

Royaume du Maroc المملكة المغربية



كلية الطب والصيدلة

ⵜⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ ⵜⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ ⵜⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

FRACTURES PATHOLOGIQUES (A PROPOS DE 45 CAS).

Mémoire présenté par

Dr CHAIBOU Badarou

Né le 30/09/1984 à Tahoua (Niger)

Pour l'obtention du Diplôme de Spécialité Médicale

Option : Traumatologie–orthopédie

Sous la direction du Professeur Abdelmajid Elmrini

Session Avril 2020

REMERCIEMENTS

A MON MAITRE MONSIEUR LE PROFESSEUR EL MRINI ABDELMAJID

Nous avons eu le grand plaisir de travailler sous votre direction, et nous avons trouvé auprès de vous le conseiller et le guide qui nous a reçus en toute circonstance avec sympathie, et bienveillance. Vos compétences professionnelles incontestables ainsi que vos qualités humaines vous valent l'admiration et le respect de tous. Vous êtes et vous serez pour nous l'exemple de rigueur et de droiture dans l'exercice de la profession. Veuillez, cher Maître, trouver dans ce modeste travail, l'expression de ma haute considération, de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect

A MON MAITRE MONSIEUR LE PROFESSEUR FAWZI BOUTAYEB Votre compétence, votre dynamisme, votre modestie, votre rigueur et vos qualités humaines et professionnelles ont suscité en nous une grande admiration et un profond respect, ils demeurent à nos yeux Exemplaires. Nous voudrions être dignes de la confiance que vous nous avez accordée et vous prions, cher Maître, de trouver ici le témoignage De notre sincère reconnaissance et profonde gratitude.

A TOUS NOS MAITRES, Pr El IBRAHIMI Abdelhalim, Pr Elidrissi Mohammed, Pr Amine MARZOUKI, Pr Kamal LAHRACH. Vous avez guidé nos pas et illuminé notre chemin vers le savoir : Vous avez prodigués avec patience et indulgence infinie, vos précieux conseils. Vous étiez toujours disponibles et soucieux de nous donner la Meilleure formation qui puisse être. Qu'il nous soit permis de vous rendre un grand hommage et de vous Formuler notre profonde gratitude.

Je n'oublie pas

Les médecins résidents et internes de service de chirurgie ostéo-articulaire b4

DEDICACES

A MA TRÈS CHÈRE MÈRE

Toutes les phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour vous. Vous m'avez comblé avec tant de tendresse et d'affection tout au long de mon parcours. Vous n'avez cessé de me soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études, et toute ma vie. Vous avez toujours été présente à mes côtés. En cette période mémorable, pour moi, je vous dédie ce travail en signe de reconnaissance et profonde estime. Puisse le tout puissant vous donner santé, bonheur et longue vie afin que je puisse vous combler à mon tour. Merci maman encore et encore.

A MON TRÈS CHER PÈRE :

Toutes les phrases et d'expressions aussi éloquents soient-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance. Vous avez su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Vos conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite. Votre patience sans fin, votre compréhension et t encouragement sont pour moi des soutiens indispensables. Je vous dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain. Je ferai toujours de mon mieux pour rester votre fierté et ne jamais vous décevoir car vous êtes une fierté pour moi. Que Dieu le tout puissant vous préserve, vous accorde santé, bonheur, quiétude vous protège de tout mal et vous accorde longue vie afin que je puisse vous combler à mon tour. Merci Papa encore et encore.

A mes frères et sœurs ainsi que mes amis.

A mon oncle et ami Idrissa CHEFFOU

Table des matières

I. INTRODUCTION	11
II. MATERIELS ET METHODE	12
II.1 Type d'étude :.....	13
II.2 Lieu d'étude :.....	13
II.3 Période d'étude :	13
II.4 Critères d'inclusion et critères de non inclusion :.....	13
II.5 Collecte et traitement des données :	13
II.6 Évaluation des résultats	13
III. RESULTATS	14
III.1 CARACTERISTIQUES SOCIODEMOGRAPHIQUES :.....	15
III.1.1 La fréquence :	15
III.1.2 Incidence :	15
III.1.3 Age :	15
III.1.4 Sexe :	16
III.1.5 Antécédents :	16
III.1.6 Côté et segment :	17
III.2 ÉTIOLOGIES ET MECANISME :	17
III.2.1 Circonstance de survenue, mécanisme et mode révélateur.....	17
III.2.2 Étiologies.....	18
III.3 ÉTUDE CLINIQUE :	19
III.4 ÉTUDE RADIOLOGIQUE :	19
III.5 BIOLOGIE :.....	21
III.6 HISTOLOGIE	22
III.7 TRAITEMENT	26
III.8 LES COMPLICATIONS	28
III.9 ETUDES DES RESULTATS FONCTIONNELS	28
IV. ICONOGRAPHIE	29
V. DISCUSSION	34
V.1 ÉTUDE EPIDEMIOLOGIQUE	35
V.1.1 Incidence :	35
V.1.2 Âge :	35
V.1.3 Sexe :	36
V.1.4 Siège :	36
V.2 ÉTIOLOGIES	36
V.2.1 Les tumeurs osseuses malignes secondaires (TOMS) :.....	36
V.2.2 Les tumeurs malignes primitives (TMP) :.....	37
V.2.3 Les tumeurs osseuses bénignes (TOB) :.....	37
V.2.4 Les dysplasies osseuses :.....	38
V.2.5 Les autres causes de FP :.....	39
V.3 TRAITEMENT	39
V.3.1 Buts :	39
V.3.2 Moyens :	40
V.3.3 Les indications	46

V.4	LES COMPLICATIONS :	51
V.4.1	Hémorragie :.....	51
V.4.2	Infection :	51
V.4.3	Récidive :	51
V.4.4	Mécaniques :	52
V.4.5	Décès :.....	52
V.5	EVOLUTION	52
V.5.1	1. Les résultats fonctionnels :.....	52
V.5.2	Les facteurs pronostiques	53
V.5.3	Qualité de vie et évolution à long terme Selon p mary:	53
VI.	CONCLUSION	55
VII.	RESUME :.....	56
VIII.	BIBLIOGRAPHIE	57

Liste des figures

Figure 1 : Incidence des fractures sur os pathologiques.....	15
Figure 2 : Répartition selon l'âge.....	15
Figure 3 : Répartition selon le sexe.....	16
Figure 4 : Répartition selon le côté (A) et segments atteints (B).	17
Figure 5 : Répartitions selon les circonstances de survenue (A). Le mode de révélation (B).	18
Figure 6 : Classification de Lodwick	19
Figure 7 : Exemples d'aspect radiologiques	20
Figure 8 :	30
Figure 9	30
Figure 10	31
Figure 11	31
Figure 12	32
Figure 13	33
Figure 14 : Métastase d'un adénocarcinome prostatique chez un sujet âgé de 63ans.	33

Liste des tableaux

Tableau I : fréquence des antécédents chez nos patients	16
Tableau II : les étiologies des fractures pathologiques dans notre série.....	18
Tableau III : Répartition des patients selon l'imagerie du site de la fracture.....	21
Tableau IV : Répartition des patients selon le bilan d'extension	21
Tableau V : types histologiques	23
Tableau VI : Origine des métastases dans notre série. Le carcinome dans tous les cas.	24
Tableau VII : Répartition selon origine du carcinome et le siège de fractures pathologique.	24
Tableau VIII : Type histologique selon le siège de fracture pathologique	25
Tableau IX : Type de prise en charge réalisée chez nos patients	26
Tableau X : Type de traitement dans les fractures sur tumeurs osseuses primitives	26
Tableau XI : Type de traitement dans les fractures sur tumeurs osseuses secondaires.....	27
Tableau XII : Matériels dans les fractures sur tumeurs bénignes.....	27

I. INTRODUCTION

La fracture pathologique est une solution de continuité osseuse survenant sur un tissu osseux remanié par un processus pathologique de nature variée, ceci ne dépend ni de l'importance du traumatisme à l'origine de la fracture ni du type de la lésion osseuse préexistante.

Les fractures pathologiques surviennent dans la majorité des cas dans un contexte où l'os pathologique est connu et le diagnostic ne pose pas de problème. Plus rarement, la fracture est révélatrice de la pathologie sous-jacente et ignorer ce diagnostic peut conduire à un traitement inadapté d'un point de vue mécanique. Ce traitement inadapté peut même mettre en jeu le pronostic vital du patient s'il s'agit d'une tumeur osseuse maligne primitive [1]. Les étiologies sont très nombreuses au point qu'il paraît très artificiel de les grouper dans une même étude clinique. Pour les étudier d'une façon globale nous avons consulté les dossiers de malades ayant présenté des fractures pathologiques et hospitalisé au service de traumatologie orthopédie B au CHU Hassan II de Fès du 1er janvier 2009 au 31 décembre 2019.

Le but de notre étude était d'évaluer ces fractures sur le plan épidémiologique, de poser le diagnostic, de proposer une analyse de la prise en charge ainsi que les facteurs influençant le pronostic à la lumière des données de la littérature, et de souligner la grande fréquence de la responsabilité des cancers dans la genèse de ces fractures.

II. MATERIELS ET METHODE

II.1 Type d'étude :

C'est une étude rétrospective descriptive.

II.2 Lieu d'étude :

Service de chirurgie orthopédique et traumatologique 2 du CHU Hassan II de Fès (Maroc)

II.3 Période d'étude :

Du 1er janvier 2009 au 31 décembre 2019 soit 11 ans

II.4 Critères d'inclusion et critères de non inclusion :

Nous avons inclus dans notre étude tous les patients âgés de 17ans, des deux sexes. Les patients de moins de 17 ans, de dossiers incomplets, perdus de vue ou décédés étaient exclus de l'études.

