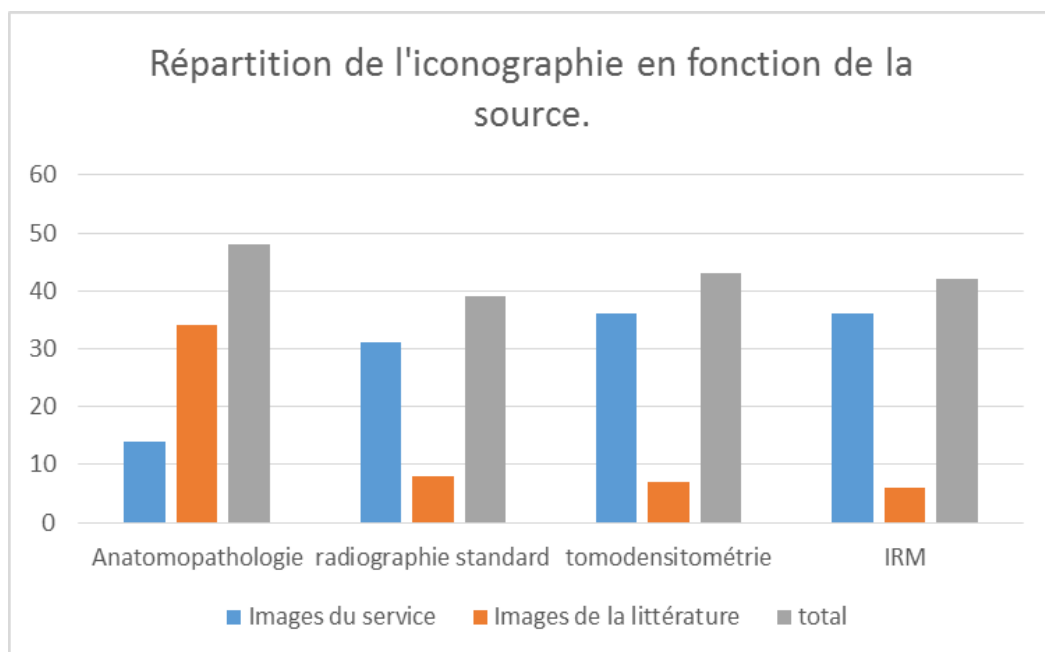
- Un rappel anatomopathologique des différentes tumeurs osseuses bénignes.
- Un rappel des différents signes fonctionnels et manifestations cliniques des lésions osseuses bénignes.
- Un rappel des différents moyens d'exploration de cette entité, en détaillant les avantages, techniques, résultats et limites de ces derniers.
- Un rappel de la sémiologie radiologique des lésions osseuses bénignes.
- Un chapitre détaillé sur les différentes tumeurs osseuses bénignes classées selon l'Organisation Mondiale de la Santé, incluant :
 - L'étude épidémiologique qui comporte :
 - o La fréquence de la lésion par rapport aux tumeurs osseuses bénignes et à l'ensemble des tumeurs osseuses.
 - o La répartition selon l'âge.
 - o Le sex-ratio.
 - o La répartition des lésions dans le squelette.
 - Les manifestations radiologiques en radiographie standard.
 - Les manifestations radiologiques en tomodensitométrie.
 - Les manifestations radiologiques en imagerie par résonnance magnétique.
 - L'aspect scintigraphique.
 - Les cas particuliers et les regroupements syndromiques.
 - Les éventuelles complications.

- Les différents diagnostics différentiels des lésions en fonction de la technique d'imagerie utilisée.

2. L'iconographie :

Ce kit contient un total de 191 images, dont 103 images radiologiques (radiographie standard, tomodensitométrie et IRM) colligées au service de radiologie du CHU Mohammed VI de Marrakech et 21 images radiologiques seulement empruntées à la littérature, soit respectivement 83% et 17%.

Pour l'iconographie anatomopathologique, le kit contient un total de 48 images, 14 ont été fournies par le service d'anatomopathologie de notre CHU et 34 ont été empruntées à la littérature.



Graphique 1 : Répartition de l'iconographie en fonction de sa source.

D'autres Images et schémas illustratifs figurent également dans le CD-ROM.

Tableau I : Répartition des types d'images figurant sur le CD-ROM.

Types d'images figurant sur le CD	Images du service	Images de la littérature	Nombre total
Radiographie standard	31	8	39
Tomodensitométrie	36	7	43
IRM	36	6	42
Total images radiologiques	103	21	124
Anatomopathologie	14	34	48
Autres figures et schémas	0	19	19
Total	117	74	191

3. Guide d'utilisation du CD-ROM :

Sur la barre du menu horizontale (en bleu) il existe 6 rubriques :

- L'accueil où on retrouve le sujet de thèse.
- La section du sommaire.
- La section de l'introduction et de la conclusion.
- La section bibliographie et enfin le volet contact.

Imagerie des Tumeurs Bénignes de l'Os

Kit d'enseignement

Accueil

Sommaire

Introduction

Conclusion

Bibliographie

Contact



Accueil

Thèse Pour l'obtention du doctorat en médecine:

Kit d'enseignement : Imagerie des Tumeurs Bénignes de l'Os

Présentée et soutenue publiquement le 17 / 12 / 2015 à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech

Par:

Mr. Safouane KHAIR ALLAH

Sous la direction du:

Pr. Mariem OUALI IDRISSE
Professeur Agrégée de Radiologie

La section du sommaire permet d'accéder aux titres et leurs sous-titres qui renvoient vers le texte concerné.

Imagerie des Tumeurs Bénignes de l'Os

Kit d'enseignement

Logo of the Faculty of Medicine of Marrakech and the Radiology Service of the University Hospital of Marrakech.

Logo of the Faculty of Medicine of Marrakech and the Radiology Service of the University Hospital of Marrakech.

Accueil

Sommaire

Introduction

Conclusion

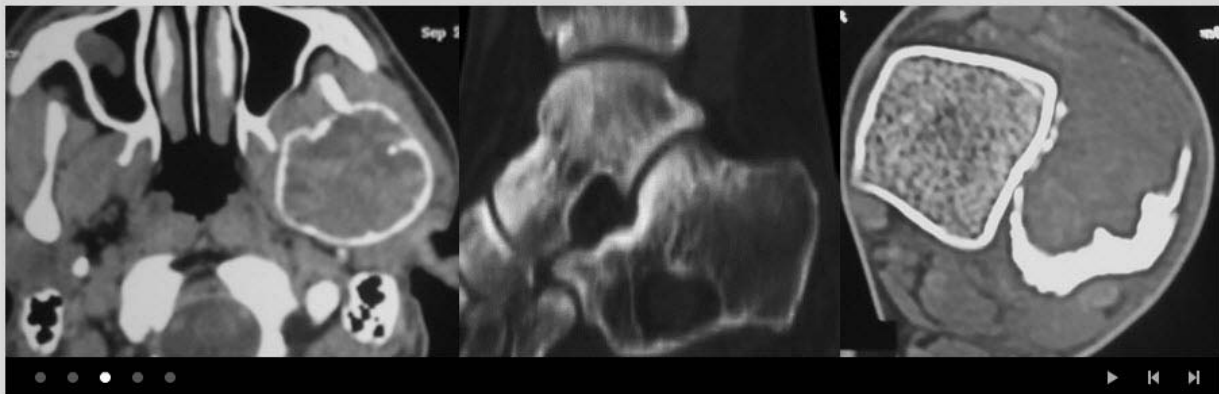
Bibliographie

Contact

Faculté de Médecine de Marrakech

Service de Radiologie CHU Med VI

Marrakech



Three medical images are displayed in a row. The first image on the left is a CT scan of the pelvis, showing a large, well-defined, lytic lesion in the right ilium. The middle image is a sagittal MRI scan of the spine, showing a large, well-defined, lytic lesion in the T12 vertebral body. The third image on the right is a cross-sectional MRI scan of the pelvis, showing a large, well-defined, lytic lesion in the right ilium.

Sommaire

> Etude Clinique

- ➔ Signes fonctionnels et circonstances de découverte
- ➔ Examen clinique

> Moyens d'exploration et sémiologie

- ➔ Radiographie standard
- ➔ Tomodensitométrie
- ➔ Imagerie par résonance magnétique
- ➔ Scintigraphie
- ➔ PET scan
- ➔ Radiologie interventionnelle

L'iconographie y est annexée sous forme de liens figurant au sein même du texte et ouvrant au clic une fenêtre affichant l'image et sa légende.



DISCUSSION

I. Anatomopathologie des tumeurs osseuses bénignes :

1. Tumeurs à différenciation cartilagineuse :

1.1 Ostéochondrome et maladie exostosante multiple : [1], [2], [3], [4]

1.1.1 Définition :

C'est une excroissance osseuse bien différenciée, qui se développe sur la surface externe de l'os par un processus d'ossification enchondrale.

Elle est recouverte d'une coiffe de cartilage hyalin germinatif.

Elle est tantôt unique, tantôt multiple, rentrant dans le cadre de la maladie exostosante multiple.

1.1.2 Macroscopie : (Figure 1)

L'ostéochondrome peut être sessile ou pédiculé en continuité avec l'os porteur.

La coiffe cartilagineuse est en général mince (régressant avec l'âge).

Une coiffe épaisse et irrégulière peut indiquer une transformation maligne.

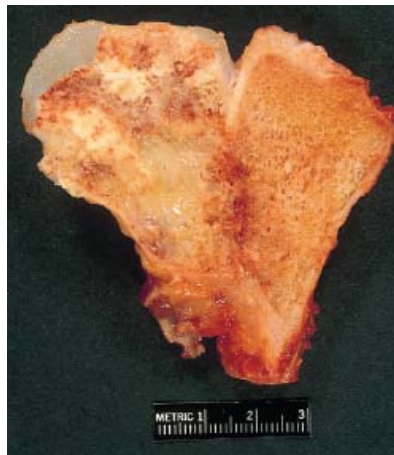


Figure 1 : Vue macroscopique d'une pièce de résection d'un ostéochondrome qui montre une coiffe cartilagineuse avec des zones de calcifications (blanches) [2].

1.1.3 Microscopie : (Figure 2)

Elle répond à une structure typique associant une mince lame fibreuse, une coiffe cartilagineuse et un tissu osseux d'architecture trabéculaire constituant le corps de la tumeur.

L'aspect histologique de la coiffe cartilagineuse est très proche chez l'enfant de celui du cartilage de conjugaison.

Avec la croissance, la coiffe perd son activité pour devenir un cartilage hyalin.

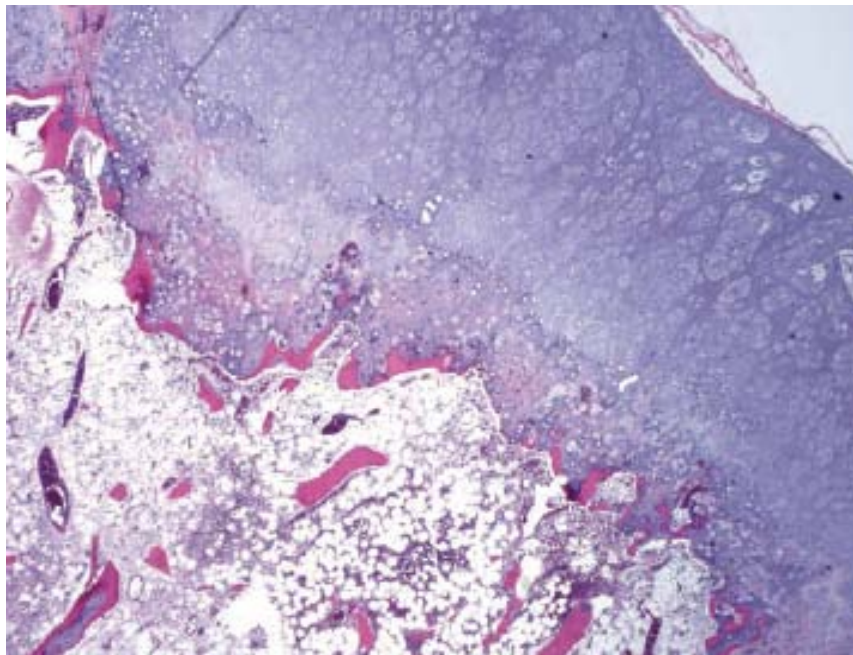


Figure 2 : Image microscopique d'un ostéochondrome montrant une coiffe de cartilage hyalin surmontant un tissu osseux trabéculaire, avec ossification enchondrale.

1.2 Chondrome et enchondromatose : [5], [6], [7]

1.2.1 Définition :

Le chondrome (ou enchondrome) est une tumeur cartilagineuse bénigne de la médullaire osseuse.

Il est le plus souvent isolé, mais peut faire partie de groupements syndromiques, notamment la maladie d'Ollier ou le syndrome de Maffucci.

La maladie d'Ollier est une dysplasie osseuse caractérisée par une altération de l'ossification enchondrale, définie par la présence d'au moins trois enchondromes.

Elle se caractérise par la distribution asymétrique des lésions et par une grande variabilité clinique.

Le syndrome de Maffucci est moins fréquent. Il associe de multiples enchondromes à l'origine de déformations de membres, des extrémités et de multiple hémangiomes.

1.2.2 Macroscopie : (Figure 3)

La plupart des enchondromes mesurent moins de 3 cm, les tumeurs de plus de 5 cm sont rares.

Ils sont bien limités, ils ont fréquemment une architecture multinodulaire et composée par des nodules de cartilage séparés par la moelle osseuse.

Le tissu est de couleur blanche grise, opalescent. Quelques foyers jaunâtres ou rougeâtres représentent des zones de calcification ou d'ossification.



Figure 3: Aspect macroscopique d'un chondrome [6].

1.2.3 Microscopie : (Figure 4)

En général, ce sont des tumeurs pauci cellulaires, non vascularisées.

La matrice est constituée de chondrocytes à très faible activité mitotique dont le degré de différenciation est variable et qui produisent une matrice extracellulaire constituée de collagène de type II et de protéoglycanes.

Ce tissu prend une disposition en amas de nodules séparés par des septas interlobulaires.

L'aspect microscopique des enchondromatoses est presque identique. Toutefois, il se peut qu'il y ait plus de cellules et d'atypies que le chondrome solitaire classique.

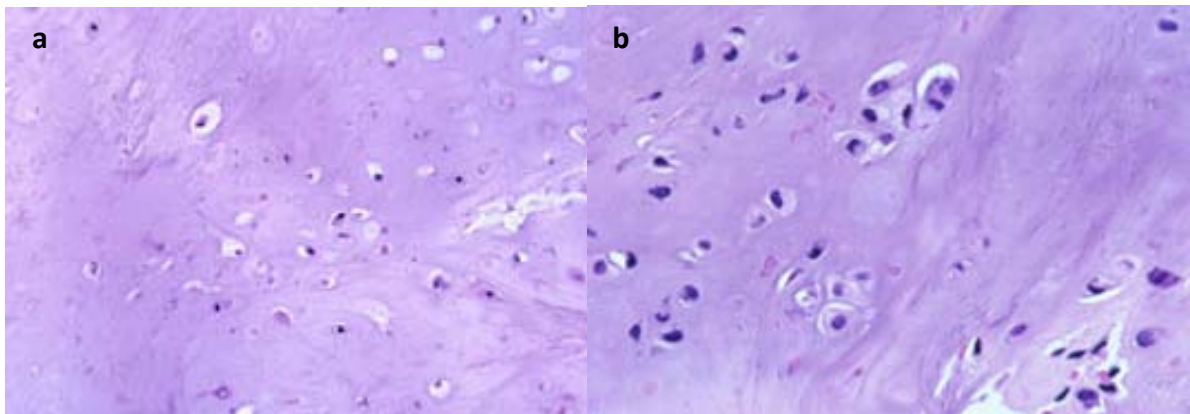


Figure 4: a: Image microscopique à faible grossissement d'un spécimen de biopsie d'un enchondrome montrant une matrice cartilagineuse abondante et une faible cellularité. b: A fort grossissement, on note des regroupements de chondrocytes dispersés avec de petits noyaux uniformes, sans activité mitotique.

1.3 Chondroblastome : [8], [9]

1.3.1 Définition :

C'est une tumeur bénigne rare à différenciation cartilagineuse qui naît le plus souvent des épiphyses en cours de maturation squelettique.

1.3.2 Macroscopie : (Figure 5)

Elle est le plus souvent de consistance ferme, finement granuleuse et de couleur rougeâtre charnue, présentant parfois un aspect grenu traduisant la présence de foyers chondroïdes.



Figure 5 : Aspect macroscopique d'un chondroblastome du fémur distal montrant une zone charnue blanchâtre, il s'y associe un foyer kystique anévrismal secondaire [9].

1.3.3 Microscopie : (Figure 6)

La tumeur est caractérisée par la présence de chondroblastes et de cellules géantes et par la production de cellules chondroïdes.

Les cellules chondroblastiques sont polygonales à bordure nette, munies d'un seul noyau rond ou ovale qui occupe la moitié de la cellule.

Le cytoplasme est granulaire, riche en glycogène et comporte des figures de mitoses normales.

Il existe des foyers de différenciation chondroïdes avec des zones de calcification et de nécrose dans lesquelles se trouve un grand nombre de cellules géantes multinucléées isolées ou regroupées en amas.

Parfois il existe à la périphérie de la lésion des cavités hémorragiques semblables à celles d'un kyste anévrismal.

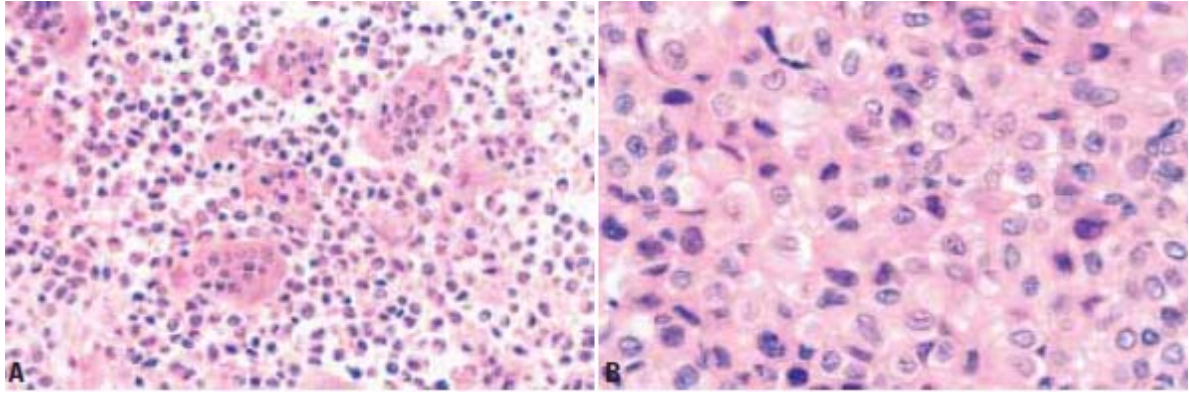


Figure 6: A: Chondroblastome présentant des feuillets de chondroblastes d'apparence uniforme et de nombreuses cellules géantes de type ostéoclastique aléatoirement distribués.
B: Sur le plan cytologique, les chondroblastes sont ronds/polygonaux avec des limites cytoplasmiques bien définies, le noyau est rond à ovoïde [9].

2. Tumeurs à différenciation ostéogénique :

2.1 Ostéome : [10], [11], [12]

2.1.1 *Définition :*

C'est une tumeur bénigne fréquente, le plus souvent de découverte fortuite.

Elle se situe en particulier à la voûte crânienne et aux sinus de la face.

Cette tumeur peut être unique ou multiple, comme c'est le cas pour le syndrome de Gardner qui associe, en plus des ostéomes, des polypes coliques et des tumeurs des parties molles (kystes épidermiques, fibromes ou lipomes sous cutanés).

2.1.2 *Macroscopie :* (Figure 7)

Ce sont des tumeurs sessiles, bosselées, rondes ou ovalaires, touchant la face périostée ou endostéale des corticales ayant le même aspect que l'os normal.



Figure 7: Aspect macroscopique d'un ostéome [12].

2.1.3 Microscopie : (Figure 8)

Elle est constituée de tissu osseux, lamellaire mature avec parfois des zones d'os trabéculaire.

Contrairement à l'exostose, elle ne comporte pas de coiffe cartilagineuse en périphérie.

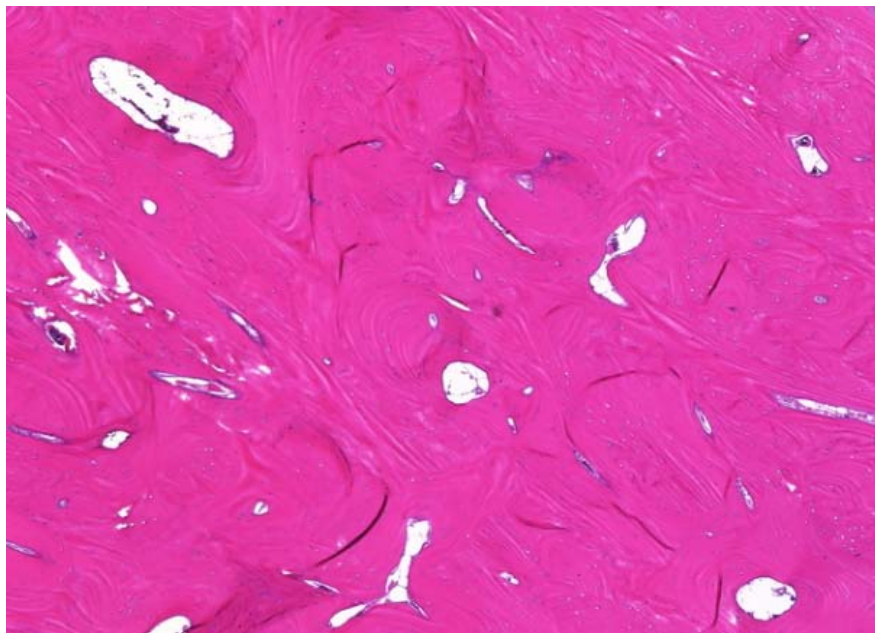


Figure 8 : Image microscopique d'un ostéome montrant une matrice osseuse dense avec de rares éléments médullaires.

2.2 Ostéome ostéoïde : [13], [14], [15]

2.2.1 *Définition :*

Il s'agit d'une tumeur bénigne ostéoformatrice caractérisée par sa petite taille, un potentiel de croissance limité et une douleur de type inflammatoire nocturne calmée par les anti-inflammatoires.

Il touche surtout l'enfant et l'adolescent, avec une prédominance masculine.

Il est surtout de localisation corticale, mais il peut être intraspongieux ou sous périosté.

2.2.2 *Macroscopie :* (Figure 9)

Cette tumeur est composée d'un nidus central et d'une très importante ostéosclérose.

Ce nidus est de forme plus ou moins ovale dans les localisations corticales et plus arrondies dans les localisations intra spongieuses.

Il présente un aspect en général blanc, de consistance ferme, bordé d'une zone congestive.

Au sein de l'os spongieux, la lésion est bien limitée par une mince pellicule d'os compact, elle est de consistance molle, granuleuse et de couleur brun grisâtre.



Figure 9 : Aspect macroscopique du nidus de l'ostéome ostéoïde montrant une zone hypervasculaire centrale avec une sclérose périlésionnelle [13].

2.2.3 Microscopie : (Figure 10)

Le contingent cellulaire ostéoblastique et ostéoclastique présente un aspect histologique normal.

Le nidus de l'ostéome ostéoïde est formé d'un tissu conjonctif jeune hypervascularisé dans lequel on observe des ostéoblastes, des cellules géantes multinucléées et des travées ostéoïdes grêles parfois calcifiées.

L'ostéocondensation autour du nidus est faite d'un os compact haversien hypervascularisé.

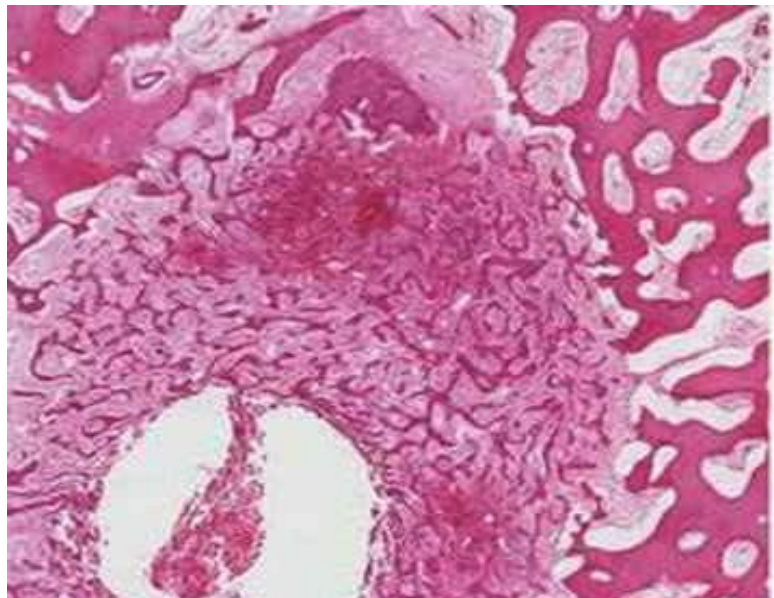


Figure 10: Image microscopique du nidus d'un ostéome ostéoïde qui est bien différencié de l'os sclérotique.

2.3 Ostéoblastome : [16], [17]

2.3.1 Définition :

L'ostéoblastome est une tumeur bénigne rare, unique, bien vascularisée, produisant de l'os et du tissu ostéoïde riche en ostéoblastes.

Elle intéresse surtout les vertèbres et les os longs des membres.

2.3.2 Macroscopie : (Figure 11)

Elle est bien limitée, très vascularisée d'où l'origine de sa couleur rouge-brunâtre, de taille supérieure à 2 cm et peut en atteindre 10, de consistance granuleuse et friable.

La composante calcique est variable, l'os adjacent n'est pas ou peu condensé dans la majorité des cas contrairement à l'ostéome ostéoïde.



Figure 11: Aspect macroscopique d'un ostéoblastome [17].

2.3.3 Microscopie : (Figure 12)

Il est d'histologie proche au nidus de l'ostéome ostéoïde avec un tissu à fort potentiel ostéoblastique, riche en cellules.

Au contact d'amas ostéoblastiques apparaissent des travées de substance ostéoïde, disposées de façon irrégulières et calcifiées.

Dans les formes jeunes, on observe essentiellement de nombreuses cellules géantes.

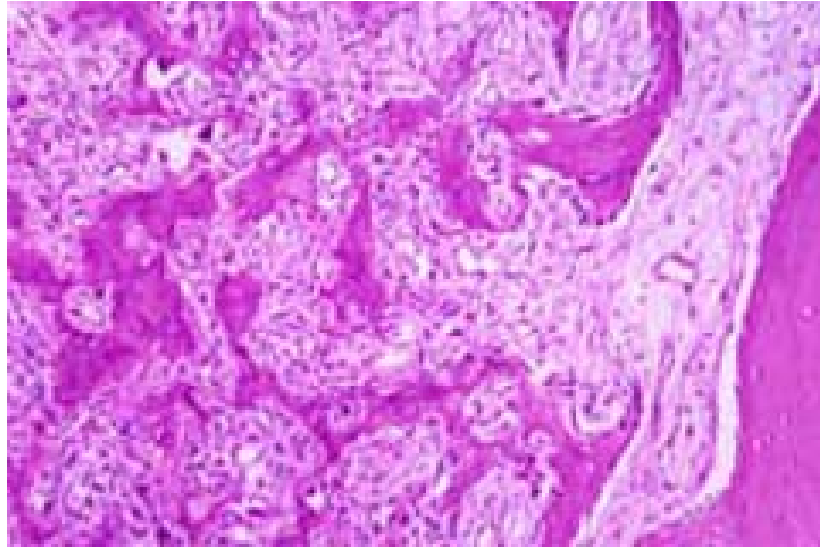


Figure 12: L'aspect microscopique de l'ostéoblastome ressemble à celui de l'ostéome ostéoïde. Les ostéoblastes et les cellules géantes de type ostéoclastique sont interconnectés dans un stroma ostéoïde [17].

3. Tumeurs kystiques :

3.1 Kyste osseux simple : [18], [19]

3.1.1 *Définition :*

Le kyste osseux simple (ou kyste osseux essentiel) est une lésion osseuse lytique à contenu séreux ou sérohématique, se situant le plus souvent en intra médullaire au territoire métaphysaire.

3.1.2 *Macroscopie :* (Figure 13)

Cavité uniloculaire à contenu citrin ou hématique en cas de fracture.

La paroi interne est parcourue par des nervures et recouverte par une fine couche de tissu conjonctif.

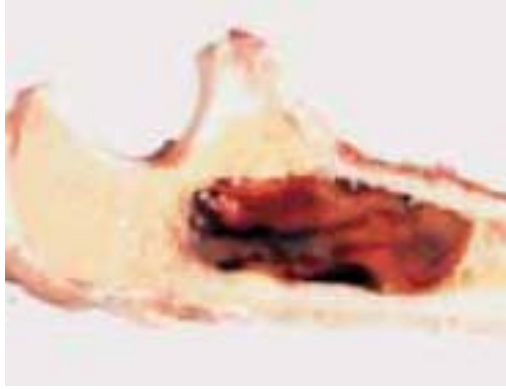


Figure 13: Aspect macroscopique d'un kyste osseux simple de l'ulna proximale [18].

3.1.3 Microscopie : (Figure 14)

La membrane qui tapisse la paroi du kyste est constituée de tissu conjonctif lâche.

Il peut y avoir des cellules géantes multinucléées dans la paroi, des pigments d'hémosidérine et quelques foyers d'ostéoformation. Le liquide ressemble à du plasma.

Occasionnellement, il s'y associe un aspect histologique de cal fracturaire.

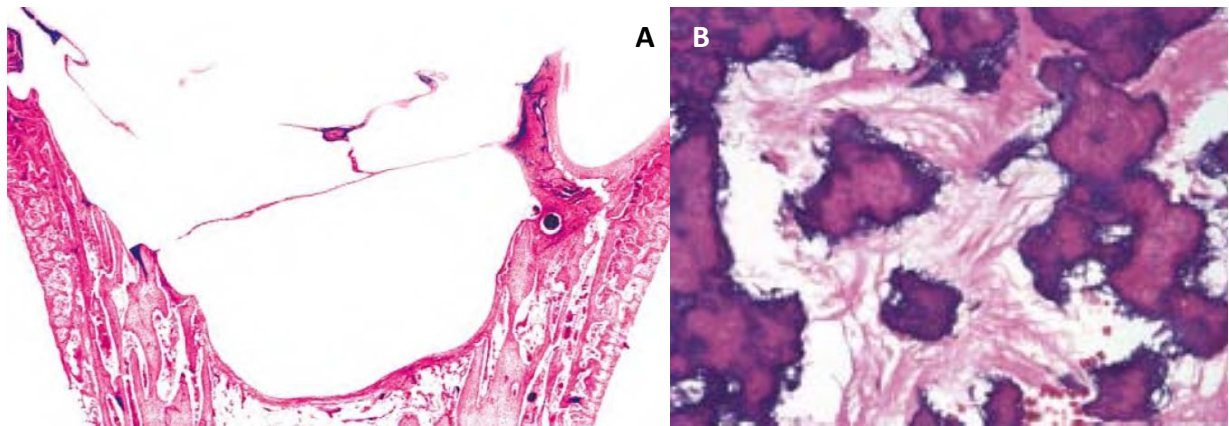


Figure 14 : A : Image microscopique à faible grossissement d'un Kyste osseux simple, le revêtement est constitué d'une membrane de tissu fibreux.

B : Aspect du revêtement du kyste à fort grossissement.

3.2 Kyste osseux anévrismal : [20], [21]

3.2.1 Définition :

Il s'agit d'une lésion kystique osseuse expansive, constituée de logettes contenant du sang non caillotté, séparées par des cloisons.

3.2.2 Macroscopie : (Figure 15)

C'est une lésion bien définie, multiloculée constituée d'espaces caverneux anastomosés remplis de sang non caillotté et entourés par des parois fibreuses d'épaisseur variable.

Des zones solides peuvent être individualisées, qui correspondent soit à une composante solide du kyste anévrismal ou à la lésion primitive causale.

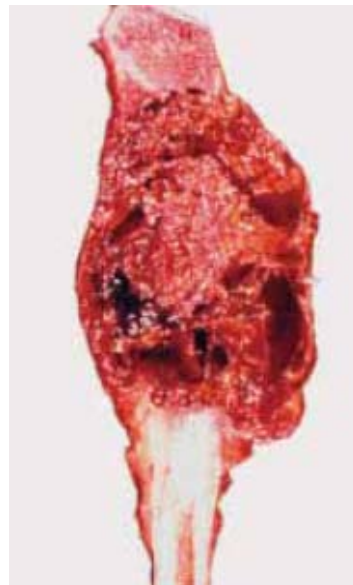


Figure 15: Aspect macroscopique d'un kyste osseux anévrismal du fibula proximal [20].

3.2.3 Microscopie : (Figure 16)

Le kyste anévrismal peut être primitif ou secondaire à un désordre osseux de nature bénigne ou maligne.

Le kyste anévrismal primitif est bien limité, composé d'espaces caverneux remplis de sang séparés par des septas fibreux, ce dernier est composé de fibroblastes, de cellules géantes de type ostéoclastique et de tissu osseux bordé par des ostéoblastes.

Le kyste anévrismal secondaire se développe en général en association avec d'autres tumeurs bénignes, notamment les tumeurs à cellules géantes, ostéoblastomes, chondroblastomes et dysplasies fibreuses.

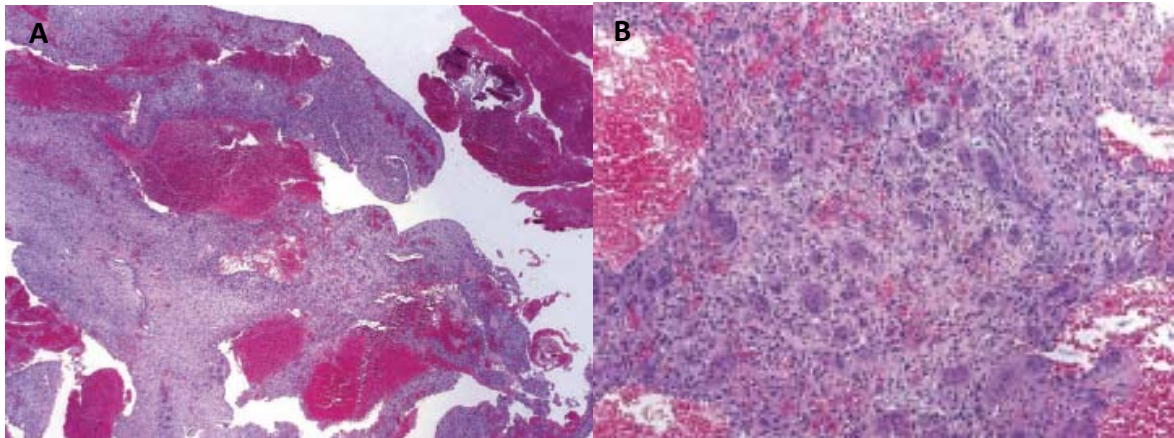


Figure 16 : A : Image histologique à faible grossissement d'un kyste anévrismal montrant des membranes cellulaires rempli de lacs de sang.

B : A fort grossissement, la membrane du kyste anévrismal contient de nombreuses cellules géantes multinucléées [21].

3.3 Kyste épidermoïde : [22], [23]

3.3.1 : Définition :

C'est une pseudotumeur fréquente du tissu cutané et sous cutané, qui peut parfois atteindre les structures osseuses.

Il est souvent méconnu dans sa localisation osseuse.

Il est assimilé au cholestéatome de l'oreille moyenne qui est d'observation courante.

3.3.2 Macroscopie : (Figure 17)

Ces kystes sont habituellement de petite taille, centimétriques. Leur contenu est blanchâtre, lamellaire et malodorant.

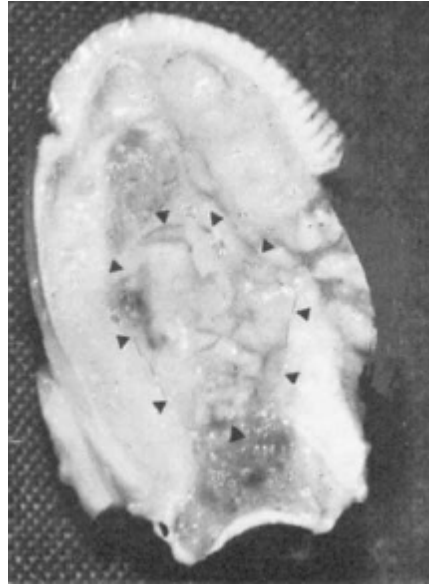


Figure 17 : Section longitudinale de la phalange terminale du 5^e doigt montrant un kyste épidermoïde intra osseux (triangles) [23].

3.3.3 Microscopie : (Figure 18)

La paroi de ces kystes est constituée d'un épithélium malpighien kératinisé orthokératosique reposant sur un socle fibreux.

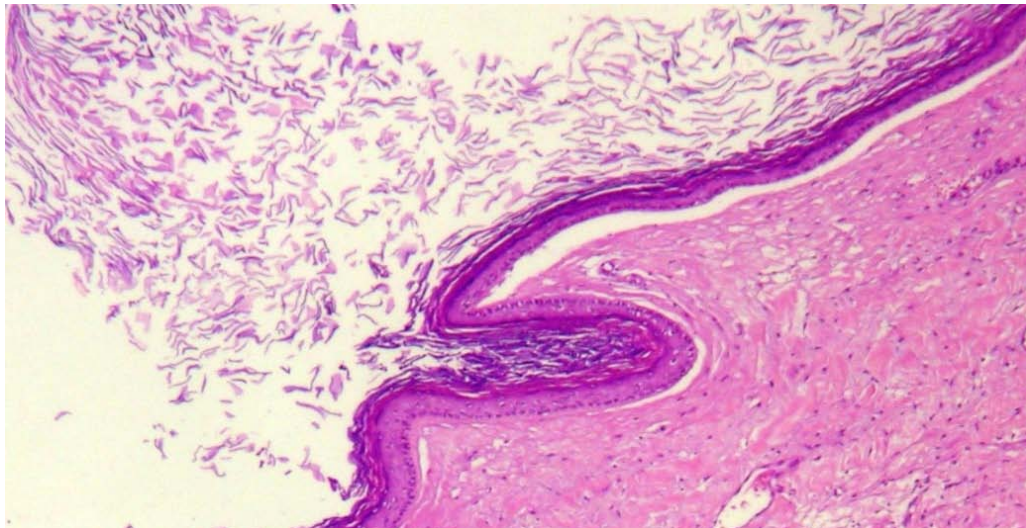


Figure 18 : Aspect microscopique d'un kyste épidermoïde constitué d'un épithélium malpighien orthokératosique reposant sur le socle fibreux [23].