II.5 Collecte et traitement des données :

Nos données étaient collectées à travers une fiche d'exploitation (annexes). Ensuite ces données étaient saisies et traitées à l'aide des logiciels Excel (2016) et SPSS (V 16.23).

II.6 Évaluation des résultats

Au niveau du membre supérieur : Les résultats des fractures pathologiques sont évalués selon les critères de Jones pour l'avant – bras, selon les critères de Stewart et Handley pour le bras, l'articulations de l'épaule et du coude.

Au niveau du membre inférieur : Les résultats des fractures pathologiques selon les critères de la cotation de Merle d'Aubigné et Postel pour la cuisse et l'articulation de la hanche ; selon les critères de Terschiphorst pour la jambe, l'articulations du genou et de la cheville.

III. RESULTATS

III.1 CARACTERISTIQUES SOCIODEMOGRAPHIQUES :

III.1.1 La fréquence :

69 cas de fractures sur os pathologique recensés sur 15 318 cas de pathologies traumatiques entre janvier 2009 et décembre 2019 ; soit 0,45% (Figure 1).

III.1.2 Incidence :

Sur les 11 ans d'étude (entre 2009 et décembre 2019) 69 patients étaient admis au service de traumatologie 2 (B4) pour fracture pathologique Soit 6 cas en moyenne par an (figure 2).

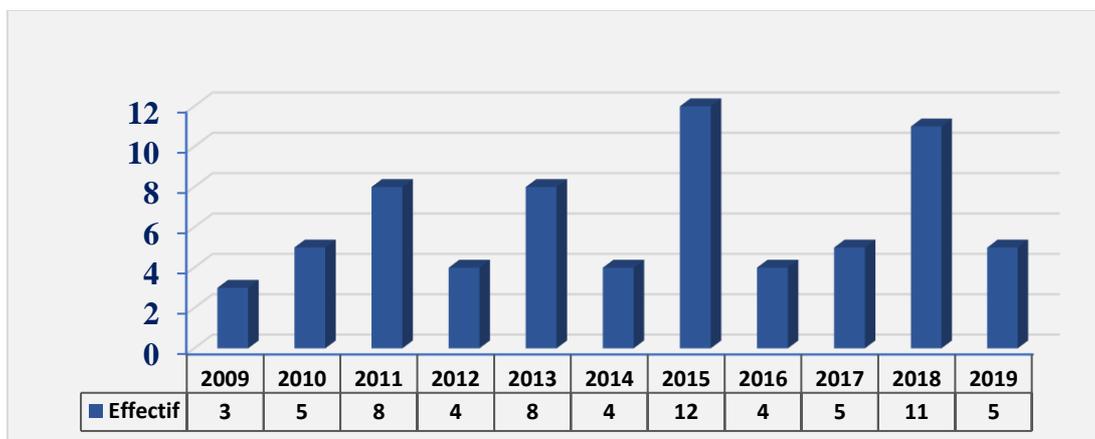


Figure 1 : Incidence des fractures sur os pathologiques

Avec des pics de fréquences en 2015 (12 cas), 2018 (11 cas) et 2011 (08 cas).

III.1.3 Age :

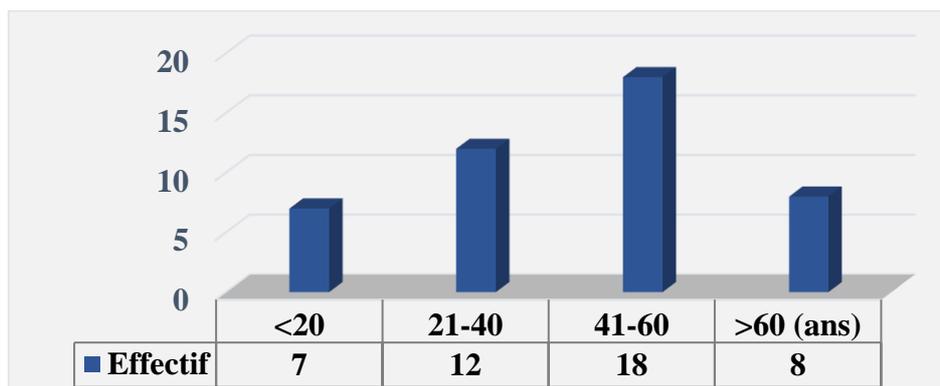


Figure 2 : Répartition selon l'âge

La moyenne d'âge était de 42 ans avec 2 pics de fréquence l'un entre 20 et 40 ans et l'autre entre 50 et 70 ans

III.1.4 Sexe :

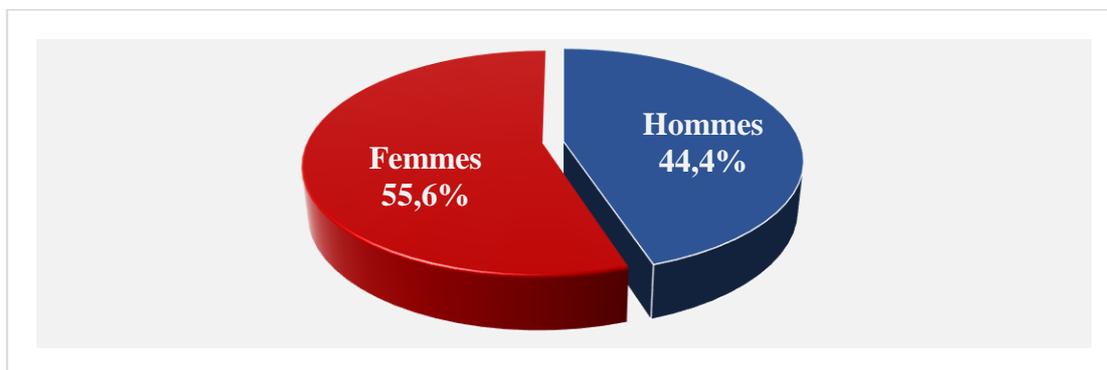


Figure 3 : Répartition selon le sexe

Légère prédominance féminine : sex-ratio = 1,25. soit 25 femmes (55,6%) pour 20 hommes (44,4%).

III.1.5 Antécédents_:

Tableau I : fréquence des antécédents chez nos patients

Antécédents	Effectif	Pourcentage (%)
Tumeur gastrique (gastrinome avec métastase foie et os)	01	2,22
Cancer de la prostate	01	2,22
Tumeur du sein	03	6,67
Hypertension artérielle	03	6,67
Insuffisance rénale	04	09
Diabète	03	6,67
Fracture de jambe / ou fémur	02	4,44
Sans antécédents	28	62,2

05 patients avaient des antécédents tumoraux connus. La plupart n'avaient pas d'antécédents particuliers.

III.1.6 Côté et segment :

Le membre inférieur est atteint dans 64%. Le fémur est le plus concerné avec 53,3% des cas 53% dont la localisation métaphysoépiphysaire est la plus touchée avec 35,56%. Ensuite vient l'humérus dans 35,6% des cas et du tibia dans 8,9% des cas. La fracture survient sur le côté gauche dans 55,6% et le côté droit dans 44,4%. Un cas de fracture pathologique bilatérale au membre inférieur et un cas de double fracture (membre supérieur et inférieur).

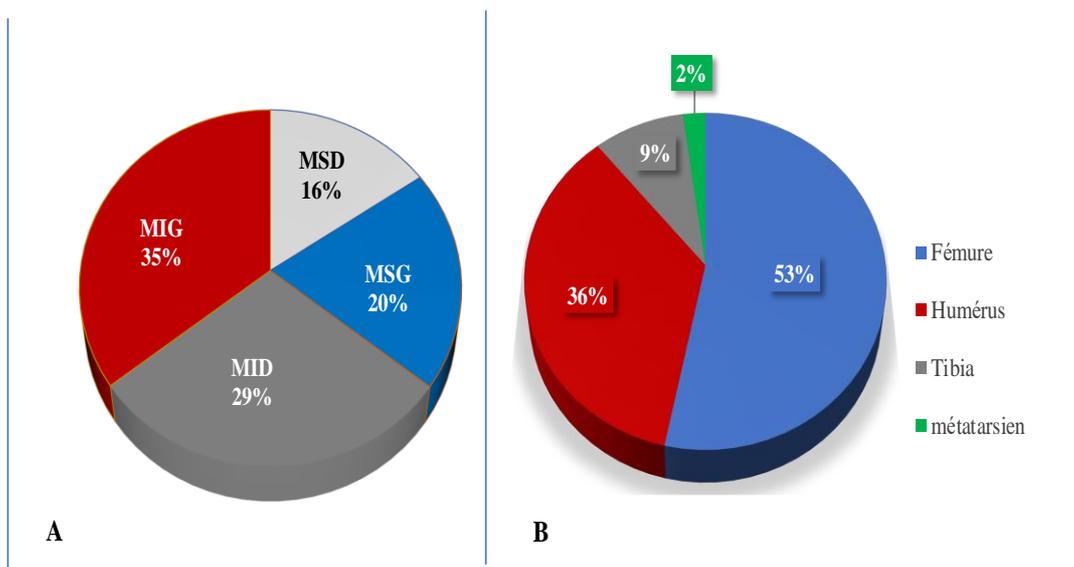


Figure 4 : Répartition selon le côté (A) et segments atteints (B).

III.2 ÉTIOLOGIES ET MECANISME :

III.2.1 Circonstance de survenue, mécanisme et mode révélateur

La fracture était révélatrice de la maladie sous-jacente dans 75,6% des cas. Elle était survenue suite à des traumatismes minimes ou spontanée dans 62% des cas ; suivie des chutes dans 36% des cas. Le mécanisme a été direct dans 24 cas (53%), non précisé dans 9 cas (20%) et indirect dans 12 cas (27%).

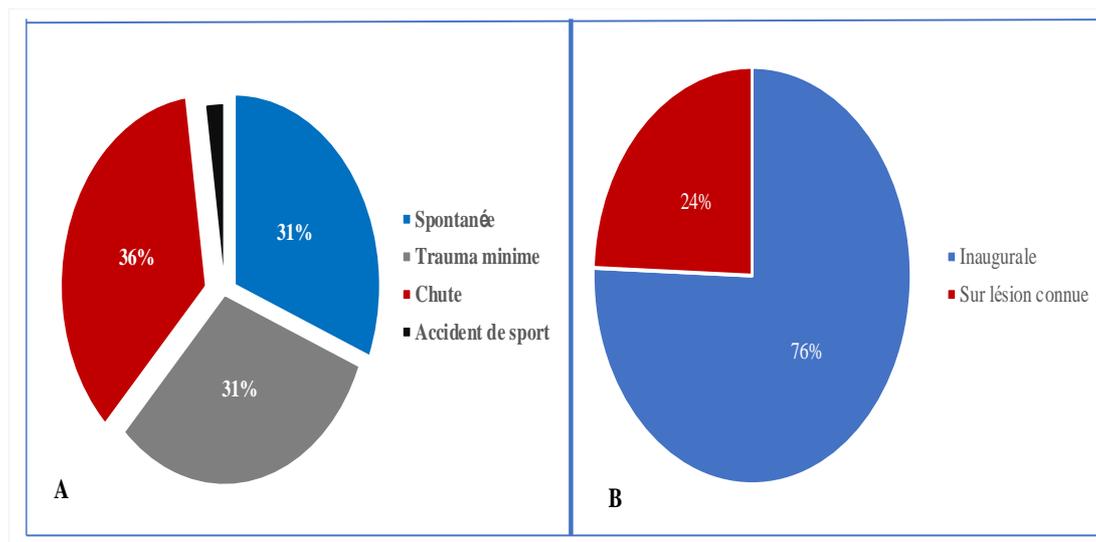


Figure 5 : Répartitions selon les circonstances de survenue (A). Le mode de révélation (B).

III.2.2 Étiologies

Les fractures sur métastases étaient les plus représentées avec 35,56% (16 cas) suivies fractures sur tumeurs bénignes dans 26,7% (12 cas) ensuite viennent les fractures sur tumeurs osseuses malignes primitives dans 13,3% (06 cas).

Tableau II : les étiologies des fractures pathologiques dans notre série.

Étiologies	Effectif	Pourcentage (%)
Tumeurs osseuses secondaires	16	35,56
Tumeurs malignes primitives	06	13,3
Tumeurs osseuses bénignes	12	26,7
Dysplasie osseuse	01	2,22
Ostéomyélite	07	15,56
Ostéoporose	02	4,44
Non Biopsié	01	2,22
Total	45	100

Dans la majorité des cas, il s'agissait de tumeurs osseuses secondaires (35,56%).

III.3 ÉTUDE CLINIQUE :

53% des patientes avaient des douleurs à des degrés variables avant la survenue de leurs fractures. L'impotence fonctionnelle a été retrouvée dans tous les cas. L'état général de nos patients était altéré dans 18 cas soit 40%. La déformation et l'attitude vicieuse étaient présentes dans 17 cas soit 60,7%. Une tuméfaction dans 63.1% des cas. Nous avons noté 01 cas de parésie dans le territoire du nerf médian et 02 cas paralysie du nerf sciatique poplité externe ; 02 cas de dysurie ; 01 cas de pollakiurie ; 01 patient avait une hépatomégalie, 02 patientes avaient un nodule du sein et 05 cas d'adénopathies dont une cervicale, une axillaire et 03 inguinales.

III.4 ÉTUDE RADIOLOGIQUE :

Les examens radiologiques allaient de la radiographie standard jusqu'à l'imagerie par résonance magnétique (IRM). Les différents examens réalisés dans notre série sont résumés dans le tableau III pour ceux à visée locale, et dans le tableau IV pour ceux à visée étiologique et extension. La radio standard réalisée chez tous nos patients, montrait un aspect ostéolytique chez 69% des patients ; un aspect mixte dans 18% et ostéo-condensant dans 13%.

Radiographies standards qui est la plus réalisée comportait des clichés de face et profil du site lésionnel prenant Les articulations sus et sous-jacentes en cas de fracture diaphysaire. Elle permettait de classifier les llésions ostéolytiques selon de Lodwick

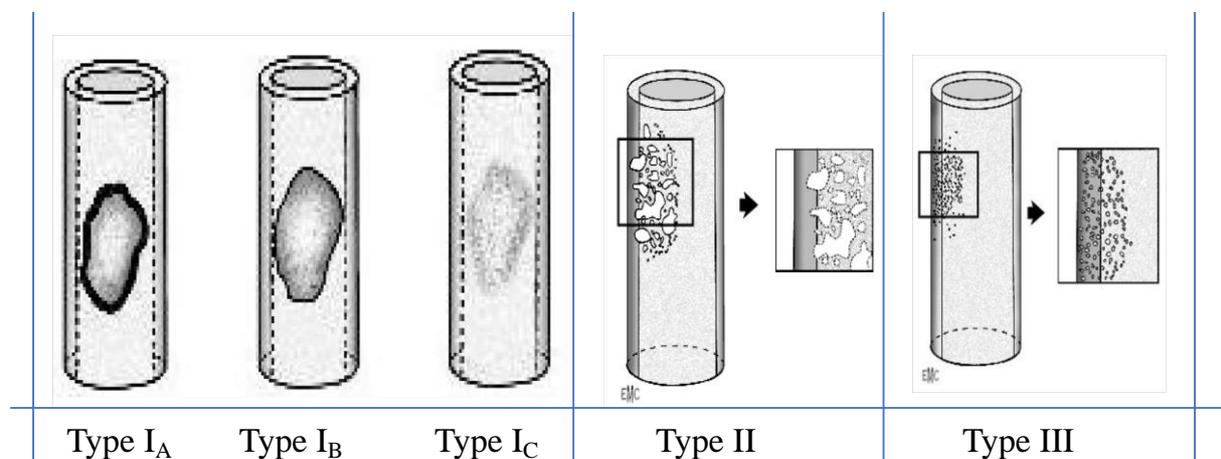


Figure 6 : Classification de Lodwick

Type I : ostéolyse géographique : lacune osseuse dont les contours arrondis ou lobulés.

- Type IA : avec une sclérose marginale, les bords de la plage d'ostéolyse sont marqués par un liseré dense de condensation, lésion lentement évolutive.
- Type IB : ostéolyse géographique, à bords nets, sans sclérose marginale à « l'emporte-pièce ». Ce type d'image correspond donc à une lésion d'évolutivité moyenne.
- Type IC : ostéolyse géographique à bords mal définis. Lésion rapidement évolutive agressive.

Type II : ostéolyse « mitée » petites lacunes rondes, ovales ou à bords déchiquetés, confluentes en plages à bords flous. Aspect : tricot « mangé par les mites ». Lésion agressive. **Type III** : ostéolyse perméative ou ponctuée petites images lacunaires, rondes ou ovales, à bords flous. Aspect feuilleté de la corticale. Extension aux parties molles. Lésion très agressive.

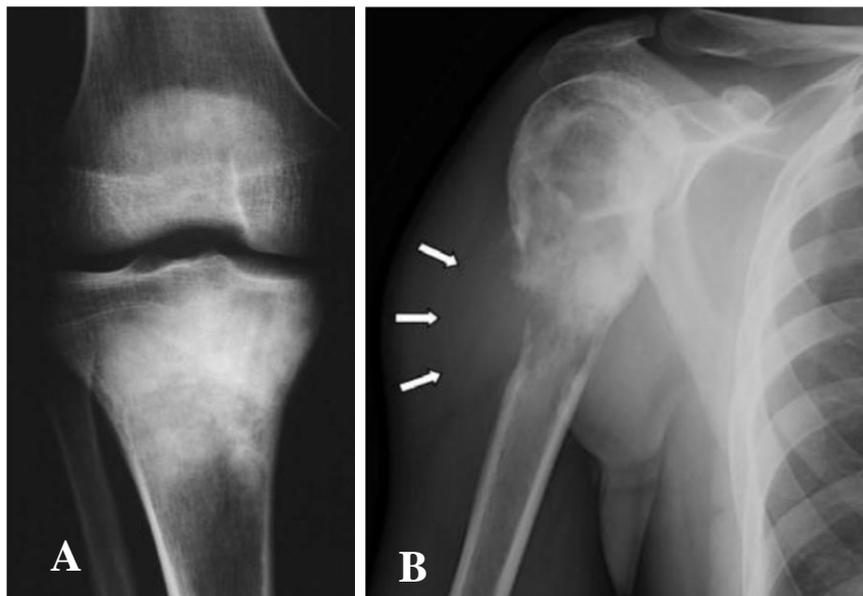


Figure 7 : Exemples d'aspect radiologiques

(A) = Homme de 20 ans. Radiographie du genou droit de face : lésion condensante hétérogène avec atteinte épiphysaire et métaphysaire proximale du tibia : ostéosarcome.