4. Tumeur à cellules géantes : [24], [25]

4.1 Définition :

Il s'agit d'un processus tumoral bénin, dont l'agressivité locale et le rare potentiel de dissémination à distance mettent en jeu le pronostic fonctionnel des grosses articulations des sujets jeunes.

4.2 Macroscopie : (Figure 19)

Le tissu tumoral est assez caractéristique : il apparaît charnu, mou, de coloration rouge brun avec des zones hémorragiques.

Elles peuvent présenter des plages jaunâtres de xanthélasmiatation ou des plages blanchâtres correspondant à de la fibrose.

Plus souvent, la tumeur forme une masse lobulée bien circonscrite et de taille variable.

Les remaniements nécrotiques et kystiques ne sont pas exceptionnels et s'ils sont importants, ces derniers peuvent porter à confusion avec le kyste anévrisimal.



Figure 19: aspect macroscopique d'une tumeur à cellules géantes. Lésion hémorragique large de l'humérus proximal avec destruction corticale [24].

4.3 Microscopie : (Figure 20)

La tumeur est caractérisée par deux populations cellulaires : une population mononucléée et une autre à cellules géantes plurinucléées.

Les cellules mononucléées peuvent être rondes, polygonales ou allongées, leur cytoplasme est peu abondant avec un noyau rond ou ovoïde. L'activité mitotique anormale et les mitoses atypiques sont à rechercher (faisant suspecter un sarcome à cellules géantes).

Les cellules géantes plurinucléées de phénotype ostéoclastique sont réparties de façon homogène et diffuse en dehors des zones de remaniement. Elles peuvent être très volumineuses, à cytoplasme abondant et contenir jusqu'à une centaine de noyaux souvent regroupés au centre de la cellule.

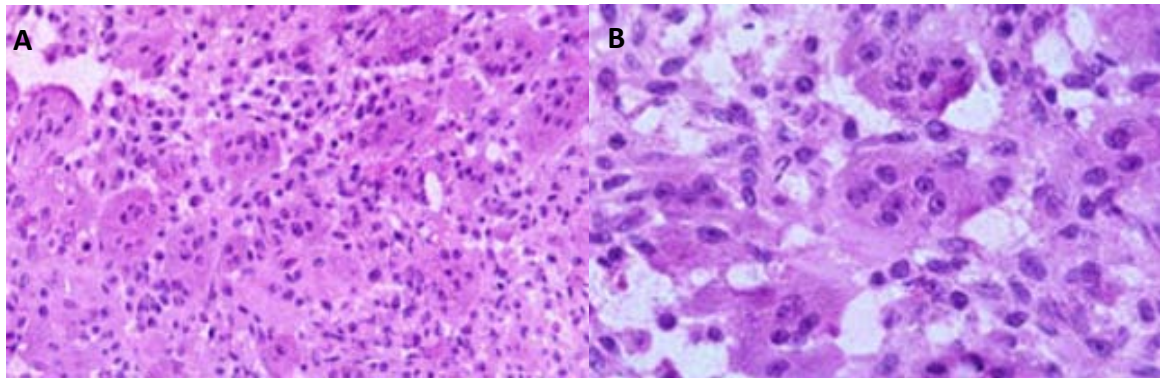


Figure 20: A: L'examen microscopique à faible grossissement d'un fragment biopsique d'une tumeur à cellules géantes a montré une lésion cellulaire composée de nombreuses cellules géantes multinucléées dans un fond de petites cellules mononucléaires, ovoïdes et stromales. B : A fort grossissement, quelques mitoses peuvent facilement être notées mais sans atypies [25].

5. Tumeurs synthétisant du tissu conjonctif :

5.1 Cortical defect et fibrome non ossifiant : [26], [27], [28]

5.1.1 Définition :

Ce sont des lésions bénignes à point de départ cortical. Ils se différencient essentiellement par leur taille.

Ils sont surtout l'apanage de l'enfant de plus de 2 ans et de l'adolescent.

Ils sont le plus souvent découverts fortuitement.

5.1.2 Macroscopie : (Figure 21)

Ces lésions présentent des contours polylobés et un contenu jaune brunâtre.

Si la lésion est de moins de 2,5 cm : on parle de lacune fibreuse corticale (cortical defect).

Si c'est plus de 2,5 cm : on parle de fibrome non ossifiant.



Figure 21 : Aspect macroscopique d'un fibrome non ossifiant métaphysaire [28].

5.1.3 Microscopie : (Figure 22)

Ils sont constitués d'un stroma fibreux de fibroblastes fusiformes et de cellules géantes multinucléées organisées en spires concentriques.

Des dépôts d'hémosidérine et de cholestérol peuvent être observés, rarement un tissu ostéoïde est retrouvé.

Il n'y a pas d'atypies cytonucléaires ou de mitoses pouvant faire évoquer un processus néoplasique.

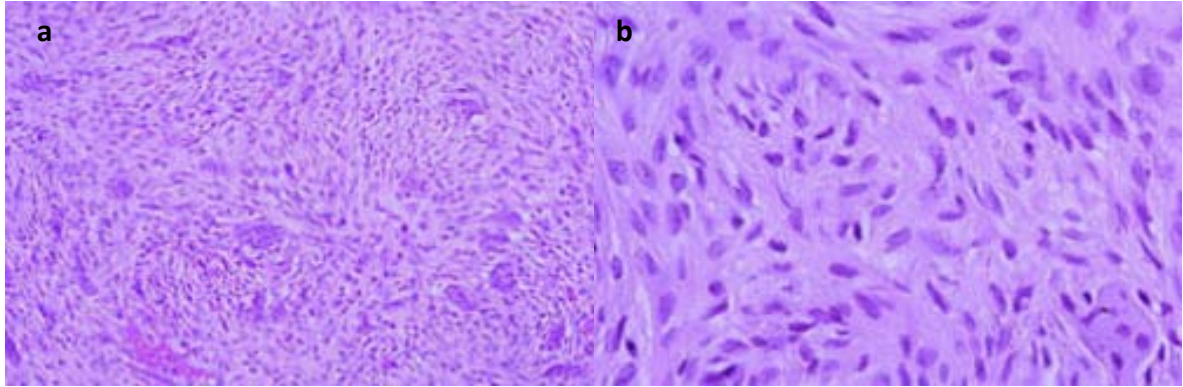


Figure 22 : a : Curetage biopsique d'un fibrome non ossifiant : l'examen microscopique à faible grossissement montre la présence de nombreuses cellules géantes multinucléées dans un stroma fibreux.
b : A fort grossissement, on note une activité mitotique faible, sans atypies.[28]

5.2 Dysplasie fibreuse : [29], [30]

5.2.1 *Définition :*

C'est une affection bénigne, sporadique, congénitale mais non héréditaire, caractérisée par la présence à l'intérieur de l'os d'inclusions « fibro-ostéoïdes » anormales.

Elle se traduit cliniquement par des douleurs, des fractures et des déformations osseuses.

Elle se présente sous 3 formes : monostotique, polyostotique et le syndrome de Mac Cune Albright.

5.2.2 *Macroscopie :* (Figure 23)

L'os est souvent élargi, le tissu lésionnel est de couleur blanche grisâtre avec une consistance ferme et granité.

Une composante kystique est possible, pouvant contenir du liquide jaune citrin.

Quand le cartilage est présent, il est souvent bien limité et de couleur bleuâtre translucide.

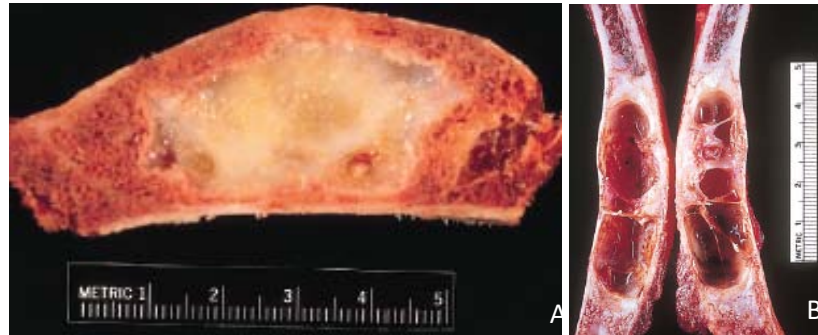


Figure 23: Aspect macroscopique d'une dysplasie fibreuse [30].

A : Os élargi avec tissu lésionnel blanc grisâtre.

B : Dégénérescence kystique d'une dysplasie fibreuse des côtes.

5.2.3 Microscopie : (Figure 24)

La lésion est généralement bien circonscrite et est formée de deux composantes (osseuse et fibreuse) qui sont présentes à des proportions différentes en fonction des lésions.

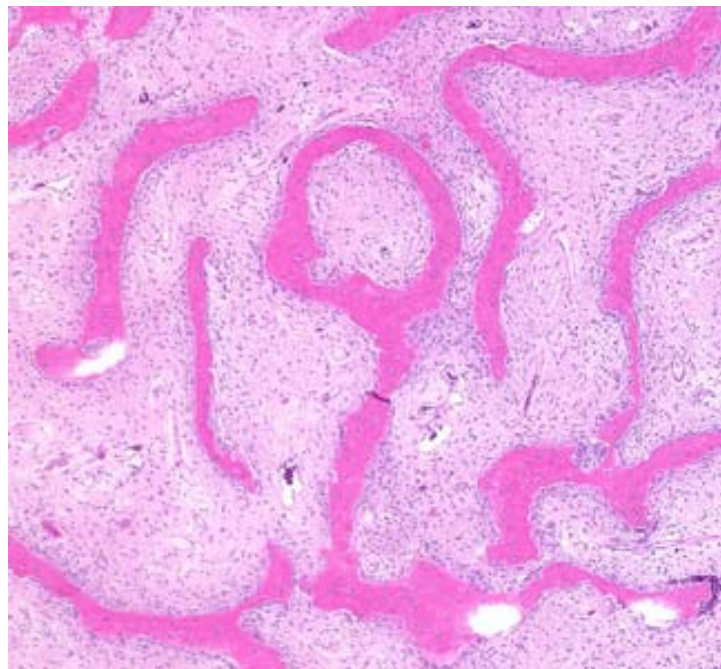


Figure 24: Curetage biopsique d'une dysplasie fibreuse, l'examen microscopique à faible grossissement montre un tissu fibreux modérément cellulaire.

5.3 Dysplasie ostéofibreuse : [31], [32]

5.3.1 *Définition :*

La dysplasie ostéofibreuse est une lésion fibro-osseuse bénigne et rare qui implique le plus souvent le tibia ou simultanément le tibia et le péroné.

Son évolution est habituellement limitée.

Elle présente beaucoup de similitude avec l'adamantinome.

5.3.2 *Macroscopie :* (Figure 25)

La corticale est généralement amincie, le périoste demeure intact.

La lésion se compose de tissu dense assez bien démarqué avec l'os adjacent d'aspect normal et dont la couleur varie entre le blanc le jaune et le gris.

Sa consistance est variable allant d'une nature fibreuse à osseuse.



Figure 25 : Aspect macroscopique de la dysplasie ostéofibreuse : lésion corticale blanche grisâtre bien démarquée de l'os adjacent qui est normal [32].

5.3.3 Microscopie : (Figure 26)

Elle est typiquement composée d'une matrice fibro osseuse.

La composante fibreuse est plutôt lâche ou modérément cellulaire, contenant toujours des lamelles d'os immature bordées d'ostéoblastes.

Elle présente des similitudes avec la dysplasie fibreuse ; cependant, on peut les différencier selon les critères suivants :

- La différence majeure réside dans l'absence d'ostéoblastes bordant les lamelles osseuses ainsi que dans celle de l'architecture transitionnelle dans la dysplasie fibreuse.
- La cellularité de la composante fibroblastique est plus marquée dans la dysplasie fibreuse.

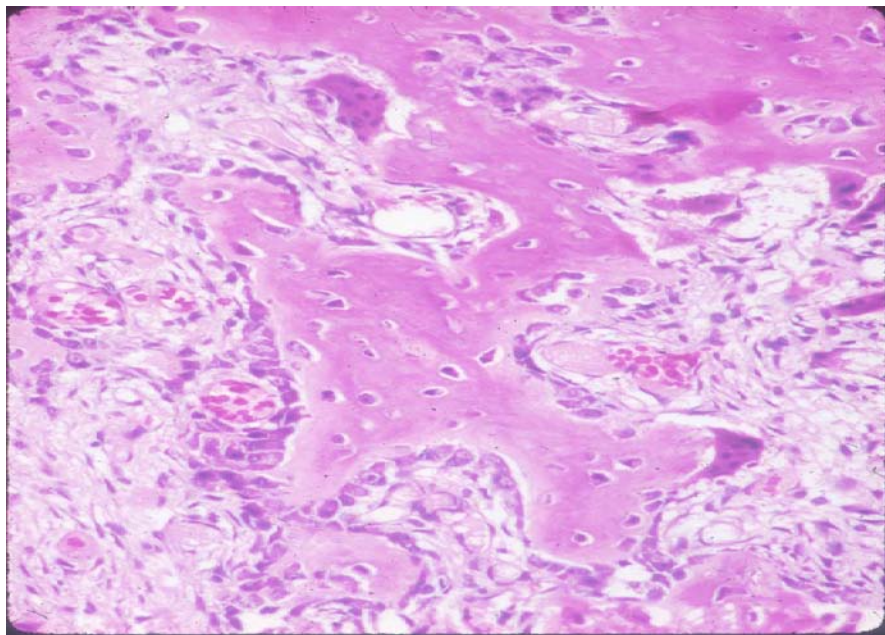


Figure 26: Examen microscopique à faible grossissement d'une dysplasie ostéofibreuse qui montre des travées osseuses irrégulièrement disposées à l'intérieur d'une prolifération fibroblastique à cellularité faible pouvant prêter à confusion avec une dysplasie fibreuse [32].

5.4 **Fibrome chondromyxoïde** : [33], [34], [35]

5.4.1 *Définition* :

C'est une tumeur bénigne caractérisée par des lobules composés de cellules fusiformes ou stellaires à cytoplasme riche en matériel chondroïde et myxoïde.

C'est une tumeur rare touchant l'adolescent et l'adulte jeune.

5.4.2 *Macroscopie* : (Figure 27)

Le tissu tumoral est blanc gris, voire blanchâtre, avec une consistance plutôt ferme.

Contrairement au chondrosarcome avec remaniements myxoïdes, il ne présente pas un aspect liquéfié, filant, gélatineux ou myxoïde.



Figure 27: Aspect macroscopique d'un fibrome chondromyxoïde [34].

5.4.3 *Microscopie* : (Figure 28)

Il se caractérise avant tout par son architecture lobulée, due à des septas fibreux richement cellulaires.

Elles contiennent des fibroblastes, des éléments inflammatoires, des cellules géantes multinucléées de type ostéoclastique et parfois des éléments d'allure chondroblastique, d'où le problème du diagnostic différentiel avec le chondroblastome.

Ces lobules contiennent des cellules étoilées au cytoplasme éosinophile abondant, se répartissant sur un fond typiquement myxoïde.

Cette matrice est parfois le siège de remaniements micro kystiques ou fibro-hyalins.

Cette tumeur peut également renfermer des foyers de cartilage hyalin, de calcifications qui peuvent dans certains cas prédominer.

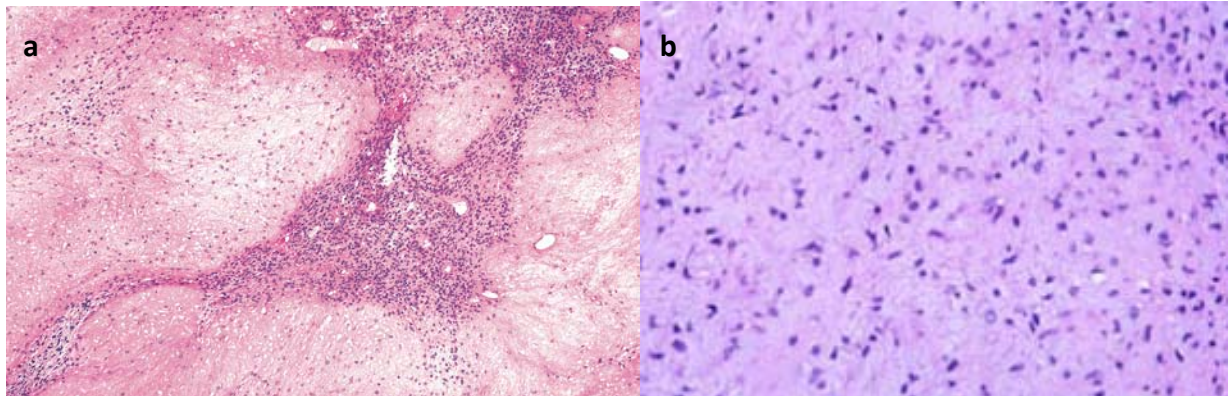


Figure 28 : A: l'examen microscopique à faible grossissement d'un fragment biopsique d'un fibrome chondromyxoïde montre un tissu chondromyxoïde, modérément cellulaire avec deux éléments caractéristiques : l'aspect vaguement lobulé alternant des zones hautement cellulaires et faiblement cellulaires, avec une augmentation de la cellularité en périphérie.

B: A fort grossissement, on note l'absence de matrice cartilagineuse hyaline vraie et l'absence d'activité mitotique.

6. Tumeurs à différenciation fibrohistiocytaires :

6.1 Granulome éosinophile : [36], [37], [38], [39]

6.1.1 Définition :

Il s'agit d'une lésion bénigne qui représente l'atteinte osseuse de l'histiocytose Langerhansienne.

Cette pathologie est prédominante chez l'enfant, mais peut se rencontrer à tout âge.

6.1.2 Macroscopie : (Figure 29)

La lésion est de consistance molle de couleur brun-rougeâtre.

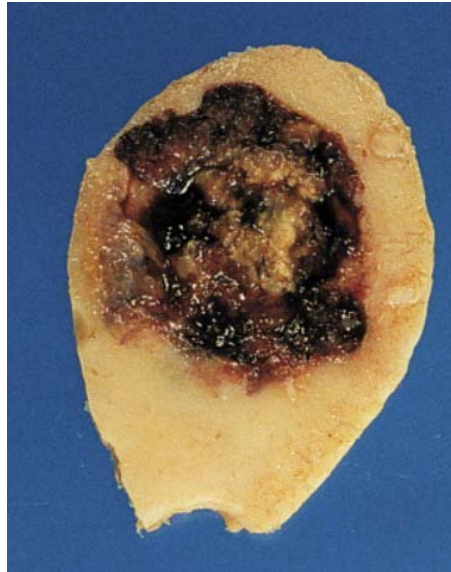


Figure 29 : Aspect macroscopique d'un granulome éosinophile du crâne [38].

6.1.3 Microscopie : (Figure 30)

Le diagnostic repose sur la reconnaissance de la cellule de Langerhans, qui est une cellule de taille moyenne à cytoplasme éosinophile, à noyau ovalaire de contours irréguliers.

On trouve à côté de cette cellule un aspect inflammatoire avec des polynucléaires éosinophiles, des lymphocytes et des cellules macrophagiques parfois multinucléées.

L'évolution du granulome se fait en 3 phases :

- Une phase proliférative, au cours de laquelle il y a une prolifération des cellules de Langerhans.
- Une phase granulomateuse où apparaissent des zones de nécrose et une accumulation de leucocytes.
- Une phase xanthomateuse caractérisée par le remplacement progressif du granulome par du tissu fibreux avec accumulation de lipides au sein des cellules mononucléées.

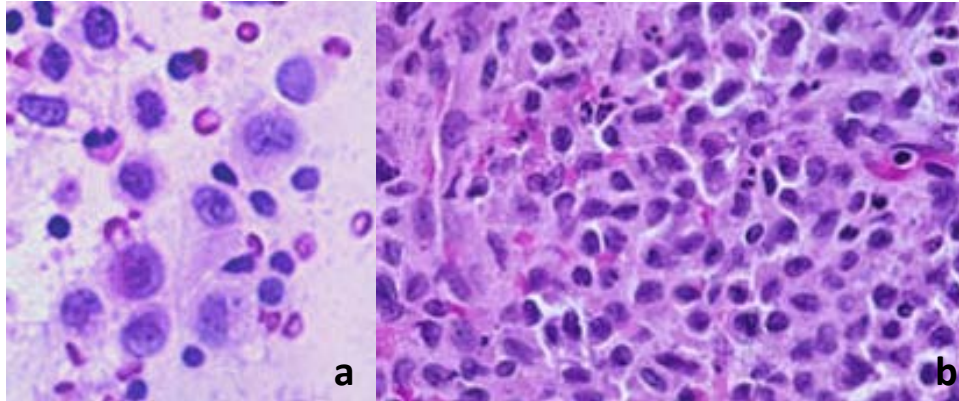


Figure 30 : Aspect microscopique d'un granulome éosinophile: la lésion est composée de plusieurs types cellulaires. La population cellulaire prédominante était la cellule de Langerhans qui est une cellule de moyenne taille, à cytoplasme éosinophile, à noyau ovalaire, de contours irréguliers. Aucune mitose n'a été observée. La lésion contient également plusieurs autres populations cellulaires : polynucléaires éosinophiles, lymphocytes et cellules macrophagiques multinucléées.

6.2 Histiocytome fibreux bénin : [40], [41]

6.2.1 *Définition :*

C'est une lésion osseuse bénigne rare à différenciation fibroblastique et histiocytaire.

6.2.2 *Macroscopie :* (Figure 31)

La majorité des lésions font moins de 3 cm de diamètre. Le tissu tumoral est souvent ferme, blanc-grisâtre, contenant fréquemment des foyers jaunâtres et rougeâtres irréguliers.

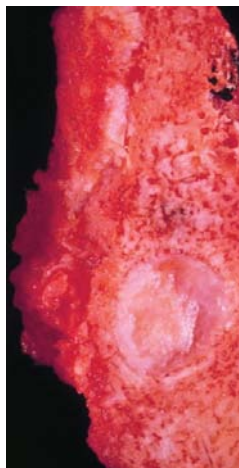


Figure 31 : Aspect macroscopique d'un histiocytome fibreux bénin [41].

6.2.3 Microscopie : (Figure 32)

Cette tumeur est composée de cellules fibroblastiques fusiformes à disposition storiforme, associées à un nombre variable de cellules géantes multinucléées de type ostéoclastique.

Les cellules spumeuses, les cellules inflammatoires chroniques ainsi que de l'hémorragie stromale et des pigments d'hemosidérine peuvent y être associés.

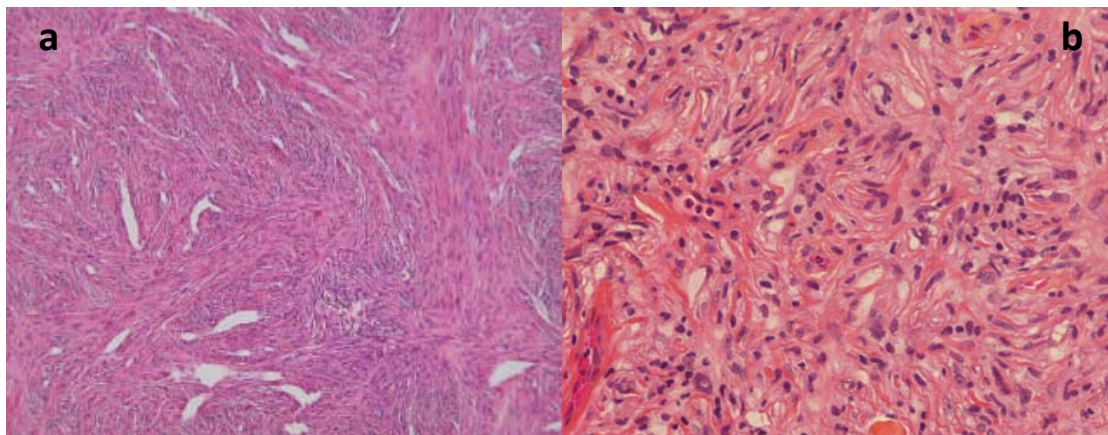


Figure 32 : Histiocytome fibreux bénin : Disposition storiforme des cellules fibroblastiques fusiformes, associées à quelques cellules géantes multinucléées et des cellules spumeuses à cytoplasme pâle [41].

7. Tumeurs vasculaires : Angiome osseux : [42]

7.1 Définition :

C'est une lésion osseuse fréquente, elle se développe le plus souvent au niveau des vertèbres qu'elle peut déformer et fragiliser.

Elle se constitue à partir de vaisseaux sanguins de structure normale.

7.2 Macroscopie : (Figure 33)

L'angiome se présente comme une masse de consistance molle, bien limitée, de couleur rouge foncée.

Il peut aussi avoir l'aspect d'un rayon de miel avec des travées osseuses intra lésionnelles sclérosées et de cavités dispersées et remplies de sang.



Figure 33 : Aspect macroscopique d'un hémangiome osseux [42].

7.3 Microscopie : (Figure 34)

L'angiome osseux a des caractéristiques histologiques variables.

Les angiomes capillaires et caverneux sont composés de vaisseaux sanguins à paroi mince, bordés par une seule couche de cellules endothéliales, ils pénètrent la moelle et entourent les travées préexistantes.

Les angiomes épithélioïdes sont composés de plusieurs cellules endothéliales polyédriques à noyau vésiculaire et à cytoplasme abondant éosinophile.

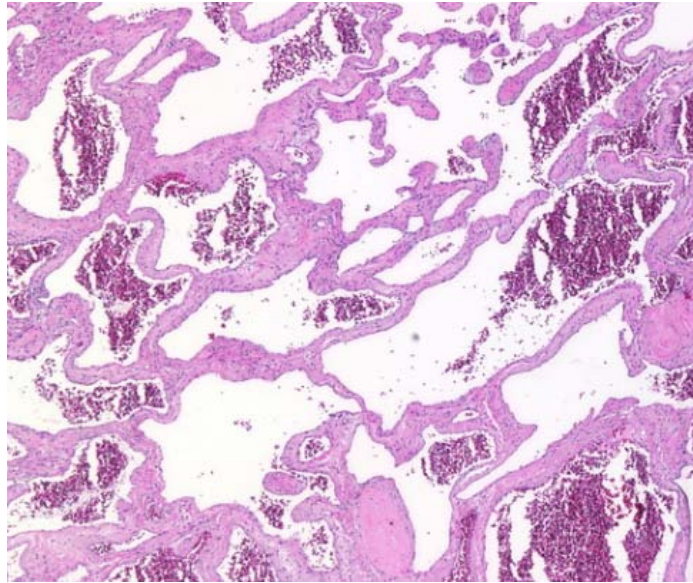


Figure 34 : Image microscopique d'un hémangiome caverneux de l'os composé de parois capillaires minces remplies de sang et faites d'une seule couche de cellules endothéliales.

8. Tumeurs adipeuses : lipome osseux : [43],[44],[45]

8.1 Définition :

C'est une tumeur bénigne exceptionnelle, composée d'adipocytes au sein de la cavité médullaire, la corticale ou sur la surface de l'os.

8.2 Macroscopie : (Figure 35)

Le lipome intra médullaire mesure 3 à 5 cm de diamètre en moyenne, il est de couleur jaunâtre, bien limité, de consistance molle entouré d'une sclérose marginale.

Le lipome parostéal est plus volumineux, bien limité, de consistance molle et de couleur jaunâtre.



Figure 35: Aspect macroscopique d'un lipome de la métaphyse fémorale [45].

8.3 Microscopie : (Figure 36)

Le lipome osseux est bien limité et composé de lobules d'adipocytes d'apparence mature qui remplacent l'os médullaire.

Quelques tumeurs peuvent présenter une nécrose du tissu adipeux avec de la fibrose, calcification ou ossification.

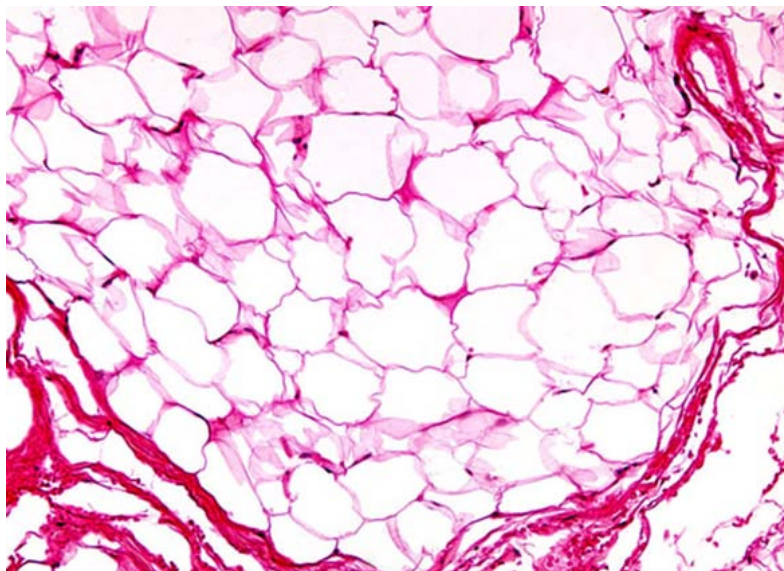


Figure 36 : Lipome intramédullaire bien circonscrit composé de lobules d'adipocytes réguliers non atypiques.

9. Tumeurs musculaires : léiomyome osseux : [46], [47], [48], [49]

9.1 Définition :

C'est une tumeur exceptionnelle, bénigne à différenciation musculaire lisse.

9.2 Macroscopie : (Figure 37)

Elle est de consistance ferme, de couleur gris marron.

La majorité des tumeurs mesurent moins de 3 cm de diamètre maximal.



Figure 37: Aspect macroscopique d'un léiomyome de l'extrémité distale du fémur [49].

9.3 Microscopie : (Figure 38)

Ces tumeurs sont identiques aux léiomyomes d'autres localisations.

C'est une prolifération de cellules fusiformes organisées en faisceaux entrecroisés, épais, avec des vaisseaux de petit calibre.

On retrouve aussi des plages hyalinisées, calcifiées, des remaniements myxoïdes et des zones hémorragiques.

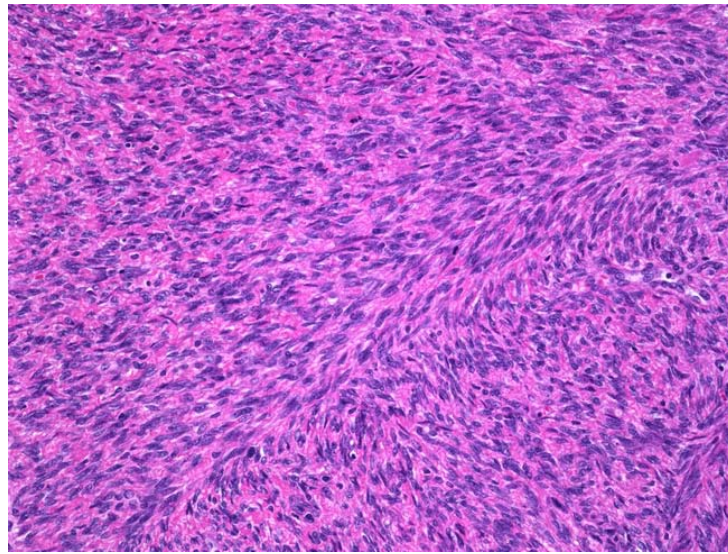


Figure 38 : Image microscopique en faible grossissement d'un leiomyome montrant des faisceaux de cellules fusiformes [49].

II. ETUDE CLINIQUE :

1. Signes fonctionnels et circonstances de découverte : [50], [51], [52], [53], [54], [55], [56], [57], [58], [59], [60] :

La notion d'évolution lente est en faveur de la bénignité.

Les tumeurs osseuses bénignes sont souvent asymptomatiques, de découverte fortuite sur les examens radiographiques.

C'est le cas le plus souvent pour le cortical defect, la dysplasie fibreuse, l'exostose, l'ostéome et le chondrome.

Ces tumeurs bénignes, lorsqu'elles sont symptomatiques, peuvent se révéler par la douleur, les tuméfactions, les déformations ou encore les troubles de croissance.

1.1 La douleur :

- Elle peut survenir suite à de multiples facteurs :
 - Elle peut être due au processus pathologique, ce qui est le cas pour l'ostéome ostéoïde. Cette douleur est au début discrète, épisodique, augmentant à l'effort ou à la fatigue, puis elle devient plus intense, plus fréquente, lancinante, exacerbée par l'activité physique, à recrudescence nocturne, caractérisée par une sédation rapide après la prise d'aspirine dans la majorité des cas.
 - La douleur peut aussi être révélatrice de complications, notamment articulaires, nerveuses, fractures pathologiques, voire même vasculaire comme dans l'exostose où des ruptures d'anévrisme peuvent être le mode révélateur.

1.2 Les tuméfactions : (Figure 39)

Elles constituent également un mode fréquent de découverte des tumeurs osseuses bénignes, notamment l'exostose, la maladie exostosante, l'enchondromatose multiple et l'ostéoblastome.



Figure 39 : Tuméfaction du 1/3 supérieur de l'avant-bras droit en rapport avec une exostose.

1.3 Les déformations : (Figure 40)

Elles peuvent être notées dans certaines tumeurs :

L'enchondromatose multiple : déformation en balles ou en saucisses des doigts avec déviation, raccourcissement ou incurvation du radius, luxation de la tête radiale, main botte cubitale, genu valgum ou varum.

La maladie exostosante : main botte cubitale et incurvation antébrachiale, genu valgum et valgus de la cheville.

La dysplasie fibreuse : déformation de l'extrémité supérieure du fémur en « crosse de bâton de berger » ou incurvation tibiale.

Certaines localisations rachidiennes de tumeurs osseuses bénignes peuvent être à l'origine de déformations rachidiennes à type de scoliose par exemple.



Figure 40 : Déformations de la main gauche d'un patient présentant une maladie d'Ollier [6].

1.4 Troubles de croissance :

Elles peuvent aussi accompagner certaines tumeurs comme l'enchondromatose multiple, la maladie exostosante et la dysplasie fibreuse.

2. Examen clinique : [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11]

Il est souvent pauvre, mais certains éléments sont à rechercher pour ne pas passer à côté d'une lésion maligne ou infectieuse.

2.1 Signes généraux :

L'état général du patient : qui est conservé dans le cas de lésions bénignes.

La fièvre : qui oriente plus vers l'étiologie infectieuse.

2.2 Signes locaux :

Douleur, inflammation, infiltration des plans superficiels.

Il faudra aussi rechercher un épanchement de l'articulation adjacente, une réduction de la mobilité articulaire, ou des signes de compression vasculonerveuses.

III. IMAGERIE DES TUMEURS OSSEUSES BENIGNES :

1. Moyens d'exploration et sémiologie :

1.1 Radiographie standard : [61], [62], [63]

1.1.1 Avantages :

C'est le premier examen à réaliser.

C'est un examen disponible, peu coûteux et facilement reproductible.

Il permet de proposer une gamme diagnostique et d'écarter un certain nombre d'étiologies grâce à une bonne analyse sémiologique.

1.1.2 Technique :

Deux incidences orthogonales, en prenant l'articulation sus et sous-jacente.

➤ Eventuellement on complètera par :

- Des clichés comparatifs : Lorsqu'il s'agit d'un os paire et en particulier d'une région articulaire.
- Des clichés en incidence oblique, afin de dégager la lésion et d'éviter les superpositions.
- Des clichés en incidence tangentielle, pour situer la lésion (corticale ou médullaire).

➤ Précautions à prendre :

- Lecture sur PACS ou au négatoscope.
- Appréciation de la forme d'ensemble de l'os, sa structure et on étudiera la corticale.
- Elimination des faux positifs : les faux aspects de lyse dus à la projection de gaz intestinaux sur l'os et les faux aspects de déminéralisation observés chez les obèses.

1.1.3 Résultats :

A l'issu de cette technique, on pourra déduire plusieurs éléments sémiologiques indispensables au raisonnement étiologique.

a. Le nombre :

Les lésions bénignes sont habituellement uniques, mais peuvent dans certains cas être multiples.

b. Le siège :

- Dans le squelette :
 - Au niveau axial : hémangiomes, ostéomes...
 - Squelette périphérique : les chondromes au niveau de la main...
 - Os longs : ostéochondrome...
 - Métaphyse : exostose, cortical defect...
 - Diaphyse : Ostéome ostéoïde...
- Dans l'os :
 - Epiphyse : chondroblastome, tumeurs à cellules géantes...
 - Corticale : Le cortical defect et le fibrome non ossifiant...

c. Le centrage dans le plan axial :

❖ **Lésion centrale :** (Figure 41)

Elle peut être soit centrée ou excentrée.

On notera l'amincissement de la corticale au point de raccordement de la tumeur.

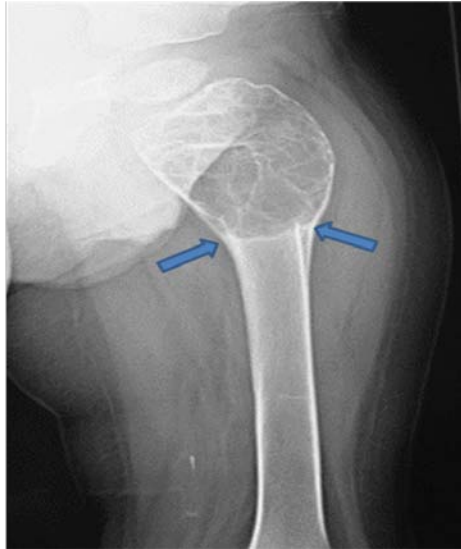


Figure 41 : Radiographie de la hanche gauche: Kyste anévrysmal. Lésion métaphysaire centrale lytique multiloculée, responsable d'un amincissement de la corticale au point de raccordement de la tumeur (flèches).

❖ **Lésion intracorticale :** (Figure 42)

On notera dans ce cas un élargissement de la corticale au point de raccordement de la tumeur.

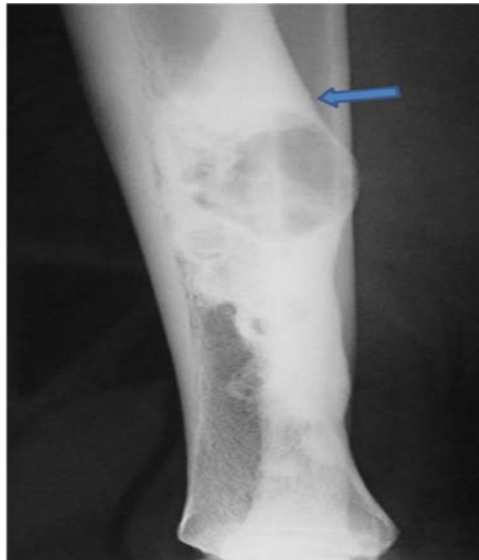


Figure 42 : Radiographie standard de la jambe droite de profil : ostéoblastome. Lésion lytique intracorticale avec ostéosclérose marginale associée à un élargissement cortical au point de raccordement de la lésion (flèche).

❖ Lésion juxtacorticale ou parostéale.

d. Les modifications structurales de l'os :

Ostéolyse (classification de Lodwick), ostéocondensation, ou mixte.

d.1 Ostéolyse :

Rappel de la classification de Lodwick : On distingue 3 types :

d.1.1 L'ostéolyse en carte de géographie (type I de Lodwick).

- Type Ia : ostéolyse à bords nets avec sclérose marginale : (Figure 43)

Les bords de la plage d'ostéolyse sont marqués par un liseré dense de condensation, cette sclérose est périlésionnelle et elle traduit une lésion de croissance lente, très faiblement ou non agressive, donc bénigne.



Figure 43 : Radiographie de la hanche gauche : Ostéome ostéoïde. Lésion lytique métaphysaire intracorticale, en carte de géographie avec une importante sclérose marginale classée Ia de Lodwick.

- Type Ib : ostéolyse à bords nets sans sclérose marginale. (Figure 44)

Les bords de la plage d'ostéolyse sont nets à « l'emporte-pièce », mais sans sclérose, ce type d'images correspond à une lésion d'évolutivité moyenne.



Figure 44 : Radiographie de la hanche gauche : Kyste osseux essentiel. Lésion lytique métaphysaire proximale intramédullaire, en carte de géographie, à bords nets sans sclérose marginale classée Ib de Lodwick.

- Type Ic : ostéolyse à bords flous. (Figure 45)

Les bords de la plage d'ostéolyse sont flous, avec une zone transitionnelle, très mal définie. Cet aspect est celui des tumeurs malignes et des lésions infectieuses.



Figure 45 : Radiographie du genou gauche de face : Tumeur à cellules géantes. Lésion lytique épiphysométaphysaire fémorale, en carte de géographie, à bords flous avec une zone transitionnelle, mal définie classée Ic de Lodwick.

d.1.2 L'ostéolyse mitée (type II de Lodwick). (Figure 46)

Cet aspect est représenté par de nombreuses lacunes, petites, rondes ou ovales, à bords déchiquetés, parfois confluentes en plages à bords flous, ressemblant à un tricot mangé par les mites. Cet aspect est caractéristique d'une lésion rapidement évolutive, agressive, le plus souvent maligne ou infectieuse.



Figure 46 : Radiographie du genou droit de profil : Sarcome d'Ewing. Nombreuses petites lacunes métaphysaires, rondes à bords déchiquetés, parfois confluentes en plages, réalisant l'aspect typique d'une ostéolyse mitée.

d.1.3 L'ostéolyse perméative (type III de Lodwick). (Figure 47)

Elle intéresse uniquement l'os compact, ce sont de multiples clartés intra osseuses rondes ou naviculaires, traduisant une lésion très agressive. Cet aspect est souvent rencontré dans les lésions malignes primitives ou secondaires très agressives.

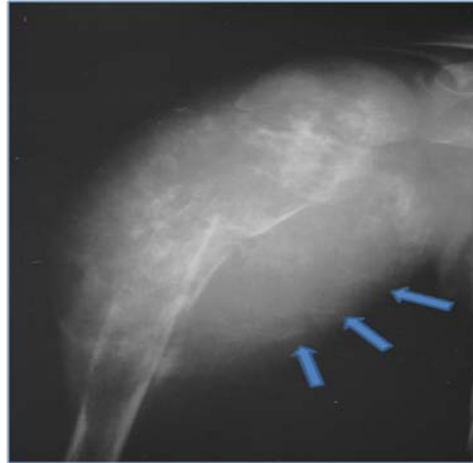


Figure 47: Radiographie de l'épaule droite de face: Chondrosarcome. Lésion lytique perméative classée type III de Lodwick de l'extrémité supérieure de l'humérus, avec importante infiltration des parties molles adjacentes (flèches).

- Récapitulatif : (Figure 48)

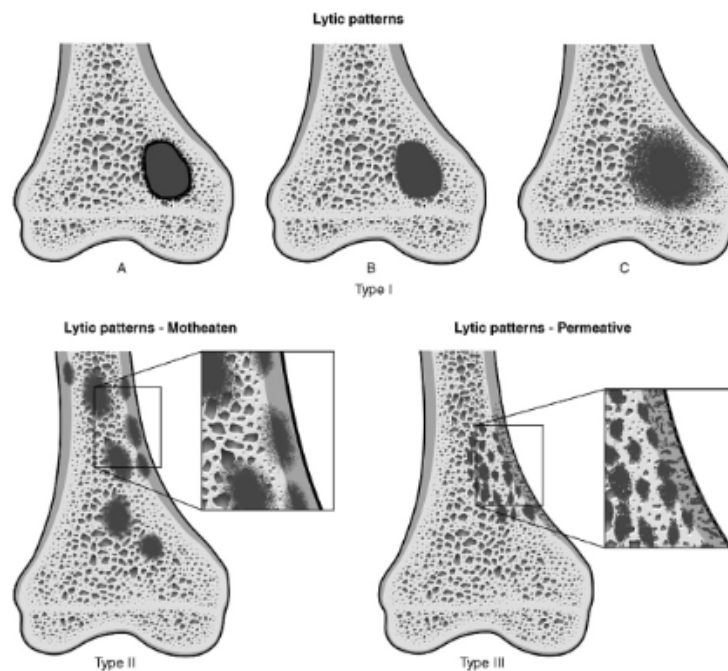


Figure 48: Schéma récapitulatif des différents types d'ostéolyse selon la classification de Lodwick [62].

L'ostéolyse dans la pathologie tumorale bénigne est en général de type géographique classée Ia et Ib.

d.2 Ostéocondensation :

Elle est secondaire à trois mécanismes, isolés ou associés :

- La réponse de l'os sain porteur de l'agression.
- Une matrice tumorale ossifiante (tumeurs ostéogéniques).
- Une nécrose (infarctus osseux, séquestres des ostéomyélites chroniques et des ostéonécroses aseptiques).

d.1 Aspect mixte :

Alternant des plages d'ostéolyse et d'ostéocondensation traduisant habituellement des lésions rapidement évolutives.

e. La réaction périostée : (Figure 49)

Le périoste répond à toute agression par une ostéogénèse (due à l'activation des ostéoblastes sous périostés).

Elle peut être continue ou discontinue.

e.1 Réaction périostée continue :

Elle peut s'accompagner d'une destruction ou d'un respect de la corticale.

e.1.1 Réaction périostée continue sans destruction de la corticale :

Egalement décrite sous le nom de soufflure et c'est en fonction de l'évolutivité du processus pathologique que la coque périostée peut être mince (lésion bénigne) ou épaisse (lésion bénigne ou maligne).

e.1.2 Réaction périostée continue avec destruction de la corticale :

C'est une ostéogénèse sous périostée sur le versant externe de la corticale, elle revêt plusieurs aspects en fonction de l'évolutivité de la lésion.

Deux types sont décrits : la réaction périostée homogène pleine (le cas de l'ostéome ostéoïde) et la réaction périostée continue uni ou plurilamellaire.

e.1.3 Spiculations périostées :

Représentées par de fines spicules ossifiées perpendiculaires à la corticale, elle traduit une lésion rapidement évolutive, très fréquente dans les tumeurs malignes primitives (ostéosarcome, Ewing, chondrosarcome).

❖ **Réaction périostée discontinue :**

Elle témoigne d'un processus très rapidement évolutif, qui dépasse en rapidité les possibilités de construction périostée ou qui la rompt.

La réaction périostée est plurilamellaire, le raccordement de la formation avec la corticale de l'os porteur prend un aspect triangulaire (Eperon de Codman).

Il peut rarement être associé à quelques tumeurs bénignes (tumeurs à cellules géantes).

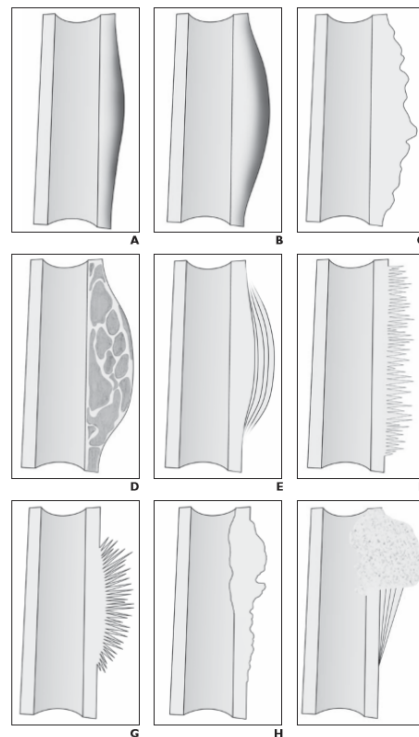


Figure 49: Schéma des différentes réactions périostées : fine (A), solide (B), épaisse et irrégulière (C), siège de septas (D), laminée en bulbe d'oignons (E), en feu d'herbe(F), en rayons de soleil (G), désorganisée (H), et le triangle de Codeman (I) [61].

Dans le cadre de la pathologie tumorale osseuse bénigne, la réaction périostée est souvent de type non agressif (continue à coque mince).

f. La matrice tumorale :

- Ostéoformatrice : Plages denses homogènes à bords nets.
- Cartilagineuse : Lacune de forme lobulée, siège de calcifications ponctuées, floconneuses, arciformes ou annulaires.
- Kystique : Très radiotransparente.

1.1.4 Limites :

Le diagnostic étiologique n'est pas souvent établi par cette technique seule.

Il est à noter que la normalité de cet examen n'élimine pas le diagnostic.

Régions difficile à analyser : ceintures (pelvienne et scapulaire), crâne et rachis.

- On peut passer à côté de :
- Une rupture de la corticale.
 - Une coque osseuse sous périostée.
 - L'envahissement des parties molles.
 - Les structures de petite taille (nidus).

1.2 Tomodensitométrie : [64], [65], [66]

1.2.1 Avantages :

La Tomodensitométrie présente plusieurs avantages par rapport à la radiographie standard :

- Une meilleure étude du siège de la lésion : pour les zones inaccessibles à la radiographie standard et pour les lésions de petite taille, intracorticales (nidus de l'ostéome ostéoïde).
- Une étude tridimensionnelle et millimétrique de la lésion et de la corticale, à la recherche d'amincissement ou de rupture.
- La mesure des densités des différents composants de la tumeur, permettant une meilleure appréciation de la matrice tumorale.

- L'étude de l'extension tumorale grâce à la fenêtre partie molle, mais reste toutefois inférieure à l'IRM.

1.2.2 Technique :

L'étude des os longs doit comprendre si possible la totalité de l'os, avec les articulations sus et sous-jacente ou au moins l'articulation la plus proche de la lésion tumorale.

L'examen doit être si possible bilatéral et symétrique.

L'acquisition spiralée en coupes millimétriques avec reconstruction dans les trois plans est la méthode de choix.

L'injection du produit de contraste n'est pas systématique.

L'étude se fera aux fenêtres osseuse et partie molle.

1.2.3 Résultats :

La tomodensitométrie permet l'étude des différents éléments recueillis par la radiographie standard, sur les différents plans, dans des localisations inaccessibles à cette dernière et avec une meilleure résolution.

On étudiera donc :

- Le nombre : lésions invisibles à la radiographie standard.
- Le siège et le centrage de la lésion.
- L'étude précise de la corticale de l'os.
- Les modifications structurales de l'os : ostéolyse, ostéocondensation ou mixte.
- Les réactions périostées, même frustes.
- La matrice tumorale :
 - La recherche de calcifications qui orientent vers une matrice cartilagineuse.
 - Les lésions graisseuses présentent une densité négative.
 - Les niveaux liquide-liquide du kyste anévrysmal sont mieux visibles vu la densité des éléments sanguins.

- Les tumeurs ostéogéniques sont caractérisées par une matrice osseuse ossifiante, facilement identifiable par la TDM.

On étudiera l'épaisseur de la coiffe cartilagineuse d'une exostose (forte suspicion de dégénérescence si > 1 cm).

1.2.4 Limites :

Cette technique est très irradiante, d'où l'intérêt de l'optimisation de ses indications.

Elle est contre-indiquée chez les femmes enceintes.

1.3 Imagerie par résonnance magnétique : [64], [67], [68], [69]

1.3.1 Avantages :

L'IRM n'est pas un examen de routine, il trouve sa place lors des doutes diagnostiques de la bénignité de la lésion.

Il présente plusieurs avantages parmi lesquelles on note :

- o La supériorité de contraste des tissus mous.
- o La multiplicité des séquences IRM, permettant une meilleure approche diagnostique étiologique.
- o La possibilité de faire des coupes multi planaires.
- o L'innocuité de cette technique justifie son utilisation lorsque les techniques à rayons X sont contre-indiqués.

1.3.2 Technique :

- **C'est un examen à réaliser avant toute biopsie.**

On place le malade sur la table après avoir éliminé les contre-indications de cet examen.

On met en place une antenne adaptée à la localisation de la tumeur.

L'exploration devra comprendre l'articulation sus et sous-jacente dans l'atteinte des os longs.

Les séquences Echo de spin T1 et T2 aux trois plans sont les séquences de base.

L'injection de gadolinium est faite en fonction du contexte.

D'autres séquences, notamment en saturation de graisse, sont possibles pour étayer le diagnostic.

1.3.3 Résultats :

Plusieurs éléments doivent être analysés sur une IRM en matière de pathologie tumorale osseuse.

a. Localisation :

- Os plat, os long...
- Diaphysaire, métaphysaire, épiphysaire, ou sur plusieurs de ces trois segments.
- Intramédullaire, corticale, sous périostée....

C'est globalement le centre de la lésion qui détermine son point de départ.

b. Matrice tumorale :

C'est l'étude du signal intralésionnel sur les différentes séquences. Il faut faire la correspondance exacte entre le T1, le T2 et le T1 après injection de gadolinium sur la même coupe. C'est parfois difficile quand la tumeur présente un signal très hétérogène.

On recherche des éléments sémiologiques caractéristiques qui permettent d'évoquer une gamme diagnostique.

b.1 Images kystiques :

Hyposignal T1, hypersignal T2 liquidien sans prise de contraste.

b.2 Graisse :

Hypersignal T1, signal intermédiaire en T2 et s'efface sur les séquences de saturation de graisse.

b.3 Dérivés sanguins :

Hypersignal T1 et hypersignal T2 avec des régions en asignal, sans prise de contraste.

b.4 Cartilage :

Hyposignal T1, hypersignal T2 intense.

Présence au sein de la matrice cartilagineuse d'images rondes, arciformes ou punctiformes en asignal correspondant à des zones de condensation osseuse autour des lobules cartilagineux reproduisant l'aspect radiologique ou tomodensitométrique caractéristique des tumeurs cartilagineuses.

b.5 Niveau liquide-liquide.

1.3.4 Limites :

Contre-indications à l'examen selon la société française de radiologie.

- Absolues :
 - o Certains dispositifs médicaux implantables actifs : Stimulateurs cardiaques et défibrillateurs cardiaques implantables.
 - o Certains systèmes d'injection automatisée : pompes à insuline.
 - o Les clips vasculaires ferromagnétiques.
 - o Certains systèmes de régulation de température intravasculaire.
 - o Les corps étrangers métalliques, en particulier intraoculaires, ou situés à proximités de zones « à risque ».
- Relatives :
 - o Grossesse : en général les 3 premiers mois sont contre-indiqués en application du principe de précaution.
 - o Implants métalliques divers : tout dépend de la nature et de la zone anatomique d'implantation.
 - o Claustrophobie.
 - o Exploration IRM post-opératoire après mise en place d'implants non ou légèrement ferromagnétiques, il convient d'attendre 6 à 8 semaines.
 - o Dispositifs transdermiques : risque de brûlure avec certains patchs contenant un feuillet métallique.

- o Tatouages : risque de brûlure également lorsqu'ils sont situés dans la zone à étudier.

Limites particulières à l'étude des lésions osseuses :

- L'étude de la corticale, calcifications et le nidus qui sont mal vus.
- L'aspect parfois trompeur de l'œdème péri tumoral simulant une ostéite ou une tumeur maligne.

1.4 Scintigraphie : [70], [71]

1.4.1 *Avantages :*

C'est une technique d'imagerie non invasive, plus fonctionnelle qu'anatomique.

C'est un examen très sensible, il trouve son intérêt dans les lésions infra radiologiques et dans les tumeurs à localisation multiples.

1.4.2 *Technique :*

Examen à réaliser avant toute biopsie osseuse.

Traceur : diphosphonates technétiés.

Activité : 700MBq chez l'adulte, à adapter en fonction du poids chez l'enfant.

Pic énergétique du technétium (140keV) avec fenêtre de 15–20 %.

3 phases :

a. phase dynamique (angioscintigraphie) :

Collimateur parallèle, basse énergie, moyenne résolution.

Images centrées de 64x64 ou 128x128 de 2 ou 3 secondes pendant 300 à 350 s.

b. phase précoce :

Collimateur parallèle, basse énergie, moyenne résolution.

Images centrées 256x256 de 200 à 400 s.

(Incidence antérieure et postérieure, éventuellement profil).

c. phase tardive :

Collimateur parallèle, basse énergie, haute ou ultra-haute résolution.

Images centrées 256x256 de 200 à 400 s.

(Incidence antérieure et postérieure, éventuellement profil)

Images corps entier (10 à 12 cm/min)

1.4.3 Résultats :

Cette technique permet, du fait de sa sensibilité, de localiser certaines lésions (ostéome ostéoïde surtout) lorsque les clichés standards sont normaux, permettant ainsi de centrer l'imagerie en coupes.

Elle permet aussi de faire un inventaire détaillé pour les lésions bénignes de localisation multiple (granulome éosinophile, maladie exostosante...).

Dans le cas de l'ostéome ostéoïde par exemple, elle révèle une fixation en spot localisée, précoce et intense, qui reflète l'hyper vascularisation du nidus mais également ses activités ostéoblastiques et phosphatasiques.

1.4.4 Limites :

La scintigraphie est une technique très peu spécifique, qui ne renseigne que peu sur la nature histologique de la lésion.

C'est une technique irradiante, contre indiquée chez la femme enceinte.

1.5 PET scan : [72], [73], [74], [75]

1.5.1 Avantages :

C'est une technique qui trouve son intérêt dans les doutes diagnostiques entre tumeurs bénignes et malignes.

C'est un examen d'imagerie diagnostique permettant une approche fonctionnelle des pathologies, structures osseuses, voire organes dans lesquels une anomalie de l'incorporation de l'ion fluorure dans la matrice osseuse, normale, pathologique ou métaplasique est recherchée.

1.5.2 Limites :

Cette technique présente des limites qu'il convient de connaître pour en optimiser l'usage. L'avidité de certaines lésions bénignes pour le ^{18}F FDG constitue le principal écueil.

1.6 Radiologie interventionnelle : [76], [77], [78], [79], [80]

Elle a un double intérêt dans la prise en charge des tumeurs osseuses, notamment diagnostique et thérapeutique.

1.6.1 Intérêt diagnostique : Biopsie percutanée :

Elle a pour avantage de bénéficier d'un guidage scopique ou TDM, notamment pour des lésions d'abord chirurgical difficile.

Elle reste déconseillée pour le diagnostic des tumeurs cartilagineuses qui nécessitent une quantité de tissu importante et impose de préciser les rapports de cette tumeur avec l'os adjacent pour pouvoir les grader.

Elle peut être réalisée par des aiguilles fines, des trocars ou des tréphines perforantes.

1.6.2 Intérêt thérapeutique :

Les techniques récentes de radiologie interventionnelle trouvent quelques applications thérapeutiques dans la prise en charge de certaines tumeurs osseuses bénignes.

C'est surtout le cas pour l'ostéome ostéoïde qui, vu la petite taille de son nidus, peut faire l'objet d'une résection percutanée, d'une ablation par radiofréquence, d'une cryoablation, d'une photocoagulation laser...

L'hémangiome vertébral agressif peut aussi faire l'objet d'un traitement par alcoolisation percutanée.

a. Traitement par radiofréquence : (Figure 50)

C'est une technique de destruction des tumeurs par effet thermique qui se réalise habituellement sous neuroleptanalgie ou sous anesthésie locorégionale.

Le courant de radiofréquence est un courant sinusoïdal d'une fréquence aux alentours de 400 KHz.

Son application engendre une agitation ionique par la friction des molécules et aboutit à un échauffement tissulaire au-delà de 60 °C qui permet une dénaturation cellulaire irréversible.

La température cible doit être maintenue entre 60 et 100 °C (au-delà, cette température provoque une carbonisation tissulaire qui dégrade la conduction électrique et thermique par son effet isolant) pendant un laps de temps allant de 5 à 10 min en général.

Dans le cadre du traitement de l'ostéome ostéoïde, on utilise une aiguille droite permettant une nécrose n'excédant pas 15 mm.

L'aiguille est mise en place de façon percutanée au sein de la lésion tumorale (nidus).

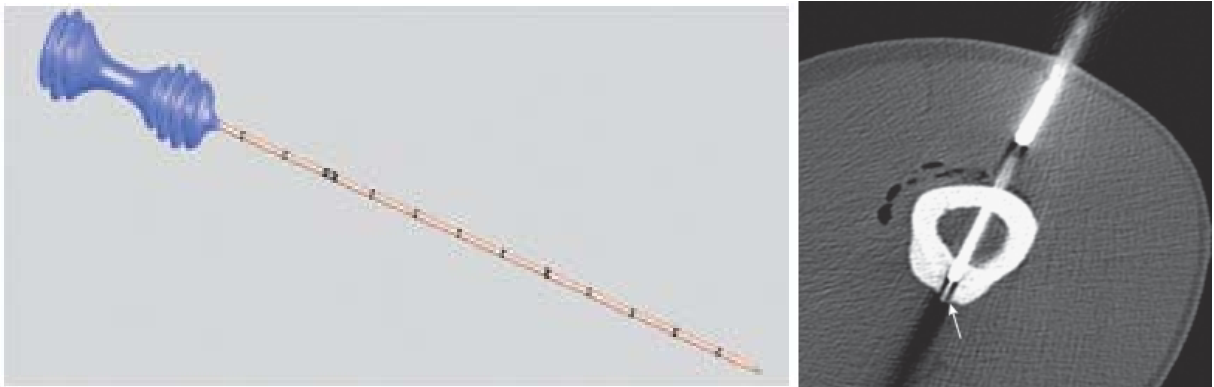


Figure 50 : (a) Exemple d'aiguille droite de radiofréquence habituellement utilisée pour le traitement percutané des ostéomes ostéoïdes. (b) Image tomodynamométrique lors du traitement par radiofréquence d'un ostéome ostéoïde cortical de la diaphyse fémorale montrant le trajet de l'aiguille [80].

b. Photocoagulation Laser :

C'est une technique très intéressante, présentant quelques avantages par rapport à la radiofréquence, permettant toujours un abord percutané, mais avec un faible volume de matériel.

Le laser peut être utilisé avec de faibles puissances et son action est bien contrôlée dans l'espace.

c. Cryoablation :

La cryoablation percutanée est acceptée comme une alternative à l'ablation par radiofréquence dans de nombreuses indications.

L'avantage principal de cette technique est la possibilité d'observer la formation de la boule de glace et de pouvoir contrôler sa taille.

d. Résection percutanée sous contrôle radioscopique : (Figure 51)

Cette technique nécessite un matériel coaxial (guide métallique, trocart, gaine dentelée, mèche et tréphines).

Le geste est réalisé dans la salle du scanner dans des conditions d'asepsie chirurgicale et sous anesthésie locorégionale ou générale.

La lésion est repérée par la réalisation de coupes tomodensitométriques jointives de 2mm d'épaisseur, afin de définir la stratégie balistique.

La résection est réalisée par forage et permet dans la majorité des cas d'extraire le nidus de façon complète et d'obtenir des résultats cliniques excellents.

Cette technique présente un avantage important par rapport aux autres, elle permet de garder un matériel tumoral pour une éventuelle confirmation histologique.

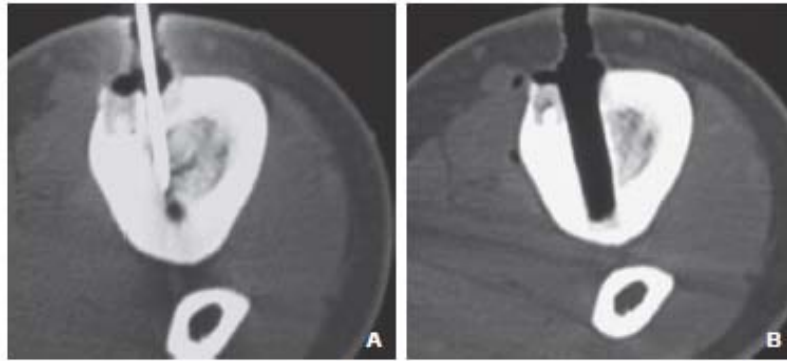


Figure 51 : Coupes scannographiques avant (A) puis après (B) résection percutanée sous guidage tomодensitométrique à l'aide d'une tréphine d'un ostéome ostéoïde de la diaphyse tibiale [80].

e. Alcoolisation percutanée :

L'injection percutanée d'éthanol est la méthode la plus simple et la moins cher des traitements percutanés des tumeurs.

L'alcoolisation provoque une nécrose de la tumeur directement par déshydratation cellulaire et indirectement par la thrombose vasculaire et l'ischémie tissulaire.

Typiquement, une aiguille fine (21–22 G) est dirigée dans le centre de la lésion cible.

Un mélange de produit de contraste iodé (25%) et de la lidocaïne à 1% (75%) est d'abord injecté afin d'évaluer l'étendue de la diffusion et de réaliser une anesthésie locale.

Selon la taille de la tumeur, 3–30 ml d'éthanol à 96% est instillé dans la tumeur, à condition qu'il n'y ait pas de communication vasculaire, d'organes vitaux ou de structures neuronales.

2. Etude radiologique des tumeurs osseuses bénignes :

2.1 Tumeurs à différenciation cartilagineuse :

2.1.1 Ostéochondrome (exostose) :

a. Définition : [1]

Il s'agit d'une excroissance osseuse bien différenciée, qui se développe sur la surface externe de l'os.

Elle est recouverte d'une coiffe cartilagineuse.

C'est une tumeur à risque de transformation maligne.

b. Epidémiologie : [1], [2], [81] (Figure 52)

- **Fréquence :**

Elle représente 35% des tumeurs osseuses bénignes et 8% des tumeurs osseuses.

La fréquence est sous-estimée vu qu'elle est asymptomatique dans la majorité des cas.

- **Age :**

Elle est découverte le plus souvent chez l'enfant et l'adulte jeune, entre 10 et 30 ans.

- **Sexe :**

On note une prédominance masculine avec un sex-ratio de 1.5 à 2/1.

- **Localisation :**

Elle intéresse le plus souvent la métaphyse distale du fémur, proximale de l'humérus, tibia et fibula.

Les os plats sont moins touchés, la majorité des cas touchent l'os coxal et la scapula.

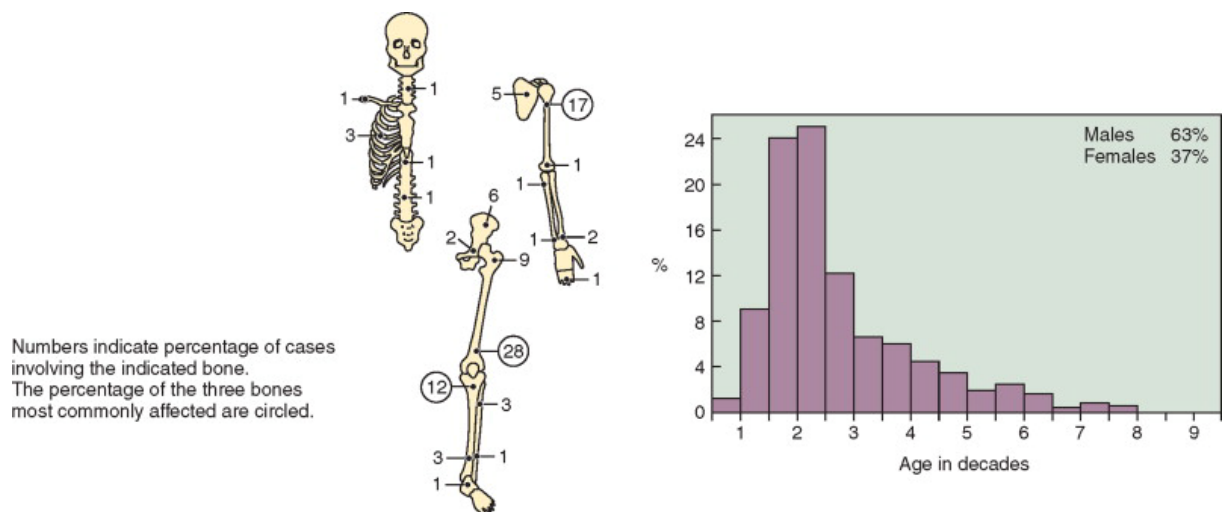


Figure 52 : Localisations et âge de découverte des ostéochondromes [2].

c. Radiographie standard : [55], [82], [83]

Deux tableaux radiologiques se présentent :

c.1 Ostéochondrome pédiculé :

Caractérisé par :

- Une base d'implantation étroite.
- Il part de la métaphyse, extrémité dirigée vers la diaphyse.
- Il comporte une tige faite d'os cortical circulaire, avec de l'os spongieux en son centre.
- Sa tige est surmontée par une coiffe cartilagineuse, lui conférant un aspect de chou-fleur pouvant contenir des calcifications.



Figure 53 : Radiographie de face du genou gauche : Exostose pédiculée. Excroissance osseuse au dépend du bord externe de la métaphyse fémorale distale, à base d'implantation étroite, en continuité avec la corticale osseuse, surmontée par une coiffe cartilagineuse, lui conférant un aspect en chou-fleur contenant des calcifications.

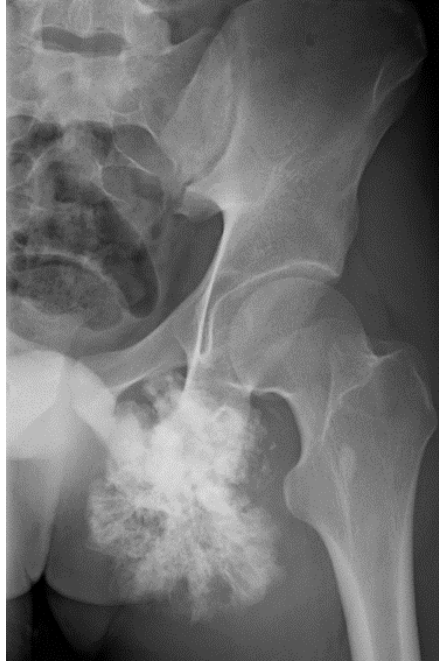


Figure 54 : Radiographie de la hanche gauche de face : ostéochondrome. Excroissance osseuse avec aspect en chou-fleur, naissant au dépend de la branche ilio-pubienne gauche.

c.2 Ostéochondrome sessile : (Figure 55)

Caractérisé par :

- Une masse renflée, se continuant avec la corticale métaphysaire.
- Elle s'affine dès qu'on gagne le sommet de la masse.
- Si la corticale disparaît complètement au sommet de la tumeur, cela se traduit sur l'incidence de face, par une lacune centrale entourée d'une zone de condensation osseuse.



Figure 55 : Radiographie de l'épaule gauche : Exostose sessile. Excroissance osseuse sessile de la métaphyse proximale de l'humérus, en continuité de la corticale, coiffe cartilagineuse invisible.

d. Tomodensitométrie : [55], [82], [83] (Figure 56,57)

Elle permet de rassembler une sémiologie identique à la radiologie conventionnelle.

Elle peut être indiquée dans les localisations particulières (rachis, hanche) et surtout pour préciser les rapports anatomiques avec les organes de voisinage.

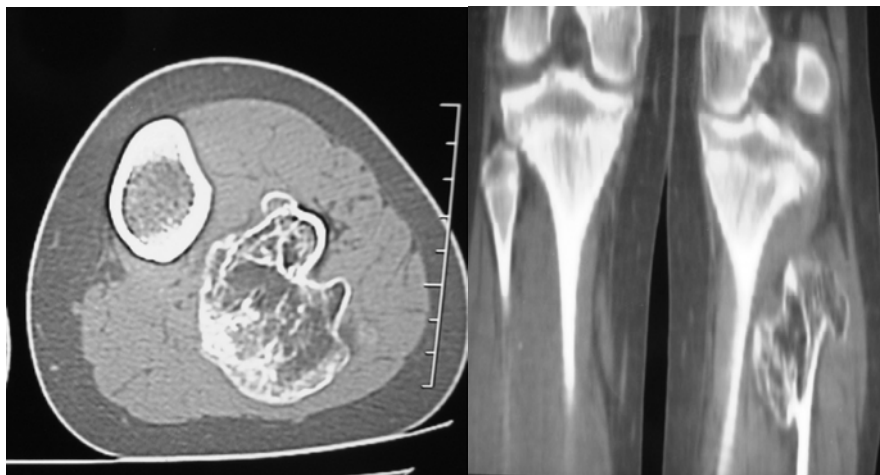


Figure 56 : Coupe tomodensitométrique de la jambe gauche en reconstruction axiale (a) et coronale (b) en fenêtre osseuse : Exostose sessile. On note une excroissance osseuse de la métaphyse proximale fibulaire en continuité avec la corticale osseuse sans envahissement des parties molles.



Figure 57 : Coupe tomodensitométrique en reconstruction axiale (a) et sagittale (b) en fenêtre osseuse : Exostose. Excroissance osseuse au dépend de la lame droite de L2, en continuité avec la corticale osseuse, sans infiltration des parties molles pré vertébrales.

e. Echographie : [84] (Figure 58)

Elle vient en complément de la radiologie pour préciser l'épaisseur de la coiffe cartilagineuse.

Cette dernière apparaît sous la forme d'une bande hypoéchogène homogène, en contraste avec la partie osseuse de l'exostose.

L'échographie permet aussi d'individualiser d'autres complications locales (les bursites par exemple).

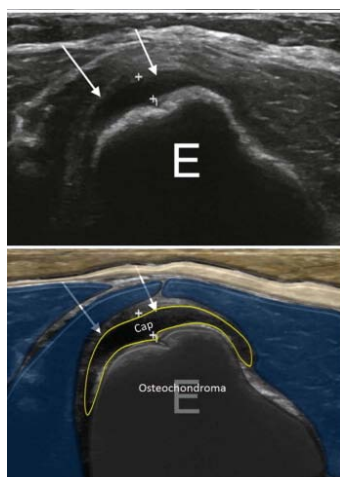


Figure 58 : Coupe échographique longitudinale montrant une coiffe cartilagineuse au-dessus de l'exostose, qui apparaît hypoéchogène avec surface régulière [84].

f. Imagerie par résonance magnétique : [55], [82], [83] (Figure 59,60)

Elle fournit une meilleure analyse des rapports entre l'ostéochondrome et les tissus mous et/ou les structures vasculonerveuses adjacentes.

Elle permet de confirmer la continuité avec la cavité médullaire marquée par un signal graisseux identique à celui de l'os porteur.

La coiffe cartilagineuse se différencie clairement par son signal intense en pondération T2, contrastant avec celui des tissus adjacents musculaires à faible signal graisseux à signal intermédiaire.

C'est donc le meilleur examen pour dépister la transformation maligne de ce dernier.

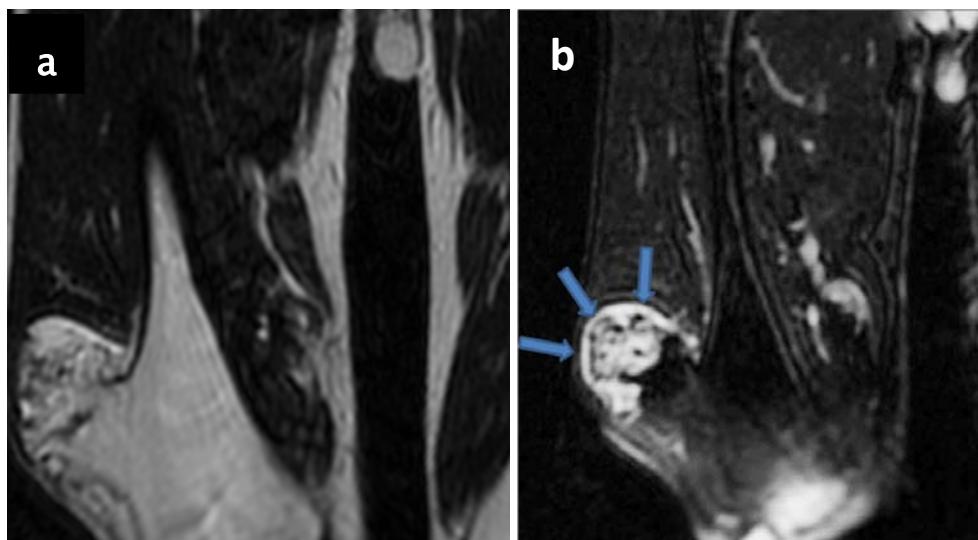


Figure 59 : IRM de la cuisse en coupe coronale en pondération T1 (a) et T2 avec saturation de graisse (b) : Exostose pédiculée. Excroissance osseuse de la face externe du fémur droit, en continuité avec la cavité médullaire. La coiffe cartilagineuse se différencie clairement en hypersignal intense T2, contrastant avec celui des tissus adjacents musculaires et graisseux (flèches).