(B) = Jeune homme de 25ans présente une fracture de l'extrémité sup de l'humérus droit ; avec un aspect ostéolytique du cortex et présence d'une masse du tissu mou ; ostéosarcome

Tableau III : Répartition des patients selon l'imagerie du site de la fracture

Imagerie	Effectif	Pourcentage (%)
Radio standard	45	100
TDM locale	23	51
IRM	05	11
Scintigraphie	13	29
Autres		

Tableau IV : Répartition des patients selon le bilan d'extension

Bilan d'extension	Effectif	Pourcentage (%)
TDM-TAP	24	53,33
Radiographie standard rachis	03	06,67
Echographies (organes)	19	42,22
Mammographie	02	4,44
Scintigraphie thyroïdienne	02	4,44

III.5 BIOLOGIE :

Les phosphatases alcalines ont été réalisées dans 4 cas ou leur taux étaient élevés, les phosphatases acides dans 3 cas (positives). Les transaminases, réalisées chez 01 cas étaient élevées. Un bilan phosphocalcique était réalisé chez 39 patients. Pour les marqueurs sériques : La PSA (prostatic specific antigen) réalisée 2 fois a été positive ; la TSH et T4 ont été réalisées une seule fois. Le dosage de la parathormone était fait chez 05 cas.

III.6 HISTOLOGIE

La biopsie peut être percutanée ou chirurgicale. Dans notre série seule la biopsie chirurgicale a été réalisée. Elle était le plus souvent contemporaine du traitement chirurgical. L'examen anatomopathologique a objectivé une tumeur osseuse maligne secondaire dans 35,6% (16 cas) des cas, une tumeur osseuse maligne primitive dans 13,3% des cas, une tumeur osseuse bénigne dans 29% des cas une dysplasie osseuse dans 2,2% ; infectieuse dans 15,5% et 4% non-identifiés. L'étude histologique avait précisé également l'éventuelle origine primitive en cas de fracture sur tumeurs secondaires. (Tableaux V, VI, VII)

Tableau V : types histologiques

Étiologies	Type histologique	Effectif	Pourcentage (%)
T. osseuses secondaire	Carcinome	16	35,56
	Myélome multiple	04	8,9
T. malignes primitives	Lymphome osseux	01	2,22
	Fibrosarcome	01	2,22
	Tumeur brune	04	8,9
T. osseuses bénignes	Tumeur à cellules géantes	02	4,44
	Kyste osseux essentiel	05	11,11
	Fibrome desmoplastique	01	2,22
Dysplasie osseuse		01	2,22
Ostéomyélite		07	15,56
Ostéoporose		02	4,44
Non biopsié (IRC terminale)		01	2,22
Total		45	100

Tableau VI : Origine des métastases dans notre série. Le carcinome dans tous les cas.

Origine du carcinome	Effectif	Pourcentage (%)
Sein	05	31,25
Prostate	04	25
Broncho-pulmonaire	04	25
Thyroïde	01	6,25
Urothélial	01	6,25
Gastrique	01	6,25
Total	16	100

Tableau VII : Répartition selon origine du carcinome et le siège de fractures pathologique.

Origine du carcinome	ESH	DH	ESF	DF	EST	Total
Sein	01	-	03	01	-	05
Prostate	01	-	02	01	-	04
Broncho-pulmonaire	01	-	03	-	-	04
Thyroïde	01	-	-	-	-	01
Urothélial	01	-	-	-	-	01
Gastrique	01	-	-	-	-	01
Total	06	0	09	02	0	16

Tableau VIII : Type histologique selon le siège de fracture pathologique

Type histologique	ESH	DH	ESF	DF	EST	Total
Carcinome	05	01	08	02		16
Myélome multiple		03	01			04
Lymphome osseux					01	01
Fibrosarcome		01				01
Tumeur brune			04			04
Tumeur à cellules géantes				01	01	02
Kyste osseux essentiel	05					05
Fibrome desmoplastique					01	01
Dysplasie osseuse			01			01
Ostéomyélite		01		06		07
Ostéoporose			02			02
Total	10	06	16	09	03	44

E= Extrémité ; S= supérieure, H= Humérus, F= Fémur, D= Diaphyse, T= Tibia

NB: deux patients étaient traités orthopédiquement : 01 cas avait une fracture du 5^{ème} métatarsienne (terrain d'insuffisance rénale chronique terminale).

III.7 TRAITEMENT

Tableau IX : Type de prise en charge réalisée chez nos patients

Type de Traitement	Effectif	Pourcentage (%)
PIH	06	13,33
PTH	02	4,44
Clou gamma	05	11,11
DHS	01	2,22
Clou diaphysaire fémoral	03	6,67
Clou diaphysaire huméral	10	22,22
Plaque Vissée	06	13,33
Embrochage	03	6,67
Fixateur externe	07	16,56
Orthopédique	02	4,44
Total	45	100

Tableau X : Type de traitement dans les fractures sur tumeurs osseuses primitives

	Effectif	Pourcentage (%)
Enclouage centromédullaire	03	50
Plaque vissée + ciment	02	33,3
Clou gamma	01	16,7
Total	06	100

Tableau XI : Type de traitement dans les fractures sur tumeurs osseuses secondaires

	Effectif	Pourcentage (%)
PIH	02	12,5
PTH	02	12,5
Clou gamma	04	25
Embroschage	01	6,25
Clou diaphysaire	07	43,75
Total	16	100

Tableau XII : Matériels dans les fractures sur tumeurs bénignes

	Effectif	Pourcentage (%)
PIH	01	8,33
Clou gamma	01	8,33
Embroschage	02	16,67
Clou diaphysaire	03	25
DHS + ciment biologique	01	8,33
Plaque vissée (+ ciment)	04	33,33
Total	12	100

Pour les FP sur ostéopathies infectieuses : La fixation externe a été utilisé les 7 cas.

Pour les fractures sur lésions osseuses bénignes non tumorales et non infectieuses : remplacement prothétique a été réalisé 2 fois.

Problèmes techniques en peropératoires : Perte importante de substance osseuse dans 6 cas ; difficulté de réduction de la fracture dans 4 cas de fractures du fémur ; Saignement abondant

dans 02 cas : fracture du plateau tibial sur tumeur à cellules géantes et fracture de l'humérus sur kyste osseux essentiel.

Traitement adjuvant

- La chimiothérapie néo adjuvante a été utilisée dans 13 cas. La chimiothérapie complémentaire a été utilisée dans 13 cas de métastases osseuses.
- La radiothérapie complémentaire a été utilisée dans 5 cas : un ostéome ostréidé et 2 cas de métastases sur adénocarcinome prostatique et 2 cas de métastases sur adénocarcinome du sein.
- L'hormonothérapie a été utilisée dans 1 cas de métastases sur ADK du sein.
- L'ira thérapie et la radiothérapie n'ont pas été utilisés dans notre étude.

III.8 LES COMPLICATIONS

- **Les complications per- opératoires** : Deux cas de saignement nécessitant une transfusion dans le cas d'une fracture du radius sur tumeur à cellules géantes et fracture de l'humérus sur un kyste osseux essentiel.

- **Les complications postopératoires** : Deux cas de thrombophlébite du membre inférieur traité par héparino-thérapie.

- **Les complications tardives** : **04** cas d'infection (traités par antibiothérapie adaptée) ; **01** cas de pseudarthrose pour fracture de l'humérus sur KOE ; **01** cas de récurrence fracturaire pour une fracture du tibia sur un fibrosarcome repris par ostéosynthèse. **06** cas de récurrence tumorale (4 cas traités par amputation de propreté, et 2 patients par chimiothérapie). **01** cas d'inégalité de longueur des membres inférieurs chez une patiente de 24 ans traitée pour fracture de fémur sur un fibrome non ossifiant.

III.9 ETUDES DES RESULTATS FONCTIONNELS

Evaluation fonctionnelle globale : La fonction du membre était : Excellente dans 7 cas (15,6%) ; bonne dans 10 cas (22,2%) ; moyenne dans 13 cas (29%) et mauvaise dans 14 cas (31%).

IV. ICONOGRAPHIE

Cas N° 1 :

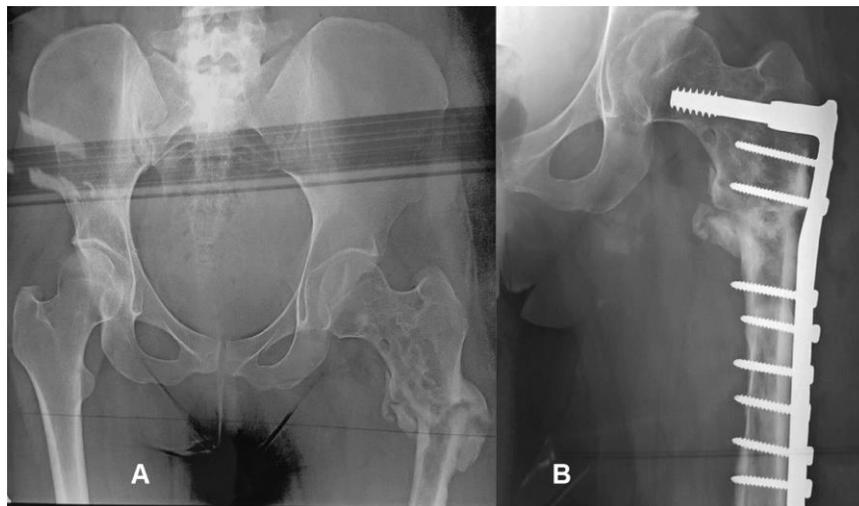


Figure 8 :

(A) : fracture inter trochantérien sur histiocytose avec lésion ostéolytique lacunaire du massif et col fémoral classé stade II selon LODWICK. B : traitement chirurgical par ostéosynthèse (vis-plaque DCS)

Cas N° 2 :



Figure 9

Carcinome bronchique primitif chez un patient de 72 ans. (A) : Opacité lobaire supérieure droite, à limites flous, spiculée. (B) : Fracture pathologique per trochantérienne droite sur

métastase du carcinome bronchique. (C) : Traitement chirurgical : mise en place d'un clou gamma

Cas N° 3

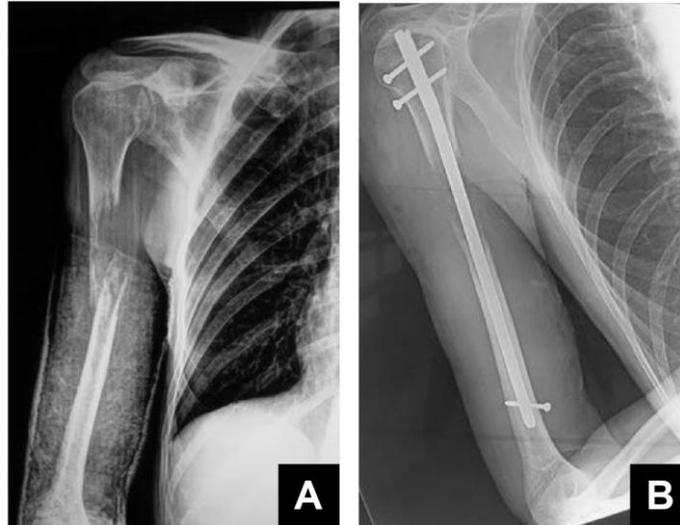


Figure 10

(A) : ostéolyse du 1/3 supérieur de l'humérus avec écart inter fragmentaire chez un patient de 58ans, révélatrice de myélome multiple. (B) : Enclouage centromédullaire verrouillé statique de l'humérus.