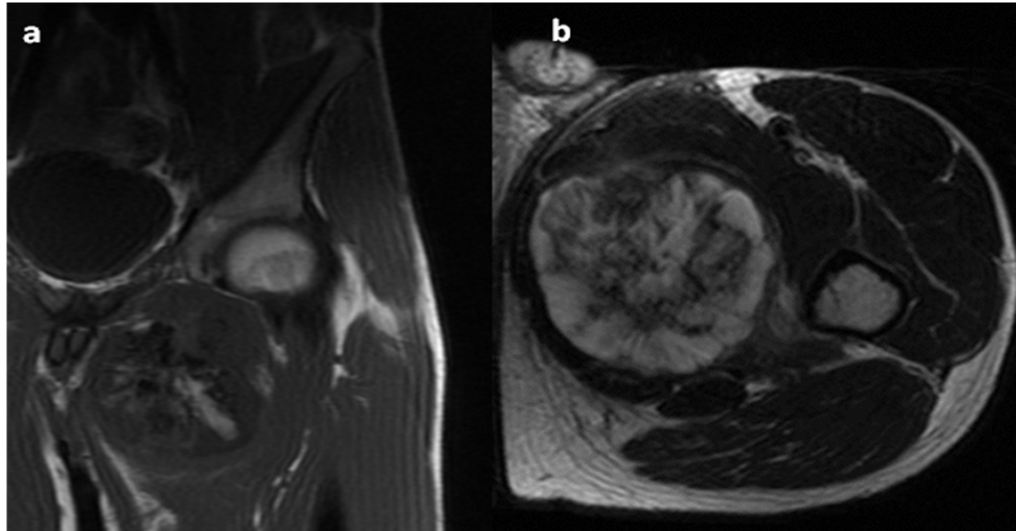


Figure 60 : IRM de la hanche gauche en T1 coronal(a), T2 axial(b): Ostéochondrome de la branche ilio-pubienne. Excroissance osseuse en hypo T1 et hyper T2 de la branche iliopubienne surmontée par une coiffe cartilagineuse en hypersignal T2, refoulant les parties molles.

g. Scintigraphie : [71]

L'exostose capte le traceur radioactif de manière très nette lorsqu'elle est active pendant la période de croissance.

À l'âge adulte la fixation scintigraphique s'efface progressivement mais se réactive en cas de dégénérescence.

Elle est indiquée en cas de doute sur cette évolution péjorative.

Toute hyperfixation nette est suspecte après l'adolescence, mais la plupart des exostoses conservent à l'âge adulte un certain pouvoir de captation du radio-isotope.

h. Cas particulier : Maladie exostosante multiple : [3], [71], [82], [83], [85]. (Figure 61,62)

Dans l'imagerie de la maladie exostosante multiple on trouve, en plus du nombre important des exostoses pédiculées ou sessiles, les signes radiologiques des conséquences de ces derniers, associant les déformations ostéoarticulaires, les anomalies de croissances, les signes de compression des parties molles et des pédicules vasculonerveux.

La scintigraphie osseuse présente un outil d'intérêt particulier pour cette indication, permettant ainsi de détecter les exostoses en cours de développement.



Figure 61 : Radiographie de la jambe droite de face (a) et de profil (b) : Maladie exostosante multiple. Excroissances osseuses corticales métaphysodiaphysaires intéressant les deux os de la jambe, certaines sont sessiles (triangles), d'autres sont pédiculées (flèches).



Figure 62 : Reconstruction 3D d'une acquisition tomодensitométrique de l'avant-bras droit d'un patient présentant une maladie exostosante multiple.

i. Diagnostic différentiel : [55], [82], [83]

L'âge, les circonstances cliniques et l'aspect radiologique permettent dans la grande majorité des cas d'affirmer le diagnostic.

Toutefois, d'autres tumeurs ou pseudotumeurs de surface plus ou moins ossifiées peuvent se poser en diagnostic différentiel en particulier l'ostéosarcome parostéal.

j. Complications : [55]

j.1 Complications bénignes :

- **Fracture de la base** : Complication rare, pouvant survenir sur des exostoses pédiculées, surtout du tibia proximal. (Figure 63)
- **Formation d'une bursite de surface** : Résultant de la friction des muscles avoisinants sur la surface de l'exostose.
- **Contact osseux lent** : Il se produit quand l'exostose se développe dans un espace interosseux (Ex : Exostose du versant médial de la fibula qui creuse le versant latéral du tibia) entraînant une déviation axiale au cours de la croissance.
- **Contact osseux « dynamique »** : Survient typiquement quand une exostose se développe à la face profonde de l'omoplate, présentant des ressauts caractéristiques lors de la mobilisation de l'articulation scapulothoracique.
- **Compressions nerveuses** : Elles sont rares et surviennent essentiellement au niveau rachidien ou autour du genou. (Figure 64)
- **Lésions vasculaires** : La localisation la plus typique est le pseudo anévrisme de l'artère poplitée.
- **Autres** : Parmi elles, on cite les hémarthroses et les rares nécroses de coiffe cartilagineuse.



Figure 63: Radiographie de face du genou gauche : Fracture de la base d'une exostose. Le trait de fracture traverse la base du pédicule d'une exostose métaphysaire distale du fémur (flèches).

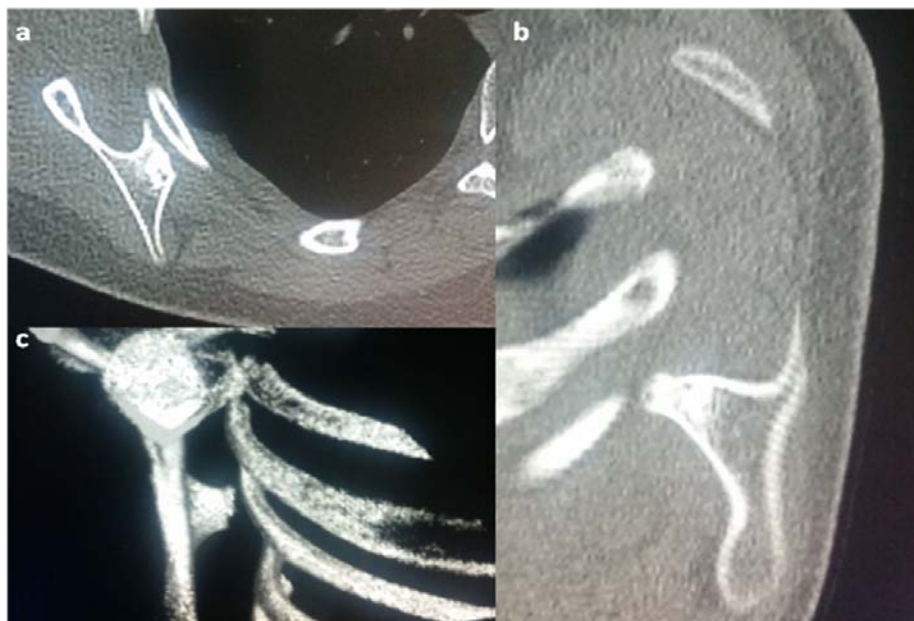


Figure 64: Coupe tomodensitométrique en fenêtre osseuse en coupe axiale (a), sagittale (b) et avec reconstruction 3D (c) : Exostose de la face antérieure de l'omoplate.
Excroissance osseuse qui se développe à la face ventrale de l'omoplate. Cette lésion provoque un contact osseux dynamique lors de la mobilisation de l'articulation scapulothoracique.

j.2 Transformation maligne : [4], [86] (Figure 65)

C'est la complication la plus redoutable, très souvent, il s'agit de chondrosarcome, quoique d'autres types histologiques ont été rapportés.

Elle survient chez l'adulte jeune, plus fréquemment au niveau du fémur proximal, de l'épaule et du pelvis.

Les signes radiologiques ne sont caractéristiques que dans le tiers des cas.

Pour les formes peu avancées, le diagnostic repose sur la mise en évidence d'une augmentation anormale de la coiffe cartilagineuse.

L'épaisseur de la coiffe cartilagineuse est généralement très inférieure à 1 cm et même quasi toujours inférieure à 5 mm chez l'adulte. Au-delà de 2 à 3 cm d'épaisseur, il s'agit quasi toujours d'un cas de transformation maligne.

En cas de chondrosarcome bien différencié, qui est le type le plus fréquent, la structure lobulée caractéristique de la prolifération cartilagineuse associée aux calcifications annulaires peuvent être reconnue par les différentes méthodes d'imagerie.

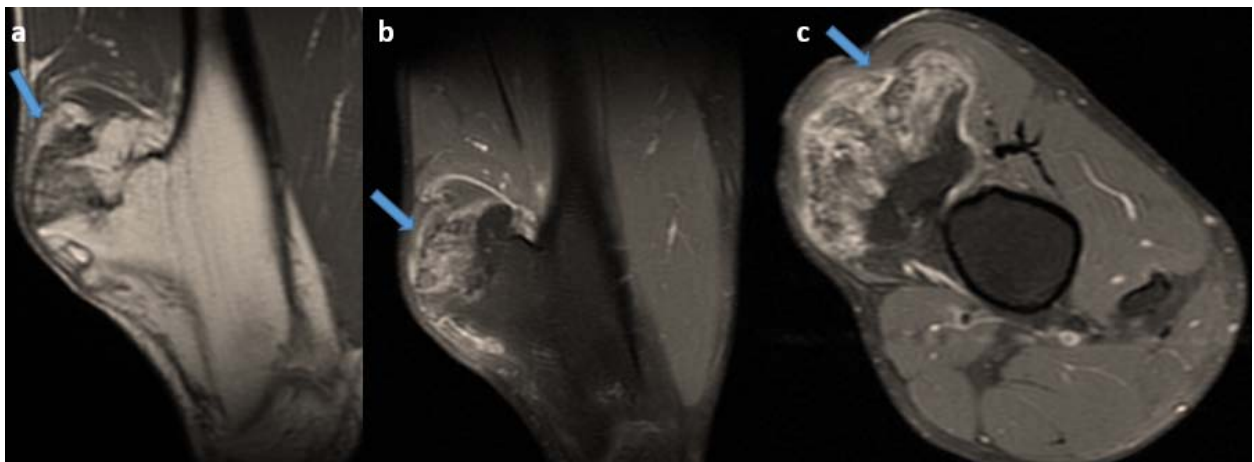


Figure 65: Coupes IRM en pondération T1 sagittale (a), T2 FATSAT sagittale (b) et axiale (c) de la cuisse droite : Transformation maligne d'une exostose.

On note une coiffe cartilagineuse irrégulière infiltrante, lobulée, hétérogène, mesurant plus de 15 mm d'épaisseur (flèches).

2.1.2 Chondrome :

a. Définition : [5]

Les chondromes sont des tumeurs cartilagineuses hyalines bénignes qui se développent dans la période de croissance enchondrale.

- Enchondrome : Il se développe le plus souvent au dépend de la médullaire
- Chondrome sous périosté : Il peut se développer entre la corticale externe et le périoste.

Il est le plus souvent isolé, mais peut faire partie de groupements syndromiques, notamment la maladie d'Ollier et le syndrome de Maffucci.

b. Epidémiologie : [5], [6] (Figure 66)

- Fréquence :

C'est une tumeur assez fréquente, représentant 12 à 24 % des tumeurs osseuses bénignes et 3 à 10 % de l'ensemble des tumeurs osseuses.

- Age :

Il survient à tout âge, mais surtout chez le sujet jeune.

- Sexe :

Il touche tout aussi bien l'homme que la femme, sans préférence notable.

- Localisation :

Ils siègent le plus souvent au niveau des mains, mais peuvent être de localisations très variés, surtout au niveau métaphysodiaphysaire.

Le chondrome est le plus souvent isolé mais peut faire partie de groupements syndromiques, notamment la maladie d'Ollier et le syndrome de Maffucci.

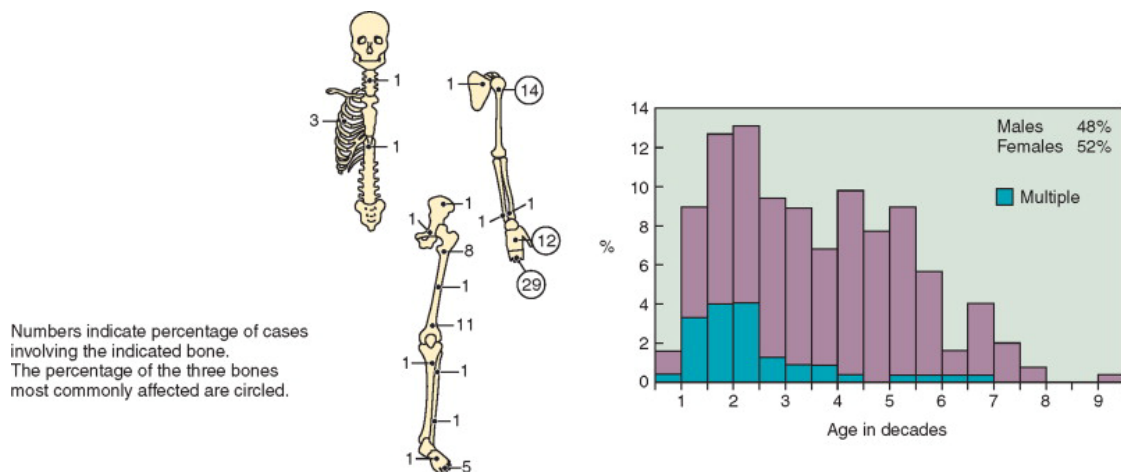


Figure 66 : Localisations et âge de découverte des chondromes [6].

c. Radiographie standard : [57], [87], [88] (Figure 67)

Le diagnostic du chondrome repose presque exclusivement sur les radiographies standards.

L'enchondrome typique présente une plage d'ostéolyse géographique centro-osseuse.

Le chondrome sous-périosté apparaît comme une masse des tissus mous juxtacorticale, de densité hydrique, refoulant les structures de voisinage. Il s'y associe une érosion cupuliforme de la corticale osseuse en regard.

Il est de localisation métaphysaire ou métaphyso-diaphysaire, cette dernière étant un très bon signe d'orientation diagnostique.

Deux caractéristiques sont très évocatrices :

- Les bords polycycliques avec possibles érosions endostéales qui traduisent le caractère lobulé de la lésion.
- Les calcifications au sein de la matrice, typiquement annulaires ou arciformes présentes dans environ 50% des cas.

La corticale est souvent intacte ou soufflée, sauf dans le cas de fracture pathologique.



Figure 67 : Radiographie de la main gauche de face: Chondrome. Lésion lytique juxtacorticale de la tête du 5ème métacarpien, de contours lobulés soufflant la corticale, siège de calcifications annulaires et arciformes.

d. Tomodensitométrie : [57], [87], [88] (Figure 68)

Permet une analyse plus fine de la lésion, idéale pour les localisations qui se prêtent mal à l'analyse radiographique.

Permet une évaluation des plages cartilagineuses non calcifiées.

Intérêt surtout pour éliminer les signes d'agressivité :

- Absence de lyse corticale.
- Absence d'apposition périostée.
- Absence de masses des parties molles.

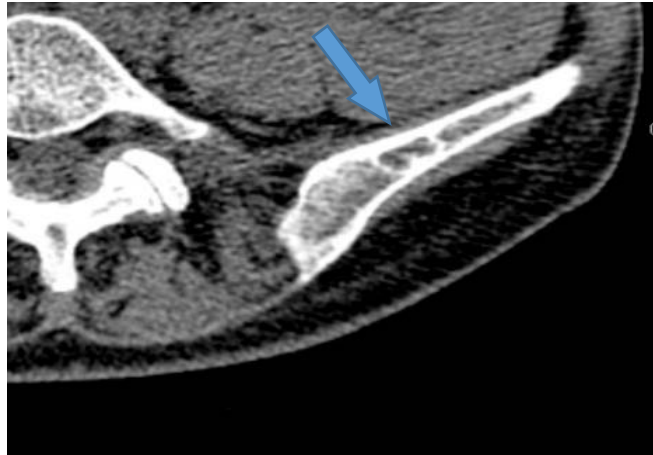


Figure 68: Coupe tomodensitométrique axiale en fenêtre osseuse passant par l'aile iliaque : Chondrome. Lacune centro-osseuse à contours lobulés avec sclérose marginale au niveau de l'aile iliaque gauche (flèche).

e. Imagerie par résonnance magnétique : [57], [87], [88], [89] (Figure 69)

Lésion bien circonscrite, à contours lobulés, en hyposignal T1, hypersignal T2 franc.

Les calcifications lorsqu'elles existent, apparaissent en hyposignal T2.

Un rehaussement périphérique après injection du contraste est observé dans 75% des chondromes, mais une prise de contraste précoce, diffuse et massive doit faire suspecter une dégénérescence sarcomateuse.

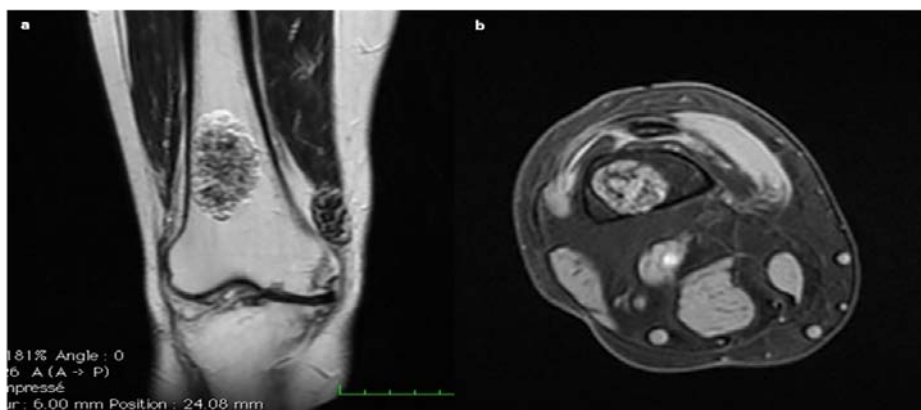


Figure 69 : IRM du genou en coupe coronale T1 (a) et axiale T2 FATSAT (b): Chondrome de la métaphyse distale du fémur droit. Lésion bien circonscrite, à contours lobulés, en hyposignal T1, hypersignal T2, avec mise en évidence de quelques hyposignaux punctiformes en hyposignal T1 et T2 en rapport avec des calcifications.

f. Scintigraphie : [89]

Une hyperfixation homogène et modérée est fréquemment retrouvée dans les formes de l'enfance et chez l'adolescent.

Une majoration de l'hyperfixation par rapport à un examen antérieur doit faire suspecter une transformation sarcomateuse.

g. Cas particuliers : Maladie d'Ollier et syndrome de Maffucci : [90], [91]

- **Maladie d'Ollier :** (Figure 70,71)

Il s'agit d'une dysplasie osseuse caractérisée par une altération de l'ossification enchondrale.

Elle est définie par la présence d'au moins trois enchondromes.

Elle se caractérise par la distribution asymétrique des lésions et par une grande variabilité clinique.

Les signes de cette enchondromatose incluent les déformations squelettiques et l'asymétrie de longueur des membres.



Figure 70 : Radiographie de la main gauche de face : Maladie d'Ollier. Multiples lésions lytiques métaphysaires et diaphysaires intéressant les métacarpes et les phalanges. Certaines sont de localisation centro-osseuse, d'autres sont juxta-corticales, avec soufflure de la corticale en regard.



Figure 71 : Radiographie du pied gauche de face : Maladie d'Ollier. Lésions lytiques juxtacorticales de P2 du 5ème arc, corticomédullaires, multilobulées, siège de calcifications, avec soufflure de la corticale.

- **Syndrome de Maffucci :**

Il s'agit d'un syndrome rare, 8 fois moins fréquent que la maladie d'Ollier.

C'est une pathologie congénitale et non héréditaire associant de multiples chondromes à l'origine de déformations des membres et de multiples hémangiomes.

Ces deux pathologies sont à risque de dégénérescence sarcomateuse.

h. Diagnostics différentiels : [57], [92]

Pour les chondromes de la main, plusieurs diagnostics différentiels sont envisageables :

- Une tumeur à cellules géantes.
- Une dysplasie fibreuse.
- Un envahissement osseux d'une synovite villonodulaire.
- Une métastase osseuse.
- Un ostéoblastome.
- Un kyste épidermoïde ou une tumeur glomique sous unguéale, spécifiquement pour les lésions de la phalange distale.

Pour les chondromes non calcifiés des os longs, on peut évoquer :

- Une tumeur à cellules géantes.
- Un chondroblastome.
- Un kyste fibreux.
- Une dysplasie fibreuse.

Pour les formes calcifiées, seul un infarctus osseux peut poser un diagnostic différentiel, d'ordinaire levé par l'IRM qui montre alors un hyposignal périphérique en T1 et T2 souvent serpigineux.

2.1.3 Chondroblastome :

a. Définition : [8]

C'est une tumeur osseuse bénigne à différenciation cartilagineuse caractérisée par la présence de chondroblastes et de cellules géantes.

b. Épidémiologie : [8], [9] (Figure 72)

- Fréquence :

C'est une tumeur rare qui représente 9% des tumeurs osseuses bénignes et 0.5 à 1% des tumeurs osseuses primitives.

- Age :

Elle touche le plus souvent le sujet jeune, en cours de maturation squelettique, 75 % des patients ont entre 10 et 20 ans.

- Sexe :

Elle affecte plus particulièrement le sexe masculin avec un sex-ratio de 2-3/1.

- Localisation :

La lésion touche essentiellement les os longs, notamment les épiphyses proximales du fémur, humérus et tibia.

Les os de la main et des pieds peuvent être atteints (10% des cas) avec une prédilection pour le talus et le calcaneus.

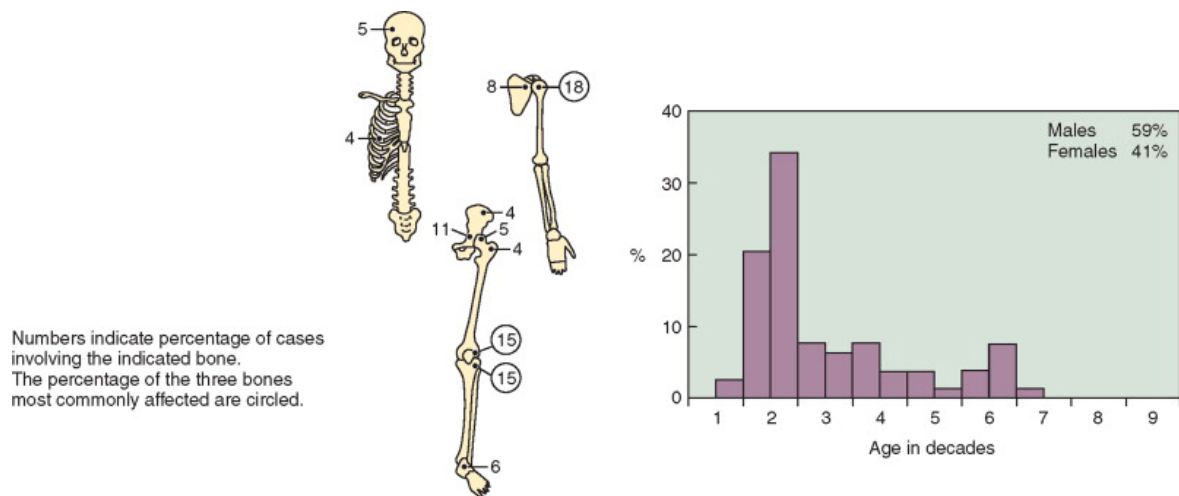


Figure 72 : Localisations et âge de découverte des chondroblastomes.

c. Radiographie standard : [52], [93], [94], [95] (Figure 73)

Elle permet le plus souvent de suspecter le diagnostic de chondroblastome.

Bien que non pathognomoniques, certains aspects peuvent être relativement caractéristiques.

L'aspect typique est celui d'une zone d'ostéolyse ronde ou ovale, épiphysaire excentrée ou épiphysométaphysaire chez un patient à cartilage de croissance encore visible.

L'ostéolyse est finement cerclée par un liseré d'ostéosclérose qui n'est pas toujours parfaitement continu.

Au sein de l'ostéolyse, on met typiquement en évidence des calcifications éparées.

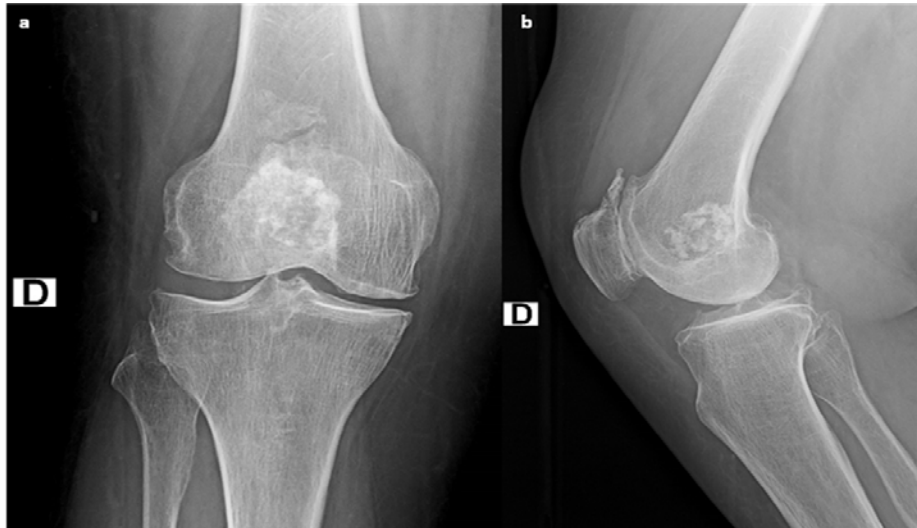


Figure 73 : Radiographie du genou droit de face (a) et de profil (b) : Chondroblastome. Lésion lytique au niveau de l'épiphyse distale du fémur, à contours lobulés au sein de laquelle on note la présence de multiples calcifications de taille et de forme variables. Elle est finement cerclée par un liseré d'ostéosclérose.

d. Tomodensitométrie : [52], [93], [94], [95] (Figure 74)

C'est un examen particulièrement intéressant pour le diagnostic et l'analyse du chondroblastome.

Ce dernier apparaît sous la forme d'une zone d'ostéolyse excentrée au sein de l'épiphyse, avec un liseré d'ostéosclérose périphérique.

Les calcifications centrales sont mises en évidence tout comme les éventuelles cloisons intra lésionnelles d'une composante anévrysmale.

Une éventuelle rupture de la corticale et/ou effraction intra-articulaire sont bien identifiés sur cet examen.

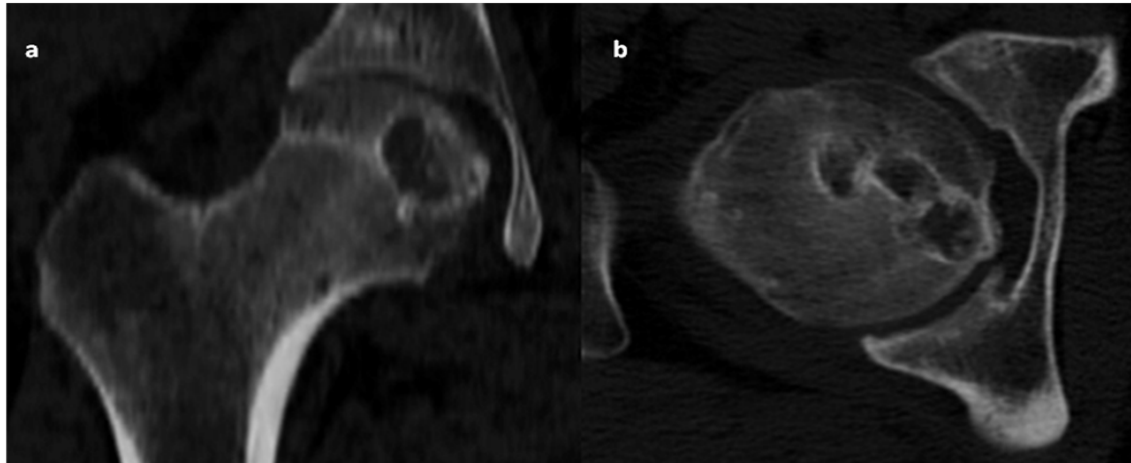


Figure 74 : Coupe tomodensitométrique de la hanche droite, en fenêtre osseuse en reconstruction coronale (a) et axiale (b): Chondroblastome. Ostéolyse épiphysaire excentrée au niveau de la tête du fémur, entourée d'un liseré d'ostéosclérose périphérique.

e. Imagerie par résonnance magnétique : [52], [93], [94], [95] (Figure 75)

L'IRM n'est pas indispensable au diagnostic, mais elle apporte des informations intéressantes sur les caractéristiques de la lésion ainsi que ses rapports.

Le chondroblastome se présente sous la forme d'une lésion tissulaire intra osseuse avec un hyposignal en séquences T1 et un signal hétérogène hypointense ou intermédiaire en séquences T2.

Le faible signal en T2 traduit l'abondance de la matrice chondroïde immature, l'hypercellularité, les calcifications ou l'hémosidérose.

L'hypersignal T2 traduit en général un kyste anévrysmal associé.

Un œdème osseux est souvent mis en évidence dans la moelle adjacente à la lésion, rapporté à la sécrétion de prostaglandines E2.

Enfin, le liseré d'ostéosclérose péri lésionnel vu à la radiographie se caractérise en IRM par une couronne en hyposignal.

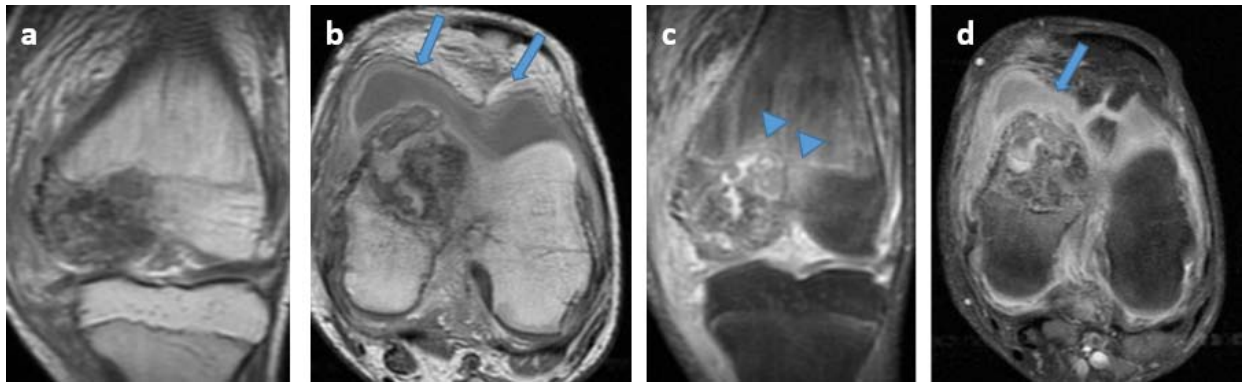


Figure 75 : IRM du genou en pondération T1 coronale (a) et axiale (b), en pondération T2 FATSAT coronale (c) et axiale (d): Chondroblastome. Lésion excentrée et lobulée de l'épiphyse distale du fémur en hyposignal T1 et en signal hétérogène hypointense en T2 en rapport avec un chondroblastome bénin. Noter l'œdème péri lésionnel et l'épanchement articulaire (flèches).

f. Scintigraphie : [52], [93]

Pas d'intérêt dans le diagnostic ni le bilan du chondroblastome.

Elle montrerait une hyperfixation de la lésion.

g. Diagnostic différentiel : [52], [93]

Le diagnostic différentiel du chondroblastome se pose surtout chez l'adulte avec le chondrosarcome à cellules claires, de pronostic bien plus sévère.

Les aspects radiologiques de ces deux lésions peuvent être strictement identiques, seule l'analyse histologique permet de les distinguer.

Les autres diagnostics différentiels en imagerie sont nombreux :

- La tumeur à cellules géantes.
- Le fibrome chondromyxoïde.
- Le chondrome.
- Le kyste anévrysmal.
- Les kystes mucoïdes...

L'analyse histologique permet de redresser le diagnostic.

2.2 Tumeurs à différenciation ostéogéniques :

2.2.1 Ostéome :

a. Définition : [50]

Il s'agit d'une tumeur condensante bénigne à matrice ostéogénique.

Elle peut être unique ou multiple, comme c'est le cas pour le syndrome de Gardner, qui associe des ostéomes, des polypes coliques et des tumeurs des parties molles.

b. Épidémiologie : [50]

- Fréquence :

C'est une tumeur très fréquente, avec une incidence allant de 0.01% à 0.43% selon les séries.

- Age :

Elle prédomine dans la 4^è et 5^è décennie, de découverte fortuite chez l'adulte, mais peut se voir à tout âge.

- Sexe :

La prédominance masculine est de deux hommes pour une femme.

- Localisation :

Les sinus paranasaux sont le plus souvent concernés, qu'il s'agisse du sinus frontal (50%), des cellules ethmoïdales (40%) ou, plus rarement, du sinus maxillaire (6%) ou sphénoïdal (4%).

L'atteinte du méat acoustique et de l'oreille moyenne est exceptionnelle.

L'os frontal et les autres os de la voûte sont plus rarement atteints.

L'atteinte des os longs ou plats est exceptionnelle.

c. Radiographie standard : [10], [11], [12], [50], [96] (Figure 76)

Il se présente comme une opacité de densité calcique, homogène et très bien limitée.

Rond ou polylobé, mesurant moins de 2 cm, mais peut parfois être volumineux.

Sa localisation est le plus souvent crâniosinusienne.

Au niveau du crâne, il touche le plus souvent la table externe, rarement la table interne.

Au niveau des sinus, il est intracavitaire et peut entraîner une déformation de la paroi s'il est de grande taille.



Figure 76 : Radiographie standard en incidence de Blondeau : ostéome. Comblement de l'hémi-sinus frontal gauche par une opacité dense et homogène, polylobée à contours bien limitée.

d. Tomodensitométrie : [10], [11], [12], [50], [96] (Figure 77)

Le plus souvent de découverte fortuite lors d'un examen tomodensitométrique crâniofacial.

Retrouve les mêmes caractéristiques que la radiographie standard.

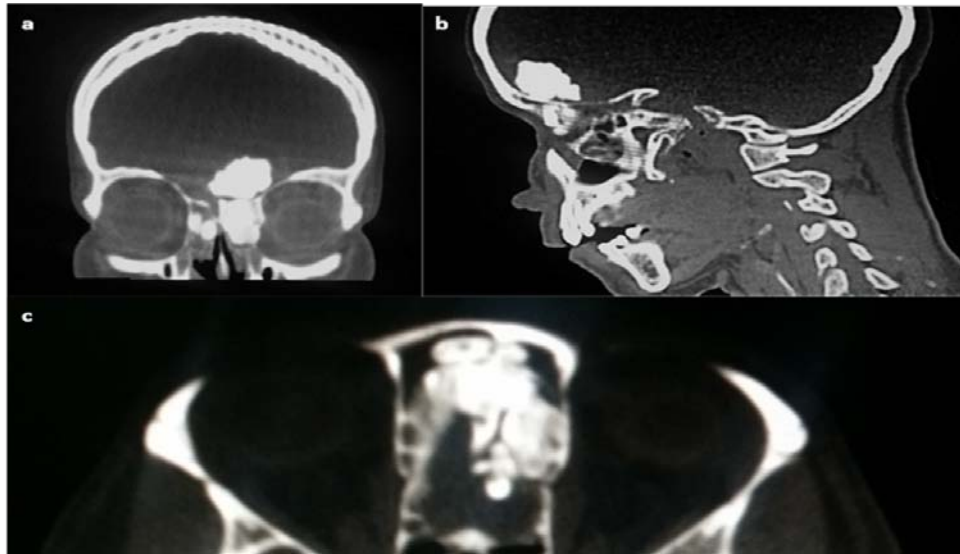


Figure 77 : Coupe tomodensitométrique en reconstruction coronale (a), sagittale (b) et axiale (c): en fenêtre osseuse passant par le sinus frontal : Ostéome. Processus lésionnel dense et homogène, bien limité, au dépend du sinus frontal.

e. Imagerie par résonnance magnétique : [10], [11], [12], [50], [96] (Figure 78)

Examen inutile lors des formes typiques.

Etant formé d'os lamellaire dense, il est en hyposignal sur les séquences pondérées T1 et T2, ou en hypersignal T1 avec un signal intermédiaire en T2.

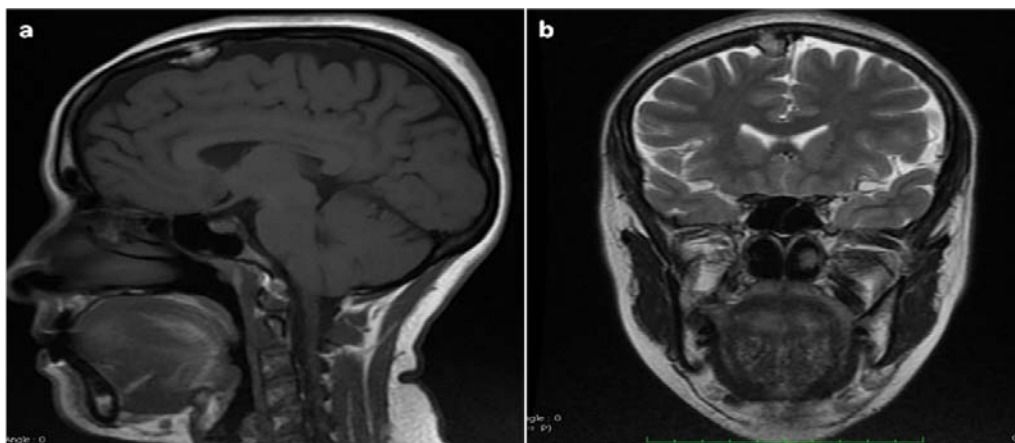


Figure 78 : Images IRM en pondération T1 sagittal (a) et en T2 coronal (b) : Ostéome. Processus lésionnel naissant au dépend de la table interne de l'os frontal droit, en hypersignal T1 et discret hypersignal T2 exerçant un effet de masse sur le gyrus frontal supérieur.

f. Formes cliniques : [50]

✓ Syndrome de Gardner :

Maladie génétique à transmission autosomique dominante, très rare, touchant 1/14000 personnes.

- Définie par la triade : polypes coliques, ostéomes de localisations multiples et tumeurs des parties molles.
- Les ostéomes sont présents dans 50 % des cas. Ils siègent généralement dans les sinus, la voûte du crâne, les maxillaires, les os longs et les côtes.
- Sur ces deux dernières localisations, ils sont moins bien définis, et entraînent souvent un épaississement festonné de la corticale, surtout sur le fémur, le tibia et la fibula.

✓ Ostéome juxtacortical :

L'ostéome siège dans ce cas sur les os longs, le plus souvent du membre inférieur.

Ils présentent les mêmes caractéristiques sémiologiques que la forme typique.

Le principal diagnostic différentiel de cette forme clinique est principalement l'ostéosarcome juxtacortical.

✓ Ostéome des parties molles :

Il est rare et siège généralement dans les parties molles crânio-faciales, particulièrement à la partie postérieure de la langue.

g. Diagnostics différentiels : [50]

✓ Myosite ossifiante circonscrite :

Lésion rare, due à la formation localisée de tissu osseux hétérotopique dans les parties molles, qui se produit classiquement après quelques semaines d'un traumatisme focal.

✓ Ostéochondrome :

Le contexte clinique (âge), la visualisation de la coiffe cartilagineuse et bien d'autres signes sémiologiques permettent de faire la part entre ces deux lésions.

✓ **Dysplasie fibreuse :**

Les lésions sont radiologiquement moins denses et moins bien limitées que dans l'ostéome.

✓ **Métastase :**

Les métastases ostéocondensantes sont habituellement moins bien limitées et moins denses, le contexte est aussi évocateur.

✓ **Îlot condensant bénin :**

Il siège exceptionnellement sur les os de la face ou du crâne, ses contours sont spiculés et son aspect est variable lors de l'évolution.

✓ **Méningiome :**

Il est envisagé lorsque l'ostéome siège sur la table interne.

Les méningiomes denses, sans prise de contraste, ont un aspect proche, mais ne présentent pas de pédicule.

2.2.2 Ostéome Ostéoïde :

a. Définition : [13]

Il s'agit d'une tumeur bénigne ostéogénique caractérisée par son petit volume et son évolutivité limitée, contrastant avec une douleur disproportionnée, sensible aux anti-inflammatoires.

b. Epidémiologie : [15],[51] (Figure 79)

- **Fréquence :**

Son incidence correspond à 4% de l'ensemble des tumeurs osseuses et aux alentours de 15% des tumeurs osseuses bénignes.

- **Age :**

Cette tumeur atteint essentiellement le grand enfant, l'adolescent et l'adulte jeune.

Sa survenue est très rare après l'âge de 30 ans.

- **Sexe :**

Il est largement en faveur des garçons qui sont touchés deux à trois fois plus que les filles.

- **Localisation :**

Il siège dans plus de 80% des cas aux os longs et dans plus de 50% des cas aux membres inférieurs (fémur et tibia).

Les extrémités (mains et pieds) représentent environ 15% des cas et le rachis (au niveau de l'arc postérieur) environ 10% des cas.

D'autres parts, au sein du même tissu osseux, c'est l'os cortical qui est le plus souvent atteint (55%), suivi de l'os spongieux (35%) et de l'os sous périosté.

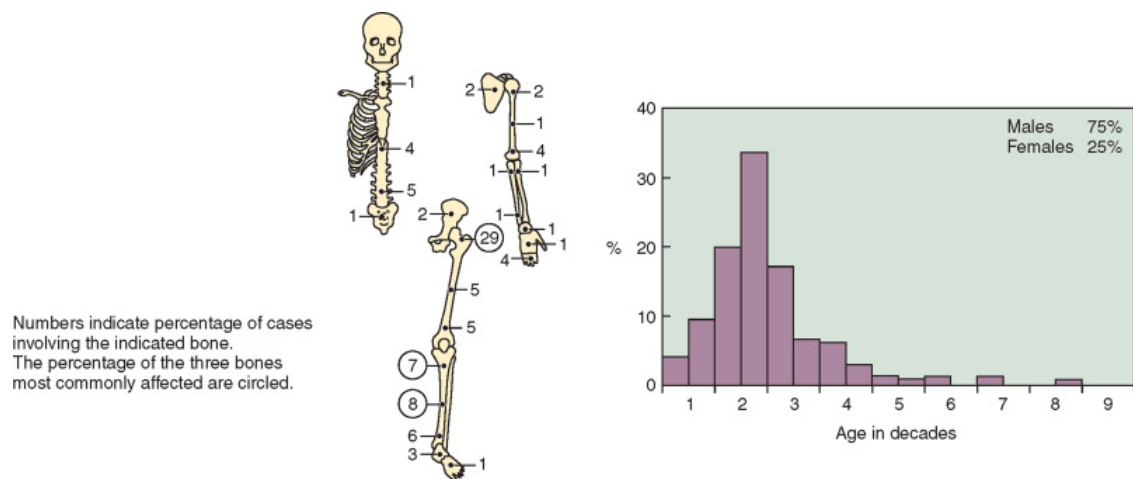


Figure 79 : Localisations et âge de découverte des ostéomes ostéoïdes [15]

c. Radiographie standard : [51],[97]

L'aspect radiologique est différent en fonction de la localisation sur une pièce osseuse.

- **Cortical** : (Figure 82)

C'est la forme habituelle, elle se présente comme une image radiographique lacunaire de moins de 1 cm.

Il existe parfois une calcification centrale et très fréquemment une réaction d'ostéosclérose corticale péri tumorale importante réalisant l'image en cocarde.

La condensation centrée par le nidus est homogène, fusiforme et développée dans l'axe de la pièce osseuse.

Le diagnostic peut être rendu difficile si la condensation est trop importante masquant le nidus ou si celui-ci est en position excentrée.

Il peut exister une réaction périostée lamellaire peu inquiétante.

- **Intra spongieux** : (Figure 81)

Siège habituel : Col du fémur, os des mains et des pieds.

On retrouve une image lacunaire au sein de l'os trabéculaire.

La condensation périphérique est le plus souvent discrète, voire absente.

- **Sous périosté** : (Figure 80)

Siège habituel : Col fémoral ou col du Talus.

L'image radiologique est atypique, dans la mesure où il existe une image lésionnelle juxtacorticale plus volumineuse, périphérique, à développement exo-osseux, entourée d'une sclérose discrète, voire absente.

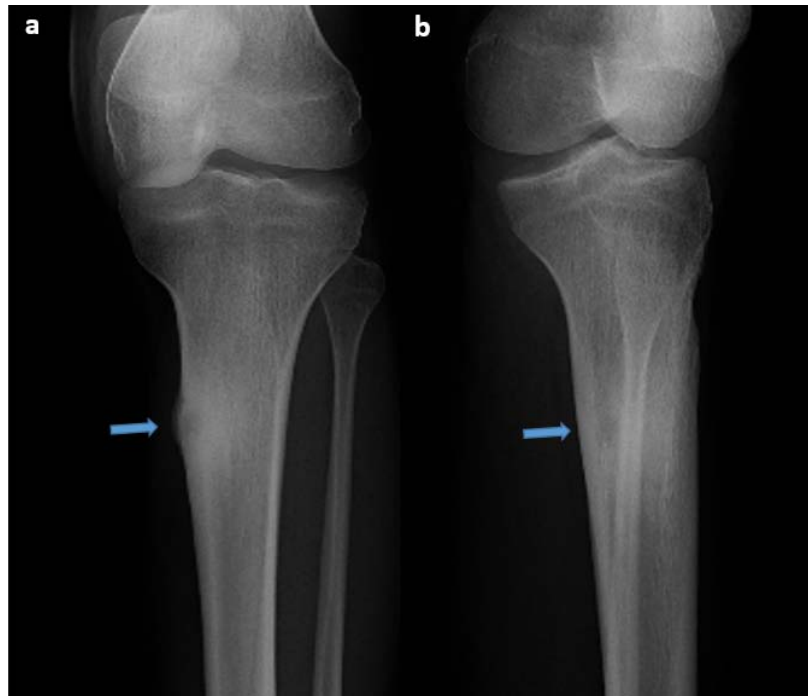


Figure 80 : Radiographie de la jambe gauche de face (a) et de profil (b): Ostéome ostéoïde sous périosté. Petite image lacunaire sous périostée, de siège métaphyso-diaphysaire associée à une importante sclérose périphérique (flèches).



Figure 81 : Radiographie standard de la jambe droite de profil : ostéome ostéoïde intramédullaire. Petite image lacunaire médio diaphysaire, intramédullaire, entourée d'une discrète ostéocondensation (flèche).



Figure 82 : Radiographie de la hanche gauche : Ostéome ostéoïde. Lésion lytique métaphysaire intracorticale, en carte de géographie, avec une importante sclérose marginale.

d. Tomodensitométrie : [51],[97] (Figure 83,84,85)

C'est un élément diagnostique fondamental pour la détection et la localisation précise du nidus.

L'intérêt est dans la détection des ostéomes ostéoïdes dans les zones anatomiques complexes d'analyse difficile sur les clichés standards.

L'ostéome ostéoïde présente les mêmes signes sémiologiques qu'en radiographie standard.

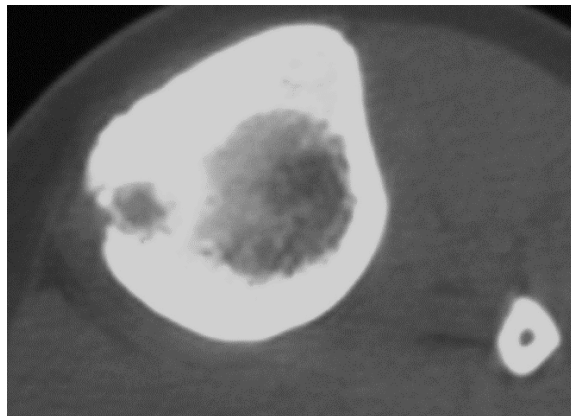


Figure 83: Coupe tomodensitométrique axiale en fenêtre osseuse de la jambe droite : Ostéome ostéoïde intracortical. Lésion ostéolytique classée la (nidus) de siège cortical entourée d'une importante sclérose périphérique associée à une réaction périostée homogène pleine.

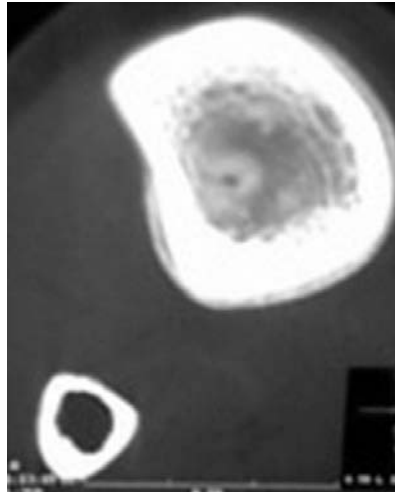


Figure 84 : Coupe tomodensitométrique axiale en fenêtre osseuse de la jambe gauche : Ostéome ostéoïde intramédullaire. Petite lacune classée la de Lodwick (nidus), de siège intramédullaire. Elle est entourée d'une sclérose périphérique.

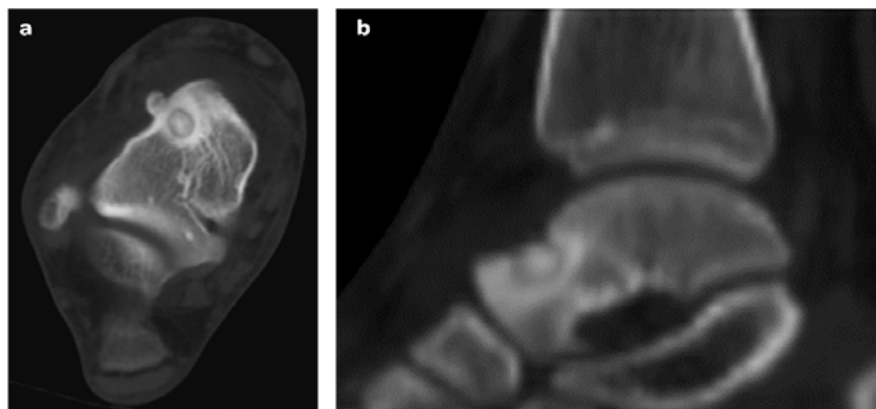


Figure 85 : Coupe tomodensitométrique en fenêtre osseuse de la cheville en reconstruction axiale (a) et sagittale (b): Ostéome ostéoïde. Petite lacune arrondie du talus, entourée d'une sclérose périphérique et siège d'une calcification centrale.

e. Imagerie par résonnance magnétique : [51], [97], [98] (Figure 86)

En plus de l'analyse globale du nidus et de l'ostéosclérose périphérique, l'IRM permet aussi l'analyse de la moelle osseuse adjacente, des parties molles et de l'articulation à proximité de la lésion.

L'ostéome ostéoïde se présente comme une image lacunaire arrondie, bien limitée, de petite taille, en hyposignal ou en signal intermédiaire sur toutes les séquences.

En fonction du contingent stromal conjonctival ou vasculaire, on note un hypersignal T2 et un rehaussement après injection du produit de contraste en saturation de graisse.

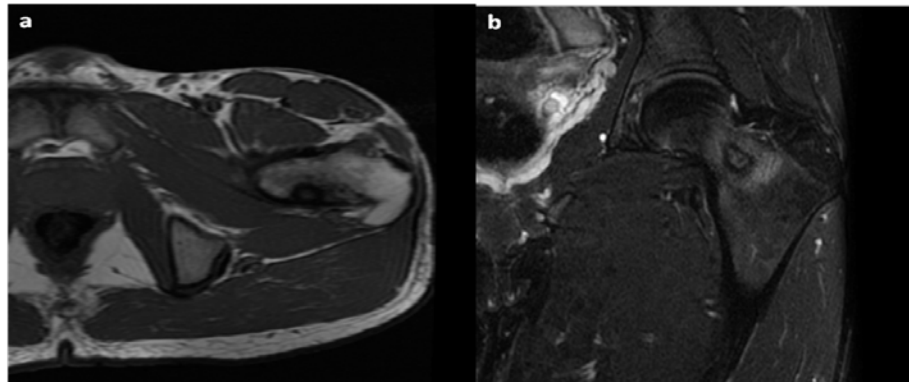


Figure 86 : IRM de la hanche en coupe axiale T1 (a) et coronale T2 FATSAT (b): Ostéome ostéoïde. Image lacunaire bien arrondie, siégeant au niveau du col chirurgical du fémur droit, en hyposignal sur les deux séquences, entourée d'un œdème péri lésionnel.

f. Scintigraphie : [99], [100]

C'est un examen non spécifique, mais très sensible.

Elle complète la radiographie standard qu'elle peut orienter sélectivement.

L'ostéome ostéoïde se présente comme une hyperfixation intense du nidus, en rapport avec son caractère hypervascularisé.

Une zone d'hyperfixation moins intense entoure le nidus correspondant à la sclérose périphérique.

Cet examen trouve son indication pour distinguer l'ostéome ostéoïde de l'abcès intra osseux, ce dernier est en hypofixation vu le foyer purulent.

g. Diagnostics différentiels : [51]

✓ Ostéoblastome :

C'est le diagnostic différentiel principal, même si pour certains l'ostéome ostéoïde et l'ostéoblastome représentent des manifestations cliniques différentes d'un même processus pathologique.

✓ **Abcès de Brodie : (Figure 87)**

Il correspond à un abcès chronique de l'os.

Il présente un aspect radiologique similaire à celui de l'ostéome ostéoïde, s'il existe un séquestre intra osseux, celui-ci mime l'existence d'un nidus calcifié.

Dans l'ostéome ostéoïde, le nidus présente des contours réguliers et la calcification est centrale. Dans l'abcès intracortical, la lésion est de contours irréguliers, le séquestre osseux est excentré.

L'IRM après injection du produit de contraste, si elle est réalisée, objective un rehaussement annulaire périphérique tandis que la zone centrale de l'abcès est non vascularisée, contrairement à l'hyper vascularisation centrale retrouvée dans l'ostéome ostéoïde.

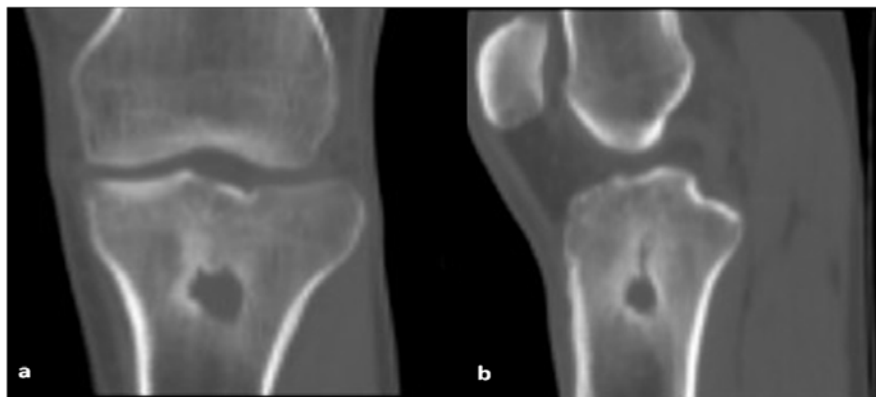


Figure 87 : TDM du genou droit en reconstruction coronale (a) et sagittale (b) en fenêtre osseuse: abcès de Brodie. Lésion lacunaire à contours irréguliers associée à une discrète ostéocondensation périphérique.

✓ **Fracture de stress :**

Sur les radiographies standards, la fracture de stress apparaît comme une zone ostéolytique au sein de la corticale osseuse, à la phase de cicatrisation, on peut noter un épaissement cortical homogène.

Il n'y a pas de nidus visible sur les radiographies standards ni sur les examens tomодensitométriques.

✓ **Hémangiome Intracortical :**

Tumeur très rare localisée essentiellement au niveau du tibia.

Les radiographies standards retrouvent une lésion ostéolytique intracorticale, un épaissement cortical associé parfois à une périostite, elle est alors très difficile à différencier sur cet examen.

L'IRM se traduit par une image hyperintense présentant des septas hypointense en son sein.

✓ **Chondroblastome :**

Habituellement de grande taille, il n'est confondu avec l'ostéome ostéoïde que s'il est de petite taille.

Le type de calcifications ponctuées peut en revanche aider au diagnostic différentiel.

2.2.3 Ostéoblastome :

a. Définition : [16]

Il s'agit d'une lésion expansive, généralement non agressive, à la fois ostéolytique et ostéocondensante, histologiquement identique à l'ostéome ostéoïde, mais de taille supérieure à 2 cm.

b. Epidémiologie : [17], [51] (Figure 88)

- Fréquence :

C'est une tumeur rare qui représente approximativement 3.5% de l'ensemble des tumeurs primitives bénignes et moins de 1% de toutes les tumeurs osseuses primitives.

- Age :

Il atteint principalement les sujets jeunes, 80% des cas surviennent entre 10 et 30 ans et la moitié avant 20 ans.

- Sexe :

Le sexe masculin prédomine dans plus de 70% des cas.

- **Localisation :**

Il siège avec prédilection au niveau du rachis (40%), la diaphyse et métaphyse des os longs (35%).

Il peut aussi atteindre la mandibule (appelé alors cémentoblastome), le crâne, le maxillaire, les côtes, le bassin...

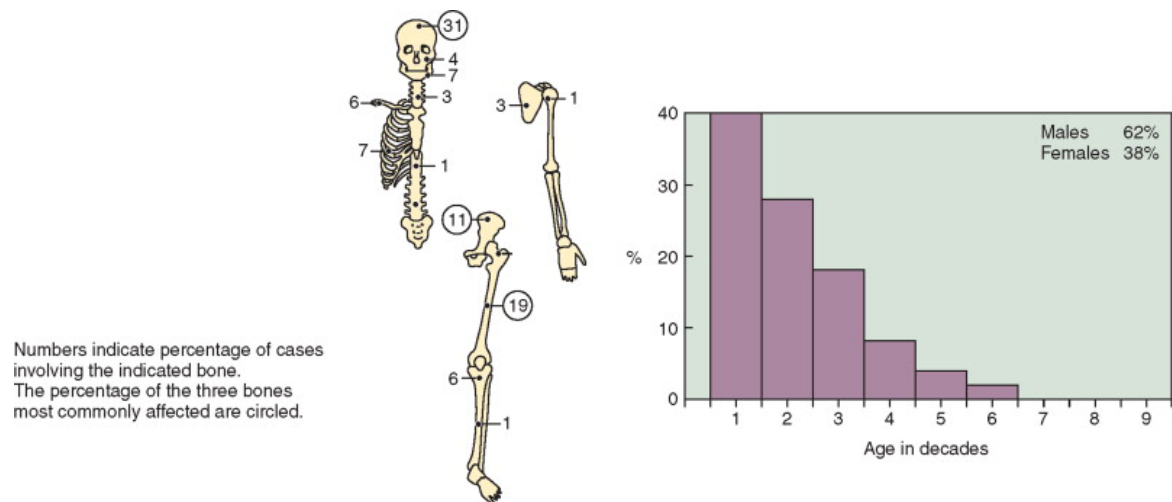


Figure 88 : Localisations et âge de découverte des ostéoblastomes [17].

c. Radiographie standard : [51], [101], [102] (Figure 89,90)

De façon identique à l'ostéome ostéoïde, l'ostéoblastome peut être cortical, médullaire ou périosté.

Sa taille est d'au moins 2 à 3 cm avec des formes très importantes pouvant atteindre une dizaine de centimètres.

C'est une zone d'ostéolyse relativement importante, fusiforme, pouvant contenir des calcifications en son sein, de contours plus ou moins bien limités, entourée d'une ostéocondensation périphérique d'importance variable.

Un amincissement cortical voire une rupture peut accompagner la lésion ainsi que des appositions périostés qui sont assez fréquentes.

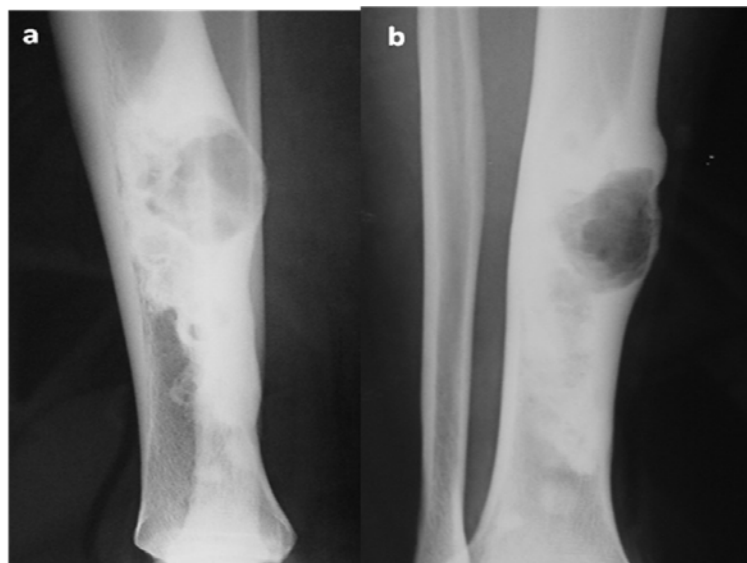


Figure 89 : Radiographie de la jambe gauche de face (a) et de profil (b): Ostéoblastome. Lacune corticale ovale de grande taille, bien limitée, entourée d'une importante sclérose périphérique, associée à un épaissement cortical en rapport avec une réaction périostée pleine homogène traduisant le caractère bénin.



Figure 90 : Radiographie de la jambe gauche de profil : Ostéoblastome. Lacune ovale de grande taille, bien limitée et de siège médullaire entourée d'une sclérose périphérique, cette lésion est responsable d'un discret élargissement intramédullaire en regard.

d. Tomodensitométrie : [51], [101], [102] (Figure 91)

Le scanner précise les mêmes données sémiologiques des radiographies standards.

Son intérêt réside en particulier, pour les localisations d'interprétation difficile à l'imagerie conventionnelle.

Il fournit de plus amples renseignements sur l'extension intra osseuse, sur l'existence de calcifications et sur le liseré osseux péri lésionnel.

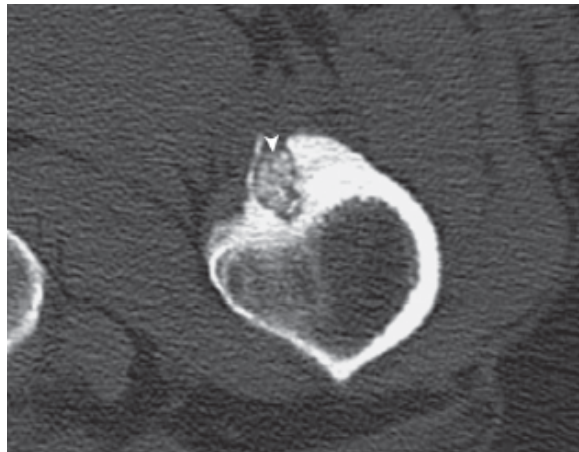


Figure 91 : Coupe tomodensitométrique axiale en fenêtre osseuse passant par la diaphyse fémorale : Ostéoblastome. Lésion lytique intracorticale, entourée d'une importante sclérose périphérique, siège de calcifications [51].

e. Imagerie par résonnance magnétique : [51], [101], [102] (Figure 92)

La lésion n'a pas de comportement spécifique en IRM, Elle apparaît en iso ou hyposignal T1, iso ou hypersignal T2.

La bande d'ostéosclérose périphérique apparaît en hyposignal sur les séquences T1 et T2.

Après injection du produit de contraste, on note un rehaussement important de la lésion et des parties molles, dont l'étendu est le plus souvent beaucoup plus important que la tumeur elle-même.

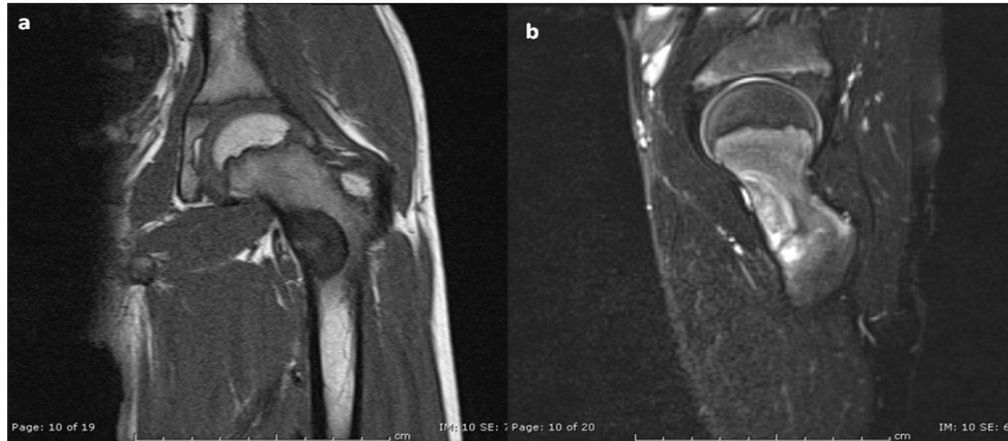


Figure 92: IRM de la hanche gauche en pondération T1 coronal et T2 FATSAT sagittal: Ostéoblastome. Lésion bien circonscrite du col chirurgical du fémur, de taille supérieure à 2cm, en hyposignal T1 hypersignal T2.

f. Scintigraphie : [51]

L'ostéoblastome présente une fixation intense en scintigraphie, toutefois cet examen n'apporte pas d'éléments de diagnostic étiologique vu son manque de spécificité.

Elle est donc utile pour la localisation de la lésion et pour la surveillance post thérapeutique.

g. Diagnostics différentiels : [51], [101]

L'aspect radiologique variable des ostéoblastomes peut faire évoquer plusieurs diagnostics dont les principaux sont :

- L'ostéome ostéoïde.
- Le kyste anévrismal.
- La tumeur à cellules géantes.
- L'abcès de Brodie.
- L'enchondrome.
- L'ostéosarcome.

2.3 Tumeurs kystiques :

2.3.1 Kyste solitaire :

a. Définition : [18]

Il s'agit d'une lésion osseuse lytique à contenu liquidien se situant le plus souvent en territoire métaphysaire.

b. Epidémiologie : [19], [103], [104]

- Fréquence :

Il est très fréquent, il occupe le troisième rang parmi les lésions osseuses après les fibromes non ossifiants et les exostoses.

Son incidence serait de 1 pour 10000 enfants par an.

- Age :

La majorité des kystes osseux essentiels sont découverts entre 5 et 15 ans.

Les rares kystes découverts chez l'adulte sont asymptomatiques et donc de découverte fortuite.

- Sexe :

Il concerne deux fois plus de garçons que de filles.

- Localisation :

L'humérus proximal représente à lui seul la moitié des localisations, vient ensuite le fémur proximal, plusieurs autres localisations sont possibles mais peu fréquentes.

c. Radiographie standard : [103], [104] (Figure 93)

Cet examen est souvent suffisant pour porter le diagnostic.

Il s'agit, dans sa forme typique, d'une lacune métaphysaire centrale sans cloisons, située sur l'humérus proximal ou le fémur proximal. De forme ovoïde, la cavité forme l'image typique en « fond de coquetier ».

Si des fractures surviennent, des cloisons peuvent apparaître et la cavité peut être divisée en plusieurs logettes.

Un caractère « soufflant » est possible par envahissement du cal osseux par le kyste osseux essentiel.



Figure 93 : Radiographie standard de face de la hanche gauche : Kyste osseux simple. Lésion lacunaire intramédullaire centrée de la métaphyse proximale du fémur. Cette lésion est bien limitée, sans sclérose marginale périphérique.

d. Tomodensitométrie : [103], [104]

Irradiant et peu utile, cet examen devrait être évité chez les enfants. Il peut, tout comme l'IRM, montrer des niveaux liquides à l'intérieur de la cavité.

e. Imagerie par résonnance magnétique : [103], [104] (Figure 94)

Elle peut être utile en cas de diagnostic différentiel difficile avec un kyste osseux anévrysmal.

Le plus souvent, l'IRM montre une lacune unique sans cloisons avec un hyposignal T1 et un hypersignal T2.

Elle permet aussi de mesurer avec précision le volume kystique. Après fracture, elle peut montrer des niveaux liquides et des cloisons.

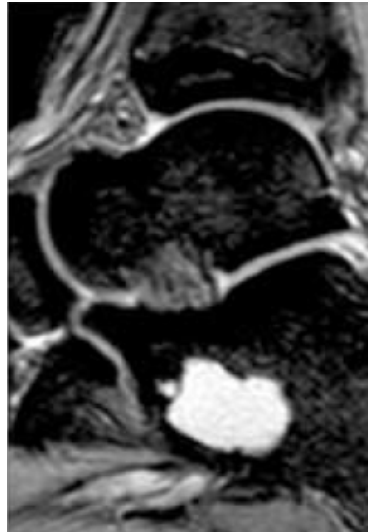


Figure 94 : Coupe IRM sagittale en pondération T2 de la cheville : Kyste osseux simple. Lacune bien limitée du calcanéum, sans cloisons, en hypersignal intense T2 témoignant de la composante liquidienne [103].

f. Scintigraphie : [103], [104]

La scintigraphie osseuse n'est d'aucune utilité. Elle montre une hypofixation ou une fixation normale à l'endroit du kyste osseux essentiel.

Après une fracture pathologique, elle montre une hyperfixation.

g. Diagnostics différentiels : [103], [104]

✓ Kyste osseux anévrisimal :

Il est souvent excentré au début, il est beaucoup plus souvent d'aspect soufflant.

Il contient toujours plusieurs logettes séparées par des cloisons.

L'IRM permet de faire la part des choses, les niveaux liquide-liquide sont plus fréquents dans le kyste anévrisimal.

✓ Granulome éosinophile :

Quand il est isolé, il peut être confondu avec un kyste osseux essentiel.

Souvent, ses contours sont irréguliers et ses limites plus floues.

✓ **Fibrome non ossifiant :**

Le point de départ est la corticale, il est entouré d'une ligne dense, ayant une forme plurilobée avec de multiples cloisons séparant les logettes.

✓ **Dysplasie fibreuse dans sa forme kystique :**

La forme monostotique peut prêter à confusion avec un kyste osseux essentiel, mais souvent les contours sont plus flous et le contenu a un aspect caractéristique en verre dépoli.

2.3.2 Kyste anévrysmal :

a. Définition : [20]

Il s'agit d'une lésion osseuse lytique expansive, constituée de logettes contenant du sang non cailloté, séparées par des cloisons.

b. Epidémiologie : [20], [21] (Figure 95)

- **Fréquence :**

C'est une lésion rare, avec une incidence de 1.4 par million par an.

Il représente 1% des tumeurs osseuses.

- **Age :**

Il peut survenir à tout âge mais surtout durant les deux premières décennies de vie et rarement après 30 ans.

- **Sexe :**

Il semble y avoir une légère prédominance féminine (sex-ratio de 1.17).

- **Localisation :**

Il s'agit le plus souvent d'une lésion unique, siégeant préférentiellement aux os longs du membre inférieur, puis du membre supérieur, puis du squelette axial et enfin sur les os plats.

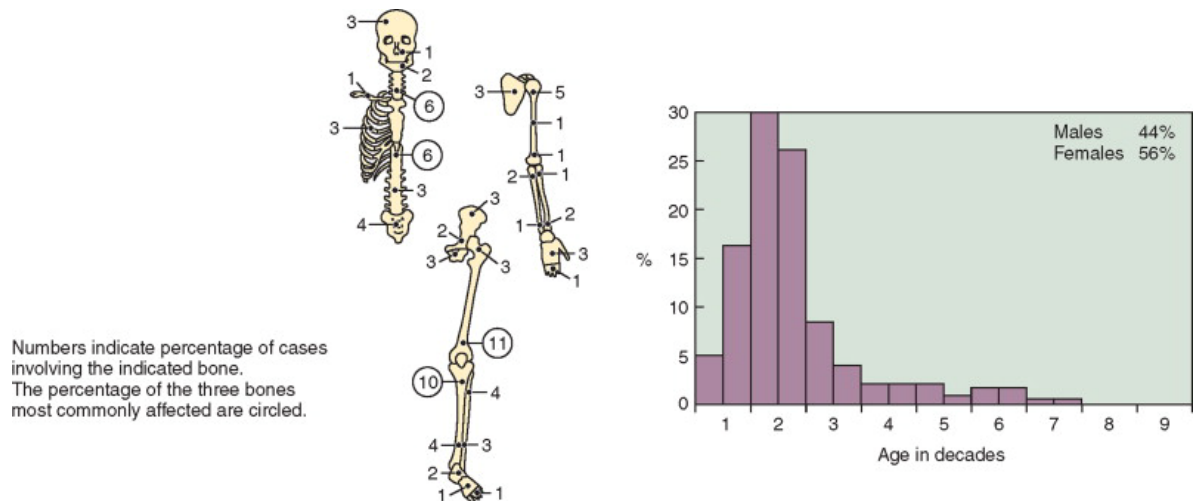


Figure 95 : Localisations et âge de découverte du kyste anévrisimal [21].

c. Radiographie standard : [60], [105] (Figure 96,97)

Le kyste osseux anévrisimal évolue en plusieurs phases de maturation avec un aspect radiologique propre à chaque phase :

Phase initiale lytique :

Une zone lytique bien définie apparaît souvent en position excentrée ou sous-périostée.

Phase d'expansion active :

C'est l'apparence typique «soufflante» du kyste osseux anévrisimal qui est rentré dans une phase agressive.

À ce stade, le kyste osseux anévrisimal est souvent difficile à différencier d'une lésion maligne.

Le périoste peut être repoussé vers les parties molles mais il n'y a pas encore d'ossification périostée périphérique.

Il peut y avoir des triangles de Codman.

La limite entre le kyste osseux anévrisimal et les tissus mous n'est pas nette.

Phase de stabilisation :

Il y a une coquille osseuse périphérique qui apparaît et des cloisons internes résultant en l'aspect « bulle de savon ».

Le périoste a formé de l'os qui circonscrit le kyste d'un fin liseré.

Un triangle de Codman est souvent visible du côté diaphysaire du décollement périosté.

Phase de guérison :

Ossification progressive du kyste osseux anévrisimal résultant en une masse osseuse dense de structure irrégulière.

La coque périphérique et les septas se sont épaissis. Les contours sont plus nets. Le kyste osseux anévrisimal rentre dans sa phase latente. À ce stade, la récurrence n'est plus possible.

Le kyste osseux anévrisimal est généralement détecté à la phase d'expansion ou de stabilisation.