Cas N° 4 :

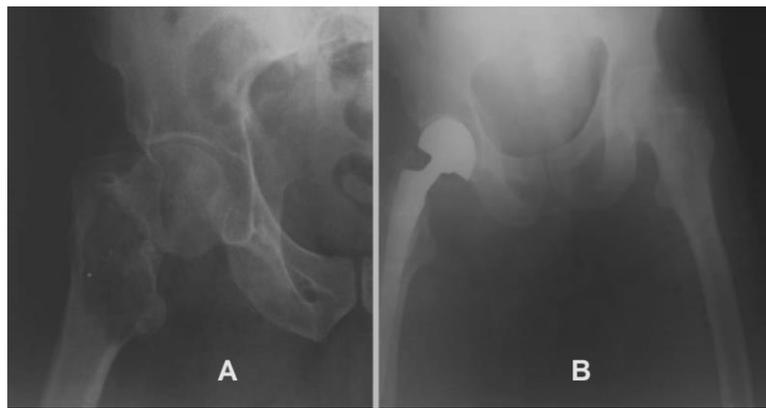


Figure 11

(A) : Fracture pathologique de l'extrémité sup du fémur sur métastase d'un adénocarcinome de prostate ; (B) : traité par curetage comblement par ciment, et mise en place d'une prothèse intermédiaire.

Cas N° 5 :



Figure 12

(A) : Fracture pathologique sous trochantérienne droite sur métastase d'un cancer du sein chez une patiente de 45 ans. (B) : Traitement chirurgical : mise en place d'un enclouage centromédullaire de type Zimmer.

Cas N° 6 :

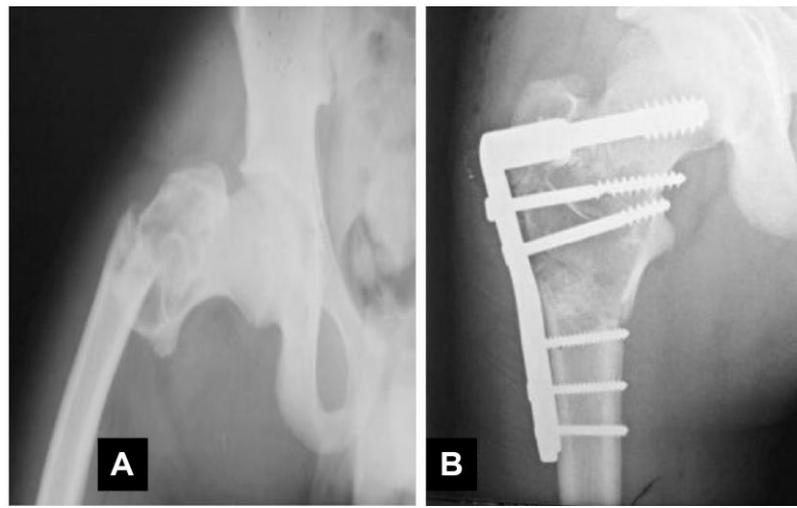


Figure 13

(A) : Fracture pathologique sous trochantérienne droite chez un patient de 15 ans, sur kyste osseux anévrysmal. (B) : Traitement chirurgical par vis plaque DCS

Cas N° 7 :

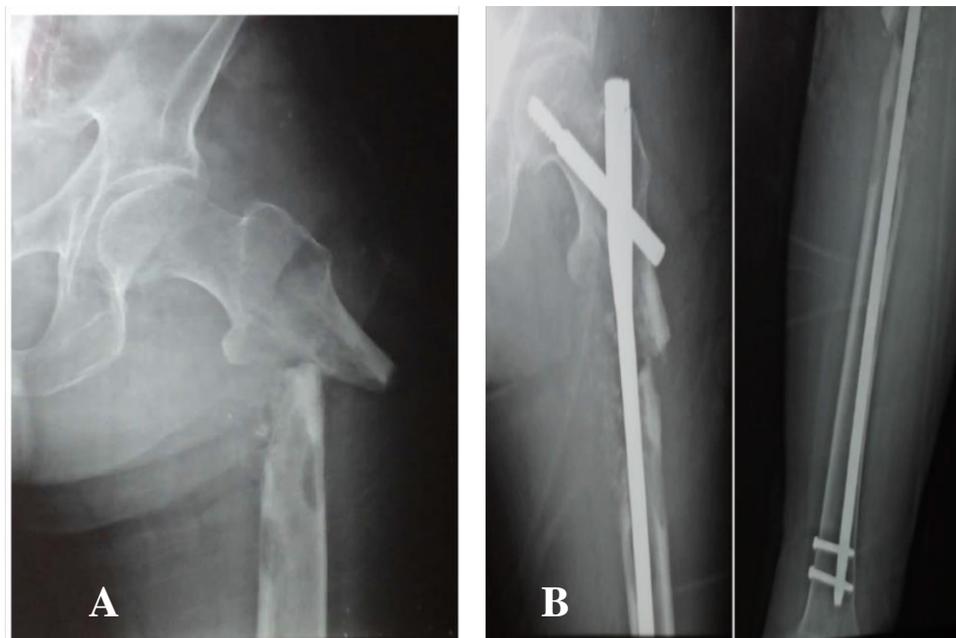


Figure 14 : Métastase d'un adénocarcinome prostatique chez un sujet âgé de 63ans.

(A) : fracture sous trochantérienne du fémur gauche ; (B) : traitement par clou gamma long

V. DISCUSSION

V.1 ÉTUDE EPIDEMIOLOGIQUE

V.1.1 Incidence :

Les fractures pathologiques sont des événements rares et leur survenue constitue un argument en faveur du retard diagnostique et aussi un facteur de mauvais pronostic. 69 patients étaient enregistrés au cours des 11 ans de notre étude soit une incidence de 6 cas/an. Seuls 45 patients répondaient aux critères d'inclusion de cette étude (en raison des perdus de vue, des décès, d'âge inférieur à 17ans et des dossiers incomplets). Steven. C. Hasse [2] précise que 23% des tumeurs osseuses présentent des fractures pathologiques, alors que Pietro Ruggiero [3] précise que 29% des métastases osseuses donnent des fractures pathologiques avec 12% des sarcomes et 10% des tumeurs bénignes agressives. [2,3].

V.1.2 Âge :

Les sujets les plus concernés étaient âgés de 40 - 60 ans dans notre série. L'âge moyen était de 42 ans (17 - 73ans) ; proche de certaines séries [4-6]. D'autres auteurs avaient trouvé un âge plus avancé entre 62 et 66 ans [7,8]. Il ressort de ces séries, un regroupement étiologique des fractures pathologiques : celles qui touchent préférentiellement le sujet âgé telles que les métastases, et celles qui sont surtout l'apanage de l'enfant et l'adolescent comme le kyste osseux essentiel, le kyste osseux anévrysmal, l'ostéosarcome. Les fractures pathologiques sur métastases osseuses surviennent essentiellement chez les sujets âgés de plus de 50 ans [9,10], et les fractures sur tumeurs bénignes, essentiellement chez le sujet jeune entre 20 et 30ans [11,12]. Dans notre série, l'âge moyen de 48 ans (22 - 68ans) pour les fractures pathologiques sur tumeurs malignes primitives. Il était de 58 ans (32 - 73ans) pour les fractures sur métastase, alors qu'il était de 30 ans (19 – 39 ans) Pour les fractures sur tumeurs osseuses bénignes. Ces résultats concordent avec la littérature [12,13-15].

V.1.3 Sexe :

Aussi, malgré une prédominance féminine enregistrée, on ne trouve pas de différence significative concernant le sexe comme dans beaucoup de séries. [4-6, 16-20].

V.1.4 Siège :

On note une grande fréquence des fractures au niveau du fémur proximal, surtout pour les fractures sur métastases. Dû probablement à la riche vascularisation de cette région et aux contraintes importantes qui s'exercent sur l'extrémité supérieure du fémur. Cependant, pour les fractures pathologiques sur tumeurs bénignes et essentiellement pour les kystes osseux essentiels (KOE), F. ROMAIN [21] affirme que 50% des localisations se font au niveau de l'humérus. TUOT [14] a noté que le siège préférentiel des KOE est la métaphyse des os longs. Dans notre série, la localisation fémorale représente 53% de l'ensemble des localisations, dont la métaphyso-épiphysaire est la plus fréquente.