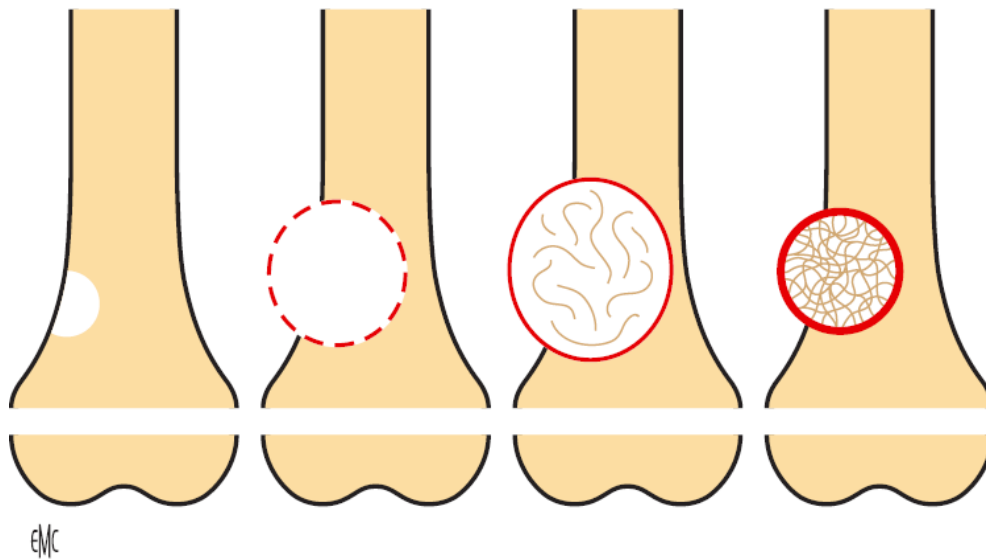


Figure 96 : Schéma résumant les 4 stades évolutifs du kyste anévrisimal [60].

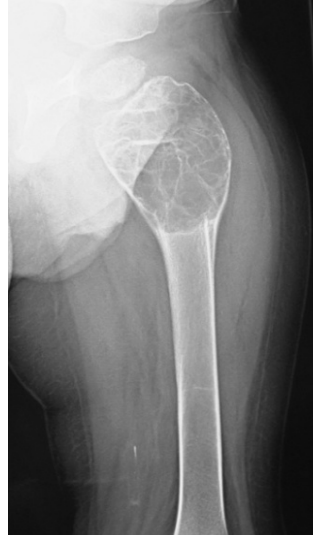


Figure 97 : Radiographie de la cuisse gauche de face : Kyste osseux anévrismal. Lésion lytique métaphysaire du fémur proximal, multiloculée, soufflant la corticale sans rupture.

d. Tomodensitométrie : [60], [105] (Figure 98)

Les niveaux liquides peuvent être visualisés au scanner. Ils sont dûs à la sédimentation du sang (le sérum se sépare des cellules sanguines).

Il peut montrer les limites de l'expansion soufflante.

Il peut montrer aussi la destruction de la corticale éventuelle.

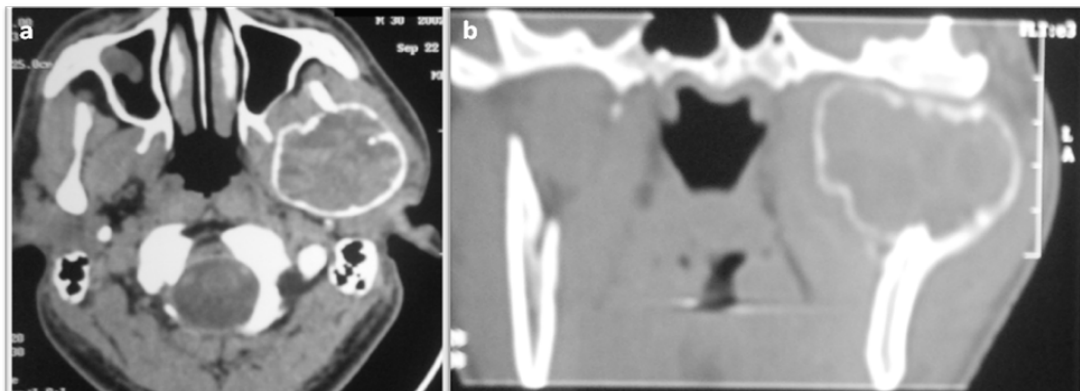


Figure 98 : Image tomodensitométrique du massif facial en coupe axiale (a) et coronale (b): Kyste anévrismal. Lésion ostéolytique de la branche montante et du condyle mandibulaire gauche. Elle est responsable d'une soufflure de la corticale, qui est intacte. On note de multiples niveaux liquide-liquide hyperdenses témoignant de la composante hémorragique.

e. Imagerie par résonnance magnétique : [60], [105] (Figure 99)

Elle montre des septas intra kystiques, avec leur aspect en « bulle de savon », bien mis en relief par la fixation du gadolinium.

Le sang à l'intérieur des lacunes kystiques est détecté par un fort signal T2.

On peut aussi repérer les niveaux liquide-liquide. Ces derniers ne sont pas spécifiques du kyste anévrisimal, elles peuvent être observées dans les ostéosarcomes télangiectasiques et les kystes anévrismaux secondaires.

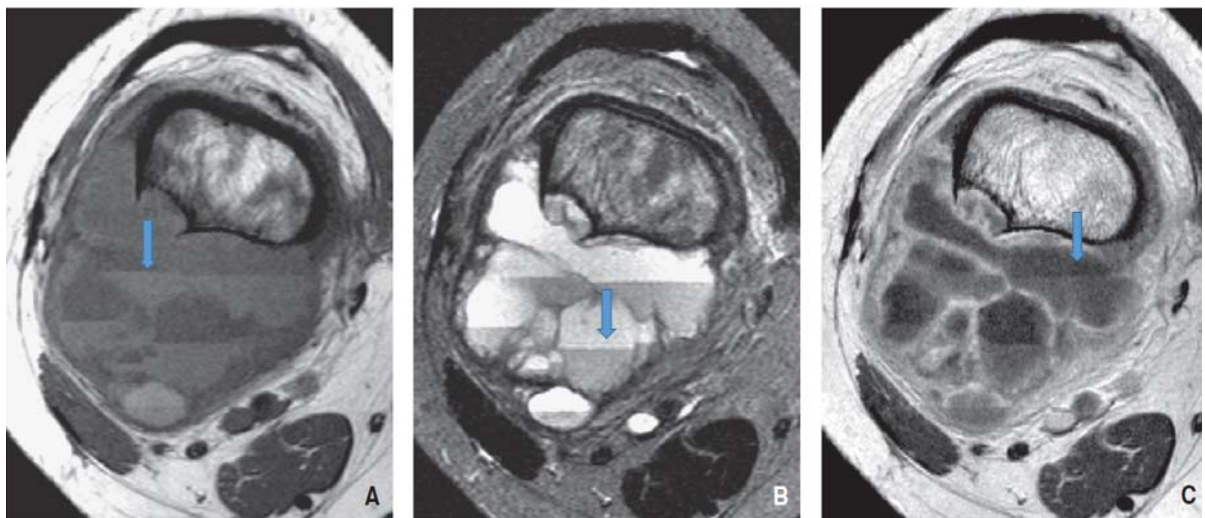


Figure 99: IRM du genou, coupes axiales en pondération T1 (A), T2 (B) et T1 après injection de produit de contraste (c) : Kyste anévrisimal. Lésion de la métaphyse distale du fémur qui déborde largement en dehors du contours osseux. Elle est constituée de multiples logettes qui présentent des niveaux liquide-liquide, dont les cloisons sont rehaussées après injection du produit de contraste.

f. Scintigraphie : [60], [105]

La scintigraphie osseuse montre une hyperfixation au pourtour du kyste osseux anévrisimal tandis que le centre fixe modérément ou pas du tout.

g. Diagnostics différentiels : [60], [105]

- ✓ Kyste osseux essentiel :

Les éléments du diagnostic différentiel sont la localisation, le type de liquide intracavitaire (clair ou sanglant), l'aspect radiologique et IRM, le mode de croissance et l'évolution clinique.

L'examen anatomopathologique permet de trancher dans les cas douteux.

- ✓ Fibrome chondromyxoïde :

Il peut simuler le kyste anévrisimal, d'autant plus qu'il survient dans la même tranche d'âge.

Cette tumeur, qui détruit parfois la corticale sans la soulever, a souvent des limites polycycliques et des cloisonnements d'aspect bulleux.

L'IRM montre l'absence de cloison et de contenu liquide.

L'anatomopathologie permet facilement de distinguer ces deux entités.

- ✓ Tumeurs à cellules géantes :

Les éléments du diagnostic différentiel sont l'âge des patients (cartilage de croissance), l'aspect macroscopique et l'aspect anatomopathologique.

- ✓ L'ostéosarcome télangiectasique :

Le diagnostic est difficile sur les seules données cliniques et radiologiques, notamment en cas de kyste anévrisimal agressif.

En effet, les deux entités touchent la même tranche d'âge, les mêmes régions squelettiques et peuvent avoir des fois le même tableau radiologique et la confusion persiste même lors d'un examen IRM.

Le diagnostic différentiel est uniquement porté à l'examen anatomopathologique.

2.3.3 kyste épidermoïde :

a. Définition : [59]

Les kystes épidermoïdes sont des pseudotumeurs bénignes des tissus sous cutanés.

Une forme particulière, le kyste épidermique, inclusion de tissu épidermique au sein du derme, peut atteindre les structures osseuses dans certaines localisations.

b. Épidémiologie : [59]

- Fréquence :

Le kyste épidermoïde des tissus sous cutanés est fréquent, mais l'atteinte osseuse de ce dernier est très rare.

- Age :

Il survient habituellement chez l'adulte d'âge moyen.

- Sexe :

Le sex-ratio est proche de 1 sauf pour les localisations digitales où les hommes, plus exposés aux traumatismes, sont largement plus touchés.

- Localisation :

L'atteinte osseuse des kystes épidermoïdes survient le plus souvent dans la voute crânienne et sur les dernières phalanges des doigts.

D'autres localisations plus rares ont été rapportées dans la littérature comme les phalanges des orteils, le tibia, le sacrum ou la mandibule.

c. Radiographie standard : [23], [59], [106] (Figure 100)

Lorsque le kyste est entièrement intra osseux, il est généralement responsable d'une ostéolyse bien circonscrite, aux contours nets et réguliers, parfois cerclée d'une sclérose périphérique.

La radiographie standard n'a aucune utilité pour les kystes épidermoïdes sous cutanés sinon montrer la tuméfaction des parties molles.

En fonction de la localisation de l'inclusion épidermique et sa proximité avec l'os, tous les aspects intermédiaires aux deux descriptions sus-décrites sont possibles.



Figure 100 : Radiographie de face (a) et de ¾ (b) du 3^e doigt : Kyste épidermoïde. Lésion lytique bien circonscrite, excentrée, intéressant la houppe phalangienne, entourée d'un fin liseré de sclérose périphérique avec rupture de la corticale et tuméfaction des parties molles en regard [106].

d. Tomodensitométrie : [22], [59], [107] (Figure 101)

La tumeur présente la même sémiologie qu'en radiographie standard, la tomodensitométrie trouve donc son intérêt dans les localisations de la voûte crânienne.



Figure 101 : TDM cérébrale en coupe axiale en fenêtre parenchymateuse : Kyste épidermoïde. Volumineux processus lésionnel grossièrement arrondi, de siège intradiploïque au dépend de l'os occipital, responsable d'une soufflure de la corticale, qui est rompue par endroits et responsable d'un effet de masse sur le lobe occipital et le système ventriculaire [107].

e. Imagerie par résonnance magnétique : [59] (Figure 102)

Le kyste épidermoïde est en signal intermédiaire souvent hétérogène dans les séquences pondérées en T1, en hypersignal T2 et il ne se rehausse pas après injection du gadolinium.

On trouve parfois sur les séquences echo de gradient un artefact traduisant un traumatisme ancien au niveau de l'ongle.

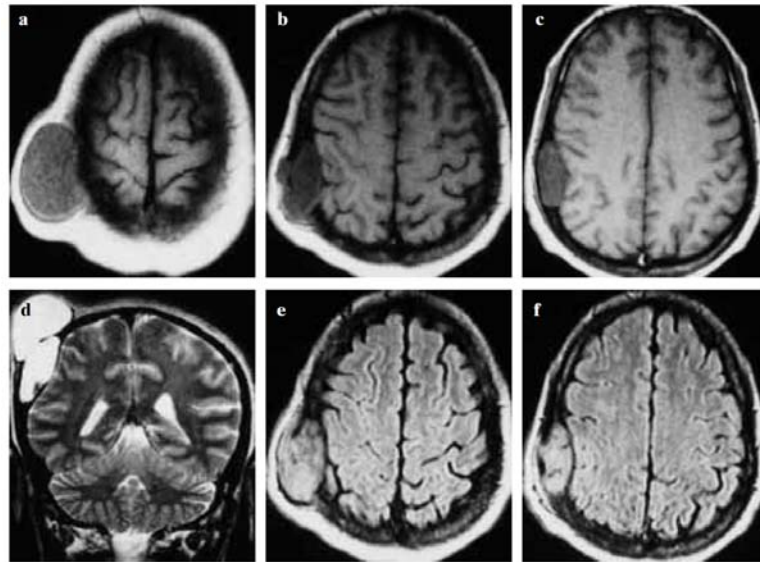


Figure 102 : IRM crânio-cérébrale, coupes axiales en séquences pondérées T1 (a-c), coronale en T2 (d) et en séquences FLAIR (e-f) : Kyste épidermoïde. Processus kystique homogène en isosignal T1 et en hypersignal T2, hétérogène, différent de celui du LCR, avec extension intracrânienne.

f. Diagnostics différentiels : [59]

L'IRM est l'examen clé pour la caractérisation des lésions, elle est indiquée en cas de doute et elle permet d'éliminer les diagnostics différentiels :

- Le kyste mucoïde : Il est en hypersignal T2 franc, mais la localisation est évocatrice.
- Le kyste osseux simple : Il a le même aspect IRM que le kyste épidermique, mais souvent associé à une fracture, avec périphérie inflammatoire.
- L'abcès ou bursite : Il est à paroi épaisse, avec une périphérie inflammatoire.
- Le granulome sur corps étranger : Il est en hypo T1, hypo T2 entouré d'une épaisse coque fibreuse et inflammatoire.

- Le granulome éosinophile.
- Les tumeurs glomiques.
- L'Enchondrome.
- La tumeur à cellules géantes.
- Le kyste anévrisimal.

2.4 Tumeur à cellules géantes :

2.4.1 Définition : [24]

Il s'agit d'une tumeur osseuse bénigne, localement agressive, à haut risque de récurrence locale.

2.4.2 Epidémiologie : [25], [53] (Figure 103)

- Fréquence :

Elle représente 5% des tumeurs osseuses primitives et 15% des tumeurs osseuses bénignes.

Plus fréquente chez la population chinoise et indienne (20% des tumeurs osseuses primitives).

- Age :

Elle touche avec prédilection l'adulte jeune entre 20 et 40 ans.

Elle est exceptionnelle avant la fermeture des cartilages de croissance et après 70 ans.

- Sexe :

On note une discrète prédominance féminine avec un sex-ratio à 1/1.5.

- Localisation :

Elle se localise dans l'épiphyse des os longs dans 90% des cas, mais peut déborder aux métaphyses.

Le genou est atteint avec prédilection.

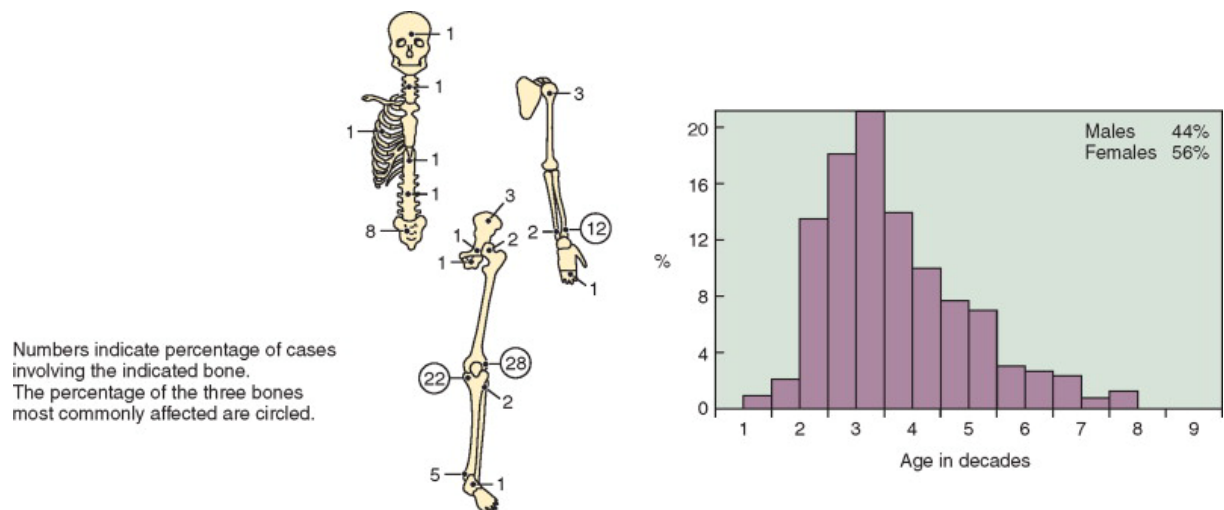


Figure 103 : Localisations et âge de découverte des tumeurs à cellules géantes [25].

2.4.3 Radiographie standard : [53], [108] (Figure 104)

L'aspect typique est une ostéolyse pure, métaphyso-épiphysaire, excentrée par rapport à l'axe de l'os.

L'ostéolyse peut s'étendre sur toute la largeur de l'os, et atteint souvent l'os sous-chondral.

Les contours de la lésion peuvent être soulignés par un fin liseré de condensation, mais il est le plus souvent absent, avec parfois un contour flou.

La corticale est longtemps respectée, puis elle est soufflée avec un aspect perméatif dans les formes agressives.

Il apparaît fréquemment des pseudocloisons en nids-d'abeilles, qui témoignent de la résorption osseuse inégale, créant des cavités dont les crêtes donnent cet aspect caractéristique mais inconstant multi loculé.

Il n'y a pas de calcifications, pas d'ossifications au sein de la lésion ni de réactions périostées.



Figure 104 : Radiographie standard du genou de profil: Tumeur à cellules géantes. Lésion lytique pure, de siège métaphyso-épiphysaire, intéressant l'extrémité distale du fémur, de contours nets, soulignés par un fin liseré de condensation avec une corticale amincie et respectée.

2.4.4 Tomodensitométrie : [53], [108] (Figure 105)

La tomodensitométrie précise au mieux les caractéristiques décrites plus haut, en particulier pour les localisations mal visualisées sur la radiographie standard (bassin, vertèbres).

Elle vérifie l'absence de calcifications, l'intégrité corticale et l'extension dans les parties molles, avec la visualisation d'un fin liseré de périoste résiduel qui entoure la lésion et les rapports avec le cartilage articulaire.



Figure 105 : TDM du genou, coupe axiale(a), coronale (b) et sagittale (c) en fenêtre osseuse: Tumeur à cellules géantes. Lésion lytique pure, de siège métaphyso-épiphysaire proximal du tibia, de contours nets, la corticale est rompue, sans calcifications intralésionnelles en rapport avec une tumeur à cellules géantes, noter un épanchement intra articulaire (flèches).

2.4.5 Imagerie par résonnance magnétique : [53], [108]

Elle précise mieux l'extension tumorale, en particulier dans les parties molles et en intra-articulaire. La tumeur est le plus souvent iso- ou hypointense en T1, hypointense en T2 et elle est rehaussée après injection de gadolinium.

La recherche de la composante tissulaire au sein de la composante kystique est essentielle pour le diagnostic positif et pour guider une éventuelle biopsie.

2.4.6 Scintigraphie : [53], [108]

Elle retrouve une fixation osseuse intense, plus souvent en périphérie qu'en son centre, mais non spécifique.

Elle peut révéler les formes exceptionnelles multifocales.

2.4.7 Diagnostics différentiels : [53], [108]

Il se pose avec les tumeurs de localisation épiphysaire ou épiphysométaphysaire.

- ✓ **L'atteinte osseuse de l'hyperparathyroïdie** : une tumeur brune peut mimer une tumeur à cellules géantes, d'où l'intérêt de la confrontation au bilan biologique.

- ✓ **Chondroblastome** : Il se rencontre à un âge plus jeune que celui des tumeurs à cellules géantes. En faveur du chondroblastome, la présence de calcifications intralésionnelles, des contours volontiers plus nets, une plus petite taille et une architecture lobulaire à l'IRM.
- ✓ **Kyste anévrismal** : Il est plus métaphysaire et présente une mince réaction périostée. Au scanner et surtout à l'IRM, la présence de niveaux liquides est en faveur du diagnostic.
- ✓ **Chondrosarcome** : Le chondrosarcome à cellules claires est également une lésion purement épiphysaire et qui touche volontiers la même tranche d'âge, la biopsie est souvent nécessaire pour trancher.
- ✓ **Granulome réparateur à cellules géantes** : Il s'agit d'une lésion très proche sur le plan radiographique dans les localisations distales. Elle survient le plus souvent chez des sujets plus jeunes et a des caractéristiques radiographiques moins agressives.
- ✓ **Ostéosarcome** : Surtout le télangiectasique qui est riche en cellules géantes, mais il montre un aspect plus agressif dans l'os avec des contours moins nets, une atteinte corticale, parfois des réactions périostées et il est moins nettement centré sur l'épiphyse.
- ✓ **Métastases osseuses** : Le terrain et les localisations multiples peuvent orienter le diagnostic, l'aspect radiographique est le plus souvent agressif.

2.5 Tumeurs synthétisant du tissu conjonctif :

2.5.1 *Cortical defect et fibrome non ossifiant :*

a. *Définition : [26]*

Ce sont des lésions bénignes à point de départ cortical, différenciés essentiellement par leur taille.

Le terme « Cortical defect » désigne les lésions de moins de 20 mm, asymptomatiques, alors que le terme de fibrome non ossifiant désigne les lésions de plus de 20 mm et/ ou symptomatiques.

b. Epidémiologie : [26], [28] (Figure 106)

- **Fréquence :**

Ce sont les lésions osseuses fibreuses bénignes les plus fréquentes chez l'enfant et l'adolescent.

La prévalence de ces lésions est estimée à 50% chez le garçon et 20% chez la fille.

- **Age :**

Ces lésions sont typiquement rencontrées entre 10 et 15 ans.

Elles ne sont quasiment jamais rencontrées avant l'âge de 2 ans, exceptionnellement à l'âge adulte.

- **Sexe :**

On note une prédominance masculine.

- **Localisation :**

Les deux lésions ont une répartition similaire.

La localisation aux os longs est plus constante, le fémur et le tibia sont les plus fréquemment atteints.

L'atteinte métaphysaire est la règle, initialement à proximité de la physe, typiquement au sein de la corticale postérieure et médiale d'un os long.

La localisation costale, claviculaire, scapulaire, au pied ou à la main est possible mais exceptionnelle.

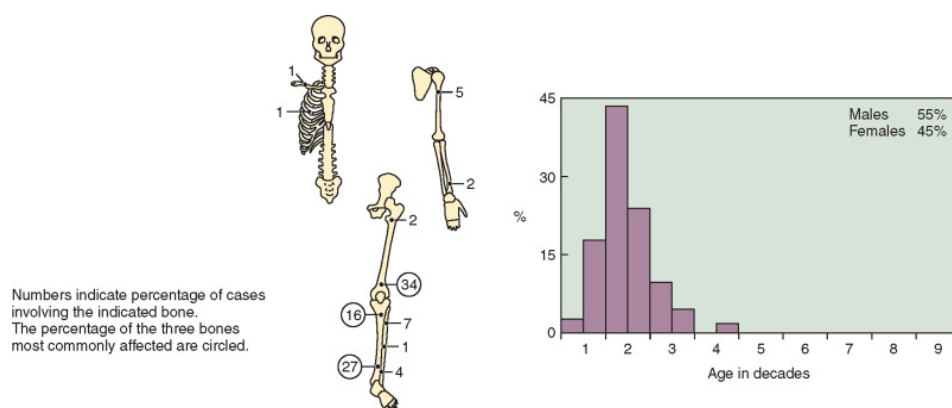


Figure 106 : Localisations et âge de découverte des cortical defect et fibromes non ossifiants [28].

c. Radiographie standard : [27], [56], [91] (Figure 107)

Elle est généralement indiquée pour une autre indication, cet examen est souvent caractéristique et suffisant pour le diagnostic.

La lésion se présente sous la forme d'une lacune arrondie ou ovale à limites nettes et condensées de type Ia, excentrée, corticale, pouvant s'étendre vers la cavité médullaire ou réaliser un scalloping endosté mais dont le grand axe reste toujours parallèle à l'axe de la diaphyse.

La corticale osseuse adjacente peut être modérément soufflée, mais il n'y a jamais de réaction périostée, en l'absence de fracture pathologique associée. Les lésions volumineuses peuvent apparaître multi loculées.



Figure 107 : Radiographie standard du genou de face: Cortical defect. Image lacunaire de la métaphyse tibiale proximale, excentrée, corticale, elle est de petite taille, à grand axe parallèle avec la diaphyse. Elle est entourée d'un liseré d'ostéosclérose périphérique (la de Lodwick).

d. Tomodensitométrie : [27], [56] (figure 108)

Elle n'est en général pas indiquée en l'absence de complication ou de présentation atypique.

Quand elle est réalisée, cet examen retrouve un aspect identique aux radiographies standards : lacune excentrée s'étendant vers la médullaire, aux limites nettes condensées.

Elle permet de déterminer le risque fracturaire et la taille de la lésion en 3 dimensions.

Une réaction périostée et un épaissement des parties molles de voisinage peuvent être observés en cas de fracture.

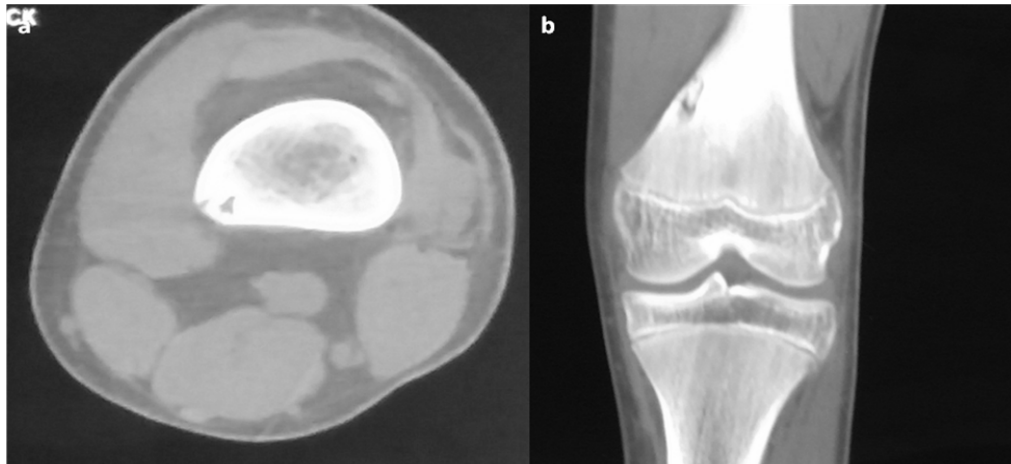


Figure 108 : TDM du genou, coupe axiale (a) et coronale (b) en fenêtre osseuse : Cortical Defect. Lacune corticale métaphysaire distale du fémur, de petite taille, excentrée, à grand axe parallèle à la diaphyse, entourée d'un liseré d'ostéosclérose périphérique.

e. Imagerie par résonnance magnétique : [27], [56]

Découvert fortuitement au cours d'un examen pour une autre indication, le cortical defect comme le fibrome non ossifiant présente un signal bas en pondération T1, en pondération T2, le signal est le plus souvent abaissé.

Le liseré de condensation osseuse périphérique et des septas intralésionnels sont observés, de bas signal. Le rehaussement lésionnel après injection de gadolinium est le plus souvent hétérogène.

f. Scintigraphie : [56]

Une fixation minime, voire modérée, peut être observée, témoignant du caractère bénin de la lésion. Celle-ci peut être masquée par la fixation osseuse physiologique du fait de sa localisation métaphysaire.

g. Diagnostic différentiel : [56]

Pour le cortical defect :

Une ostéolyse corticale peut faire discuter un ostéome ostéoïde ou un abcès de Brodie, mais la présentation clinique est tout à fait différente.

La localisation corticale fait évoquer la possibilité d'un chondrome sous-périosté ou d'un fibrome desmoïde périosté. Mais à sa différence, le chondrome sous-périosté présente des calcifications et le fibrome desmoïde périosté a un caractère cupuliforme.

2.5.2 Dysplasie fibreuse :

a. Définition : [29]

Il s'agit d'une affection osseuse bénigne, sporadique, congénitale et non héréditaire, caractérisée par la prolifération médullaire d'un tissu fibreux renfermant une ostéogénèse immature.

b. Epidémiologie : [29], [109] (Figure 109)

- Fréquence :

Elle est considérée comme une maladie rare puisque sa prévalence serait inférieure à 1 sur 2000.

La prévalence exacte est toutefois difficile à déterminer compte tenu de la fréquence des formes asymptomatiques.

L'association d'une forme polyostotique à des lésions cutanées et à une endocrinopathie constitue le syndrome de McCune-Albright.

L'association à des myxomes intramusculaires est connue sous le nom du syndrome de Mazabraud.

- Age :

L'âge de diagnostic est le plus souvent entre 5 et 30 ans.

- Sexe :

La dysplasie fibreuse des os touche également les deux sexes.

- **Localisation :**

Tous les os peuvent être touchés, l'atteinte peut être monostotique ou polyostotique.

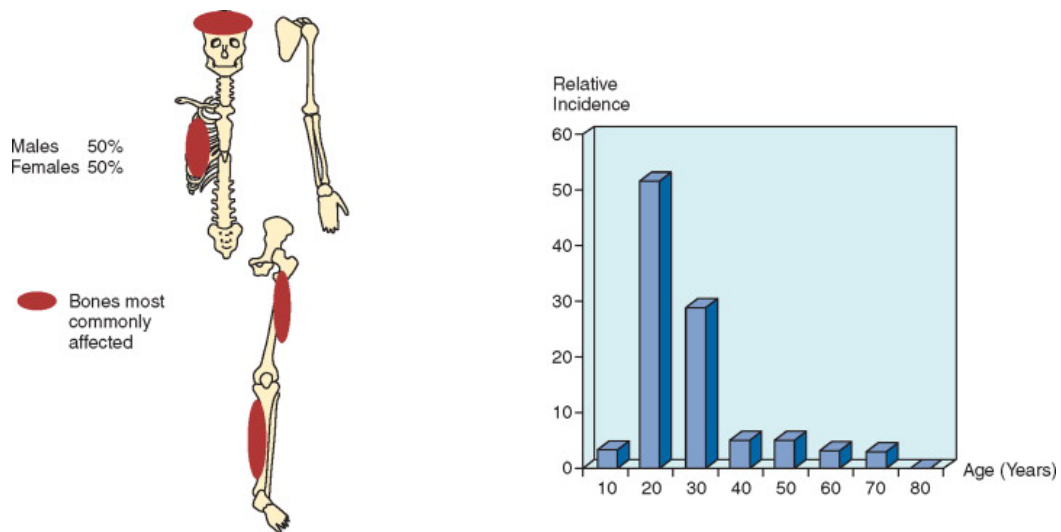


Figure 109 : Localisations et âge de découverte des dysplasies fibreuses [30].

c. Radiographie standard : [109], [110] (Figure 110,111)

Les aspects radiologiques sont variés car les images reflètent le polymorphisme histologique de la maladie.

On peut observer schématiquement trois types d'aspects :

- Une clarté homogène.
- Un aspect condensé hétérogène et irrégulier, dit en « volutes de fumée ».
- Un aspect légèrement condensé, de façon homogène, dit en verre dépoli.

La corticale est respectée, mais elle peut être soufflée.

Dans les formes polystotiques, chacune des structures peut avoir un aspect différent des structures avoisinantes, ceci est d'ailleurs très évocateur du diagnostic.

La présence fréquente de calcifications linéaires ou en anneaux s'observe plus en périphérie qu'au centre.



Figure 110 : Radiographie de la jambe gauche de profil : Dysplasie fibreuse.
Aspect légèrement condensé, homogène, en verre dépoli, médio diaphysaire, responsable d'un élargissement intramédullaire au même niveau.



Figure 111 : Radiographie de l'épaule gauche de face: Dysplasie fibreuse dans sa forme mixte.
Lésion lytique et condensante métaphyso-épiphysaire proximale de l'humérus, soufflant la corticale, responsable d'un refoulement des parties molles adjacentes.

d. Tomodensitométrie : [109], [110] (Figure 112)

Vu que le diagnostic est le plus souvent posé par les radiographies standards, la TDM trouve son intérêt dans le diagnostic des localisations faciales et crâniennes.

Elle permet surtout d'évaluer l'extension aux différents plans et permet de repérer les fissures ou les érosions corticales invisibles sur les clichés simples.

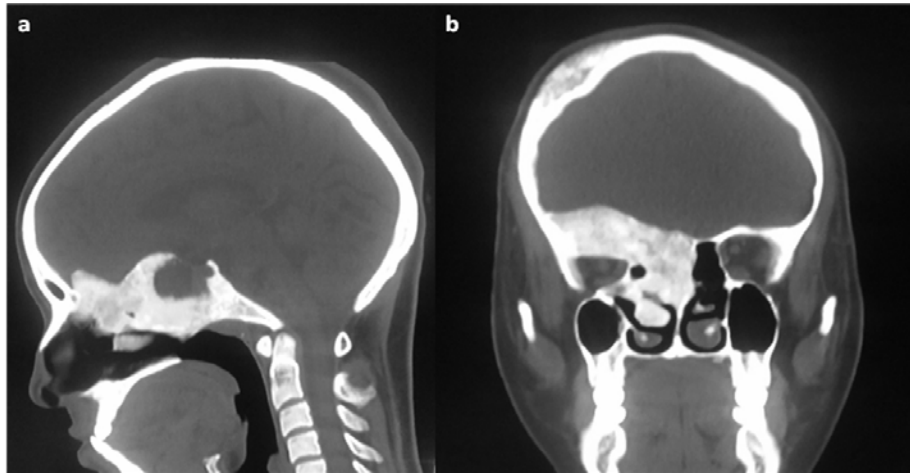


Figure 112 : Tomodensitométrie en fenêtre osseuse crânienne en reconstruction sagittale (a) et coronale (b) : Dysplasie fibreuse. Aspect légèrement condensé, en verre dépoli des os de la base du crâne, de la paroi interne, du toit de l'orbite droit et de l'os frontal droit.

e. Imagerie par résonnance magnétique : [109], [110] (Figure 113, 114, 115)

L'aspect IRM varie en fonction du degré de minéralisation et la nature histologique.

Ainsi, la dysplasie fibreuse est en hyposignal modéré T1, assez homogène, mais le signal varie beaucoup en T2, qui est en hypersignal dans les 2/3 des cas, les foyers très minéralisés sont en hyposignal intense sur les deux séquences.

La kystisation secondaire de la lésion est en hyposignal T1 hypersignal T2.

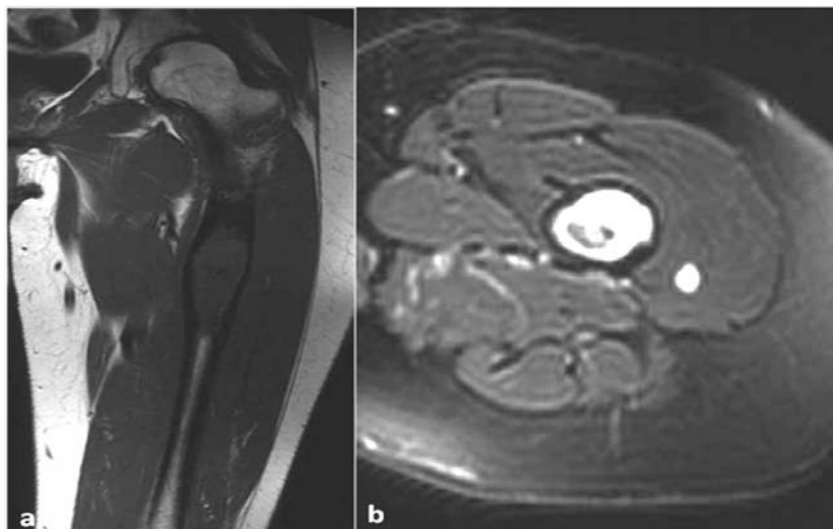


Figure 113 : IRM des cuisses en coupe T1 coronale (a) et T2 FATSAT axiale (b) : Dysplasie fibreuse. Lésion fusiforme centromédullaire de la diaphyse fémorale en hyposignal T1 modéré et en hypersignal intense T2 FATSAT, responsable d'un élargissement médullaire au même niveau.

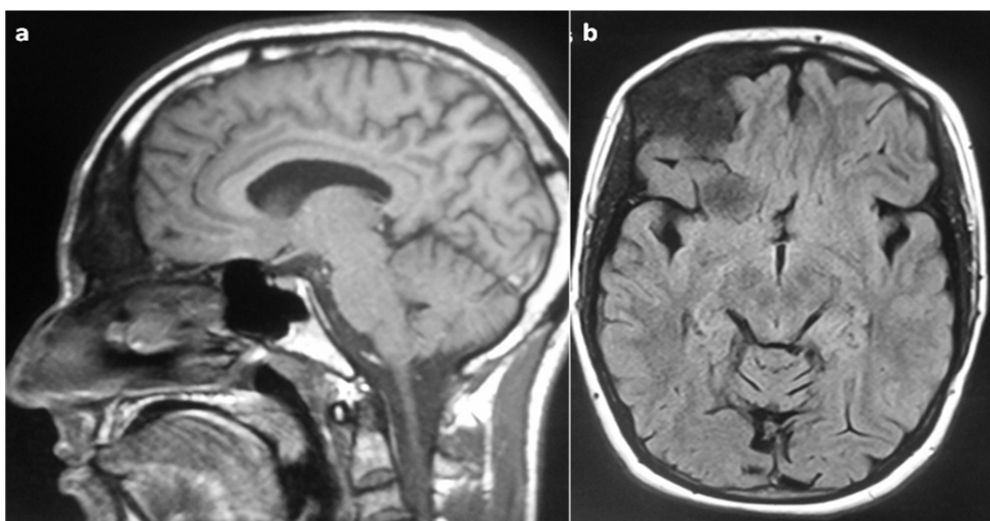


Figure 114 : IRM cérébrale en T1 sagittale et T2 FLAIR axiale : Dysplasie fibreuse. Lésion osseuse frontale droite, homogène en hyposignal sur les séquences pondérées en T1 et T2.

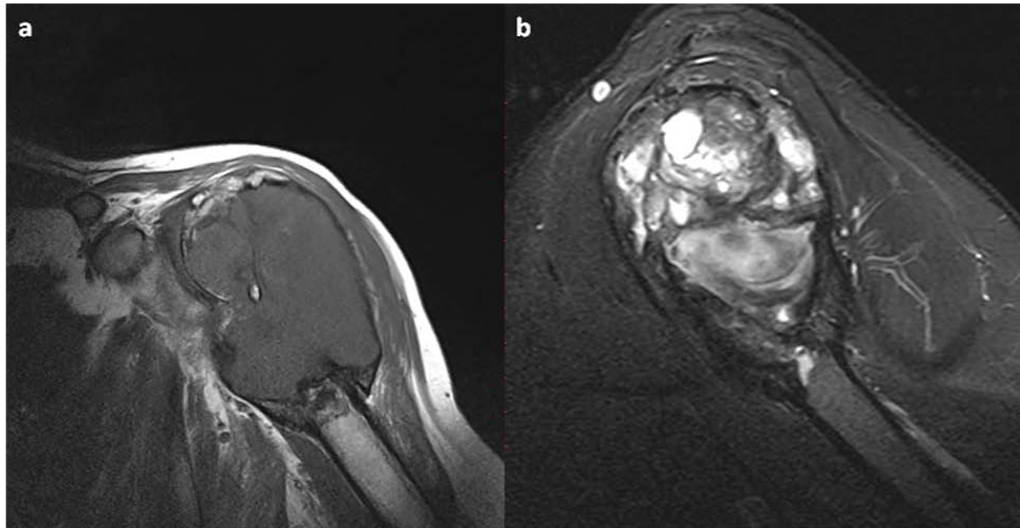


Figure 115 : IRM de l'épaule gauche en T1 coronal (a) et en T2 sagittal (b): Dysplasie fibreuse. Lésion expansive métaphyso-épiphysaire proximale de l'humérus, en hyposignal T1 et en signal hétérogène T2 (zones de kystisation).

f. Scintigraphie : [109]

On note une hyperfixation en scintigraphie.

Cet examen permet de réaliser une cartographie lésionnelle. Il est recommandé au moment du diagnostic pour évaluer l'étendue de l'atteinte osseuse.

Cette lésion peut être rarement peu ou non fixante, il s'agit alors le plus souvent de lésions condensantes, ou anciennes et peu actives.

g. Diagnostic différentiel : [109], [110]

Le diagnostic est en général facile dans la forme polyostotique, cependant, devant une lésion isolée, la multitude d'aspects de la dysplasie fibreuse expliquent la multitude des diagnostics différentiels :

- Le fibrome ossifiant, en particulier du massif facial.
- La dysplasie ostéofibreuse de Campanacci (ou adamantinome).
- Les chondromes, surtout lorsqu'ils ne présentent aucune calcification intralésionnelle.
- L'ostéosarcome, en particulier de bas grade.

- Dans les formes crâniennes, le principal diagnostic différentiel est le méningiome en plaque, dans ce cas, l'IRM avec injection associée au scanner, permettent de redresser le diagnostic en montrant une réaction périostée spiculée et une intense prise de contraste des méninges.

2.5.3 Dysplasie ostéofibreuse :

a. Définition : [31]

Il s'agit d'une lésion fibro-osseuse bénigne, présentant beaucoup de similitudes avec l'adamantinome.

b. Epidémiologie : [32], [111], [112]

- Fréquence :

C'est une lésion rare et son incidence est évaluée à 0.2% de toutes les tumeurs osseuses primaires.

- Age :

- La maladie est habituellement diagnostiquée avant l'âge de 20 ans et le plus souvent chez le jeune de moins de 12 ans.

- Sexe :

On note une légère prépondérance chez le sexe masculin.

- Localisation :

Cette lésion s'observe presque exclusivement dans la portion moyenne de la diaphyse tibiale et qui touche parfois aussi, simultanément, le péroné.

c. Radiographie standard : [111], [112], [113] (Figure 116)

On retrouve le plus souvent une lésion ostéolytique excentrique et impliquant le cortex antérieur du tibia et qui s'associe à une courbure antérieure de l'os.

La lésion se localise à la diaphyse et ses marges sont habituellement bien délimitées. On retrouve aussi des bandes de sclérose qui peuvent rétrécir ou même obstruer complètement le canal médullaire.



Figure 116 : Radiographie standard de la jambe droite de profil : Dysplasie ostéofibreuse. Multiples lésions diaphysaires de siège cortical excentré, soufflant la corticale [113].

d. Tomodensitométrie : [32], [111], [112] (Figure 117)

La TDM est particulièrement utile pour apprécier la localisation excentrique de la tumeur, les particularités de l'atteinte corticale et la réaction périostée qui résultent en un aspect variable d'amincissement et d'épaississement du cortex.

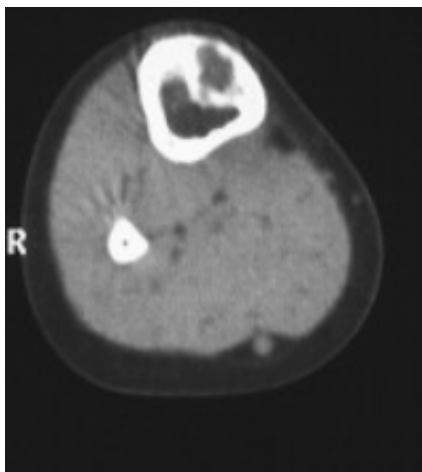


Figure 117 : TDM de jambe en coupe axiale en fenêtre partie molle : Dysplasie ostéofibreuse. Lésion intracorticale diaphysaire responsable d'un élargissement et d'une déformation corticale [112].

e. Imagerie par résonance magnétique : [114], [115] (Figure 118)

Comme la plupart des tumeurs osseuses, la dysplasie ostéofibreuse est en signal intermédiaire ou faible en pondération T1 et un signal intense sur les séquences T2.

Un rehaussement modéré et homogène peut être noté dans les séquences en T1 avec injection de gadolinium.

L'imagerie par résonance magnétique est particulièrement utile pour démontrer l'extension intramédullaire de la tumeur, ses relations avec les tissus avoisinants et la détection de foyers multiples parfois insoupçonnés sur les clichés simples.

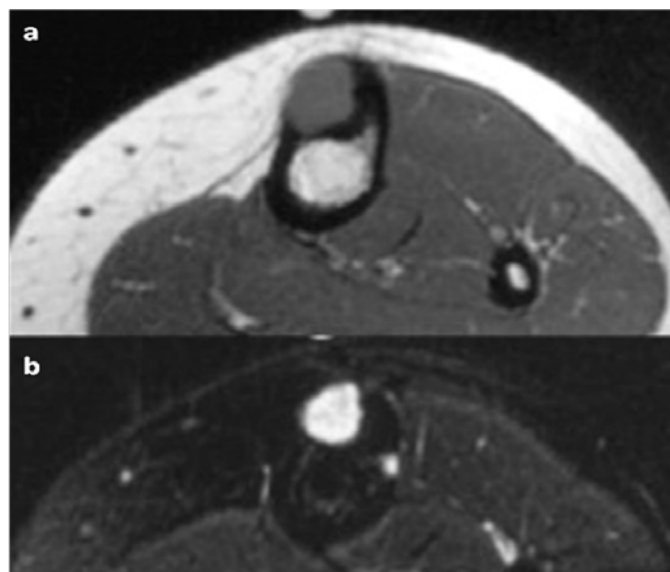


Figure 118 : IRM de la jambe gauche en coupe axiale, en pondération T1 (a) et en T2 (b) : Dysplasie ostéofibreuse. Lésion corticale expansive en signal intermédiaire sur la séquence en T1 et en hypersignal T2 franc [115].

f. Diagnostics différentiels : [111], [112]

Cette lésion présente plusieurs similitudes avec l'adamantinome, qui est d'évolution et de pronostic différents.

D'autres diagnostics sont possibles : Le fibrome non ossifiant, la dysplasie fibreuse, le kyste osseux anévrysmal, le fibrome chondromyxoïde, le granulome éosinophile, l'ostéomyélite, l'ostéosarcome et l'hémangioendothéliome ou angiosarcome.

2.5.4 Fibrome chondromyxoïde :

a. Définition : [33]

Il s'agit d'une tumeur osseuse primitive rare, à différenciation fibrocartilagineuse.

b. Epidémiologie : [34], [54]

- Fréquence :

C'est une tumeur osseuse très rare, représentant moins de 1% des tumeurs osseuses.

- Age :

Il touche le plus souvent l'adolescent et l'adulte jeune entre 10 et 35 ans.

Il peut néanmoins être observé à tout âge.

- Sexe :

Il touche plus souvent l'homme que la femme.

- Localisation :

Il est localisé dans la majorité des cas dans la métaphyse des os longs des membres inférieurs.

Il affecte par ordre de fréquence le tibia, le fémur, la fibula, le bassin puis les os du pied.

L'atteinte du reste du squelette est possible.

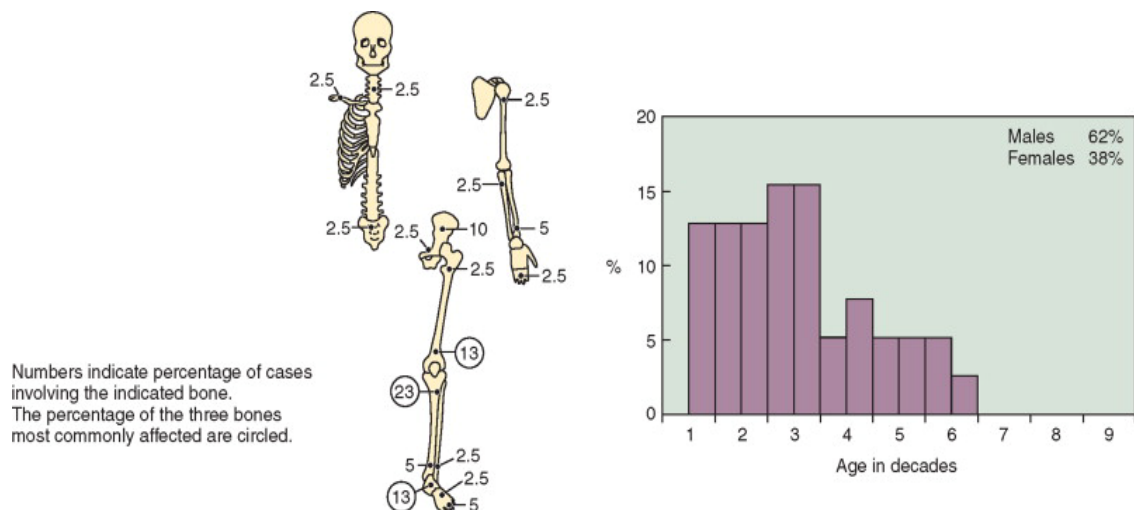


Figure 119 : Localisations et âge de découverte des fibromes chondromyxoïdes [34].

c. Radiographie standard : [54], [116]

- **Forme typique :**

Le fibrome chondromyxoïde réalise une ostéolyse allongée dans l'axe d'un os long.

Il est de siège métaphysaire, excentrée avec des contours polylobés à limites nettes cerclées d'un liseré d'ostéocondensation.

Il est situé à la face profonde d'une corticale qui s'amincit ou se souffle et parcouru par des trabéculations osseuses épaisses.

Les calcifications sont rares contrairement aux tumeurs cartilagineuses.

- **Autres formes radiologiques :**

L'extension vers l'épiphyse ou la diaphyse fait perdre de sa spécificité à l'imagerie radiologique classique.

En dehors de l'atteinte des os longs, l'aspect du fibrome chondromyxoïde n'est pas caractéristique.

La localisation centrale se rencontre dans les petits os (phalanges), fibula, côtes et os plats.

La localisation intra corticale et juxtacorticale est rare. Elle s'accompagne d'une extension dans les parties molles et de calcification plus grossière.

d. Tomodensitométrie : [54], [116] (Figure 120)

Le scanner évalue l'intégrité ou non de la corticale et l'extension dans les parties molles.

Il permet une meilleure détection des calcifications et des trabéculations intra lésionnelles.

Il confirme la densité tissulaire et non liquidienne de la lésion et montre son aspect bien limité par un liseré de sclérose.

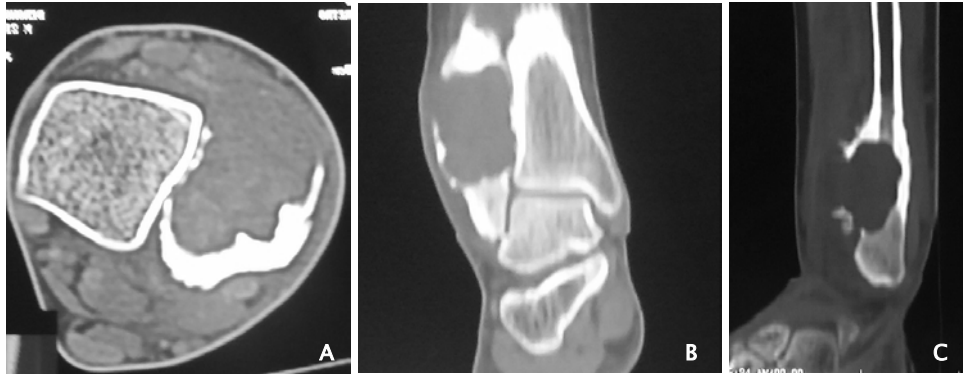


Figure 120 : TDM de la jambe droite, coupe axiale (A), coronale (B) et sagittale (C) en fenêtre osseuse: Fibrome chondromyxoïde. Lésion de la métaphyse fibulaire distale, de densité tissulaire, à contours lobulés, responsable d'une rupture de la corticale et d'une extension aux parties molles.

e. Imagerie par résonnance magnétique : [54], [116] (Figure 121)

Le signal en IRM est en général hétérogène en raison des différents composants histologiques de la tumeur.

La lésion est donc de signal non spécifique : elle apparait en iso ou hypo signal T1, en hyper signal T2 et se rehausse de manière hétérogène après injection du PDC.

Les calcifications et les trabéculations osseuses sont en hypo signal sur toutes les séquences, la composante solide prédomine mais des zones kystiques ou hémorragiques sont possibles.



Figure 121 : IRM de la cheville droite en T1 coronal (a), T1 sagittal après injection de PDC (b) et T2 coronal (c): Fibrome chondromyxoïde. Lésion discrètement hétérogène de la métaphyse fibulaire distale, en hyposignal T1, hypersignal T2, de contours lobulés, rehaussée en périphérie après injection du produit de contraste.

f. Scintigraphie : [54], [116]

La scintigraphie montre habituellement une hyperfixation globale, même si une absence de fixation centrale cerclée par une hyperfixation périphérique peut se voir dans certains cas.

g. Diagnostics différentiels : [54], [116]

- Avec les lésions comportant des trabéculations : tumeur à cellules géantes, fibrome non ossifiant et kyste anévrisimal.
- Avec les tumeurs lacunaires métaphysaires : fibrome non ossifiant, dysplasie fibreuse et kyste essentiel.
- Lorsqu'il existe une extension épiphysaire : tumeur à cellules géantes, chondroblastome et surtout chondrosarcome.
- Plus rarement dans sa forme juxta corticale, les autres lésions de surface : chondrome, chondrosarcome périosté, myxome périosté, kyste osseux anévrisimal sous périosté, ostéome ostéoïde sous périosté et les métastases corticales.

2.6 Tumeurs produisant des cellules histiocytaires :

2.6.1 Granulome éosinophile :

a. Définition : [36]

Il s'agit d'une lésion osseuse bénigne qui représente l'atteinte osseuse de l'histiocytose Langerhansienne.

b. Epidémiologie : [117] (Figure 122)

- Fréquence :

L'histiocytose X est une pathologie relativement rare, l'incidence annuelle varie de 0.22 à 0.89 pour 100000 enfants.

- Age :

Elle touche tous les âges mais avec une nette prédominance avant l'âge de 30 ans (80 à 85%).

Sexe :

On note une prédominance masculine, le sex-ratio est de 2/1.

- Localisation :

Tous les os du corps peuvent être atteints, mais l'atteinte crânienne est prédominante. La forme monostotique est plus fréquente que la forme polyostotique.

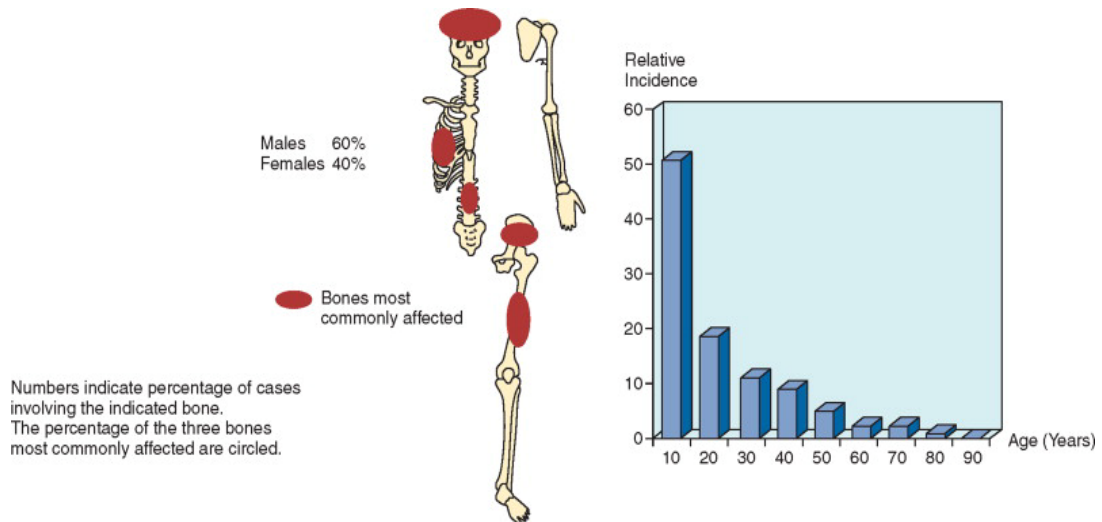


Figure 122 : Localisations et âge de découverte des granulomes éosinophiles [39].

c. Radiographie standard : [117], [118] (Figure 123)

L'aspect radiologique du granulome éosinophile est une ostéolyse à des degrés très variables d'agressivité, soufflante avec rupture fréquente de la corticale.

Il siège le plus souvent au niveau du crâne, fémur, rachis ou bassin, il peut être unique ou multiple et représente la localisation osseuse de l'histiocytose à cellules de Langerhans.



Figure 123 : Radiographie de la cuisse droite de face : Granulome éosinophile. Lésion lytique en carte de géographie de localisation médio diaphysaire médullaire centrée associée à une réaction périostée homogène pleine [118].

d. Tomodensitométrie : [117], [119] (Figure 124)

La tomodensitométrie permet de confirmer la présence d'une ostéolyse et d'apprécier l'importance de la rupture corticale et de la réaction périostée.

Dans certaines localisations difficiles (la base du crâne, le rachis ou les ceintures), la TDM est utilisée pour sa résolution spatiale pour analyser l'étendue des lésions et guider la biopsie osseuse nécessaire au diagnostic.

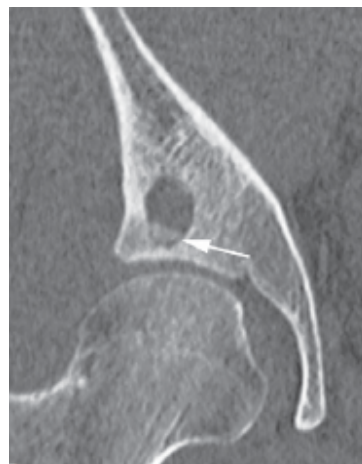


Figure 124 : TDM de la hanche droite en coupe coronale, en fenêtre osseuse : Granulome éosinophile. Petite lacune ostéolytique de siège acétabulaire, entourée d'un fin liseré d'ostéosclérose contenant un séquestre [119].

e. Imagerie par résonnance magnétique : [117], [118]

L'IRM permet de mieux préciser l'étendue de la tumeur et son extension dans les parties molles adjacentes à l'os.

En cas d'atteinte vertébrale, l'examen est plus performant pour analyser l'expansion de la tumeur dans la moelle, les racines nerveuses et pour vérifier l'intégrité du disque intervertébral.

f. Scintigraphie : [120]

Elle participe au bilan d'extension de la maladie en montrant des lésions infra cliniques ou infra radiologiques et oriente ainsi la recherche pour les localisations multiples à distance.

Elle peut montrer des foyers d'hyperfixation en cas de lésions ostéocondensantes ou des foyers d'hypofixation en cas de lésions lytiques pures sans réaction œdémateuse.

La normofixation correspond à des lésions de petite taille ou à des lésions où la tumeur est encore cantonnée au canal médullaire.

g. Diagnostics différentiels : [117], [118]

En cas d'atteinte unique, on peut évoquer une tumeur primitive bénigne, un ostéome ostéoïde, mais aussi une ostéomyélite, une tumeur maligne (sarcome d'Ewing en particulier).

Chez l'adulte, on discutera également une métastase ou une lésion révélant une hémopathie maligne. L'examen histologique est nécessaire à l'affirmation du diagnostic.

2.6.2 Histiocytome fibreux bénin :

a. Définition : [40]

Il s'agit d'une lésion osseuse bénigne très rare à différenciation fibroblastique et histiocytaire.

b. Epidémiologie : [40], [41] (Figure 125)

- Fréquence :

C'est une lésion très rare, moins de 100 cas rapportés par la littérature.

- Age :

Les patients rapportés sont âgés de 6 à 74 ans, 60% après l'âge de 20 ans.

- **Sexe :**

Une discrète prédominance féminine est notée.

- **Localisation :**

Elle touche surtout les os longs (40%) et le squelette axial, les récives sont fréquentes.

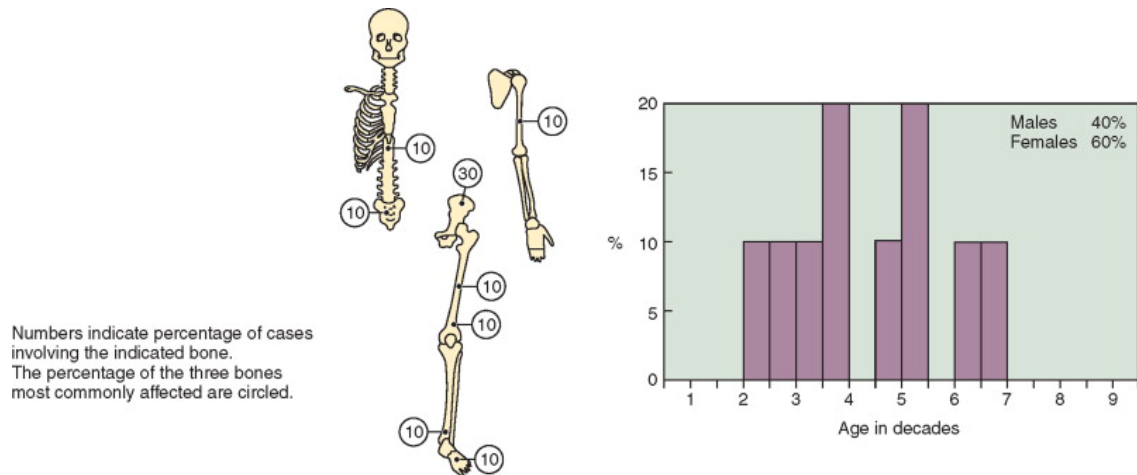


Figure 125 : Localisations et âge de découverte des histiocytomes fibreux bénins [41].

c. Radiographie standard et tomodensitométrie : [40], [41] (Figure 126)

Il s'agit d'une image lacunaire, multi cloisonnée, à limites nettes, de contours lobulés avec sclérose marginale.

La corticale peut être soufflée ou respectée, sans réaction périostée ni de calcifications intra tumorales.

La TDM permet dans ce cas une meilleure analyse de la corticale et des parties molles, ainsi que l'étendue de la lésion.



Figure 126 : Radiographie de l'aile iliaque droite de face: Histiocytome fibreux bénin. Lésion lytique en carte de géographie au niveau de l'aile iliaque, bien limitée, entourée d'une sclérose périphérique, et siège de quelques cloisons en son sein [41].

d. Imagerie par résonnance magnétique : [40], [41], [121] (Figure 127)

Il se présente en hyposignal central en pondération T1 avec rehaussement périphérique, signal hétérogène en T2 et hyposignal du liseré sclérotique qui entoure la lésion.

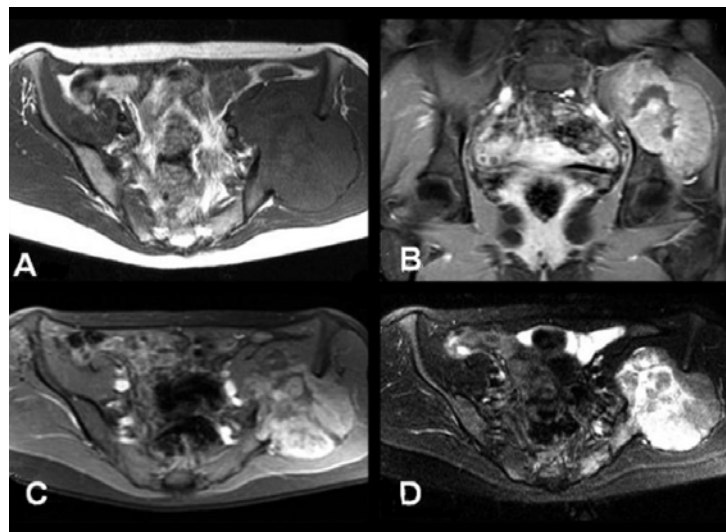


Figure 127 : IRM en coupe axiale T1 (A), T1 après injection de produit de contraste coronale (B) et axiale (C), T2 FATSAT axiale (D) : Histiocytome fibreux bénin. Lésion arrondie de l'aile iliaque gauche, étendue aux parties molles antéromédiales et postérolatérales, elle est en isosignal par rapport au muscle en T1, en hypersignal en T2 FATSAT rehaussée de façon homogène après injection du produit de contraste [121].

e. Diagnostic différentiel : [40], [41]

Les diagnostics différentiels incluent :

- L'inflammation osseuse aigue.
- Les tumeurs osseuses bénignes : Fibrome ossifiant et tumeur à cellules géantes.
- Les tumeurs osseuses malignes : Fibrosarcome et ostéosarcome.

2.7 Tumeurs vasculaires : hémangiome :

2.7.1 Définition : [42]

Il s'agit d'une lésion osseuse bénigne très fréquente, qui se constitue à partir de vaisseaux sanguins de structure normale.

2.7.2 Epidémiologie : [42], [58] (Figure 128)

- Fréquence :

Il représente 1 à 2% de l'ensemble des tumeurs osseuses.

Ce pourcentage est très sous-estimé vu le caractère asymptomatique de la lésion.

- Age :

La plupart des cas sont décrits entre 30 et 60 ans avec des extrêmes d'âge de 2 et 77 ans.

- Sexe :

Ces tumeurs se rencontrent de façon identique chez l'homme comme chez la femme.

- Localisation :

Ces tumeurs touchent dans près de 75% le squelette axial (corps vertébraux du rachis thoracique ou lombaire, squelette crâniofacial).

Tous les os peuvent être atteints.

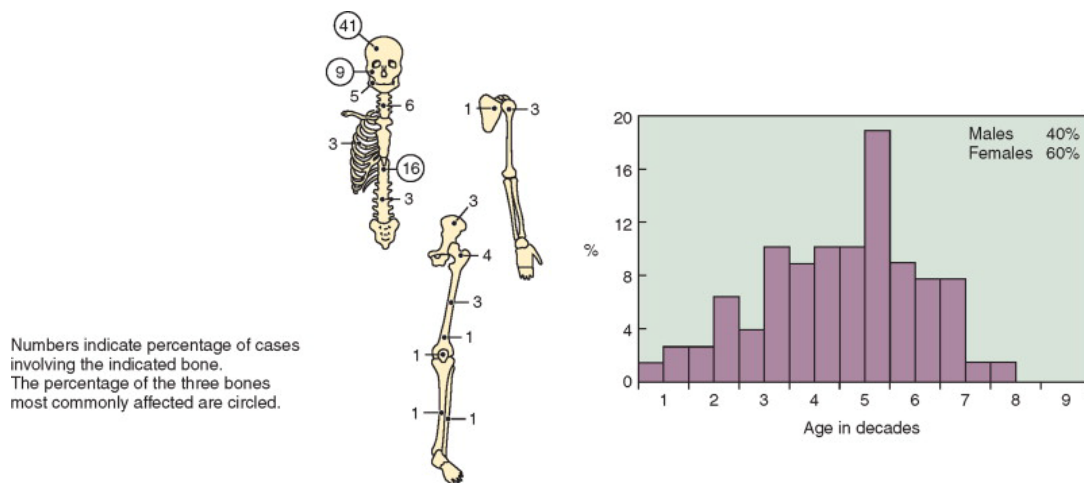


Figure 128 : Localisations et âge de découverte des hémangiomes [42].

2.7.3 Radiographie standard : [58], [122]

En radiographie standard, la plupart ne sont pas ou peu visibles, en particulier quand ils ne concernent qu'une région de la vertèbre.

Typiquement en radiographie standard, les hémangiomes siègent sur un corps vertébral qui est raréfié et qui présente des travées grossières et verticales (épaississement trabéculaire) réalisant un aspect « peigné » ou « grillagé ».

L'atteinte pédiculaire et des lames est parfois décelable en radiographie standard. Du fait de l'épaississement trabéculaire, les fractures pathologiques sont rares.

2.7.4 Tomodensitométrie : [58], [122] (Figure 129)

L'hémangiome se présente sous forme d'une image hypodense comportant des striations verticales caractéristiques, secondaires à l'épaississement de l'os trabéculaire, avec un aspect piqueté en coupe axiale, séparant des logettes de densité grasseuse.

Cet aspect piqueté spécifique n'est pas toujours retrouvé et une image d'ostéolyse non spécifique ou avec quelques travées verticales épaissies est observée.

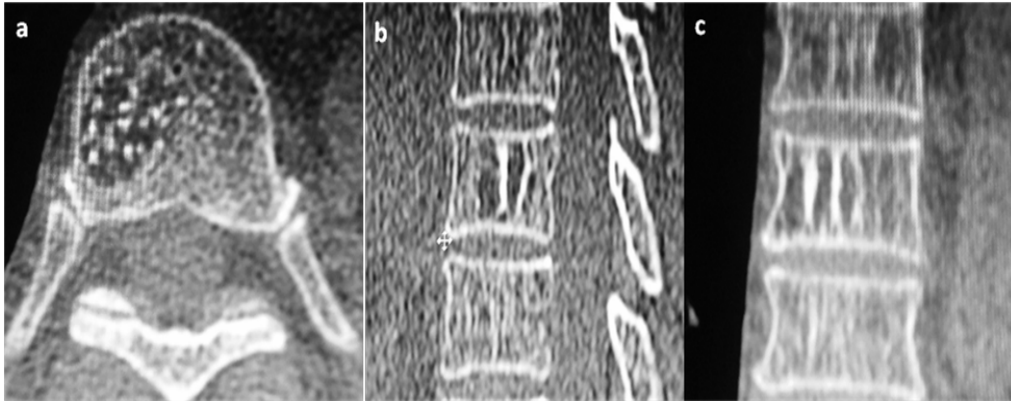


Figure 129 : TDM lombaire en fenêtré osseuse en coupe axiale (a), sagittale (b), et coronale (c): Hémangiome vertébral. Lésion hypodense du corps vertébral de L2 comportant des striations verticales avec un aspect piqueté en coupe axiale qui est caractéristique.

2.7.5 Imagerie par résonnance magnétique : [58], [122] (Figure 130)

Le signal pouvant être soit :

- De type graisseux : en hypersignal T1 et T2, bas à isosignal après suppression du signal de la graisse, avec un faible rehaussement après injection de gadolinium.
- En hyposignal T1 modéré, hypersignal T2, prenant le contraste.

Le signal IRM varie en fonction de l'abondance relative en adipocytes, vaisseaux et œdème interstitiel en anatomopathologie,

L'aspect piqueté caractéristique est aussi retrouvé en IRM.

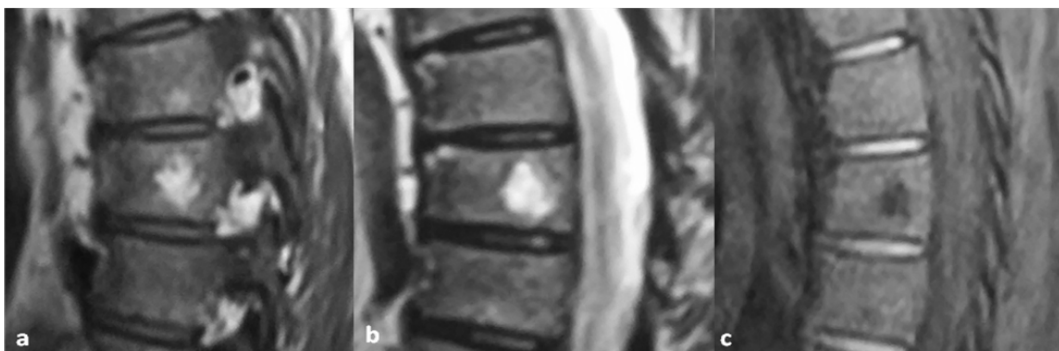


Figure 130 : IRM lombaire en coupe sagittale T1 (a), T2 (b) et T2 FATSAT (c) : Hémangiome vertébral. Lésion du corps vertébral de L2 en hypersignal T1 et T2, avec suppression du signal sur la séquence en saturation de graisse.

2.7.6 Scintigraphie : [58]

Habituellement, l'hémangiome n'est pas hyperfixant en scintigraphie osseuse.

2.7.7 Cas particuliers : [58], [122]

✓ Angiomatose :

Il s'agit d'une maladie rare définie par des lésions kystiques intraosseuse avec ou sans atteinte des tissus mous.

Il peut n'y avoir aucun signe clinique ou une douleur, un œdème ou encore une fracture pathologique.

Dans des cas exceptionnels, l'angiomatose rentre dans le cadre d'un groupement syndromique :

- Maladie de Von Hippel-Lindau.
- Syndrome de Maffucci.
- Syndrome de Klippel-Trenaunay.
- Syndrome de Kasabach-Merritt.
- Syndrome de Parkes-Weber.
- Maladie de Rendu Osler Weber.

✓ Hémangiome agressif :

Ils sont rares et peuvent se manifester à tout âge en particulier à l'âge adulte.

Ils sont plus fréquents chez la femme enceinte, en particulier au 3^e trimestre.

Les symptômes peuvent être des rachialgies, une simple radiculalgie, une compression médullaire avec paraparésie ou paraplégie, ou plus rarement un syndrome de la queue de cheval.

Plusieurs signes sont évocateurs d'agressivité :

- Siège de T3 à T10.
- Atteinte de l'ensemble du corps vertébral.
- Extension à l'arc postérieur.

- Aspect soufflé, aminci, discontinu des corticales osseuses.
- Présence de plages lytiques étendues au sein de l'angiome.
- Masse des parties molles pré vertébrales ou intra canalaire.

2.7.8 Diagnostic différentiel : [58], [122]

➤ **En tomодensitométrie :**

- Métastases : Le diagnostic est porté sur les antécédents du patient et l'association avec d'autres métastases viscérales.
- Ostéoporose : Dans certains cas, l'ostéoporose avec atteinte préférentielle des travées horizontales, à l'origine de pseudo striations verticales, peut faire évoquer à tort un hémangiome.
- Maladie de Paget au stade de forme mixte, ostéolytique et condensante.

➤ **En Imagerie par résonance magnétique :**

En cas de forme typique, le diagnostic d'hémangiome est souvent facile et présente peu de diagnostics différentiels, la gamme diagnostique est celle des lésions rachidiennes en hypersignal T1.

On élimine ainsi :

- Les îlots de moelle grasseuse fréquents au sein du rachis de personnes âgées.
- Le remplacement médullaire grasseux après une irradiation.
- Une discopathie avec dégénérescence grasseuse des plateaux (type Modic II),
- L'atteinte des coins vertébraux dans les spondylarthropathies et d'autres diagnostics plus rares.

2.8 Tumeurs adipeuses : Lipome osseux :

2.8.1 Définition : [43]

Il s'agit d'une tumeur osseuse bénigne constituée d'adipocytes qui se développent au sein de la cavité médullaire, du cortex ou de la surface de l'os.

2.8.2 Épidémiologie : [45], [123]

- Fréquence :

C'est une tumeur très rare qui représente moins de 0.1 % des tumeurs osseuses primitives.

- Age :

L'intervalle d'âge est étendu de la 2^e à la 8^e décade, mais la majorité des patients sont à leur 4^e décade au moment du diagnostic.

- Sexe :

Une prédominance masculine est notée avec un sex-ratio de 1.6/1.

- Localisation :

La majorité de ces tumeurs se développent à partir de la médullaire, rarement de localisation corticale.

Ils apparaissent surtout au niveau du membre inférieur, le calcaneum représente le site préférentiel.

2.8.3 Radiographie standard : [44], [45], [123] (Figure 131)

Typiquement, le lipome se présente comme une lacune bien limitée, le plus souvent par un fin liseré d'ostéosclérose complet ou incomplet.

Dans plus de la moitié des cas l'on trouve une calcification ou ossification centrale. Il existe parfois des travées osseuses donnant un aspect cloisonné à la tumeur.

Il n'existe pas habituellement de déformation osseuse, de réaction périostée ou de lyse corticale.

Dans quelques cas, les lipomes peuvent entraîner une soufflure de la corticale (localisations costales).



Figure 131 : Radiographie du pied en profil: Lipome osseux. Image lacunaire calcanéenne avec un liseré complet de sclérose marginale en rapport avec un lipome osseux calcanéen.

2.8.4 Tomodensitométrie : [44], [45], [123] (Figure 132)

Le diagnostic est souvent fait par l'examen TDM qui met en évidence une lacune intra-osseuse au contenu graisseux avec des densités négatives (entre -40 et -100 UH), limitée par un fin liseré d'ostéosclérose.