V.2 ÉTIOLOGIES

V.2.1 Les tumeurs osseuses malignes secondaires (TOMS) :

Constituent la grande cause des FP chez l'adulte. Dans 80% des cas les métastases osseuses intéressent les os les plus vascularisés (bassin, rachis, cotes, crane) et dans 20% des cas les os longs. Les localisations rachidiennes des métastases viennent ainsi au premier rang puis le fémur et enfin les cotes [22]. Trois organes sont à l'origine de plus de 80% des métastases : le poumon, le sein et la prostate. En suite les reins, la thyroïde et l'appareil gastro-intestinal. D'après les statistiques faites respectivement par Duparc.J. et Decoulx, Durandea.A et Geneste.R [22,23], les fractures surviennent sur les cancer du sein, dans 40% à 50% des cas, le cancer du rein, dans 10% des cas, le cancer broncho-pulmonaire, dans 8% des cas, le cancer de tube digestif dans 6% des cas, le cancer de la prostate, les fractures dans 4% des cas, le cancer de la thyroïde, dans 3 - 4% des cas et les autres cancers (Vessie, Peau, Organes génitaux) dans

7% des cas. Dans notre série l'origine métastatique constitue 35% des fractures pathologiques réparties dans le tableau VI.

V.2.2 Les tumeurs malignes primitives (TMP) :

Représentées essentiellement par le myélome multiple (maladie de Kahler), les sarcomes osseux et les lymphomes osseux primitifs. - La maladie de Kahler touche habituellement au-delà de 40 ans (50 -80 ans +++). De découverte radiologique classiquement, les FP constituent le 1er signe révélateur d'un Myélome [24].

- **Les sarcomes osseux** comme le sarcome ostéogénique (TMP du squelette la plus fréquente) qui représente 0,2% de toutes les néo-plasies chez l'homme. Il prédomine chez l'homme, l'adolescent et l'adulte jeune. La découverte d'une FP sur ostéosarcome constitue une phase tardive de la maladie.
- Un autre type de sarcome, le Fibrosarcome, 4% des TM osseuse. Il est assez lytique [25], 18% des FP [26].
- Le sarcome d'Ewing lui atteint surtout le sexe masculin, entre 5- 25 ans avec un pic entre 10-20 ans.
- **Le lymphome osseux primitif** (LOP) ou sarcome de Parker et Jakson est une entité anatomo-clinique rare. Les os longs les plus touchés sont le fémur, l'humérus et le tibia) [27]. Il a la particularité de debuter dans la moelle osseuse [28]. Toutes les variétés histologiques des lymphome non hodgkiniens y sont retrouvées. On doit cependant le différencier des lymphomes osseux secondaires.

Dans notre série, 13,3% de TMP étaient enregistrés dont 9% de myélome multiple. Les autres étaient des lymphomes osseux et fibrosarcomes.

V.2.3 Les tumeurs osseuses bénignes (TOB) :

Parallèlement aux dystrophies osseuses bénignes, certaines tumeurs exposent particulièrement aux fractures pathologiques. Dans notre série, nous avons noté la prédominance des KOE (41%

des tumeurs bénignes de notre série et 11% dans l'ensemble), suivi des tumeurs brunes (33% des tumeurs bénignes). Plusieurs auteurs signalent la grande fréquence de fractures sur KOE, pour FORMAIN, près de 2 KOE sur 3 se compliquent de fractures et surviennent dans 60% chez l'enfant de moins de 10ans. TUOT [14] a noté 5 fractures pathologiques sur KOE dont 1 seul concernait un adulte. Le kyste osseux essentiel (KOE) bien que relativement peu fréquent, est presque toujours révélé par une fracture : 2/3 des cas d'après RIGAULT [29] et BREDOUELLE [30]. Les tumeurs à cellules géantes (TCG) : dites à myélopaxes et presque exclusivement de l'adulte jeune entre 20 et 40 ans, elles représentent 10% des tumeurs osseuses. Et se complique de FP dans 10% des cas. Les chondromes : Selon DAHLIN, ils représentent 5%. L'âge de prédilection est entre 20 et 30 ans. Il touche les os de la main et du pied dans plus de 50%. Selon GESHICKTER et COPELAND, la fréquence des fractures pathologiques est de 10% et ce risque est plus élevé en cas de chondrome central. Fibromes non ossifiant : siègent au niveau du tibia, du fémur, du péroné, de l'os iliaque, sur les métatarsiens ou métacarpiens et les phalanges. TUOT [14] a observé 1 cas de fracture récidivante sur fibrome osseux survenue à l'âge de 14 ans ,15 ans et 17 ans sans traumatisme net, au niveau du 1/3 moyen du tibia. Dès que le fibrome occupe toute la cavité médullaire et amincit les corticales, il doit être raisonnablement traité par évidement bourrage préventif.

V.2.4 Les dysplasies osseuses :

Dans notre série on note la présence d'un seul cas de dysplasie fibreuse de l'os. Les formes connues sont la dysplasie fibreuse de l'os : dans laquelle les fractures peuvent inaugurer la maladie et survenir à tout moment de son évolution. Ces fractures y sont fréquentes et volontiers itératives. La Maladie de Paget, individualisé en 1876 par SIR Paget sous le nom de l'ostéite déformante, sa fréquence est comprise entre 3 et 10% chez les sujets au-delà de 50ans. Elle est connue sous deux formes : Généralisée, rare 1 pour 10000 admissions selon SEZE et MAZBRAUD.A [31] et localisée : à un os ou un petit nombre d'os. Les signes radiologiques

sont constants et font le diagnostic [32]. Les fractures pathologiques sembleraient 2 fois plus fréquentes chez les femmes, alors que cette maladie est 2 fois plus fréquente chez l'homme [33]. Pour FAUSTIN, le fémur est intéressé dans 70% des cas, l'humérus dans 20 à 25% et le tibia dans 10% des cas.

V.2.5 Les autres causes de FP :

Infectieuses (ostéomyélites, ostéites, Echinococcose osseuse), ostéoradionécrose, les ostéoporoses et les ostéopathies thérapeutiques sont moins fréquentes et relèvent d'un autre registre de prise en charge avec des objectifs différents. Dans notre série, nous avons noté 07 cas d'ostéomyélite chronique, 1 cas d'ostéoporose primitive et 2 cas de fractures pathologiques chez des malades qui souffrent d'une insuffisance rénale chronique terminale dialysés, ce qui concorde fortement aux données de la littérature [34,35].

V.3 TRAITEMENT

V.3.1 Buts :

La fracture pathologique constitue un double drame pour le patient. Celui de la fracture et celui de la pathologie à la base de cette fracture. Ainsi, l'objectif du traitement d'une FP est double :

- Prise en charge locale de la fracture : il s'agira de gérer la douleur ; d'assurer la fonction du membre ; d'obtenir la consolidation osseuse si possible ; de traiter et/ou prévenir les complications.
- Prise en charge de la cause la pathologie sous-jacente : Curatif, Palliatif, Parfois préventif.
- Il faut en plus faciliter les soins de nursing et procurer un bien être psychologique aux patients [36,37].

V.3.2 Moyens :

V.3.2.1 Traitement orthopédique :

Réservé aux patients ayant une espérance de vie < 4 semaines, état général très altéré, une détérioration mentale grave ou lorsqu'une anesthésie est contre indiquée ; lorsque la lésion sous-jacente est bénigne et ne retentit pas sur le processus de la consolidation normale [38].

Dans notre série 2 patients étaient dans ce contexte et traités orthopédiquement.

V.3.2.2 Traitement chirurgical :

Devant une fracture pathologique, il faut avant tout déterminer qui, de la fracture ou de la pathologie sous-jacente, a la primauté du traitement [39] : Ainsi devant une fracture sur kyste osseux bénin, dont l'évolution naturelle a peu d'implication, la stabilisation de la fracture est la priorité et le traitement du kyste osseux peut être effectué secondairement. En revanche, en cas de fracture pathologique sur tumeur maligne, le pronostic vital est engagé par la tumeur maligne, et un traitement initial inadéquat peut compromettre une résection chirurgicale conservatrice, augmenter la hauteur de la résection, et peut même mettre en jeu le pronostic vital. Le traitement de la fracture et de la tumeur sous-jacente peut s'effectuer en même temps, comme par exemple en cas de fracture sur tumeurs à cellules géantes, ou le curetage comblement de la tumeur est effectué en même temps que la réduction fixation de la fracture.

Les principes du traitement chirurgical sur tumeurs osseuses reposent à l'heure actuelle essentiellement sur la classification d'ENNEKING [40] qui utilise les notions de compartiment et de capsule : Une tumeur est dite « intra-compartimentale » lorsqu'elle reste enclose entièrement dans son site d'origine sans en franchir les limites. Elle est dite « extracompartimentale » quand elle a franchi les limites de son compartiment d'origine, ou qu'elle se développe dans une région sans limites individualisable telle que la région axillaire ou le creux poplité. ENNEKING déduit de ces 2 notions différents types de résection selon l'endroit où passe le bistouri :

- **Chirurgie intra-lésionnelle (intracapsulaire)** : curetage.
- **Chirurgie marginale** : dissection au ras de tissu lésionnel, sans pénétrer dans la lésion ; c'est exérèse limitée.
- **Chirurgie large** : on passe au large en tissu sain, mais en restant dans le compartiment où dans lequel s'est développée la tumeur.
- **Chirurgie radicale** : l'exérèse concerne le compartiment tumoral dans son entier, sans y pénétrer ; il peut s'agir, par exemple, d'une fémoréctomie totale pour un ostéosarcome de la métaphyse inférieure, ou d'une amputation de la cuisse pour une tumeur du tibia étendue aux parties molles sous-jacentes.

Toutes ces techniques seront associées à une ostéosynthèse (en cas de résection tumorale avec persistance d'un défaut osseux associé à un comblement par greffe ou ciment) ou une arthroplastie en fonction de la nature de la tumeur. Le curetage comblement peut se faire par autogreffe spongieuse, par allogreffe, par du ciment chirurgical. Dans les tumeurs bénignes, des biomatériaux, dont on espère la réhabilitation, éventuellement mélangés à des greffons autologues, sont utilisés par certaines équipes chirurgicales. Mais le recul reste encore insuffisant pour juger cette technique [41,42]. Pour la résection, le principe est de procéder à l'exérèse complète de la tumeur, en bloc, en passant plus ou moins à distance de la capsule ou en dehors du compartiment comme décrit par ENNEKING. Elle doit être programmée sur la base d'un bilan d'imagerie précis. Il repose essentiellement sur l'imagerie par résonance magnétique (IRM). Enneking [43] a eu le grand mérite de proposer un système de classification qui a fait de grands progrès dans la compréhension de la résection et qui facilite la lecture des résultats des différentes équipes. Quatre grands types de résection étaient décrits :

- **Intra-lésionnelle** : le chirurgien pénètre dans la tumeur pour l'évider. Cette résection n'est pas acceptable dans le cadre des tumeurs osseuses malignes de l'enfant et de l'adolescent.

- **Marginale** : le plan de dissection se situe à faible distance de la tumeur, dans le tissu réactionnel, qui est pratiquement toujours un tissu dont l'origine est dans les tissus sains qui ont limité la lésion.
- **Large** : c'est-à-dire dont tous les plans de coupe étudiés sont en zone saine, mais en restant dans le même compartiment.
- **Radicale** : la résection est faite en extra-compartimentale.

La pièce est envoyée en totalité au laboratoire, orientée par un ou plusieurs fils de repérage.

V.3.2.2.1 La reconstruction osseuse

La reconstruction segmentaire [44] : Elle est envisagée lorsque la résection a épargné les articulations. On se trouve en présence d'un defect osseux à combler. L'utilisation d'un greffon osseux, aujourd'hui vascularisé par micro anastomoses vasculaires, est l'option la plus couramment utilisée. Le greffon de choix est la fibula, soit sous forme osseuse pure, soit sous forme ostéo-septo-cutanée, dont l'avantage est d'associer une palette cutanée qui permettra une surveillance de la vitalité du transplant. Cette technique est limitée par la taille du greffon donneur. Elle nécessite l'utilisation d'une ostéosynthèse solide pour pallier le défaut mécanique transitoire, le temps d'obtenir un épaissement du greffon. Pour cette raison, ces greffes osseuses vascularisées peuvent être combinées à des allogreffes cryo-conservées, qui assurent alors la solidité mécanique initiale. Chez l'enfant, il est même possible d'utiliser la partie épiphysaire de la fibula, incluant ainsi une zone de croissance, parfois particulièrement utile pour pallier un déficit prévisible de croissance.

La reconstruction articulaire : [44] (Les arthroplasties)

Elle est souhaitée à chaque fois qu'il existe une résection toujours réalisable. Ces arthroplasties font appel à des prothèses massives, le plus souvent sur mesure. Elles imposent la conservation de certains éléments musculaires indispensables à la motorisation des implants prothétiques (ou si cela n'est pas possible, la reconstruction d'un appareil musculo tendineux). Certaines d'entre

elles possèdent un potentiel de croissance par un système mécanique inclus dans l'implant. L'articulation la plus souvent concernée par ce type de reconstruction est le genou, et dans une moindre mesure la hanche. Les limites sont plutôt d'ordre fonctionnel, essentiellement en raison des déficits musculaires engendrés par la résection carcinologique. Dans ces cas, l'alternative est l'arthrodèse. La chirurgie prothétique est couramment utilisée pour les grosses articulations, telles que la hanche ou le genou, plus rarement pour l'épaule. Les indications sont plus discutables pour les autres articulations telles que la cheville, le coude ou le poignet.

□ Arthroplastie de la hanche [45] : Elle fait appel à des prothèses massives utilisées seules ou manchonnées par une allogreffe. En fonction de l'étendue de la résection, on utilise soit les prothèses de reconstruction existant sur le marché, soit des prothèses sur mesure. Les complications infectieuses sont particulièrement fréquentes ensuite les luxations. Selon ANRACT [46], aucune différence significative n'a pu être établie entre les prothèses massives et les reconstructions composites quant à leur survie. Il retrouve cependant un taux d'échec précoce plus important pour les reconstructions composites, et un taux d'échec à moyen et long termes plus élevé pour les prothèses massives.

□ Arthroplastie du genou [47] : Elle impose l'utilisation de prothèses à charnière pour compenser le sacrifice des structures ligamentaires latérales et du pivot central. Leur mise en place suppose la conservation d'un appareil extenseur du genou fonctionnel. Parfois il faudrait le reconstruire à l'aide d'artifices. Les prothèses utilisant des charnières « rotatoires » (GSB, Link, Rotating Hinge) n'ont pas fait l'objet de publications avec un recul équivalent et ne peuvent être évaluées. Les complications sont surtout infectieuses et cutanées.

□ Prothèse de croissance [42] : Proposée pour pallier les problèmes d'inégalité dus au sacrifice d'un ou de plusieurs cartilages de croissance. Elle règle dans le même temps trois problèmes : la perte de substance osseuse de grande taille, le remplacement articulaire, et l'inégalité de longueur des membres. Le principe est séduisant, surtout lorsqu'il s'agit de mécanisme

permettant d'éviter les ré-interventions, mais les complications sont manifestement très nombreuses. Les résultats sont meilleurs au niveau de l'extrémité inférieure du fémur que sur l'extrémité supérieure du tibia.

Quelle que soit la localisation de la tumeur, la réinsertion des muscles ou des tendons reste problématique. Une des solutions est d'associer à la prothèse une allogreffe pourvue des tendons pour permettre la réinsertion. Cette technique est surtout intéressante au niveau de l'extrémité supérieure du fémur. Une étude comparative entre prothèse seule et prothèse plus allogreffe a montré que les résultats étaient meilleurs sur la force d'abduction de la hanche et sur les capacités de marche sans aide grâce à l'adjonction d'une allogreffe. P mary et al [42] ont utilisé des prothèses sur lesquelles la zone en regard de l'insertion tendineuse sur la prothèse était recouverte d'hydroxyapatite. Ils ont alors pu, en gardant une pastille osseuse, fixer celle-ci sur l'hydroxyapatite. Les résultats étaient satisfaisants. Pour ce qui est de la réinsertion du tendon rotulien après résection d'une tumeur de l'extrémité supérieure du tibia, plusieurs techniques ont été proposées : utilisation du tendon du biceps associé à une ou à des ostéotomies de la fibula, lambeau de gastrocnémien médial [42].

V.3.2.2.2 Les résections articulaires :(5)

Dans certains cas, l'importance des résections des parties molles n'autorise pas la mise en place d'une prothèse ou, en particulier pour les articulations distales, il n'existe pas actuellement de solution prothétique satisfaisante. La résection simple ou résection arthrodèse apparaît alors comme la seule solution.

V.3.2.2.3 L'amputation :

Autrement dit, quelles sont les indications à ne pas conserver un membre ? [42]

- Envahissement cutané majeur interdisant tout lambeau, un envahissement vasculo-nerveux ou musculaire qui fait qu'une éventuelle conservation rendrait le membre peu fonctionnel ;

- Chez des enfants très jeunes chez qui une conservation de membre risque d'engendrer une inégalité de longueur difficile à traiter.
- C'est aussi le cas parfois secondairement après infection d'une prothèse, par exemple.

Il ne faut pas perdre de vue que ce que nous cherchons à préserver, c'est la fonction du membre atteint, et c'est pour cela que le choix reste souvent difficile. Il faut donc répondre aux impératifs suivants :

- être certain qu'on ne diminue pas les chances de guérison ;
- faire que le programme chirurgical a été compris et accepté par le patient.
- avoir mesuré les risques et les complications à court et long terme.
- être convaincu que le résultat fonctionnel et esthétique sera meilleur que celui d'une amputation [42].

La prévention des douleurs du membre fantôme est très importante pour la bonne évolution du malade et la qualité du résultat final.

V.3.2.3 Traitement adjuvant

Chimiothérapie : s'intègre dans une stratégie multidisciplinaire du traitement des tumeurs osseuses chimio-sensibles et permet de réduire le risque de rechute métastatique et d'améliorer la survie de ces tumeurs. L'ostéosarcome constitue le modèle tumoral pour lequel la chimiothérapie a été le plus étudiée et le mieux définie : les agents habituellement utilisés sont au nombre de cinq : le méthotrexate haute dose associé à l'acide folinique, l'ifosfamide, le cisplatine, la doxorubicine, et l'étoposide. Les patients reçoivent d'abord une chimiothérapie préopératoire, dite néoadjuvante. Puis après la chirurgie, Ils reçoivent une chimiothérapie post opératoire dont la nature est fonction de la réponse histologique. Le pourcentage de nécrose tumorale, qui est un marqueur intermédiaire de l'efficacité de la chimiothérapie, est analysé sur la pièce de résection. La réponse histologique à la chimiothérapie constitue l'un des facteurs

pronostiques les plus importants chez les patients atteints d'ostéosarcome localisé. Les malades avec plus de 95% de nécrose tumorale sont considérés comme bons répondeurs et auront en postopératoire les mêmes agents cytotoxiques, leur pronostic est autour de 80 % de survie à 5 ans. Les mauvais répondeurs ont un mauvais pronostic avec une survie de l'ordre de 50%, l'utilisation d'autres agents cytotoxiques chez ces derniers patients en postopératoire n'a pas montré de supériorité par rapport aux agents conventionnels.