On peut trouver des calcifications ou des zones kystiques avec des densités de l'ordre de 0 à 20 UH. On ne note pas de prise de contraste.

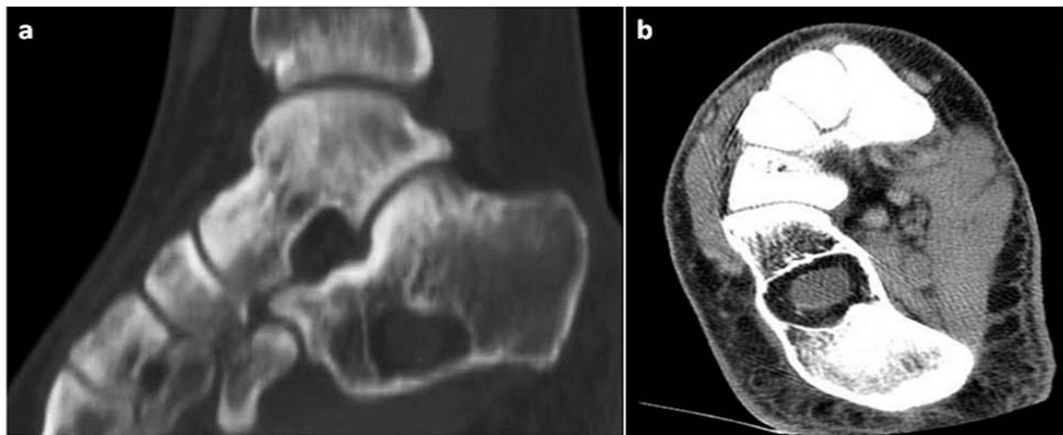


Figure 132 : Tomodensitométrie de la cheville droite en fenêtrage osseux sagittal (a) et en fenêtrage parties molles axiale (b) : Lipome osseux calcanéen. Lésion lytique, bien limitée, de densité graisseuse de siège intra calcanéen, entourée d'un fin liseré d'ostéosclérose.

2.8.5 Imagerie par résonnance magnétique : [44], [45], [123] (Figure 133)

C'est l'examen le plus pertinent pour caractériser le lipome intra osseux. La lésion présente un hypersignal T1, un signal intermédiaire en T2, un hyposignal sur les séquences effaçant le signal de la graisse (STIR, T2 FATSAT) pour ce qui concerne la composante graisseuse (signal identique à celui de la graisse sous-cutanée).

Les calcifications, les trabécules osseuses et le liseré marginal d'ostéosclérose apparaissent en hyposignal sur toutes les séquences.

Il n'existe pas de prise de contraste.

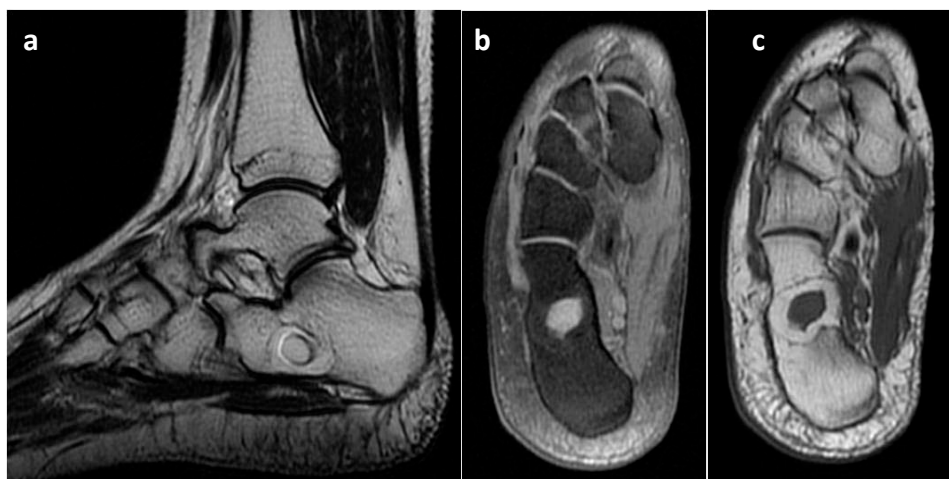


Figure 133 : IRM de la cheville droite en T1 sagittal (a), T2 axiale (b) et en saturation de graisse (c) : Lipome osseux calcanéen. Lésion intra calcanéenne, homogène, bien arrondie, en hypersignal T1 et T2 avec suppression du signal en saturation de graisse.

2.8.6 Diagnostics différentiels : [44], [45], [123]

En radiographie standard, plusieurs diagnostics différentiels sont envisageables, plusieurs lésions peuvent donner le même aspect : kyste osseux essentiel, kyste osseux anévrysmal, dysplasie fibreuse, plasmocytome.

La tomodensitométrie, ou mieux l'IRM, permet de faire la part des choses en mesurant la densité et le signal de la lésion.

2.9 Tumeurs musculaires lisses : Léiomyome osseux:

2.9.1 *Définition : [46]*

Il s'agit d'une tumeur osseuse bénigne à différenciation musculaire lisse.

2.9.2 *Epidémiologie : [46]*

- **Fréquence :**

Ce sont des tumeurs osseuses très rares, il n'y a pas de données épidémiologiques sur leur fréquence dans la littérature.

- **Age :**

La plupart des cas décrits sont âgés de plus de 30 ans.

Un cas de léiomyome osseux d'un enfant de 3 ans a été rapporté.

- **Sexe :**

Elle touche les deux sexes sans prédominance nette.

- **Localisation :**

Les os de la face sont les plus fréquemment atteints, surtout la mandibule.

Pour le squelette extra-axial, la localisation la plus fréquente est le tibia.

1.1.1 *Radiographie standard : [46], [124] (Figure 134)*

Les radiographies standard montrent une image lytique uni- ou multi lobulée bien délimitée par une sclérose périphérique.



Figure 134: Radiographie du bassin de face: léiomyome osseux. Lésion lytique de la branche ilio-pubienne droite, multi lobulée, intramédullaire, centrée, délimitée par une sclérose périphérique [48].

2.9.3 Tomodensitométrie et IRM : [46], [124] (Figure 135)

La tomodensitométrie et l'IRM n'apportent pas d'éléments diagnostiques décisifs.

Il faut souligner que parfois on peut retrouver un hypersignal relatif (par rapport à la graisse sous-cutanée) sur les séquences STIR ou T2 FATSAT, au contact de zones de nécrose, vraisemblablement en rapport avec une réaction œdémateuse.

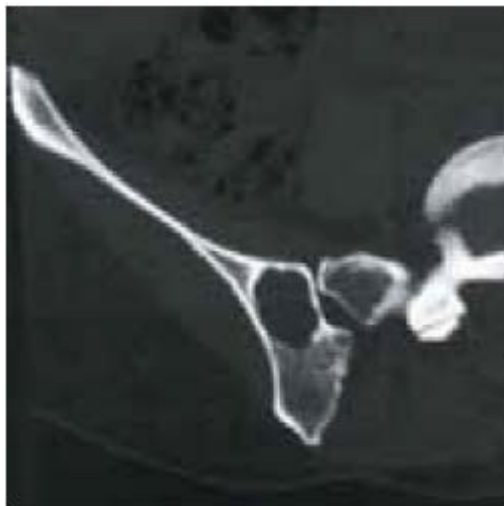


Figure 135: Coupe tomodensitométrique axiale en fenêtre osseuse passant par le bassin : Léiomyome osseux. Lésion lytique iléale bien circonscrite, à contours lobulés entourée d'un fin liseré de sclérose marginale [46].

1.1.2 Scintigraphie : [46], [124]

La fixation du radio traceur n'est pas spécifique, elle est variable suivant les cas. La fixation peut être normale. Dans quelques cas, on peut trouver une hyperfixation périphérique.

1.1.3 Diagnostic différentiel : [46], [124]

On peut suspecter un fibrome non ossifiant en cas de localisation métaphysaire ou un histiocytofibrome devant une localisation pelvienne.



CONCLUSION

Les tumeurs osseuses bénignes représentent un groupe très hétérogène de lésions qui naissent au dépend des différents constituants de l'os.

L'imagerie médicale est un maillon essentiel qui intervient dans le diagnostic et la prise en charge de ces lésions.

Une bonne connaissance de l'épidémiologie et un bon examen clinique, couplés à l'imagerie conventionnelle permettent de poser le diagnostic dans la majorité des cas. D'autres examens seront utiles en cas de localisations inaccessibles ou de doute diagnostique.

Le Kit d'auto-enseignement prend par conséquence tout son intérêt. C'est un outil d'une grande aide qui permettra aux cliniciens et radiologues de faire la part entre les « Do Not Touch Lesions », les lésions bénignes relevant d'une prise en charge thérapeutique et les lésions malignes. Ceci dans l'optique d'optimiser la prise en charge de ces lésions et de réduire les coûts engendrés par les explorations inutiles.

RESUMES

RESUME

Les tumeurs bénignes de l'os sont des masses localisées qui naissent au dépend d'un ou de plusieurs constituants du tissu osseux. Elles sont lentement évolutives et cessent de croître spontanément à l'âge adulte ou après exérèse. L'imagerie médicale représente la pierre angulaire du diagnostic de ces lésions.

Notre travail a consisté en l'élaboration d'un kit d'auto-enseignement sur l'imagerie des tumeurs osseuses bénignes afin de fournir un outil pédagogique pratique à la disposition des médecins en formation, des généralistes, radiologues, rhumatologues, orthopédistes et spécialistes en médecine interne. Il leur apporte une aide au diagnostic étiologique de ces lésions, leur permettant ainsi de faire la part entre les lésions à épargner, les lésions bénignes relevant d'une prise en charge thérapeutique et des lésions malignes qui sont de pronostic différent.

Le kit contient les modules théoriques suivants : un rappel anatomopathologique, un rappel sur les différents moyens d'exploration et de leurs apports, un rappel sémiologique des signes radiologiques de bénignité des lésions osseuses.

Il contient également un module détaillé sur les signes radiologiques de chacune de ces tumeurs en radiographie standard, en tomodensitométrie, en imagerie par résonnance magnétique et en scintigraphie. D'autres modules concernant les diagnostics différentiels et les complications existent. Le tout illustré par une iconographie riche faite de 124 images radiologiques, dont 103 collig s au service de radiologie du CHU et 21 emprunt s à la littérature.

SUMMARY

Benign bone tumors are localised masses arising from one or more bone tissue components. They have a low growth potential and they spontaneously stop growing in adulthood or after resection. Medical imaging is the cornerstone of the diagnosis of these tumors.

Our work consisted in developing a self-teaching kit on benign bone tumors, to provide a practical tool for medical students, general practitioners and specialists in radiology, rheumatology, orthopedic surgery and internal medicine... Providing them with assistance regarding etiological diagnosis, allowing them to distinguish between the “do not touch lesions”, lesions requiring a specific therapeutic attitude and malignant lesions of a poorer prognosis.

The Kit contains the following therapeutic modules: Pathological reminder, a reminder of the different means of exploration and semiological outcomes, and a detailed module of radiological signs of each tumor in plain radiographs, computed tomography, magnetic resonance imaging and scintigraphy, as well as differential diagnosis and complications. All illustrated with a rich iconography made of 124 radiological images including 103 collected in our radiology department and 21 taken from literature.

ملخص

أورام العظام الحميدة هي أورام محلية تنشا على مستوى أحد أو عدة مكونات النسيج العظمي. تتميز بتطورها البطيء وتتوقف تلقائيا عن النمو عند الراشد أو بعد الاستئصال. يعد التصوير الطبي الركيزة الأساسية في تشخيص هذه الأورام.

يهدف هذا العمل إلى انجاز عدة للتدريس الذاتي حول التصوير الطبي للأورام الحميدة لتوفير أداة تعليمية عملية للأطباء المتدربين، الأطباء العامين، أخصائيي الأشعة، أمراض وجراحة العظام والأمراض الباطنية. تمكن عدة التدريس الذاتي من المساعدة في تشخيص هذه الأورام عبر إقصاء التشخيصات التفريقية.

تحتوي هذه العدة على الوحدات النظرية التالية: تذكير نسيجي، تذكير بوسائل الكشف، تذكير سيميائي بالأعراض الإشعاعية ذات الطابع الحميد إضافة إلى وحدة مفصلة حول الأعراض الإشعاعية لكل ورم عظمي حميد على حدة وذلك بالتصوير الشعاعي العادي، التصوير المقطعي، التصوير بالرنين المغناطيسي وبالمضان إضافة إلى مختلف التشخيصات التفريقية والمضاعفات. تتضمن هذه العدة مجموعة غنية من 124 صور إشعاعية، 103 منها مأخوذة من قسم الأشعة بالمستشفى الجامعي و21 من الأدبيات الطبية.

BIBLIOGRAPHIES

1– Khurana J, Abdul-Karim F, Bovee JV.

Osteochondroma.

World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Tumours of Soft Tissue and Bone 2002; 10:234–6.

2– Wold LE, Unni KK, Sim FH, Sundaram M, Adler CP.

Osteochondroma.

Atlas of Orthopedic Pathology 2008; 38:259–263.

3– Horvai AE, Link T.

Multiple Hereditary Exostoses.

High-Yield Bone and Soft Tissue Pathology 2012; 36:73–74.

4– Unni KK, Dahlin DC.

Premalignant tumors and conditions of bone.

Am J Surg Pathol 1979; 3:47–60.

5– Lucas DR, Bridge JA.

Chondromas: enchondroma, periosteal chondroma, and enchondromatosis.

World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Tumours of Soft Tissue and Bone 2002; 10:237–240.

6– Wold LE, Unni KK, Sim FH, Sundaram M et Adler CP.

Chondroma.

Atlas of Orthopedic Pathology 2008; 39:265–271.

7– Mirra JM, Gold R, Downs J, Eckardt JJ.

A new histologic approach to the differentiation of enchondroma and chondrosarcoma of the bones. A clinicopathologic analysis of 51 cases.

ClinOrthopRelat Res. 1985; 201:214–37.

8– Kilpatrick SE, Parisien M, Bridge JA.

Chondroblastoma.

World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Tumours of Soft Tissue and Bone 2002; 10:241–242.

9– Wold LE, Unni KK, Sim FH, Sundaram M et Adler CP.

Chondroblastoma.

Atlas of Orthopedic Pathology 2008; 40:273–278.

10– Borumandi F, Lukas H, Yousefi B, Gaggi A.

Maxillary sinus osteoma: From incidental finding to surgical management.

J Oral Maxillofac Pathol. 2013; 17:318.

11– Bertoni F, Unni KK, Beabout JW, Sim F.

Parosteal osteoma of bones other than of the skull and face.

Cancer 1995; 75:2466–2473.

12– Herford AS, Stoffella E, Tandon R.

Osteomas involving the facial skeleton: a report of 2 cases and review of the literature.

Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology 2013; 115, 2: 1–6.

13– Klein MJ, Parisien MV, Schneider–Stock R.

Osteoidosteoma.

World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Tumours of Soft Tissue and Bone 2002; 11:260–261.

14– Barlow E, Davies Am, Cool Wp, Barlow D, Mangham Dc.

Osteoid osteoma and osteoblastoma: novel histological and immunohistochemical observations as evidence for a single entity.

J ClinPathol 2013; 66,9:768–774.

15– Wold LE, Unni KK, Sim FH, Sundaram M et Adler CP.

Osteoid osteoma.

Atlas of Orthopedic Pathology 2008; 29:195–201.

16– Malcolm AJ, Schiller AL, Schneider–Stock R.

Osteoblastoma.

World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Tumours of Soft Tissue and Bone 2002;11:262–263.

17– Wold LE, Unni KK, Sim FH, Sundaram M et Adler CP.

Osteoblastoma.

Atlas of Orthopedic Pathology 2008; 30:203–210.

18– Kalil RK, Araujo ES.

Simple bone cyst.

World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Tumours of Soft Tissue and Bone 2002; 20:340.

19– Wold LE, Unni KK, Sim FH, Sundaram M et Adler CP.

Unicameral Bone Cyst (Simple Cyst).

Atlas of Orthopedic Pathology 2008; 68:459–464.

20– Rosenberg AE, Nielsen GP, Fletcher JA.

Aneurysmal bone cyst.

World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Tumours of Soft Tissue and Bone 2002; 20:338–339.

21– Wold LE, Unni KK, Sim FH, Sundaram M et Adler CP.

Aneurysmal Bone Cyst.

Atlas of Orthopedic Pathology 2008; 67:453–458.

22– Akhaddar A, Gazzaz M, El Mostarchid B, Kadiri B, Lrhezzioui J, Boucetta M.

Kyste épidermoïde géant de la voûte à développement extracrânien et intracrânien.

Journal of Neuroradiology 2002; 29,3:193–199.

23– Svenes KJ, Halleraker B.

Epidermal bone cyst of the finger: a case report.

ActaOrthopaedicaScandinavica 1977; 48,1:29–31.

24– Reid R, Banerjee SS, Sciort R.

Giant cell tumour.

World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Tumours of Soft Tissue and Bone 2002; 16:310–312.

25– Wold LE, Unni KK, Sim FH, Sundaram M et Adler CP.

Giant Cell Tumor

Atlas of Orthopedic Pathology 2008; 59:403–409.

26– Horvai AE, Link T.

Nonossifying fibroma.

High-Yield Bone and Soft Tissue Pathology 2012; 60:147–148.

27– Noh JH, Ryu KN, Bae JY, Roh RH, Choi IS.

Nonossifying fibroma developed in metaphysis and epiphysis—a case report.

Annals of Diagnostic Pathology 2013; 17,2:207–209.

28– Wold LE, Unni KK, Sim FH, Sundaram M et Adler CP.

Fibroma (Metaphyseal Fibrous Defect)

Atlas of Orthopedic Pathology 2008; 70:471–475.

29– Siegal G, Dal Cin P, Araujo ES.

Fibrous dysplasia.

World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Tumours of Soft Tissue and Bone 2002; 20:341–342.

30– Wold LE, Unni KK, Sim FH, Sundaram M et Adler CP.

Fibrous Dysplasia.

Atlas of Orthopedic Pathology 2008; 23:151–157.

31– Vigorita VJ, Ghelman B, Hogendoorn PW.

Osteofibrous dysplasia.

World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Tumours of Soft Tissue and Bone 2002; 20:343–344.

32– Wold LE, Unni KK, Sim FH, Sundaram M et Adler CP.

Osteofibrous Dysplasia.

Atlas of Orthopedic Pathology 2008; 24:15–165.

33– Ostrowski ML, Spjut HJ, Bridge JA.

Chondromyxoid fibroma.

World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Tumours of Soft Tissue and Bone 2002; 11:243–245.

34– Wold LE, Unni KK, Sim FH, Sundaram M et Adler CP.

Chondromyxoid fibroma.

Atlas of Orthopedic Pathology 2008; 41:279–284.

35– Horvai AE, Link T.

Chondromyxoid fibroma.

High-Yield Bone and Soft Tissue Pathology 2012; 40:87–88.

36– De Young BR, Unni KK.

Langerhans cell histiocytosis.

World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Tumours of Soft Tissue and Bone 2002; 11:345–346.

37– Katz RL, Silva EG, Desantos LA, Lukeman JM.

Diagnosis of eosinophilic granuloma of bone by cytology, histology, and electron microscopy of transcutaneous bone-aspiration biopsy.

J Bone Joint Surg Am 1980; 62,8:1284 –1290.

38– Rosai J.

Rosai& Ackerman's Surgical Pathology.

10ème Edition, New York:2011:2892, ISBN:9780323069694.

39– Horvai AE, Link T.

Langerhans Cell Histiocytosis.

High-Yield Bone and Soft Tissue Pathology 2012; 54:174–175.

40– Kyriakos M.

Benign fibrous histiocytoma of bone.

World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Tumours of Soft Tissue and Bone 2002; 13:292–293.

41– Wold LE, Unni KK, Sim FH, Sundaram M et Adler CP.

Benign Fibrous Histiocytoma.

Atlas of Orthopedic Pathology 2008; 49:333–336.

42– Adler CP, Wold LE.

Haemangioma and related lesions.

World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Tumours of Soft Tissue and Bone 2002; 17:320–321.

43– Rosenberg AE, Bridge JA.

Lipoma of bone.

World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Tumours of Soft Tissue and Bone 2002;19:328–329.

44– Teekhasaene C, Kita K, Takegami K, Kawakita E, Sakakibara T, Kasai Y.

Intraosseous lipoma of the third lumbar spine: a case report.

J Med Case Rep. 2015; 6,9:52.

45– Singh R, Madewell J, Rao P, Bean G, Czerniak B, Lin P.

Intraosseous Lipoma with Subsequent Esophageal Carcinoma Metastasis.

Open Journal of Medical Imaging 2012; 2:64–67.

46– McCarthy E.

Leiomyoma of bone.

World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Tumours of Soft Tissue and Bone 2002;19:326.

47– Wu Q, Liu C, Luo X, Fan Y, Zhou L, Liu Q.

Primary leiomyoma of the parietal bone.

NeurolIndia 2013; 61:686–7.

48– Laffosse JM, Gomez-Bouchet A, Giordano G, Bonneville N, Puget J.

Intraosseous leiomyoma: a report of two cases.

Joint Bone Spine 2007; 74,4:389–92.

49– Chu–Chun C, Fu TY.

Painful intraosseous leiomyoma of the distal femur.

The Kaohsiung Journal of Medical Sciences 2013; 5,29:286–288.

50– Safa D, Chagnon S, Le Breton C, Hangard C, Carlier Ry.

Ostéomes.

EMC – Radiologie et imagerie médicale– musculosquelettique – neurologique – maxillofaciale
2014; 9,4:1–9.

51– Sans N, Faruch M, Barcelo C, Ponsot A, Oualidrissi M, Railhac Jj.

Ostéome ostéoïde et ostéoblastome.

EMC – Radiologie et imagerie médicale – musculosquelettique – neurologique – maxillofaciale
2012; 7,4:1–15.

52– Sailhan F, Bachy M, Tomeno B, Dumaine V, Babinet A, Anract P.

Chondroblastome osseux.

EMC – Appareil locomoteur 2013; 8,3:1–9.

53– Gouin F, Odri G, Revert R, Heymann M–F, Redini F.

Tumeurs à cellules géantes des os.

EMC– Appareil locomoteur 2012; 7,1:1–13.

54– Pinieux G, Couchot M.

Fibrome chondromyxoïde.

EMC – Radiologie et imagerie médicale – musculosquelettique – neurologique – maxillofaciale
2012; 7,3:1–6.

55– Malghem J, Lecouvet F, Docquier PL, Galant C, Simoni P, Maldague B, Van De Berg B.

Diagnostic d'une exostose et de ses complications.

EMC – Radiologie et imagerie médicale – musculosquelettique – neurologique – maxillofaciale
2009; 7,4:1–14.

56– Pluot E Et Merzoug V.

« Cortical defect » et fibrome non ossifiant

Radiologie et imagerie médicale – Musculosquelettique–neurologique–maxillofaciale, 2009;
4,3:1–6.

57– Bourdet C, Feydy A, Campagna R, Guerini H, Larousserie F, Biau D, et Al.

Imagerie des enchondromes et des chondrosarcomes.

EMC – Radiologie et imagerie médicale – musculosquelettique – neurologique – maxillofaciale
2014; 9,4:1–12.

58– Khayat R, Feydy A, Campagna R, Guerini H, Pluot E, Rousseau et Al.

Hémangiomes et angiomatose diffuse.

EMC–Radiologie et imagerie médicale–musculosquelettique – neurologique– maxillofaciale
2010;5,4:1–19.

59– Lambert A, Larousserie F, Drape JL.

Tumeurs osseuses bénignes : kystes épidermoïdes.

EMC–Radiologie et imagerie médicale – musculosquelettique– neurologique – maxillofaciale
2010;5,4 :1–6.

60– Malghem J, Lecouvet F, Docquier PL, Galant C, Omoumi P, Maldague B, et Al.

Kyste anévrysmal des os.

EMC – Radiologie et imagerie médicale – musculosquelettique – neurologique – maxillofaciale
2012; 7,2:1–16.

61– Costelloe CM, Madewell JE.

Radiography in the initial diagnosis of primary bone tumors.
American Journal of Roentgenology. 2013; 200:3–7.

62– Miller T.

Bone tumors and tumorlike conditions: Analysis with conventional radiography.
Radiology. 2008; 3:662–74.

63– Furlow B.

Radiography of bone tumors and lesions.
Radiol Technol. 2001; 72,5:455–69.

64– MintzDn, Hwang S.

Bone tumor Imaging, then and now : Review article.
HSS J. 2014; 10,3:230–9.

65– Ginaldi S, Desantos La.

Computed tomography in the evaluation of small round cell tumors of bone.
Radiology 1980; 134,2:441–6.

66– Desantos La, Goldstein Hm, Murray Ja, Wallace S.

Computed tomography in the evaluation of musculoskeletal neoplasms.
Radiology 1978; 128,1:89–94.

67– Nascimento D, Suchard G, Hatem M, De Abreu A.

The role of magnetic resonance imaging in the evaluation of bone tumours and tumour-like lesions.
Insights Imaging 2014; 5,4:419–40.

68– Aoki J.

Roles of magnetic resonance imaging in management of bone tumors.

Nihon IgakuHoshasen Gakkai Zasshi2000; 60,6:295–301.

69– Arrive L, Azizi L, Le Hir P, Pradel C

IRM pratique.

2è édition, Paris 2012 :448, ISBN : 9782294713712.

70– Giammarile F, Chauvot P.

Place de la scintigraphie osseuse dans les tumeurs osseuses primitives de l'enfant.

Médecine Nucléaire – Imagerie fonctionnelle et métabolique 2001;25,4:228–232.

71– Tani A, Tsuchimochi S, Nakabeppu Y.

Bone and Tl-201 scintigraphy in a case of hereditary multiple exostoses.

Clinical Nuclear Medicine 2001; 12:1028–31.

72– Costelloe Cm, Chuang Hh, Madewell Je.

FDG PET/CT of primary bone tumors.

AJR Am J Roentgenol 2014; 202,6:521–31.

73– Cheze-LeRest C, Destombes C, Saraux A.

Tomographie par émission de positons (TEP) et tumeurs des os et des tissus mous.

EMC, Appareil locomoteur 2008; 3,2:1–8.

74– Aoki J, Inoue T, Tomiyoshi K, Shinozaki T, Watanabe H, Takagishi K et Al.

Nuclear imaging of bone tumors: FDG-PET.

SeminMusculoskeletRadiol 2001; 5,2:183–7.

75– Costelloe CM, Chuang HH, Madewell JE.

FDG PET/CT of Primary Bone Tumors.

American Journal of Roentgenology 2014; 202:521–531.

76– Sabharwal T, Katsanos K, Buy X, Gangi A.

Image-Guided Ablation Therapy of Bone Tumors.

Seminars in Ultrasound, CT, and MRI 2009; 30,2:78–90.

77– Gangi A, Buy X.

Percutaneous Bone Tumor Management.

Semin Intervent Radiol. 2010; 27:124–136.

78– Goyal M, Mishra NK, Sharma A, Gaikwad SB, Mohanty SB, Sharma S.

Alcohol Ablation of Symptomatic Vertebral Hemangiomas.

AJNR Am J Neuroradiol 1999; 20:1091–1096.

79– Haddad E, Ghanem I, Wicart P, Samaha E, Kharrat K, Aoun N et Al.

Thermocoagulation percutanée scannoguidée de l'ostéome ostéoïde.

Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Appareil Moteur 2004; 90,7:599–606.

80– Moser T, Buy X, Goyault G, Tok, Irani F et Gangi A.

Ablation des tumeurs osseuses sous contrôle de l'imagerie : revue des techniques actuelles.

Journal de Radiologie 2008; 89:461–71.

81– Unni KK, Inwards CY.

Dahlin's Bone tumors.

Sixth Edition, Philadelphia:2009:402, ISBN:9780781762427.

82– Bonneville P, De Gauzy JS, Ferriere S, Gomez-Brouchet A, Sans N.

Exostose solitaire et maladie des exostoses multiples.

EMC-Appareil locomoteur 2011; 6,3:1-12.

83– Hauger O, Pele E, Diard F, Moreau-Durieux MH, Lepreux S, Amoretti N.

Tumeurs osseuses de la lignée cartilagineuse. Du diagnostic à la prise en charge thérapeutique.

Journal de Radiologie 2009; 90,10:1449-1450.

84– Emma L. Rowbotham Et Andrew J. Grainger

Practical Musculoskeletal Ultrasound.

Second edition,oxford:2014:456, ISBN:9780702034770.

85– Shapiro F., Simon S., And Glimcher M.J.

Hereditary multiple exostoses.

Anthropometric, roentgenographic and clinical aspects. J. Bone Joint Surg. Am. 1979; 61:815-824.

86– Fan Xl, Han Zj, Gong Xy, Xiang Jj, Zhu Ll, Chen Wh,Unni KK et Al.

Morphological classification for prediction of malignant transformation in multiple exostoses.

Eur Rev Med PharmacolSci. 2014; 18,6:840-5.

87– Reisler T, Viviano SL, Granick M.

Osseous Tumor of the Hand: Finger Enchondroma.

Eplasty 2015; 15,4:1-6.

88– RABARIN F, LAULAN J, CAST YS, CESARI B, FOUQUE PA, RAIMBEAU G.

Chondrome périosté localisé de la main : une série de 24 cas

Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique 2014; 100,6:453-456.

89– Parlier–Cuau C, Bousson V, Chicheportiche V, Hamze B, Petrover D, Wybier M Et Al.

Imagerie et conduite à tenir devant une lésion cartilagineuse : chondrome ou chondrosarcome ?
Revue du Rhumatisme 2008; 75,4:369–376.

90– Fang S, Dimond D, Amirfeyz R, Gargan M.

Ollier's disease and Maffucci syndrome.
Orthopaedics and Trauma 2009; 23,4:278–280.

91– Bencharef O, El Fezzazi R.

Prise en charge des tumeurs osseuses bénignes chez l'enfant
Au service d'Orthopédie Traumatologie Pédiatrique Au CHU Mohammed VI de Marrakech.
Thèse Doctorat Médecine, Marrakech, 2014, n°22.

92– Crim J, Schmidt R, Layfield L, Hanrahan C, Manaster BJ.

Can imaging criteria distinguish enchondroma from grade 1 chondrosarcoma?
European Journal of Radiology 2015; 84,11:2222–30.

93– Merzoug V, Larousserie F, Pluot E, Feydy A.

Chondroblastome.
EMC, Radiologie et imagerie médicale – musculosquelettique – neurologique – maxillofaciale
2009; 3,3:1–6.

94– A. Blum, S. Lecocq, D. Roch, M. Louis, J. Wassel, A. Mosei et Al.

Tumeurs épiphysaires : orientations diagnostiques.
Journal de Radiologie 2009; 90,10:1449–54.

95– Hairong Xu, Nugent D, Monforte HL, Binitie OT, Ding Y, Letson GD et Al.

Chondroblastoma of Bone in the Extremitie, a Multicenter Retrospective Study.
Journal of Bone and Joint Surgery 2015; 97,11:925–931.

96– Nicolai P, Castelnovo P.

Benign Tumors of the Sinonasal Tract

Cummings Otolaryngology 2015; 48:740–75.

97– Felasfa M, Gannon F, Murphey MD.

Osteoid Osteoma

Visual Guide to Musculoskeletal Tumors 2010; 28:61–64.

98– Liu PT, Chivers FS, Roberts CC, Schultz CJ, Beauchamp CP.

Imaging of osteoid osteoma with dynamic gadolinium-enhanced MR imaging.

Radiology 2003; 227,3:691–700.

99– Smith FW, Gilday DL.

Scintigraphic appearances of osteoid osteoma.

Radiology 1980; 137:191–5.

100– Winter PF, Johnson PM, Hilal SK, Feldman F.

Scintigraphic detection of osteoid osteoma.

Radiology. 1977; 122,1:177–8.

101– Fenton DS.

Osteoblastoma.

Imaging Painful Spine Disorders 2011; 54:414–419.

102– Pelargos PE, Nagasawa DT, Ung N, Chung LK, Thill K, Tenn S et Al.

Clinical characteristics and diagnostic imaging of cranial osteoblastoma.

J Clin Neurosci. 2015; 22,3:445–9.

103– Docquier PL, Delloye C.

Kyste osseux essentiel.

EMC , Appareil locomoteur 2011; 6,1:14–767.

104– Mary P, Larrouy M Et Filipe G.

Kyste osseux essentiel.

EncyclMédChir, Appareil locomoteur 2001; 2,4 :1–8.

105– Docquier PL., Glorion C, Delloye C.

Kyste osseux anévrysmal.

EMC, Appareil locomoteur 2011;6,1:1–14.

106– Benhima MA, Abkari I, Ait Essi F, Najeb Y, Latifi M.

Tumeur osseuse de la main.

Feuillets de Radiologie 2013; 53,1:64–65.

107– Zhi–Xin D, Sheng–Hua C, Yan–Bin M,Hong Z, Jia–Liang Z.

Giant intradiploic epidermoid cyst of the occipital bone.

Journal of Clinical Neuroscience, 2009; 16,11:1478–1480.

108– Semlalia S, Malajatia H, Eddaraia M, Amila T, Bousselmameb N, Akjouja S, Chaouir S.

Les tumeurs à cellules géantes de l'os.

Feuillets de Radiologie 2012; 52,3:179–81.

109– Bayarogullari H, Kahraman SS,Cokkeser Y, Cevik C, Akbay E, Davran R.

Craniofacial fibrous dysplasia

Clinical Imaging, 2013; 37,1109–1115.

110– Gensburger D, Chapurlat Rd.

Dysplasie fibreuse des os.

EMC Appareil locomoteur 2012; 7,1:1–10.

111– Capanna R, Campanacci D.

Ostéofibrodysplasie de Campanacci.

EncyclMédChir, Appareil locomoteur 2001; 1,4 :1–7.

112– Fabbri N, Turcotte R.

Dysplasie ostéofibreuse.

EMC – Appareil locomoteur 2012; 7,3:1–5.

113– Horvai AE.

Osteofibrous dysplasia.

High-Yield Bone and Soft Tissue Pathology 2012; 49:143–144.

114– JUNG JY, JEE WH, HONG SH, KANG HS, CHUNG HW, RYU KN et Al.

MR findings of the osteofibrous dysplasia.

Korean J Radiol2014; 15,1:114–22.

115– Felsa M, Gannon FH, Murphey MD.

Osteofibrous dysplasia

Visual Guide to Musculoskeletal Tumors: A Clinical – Radiologic – Histologic Approach 2010;

12:77–80.

116– Felasfa M, Gannon FH, Murphey MD.

Chondromyxoid fibroma.

Visual Guide to Musculoskeletal Tumors: A Clinical – Radiologic – Histologic Approach 2010;
12:90–98.

117– Ghanem I, Checrallah A, Kharrat K, Dagher F.

Histiocytose à cellules de Langerhans.

EncyclMédChir, Appareil locomoteur 2001; 1,4 :1–14.

118– Felasfa M, Gannon FH, Murphey MD.

Langerhans cell histiocytosis.

Visual Guide to Musculoskeletal Tumors: A Clinical – Radiologic – Histologic Approach 2010;
10:70–73.

119– Lahiani D, Hammami BK, Maaloul I, Frikha M, Baklouti S, Jlidi S et Al.

Histiocytose Langerhansienne osseuse multifocale : révélation tardive chez une femme de 76 ans.

La revue de médecine interne 2008; 29,3:249–251.

120– Matrane A, Guensi A, Kebbou M.

Histiocytose Langerhansienne osseuse multifocale : intérêt de la scintigraphie osseuse planaire
Médecine Nucléaire 2012; 36:730–735.

121– Frank Gaillard

Benign fibrous histiocytoma.

World J SurgOncol. 2004; 2:38.

122– Sedki A, Derraz S, Elouahabi A, El Khamlichi A.

Les angiomes vertébraux agressifs : à propos d'une série de 21 cas.

Neurochirurgie 2007; 53,5:430–431.

123– Zaghouan iH, Braham H, Kriaa S, Hafsa C, Jallali MA, Salem R, Golli M et Al.

Imagerie des lipomes de l'appareil locomoteur.

Journal de Radiologie 2008; 89,10:1609.

124– Aucourt J, Aubert S, Lesage A, Lefebvre G, Renaud A, Maynou C, Cotten A.

Imagerie Musculosquelettique : Pathologies Générales.

2ème édition, Paris:2013:1064, ISBN :978229736582.

قسم الطبيب

اقسمُ بالله العظيم

أن أراقبَ الله في مهنتي.

وأن أصونَ حياة الإنسان في كافة أدوارها في كل الظروف والأحوال

بأدلا وسعي في استنقاذها من الهلاك و المرض و الألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، و أستتر عورتهم، و أكتم سرهم.

وأن أكونَ على الدوام من وسائل رحمة الله، بأدلا رعايتي الطبية للقريب و البعيد

،للصالح والطالح، و الصديق و العدو.

وأن أثابر على طلب العلم، أسخره لنفع الإنسان ..لا لأذاه.

وأن أوقرَ من علّمني، وأعلمَ من يصغرنى، وأكونَ أخا لكل زميل في المهنة الطبيّة

مُتعاونينَ على البر و التقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سرّي وعلانيّتي،

نقيّة ممّا يشينها تجاه الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد

أطروحة رقم 154

سنة 2015

عدة التدريس الذاتي: حول التصوير الإشعاعي لأورام العظام الحميدة

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2015/12/17

من طرف

السيد صفوان خير الله

المزداد في 09 ماي 1989 بمراكش

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

أورام العظام الحميدة - الدراسة الباثية - التشريح المرضي - التصوير الإشعاعي

اللجنة

الرئيس	السيد	ح. السعيد
		أستاذ في جراحة العظام والمفاصل
المشرفة	السيدة	م. والي إدريسي
		أستاذة مبرزة في الفحص بالأشعة
	السيدة	ن. شريف إدريسي الكنوني
		أستاذة في الفحص بالأشعة
الحكام	السيد	ر. الفزازي
		أستاذ في جراحة الأطفال للعظام والمفاصل
	السيدة	ح. الرايس
		أستاذة مبرزة في التشريح المرضي