□ **Radiothérapie** : Parmi les traitements des métastases osseuses, la radiothérapie externe intervient dans plusieurs situations. La situation antalgique est la plus fréquente, lorsque le traitement notamment morphinique est insuffisant ou mal toléré. Quel que soit le type histologique, l'efficacité antalgique de la radiothérapie est de l'ordre de 50 à 80 % avec 30 % de réponse complète. La consommation d'antalgiques est nettement diminuée et la qualité de vie améliorée [48].

□ **Bi-phosphonates** : En diminuant la résorption osseuse, les bisphosphonates vont limiter la libération à partir de la matrice osseuse des facteurs favorisant la poursuite du processus lytique et la croissance tumorale et interrompre ce cercle vicieux. Certaines données suggèrent que les bisphosphonates ont également une action antitumorale directe. Les bisphosphonates, associés à une hydratation, sont efficaces pour le traitement de l'hypercalcémie d'origine maligne et ont permis une meilleure prise en charge des patients présentant cette complication [49].

V.3.3 Les indications

V.3.3.1 Selon la topographie lésionnelle

V.3.3.1.1 Membre supérieur et ceinture scapulaire

Pour ces localisations, une résection conservatrice est possible dans plus de 80 % des cas. En revanche, pour les tumeurs plus distales, au niveau et en dessous du coude, quand il existe un envahissement extra-osseux, la conservation du membre est souvent compromise. Dans la majorité des cas, il est indispensable d'effectuer une biopsie avant le traitement définitif de la

fracture pathologique. Par ailleurs, avant tout traitement, un bilan d'extension locorégional doit être effectué. Après résection totale de la scapula, la reconstruction consiste à suspendre l'humérus à la clavicule ou au gril costal. Les prothèses et les allogreffes massives de scapula sont peu utilisées. Les résections de l'extrémité supérieure de l'humérus avec conservation du deltoïde permettent une reconstruction composite avec prothèse inversée, allogreffe massive ou prothèse composite humérale. Les résections de l'humérus proximal avec sacrifice du deltoïde sont, au mieux, reconstruites par arthrodèse omo-humérale (avec allo- et autogreffe). Après résection de la diaphyse humérale, la reconstruction fait appel à des baguettes d'allo- et d'autogreffe associées à une ostéosynthèse. Les résections au niveau du coude sont suivies d'une reconstruction par arthrodèse ou prothèse massive, l'utilisation d'une allogreffe massive est aussi possible. Pour le radius distal, après résection, la reconstruction est effectuée par une arthrodèse entre l'extrémité inférieure du radius et la première rangée des os du carpe. Les alternatives sont le greffon de fibula vascularisé et l'allogreffe massive utilisés pour une arthrodèse, ou une arthroplastie. Pour l'ulna distal, il n'est pas nécessaire d'effectuer de reconstruction. Les tumeurs malignes primitives osseuses sont exceptionnellement localisées à la main, dans ce cas, elles touchent essentiellement les métacarpiens. Les résections conservatrices sont rarement possibles et il est habituellement nécessaire de réaliser une amputation complète ou partielle de la main afin d'obtenir des

V.3.3.1.2 Membres inférieurs et bassin

L'enclouage centromédullaire verrouillé reste le traitement de prédilection des fractures diaphysaires des os longs. Le Fixateur externe est utilisé dans les fractures ouvertes et multi-fragmentaires [50]. L'extrémité supérieure du fémur représente une localisation fréquente des tumeurs primitives des os. Dans la majorité des cas, la reconstruction doit être réalisée par une prothèse totale composite avec allogreffe combinée. L'exérèse emporte l'extrémité supérieure du fémur entourée de ses muscles, avec la terminaison de l'éventail fessier.

On utilise une prothèse fémorale cimentée dans une allogreffe, avec une suture des tendons des fessiers du patient sur les tendons fessiers de l'allogreffe. La stabilité de la prothèse est assurée par une capsulo-plastie tandis que la suture des tendons fessiers permet de retrouver une abduction efficace. Rarement, la tumeur est propagée à l'articulation : il faut alors pratiquer une exérèse monobloc de l'extrémité supérieure du fémur, de la capsule et du cotyle, réalisée par une voie d'Ollier. La reconstruction fémorale est constituée par une prothèse composite combinée, tandis que le bassin est reconstruit par une allogreffe de cotyle dans lequel est cimentée une cupule. Des solutions alternatives telles que la prothèse en selle sont possibles. L'extrémité supérieure du fémur est le site le plus fréquent des métastases des membres. L'ostéolyse métastatique est traitée de façon palliative par une prothèse de reconstruction implantée dans l'os sain après la résection de la zone ostéolytique. Cette intervention permet une reprise rapide de l'appui complet et une radiothérapie complémentaire précoce [51]. La prothèse totale de genou de reconstruction est la technique de référence lorsque la tumeur se propage jusqu'à l'épiphyse, est agressive et extra-compartimentale. On utilise une prothèse totale contrainte, de préférence « pressfit » cimentée, dont les tiges centromédullaires longues prennent appui dans l'isthme du côté sain. L'articulation est une charnière, rotatoire ou non. Lorsque l'atteinte est fémorale et qu'il n'y a pas d'envahissement articulaire, il faut particulièrement veiller, en cas d'excision subtotal de quadriceps, à reconstruire un appareil extenseur par transfert des ischiojambiers. Si une partie du ligament patellaire a pu être conservée, elle est suturée sur le tendon du biceps après un double transfert de la fibula ostéotomisée et du gastrocnémien médial. Si le ligament patellaire est entièrement excisé, une prothèse composite (avec une allogreffe) combinée (l'allogreffe est osseuse et tendineuse) est utilisée, permettant de réinsérer l'appareil extenseur du patient sur l'appareil extenseur de l'allogreffe [47]. Certaines interventions sont même conçues pour restituer une fonction articulaire autonome. C'est le cas de l'intervention de Van Nes [52], qui consiste en un

retournement de jambe de manière à transformer l'articulation de cheville en articulation de genou. Cela permet ainsi à l'enfant de pouvoir transformer une amputation de cuisse en amputation de jambe, et conserver la mobilité active de son genou [52]. Au niveau du tarse, des orteils on pratique un vissage ou un embrochage, en cas d'impossibilité de pose de traitement conservateur on opte pour l'amputation ou la désarticulation [53].

V.3.3.2 Selon la nature histologique de la tumeur : [54]

V.3.3.2.1 Traitement des tumeurs osseuses malignes primitives

- 1. Ostéosarcome :** Exérèse large de la tumeur suivie d'une reconstruction. La chimiothérapie est habituellement néoadjuvante puis, après l'analyse de la réponse histologique sur la pièce de résection, elle sera poursuivie selon avec les mêmes molécules ou une combinaison différente. La radiothérapie peut être proposée dans les formes localement avancées et inopérables et en cas de résection marginale. Pour les formes métastatiques on peut proposer une irradiation hypofractionnée à visée symptomatique (antalgique ou consolidatrice).
- 2. Chondrosarcome :** Le seul traitement efficace du chondrosarcome est la chirurgie. L'irradiation des chondrosarcomes est généralement proposée en cas de tumeur inopérable ou à visée palliative. La radiorésistance de ce type histologique a conduit à proposer une combinaison de photons et protons dans les localisations de la base du crâne et du rachis cervical. Un chondrosarcome de bas grade des os longs peut être traité par curetage.
- 3. le sarcome d'Ewing :** Le traitement associe chimiothérapie néo-adjuvante, résection chirurgicale large et chimiothérapie adjuvante. Les sarcomes d'Ewing sont radiosensibles et la radiothérapie sera utilisée si les marges chirurgicales ne sont pas adéquates ; dans les cas où la chirurgie est impossible ou aurait des conséquences fonctionnelles lourdes.

V.3.3.2.2 Traitement des tumeurs osseuses bénignes :

Ostéochondrome : Le traitement est l'exérèse chirurgicale marginale emportant la base de l'ostéochondrome avec son périoste. Il y a environ 2 % de récurrence locale. La transformation maligne survient dans environ moins de 1 % des cas.

Tumeur à cellules géantes : Le traitement est chirurgical par un curetage de la lésion. Il est conseillé d'utiliser un adjuvant : mécanique comme l'utilisation de fraises rotatives, ou chimique comme le phénol ou une solution hypotonique, etc. Des traitements par voie générale sont possibles : l'alendronate (biphosphonate) et le dénosumab (anticorps monoclonal anti-RANK ligand), leur efficacité dans ces tumeurs a fait l'objet d'un protocole de recherche international dont les résultats ne sont pas encore analysés à l'heure de l'écriture de ces lignes. Il faut compter avec 10 à 15 % de récurrence locale lorsque le curetage peut être effectué de manière adéquate.

Kyste osseux essentiel : Le traitement est chirurgical par curetage comblement et stabilisation mécanique des kystes pré-fracturaires. Une injection de corticoïdes est parfois proposée. La récurrence locale est de 15%.

Kyste osseux anévrysmal : Le traitement est chirurgical par curetage comblement avec ou sans adjuvants. Un traitement par injection d'alcool, de moelle osseuse, de calcitonine, de polidocanol, est possible. La récurrence locale est d'environ 15 %.

V.3.3.2.3 Traitement des métastases

La prise en charge est variée, avec des traitements locaux (chirurgie lourde orthopédique, radiothérapie) et systémiques (chimiothérapie, radiothérapie vectorielle, hormonothérapie, thérapies ciblées). Les indications tiennent compte des possibilités thérapeutiques et de leur efficacité attendue mais aussi de la durée de survie escomptée du patient et de sa qualité de vie.

V.3.3.3 Traitement étiologique

Il est entrepris chaque fois que possible. L'hormonothérapie est souvent le traitement de première intention des cancers du sein et de la prostate hormonosensibles ne présentant que des

métastases osseuses, remplacé par la chimiothérapie en cas de progression osseuse ou viscérale. Dans les autres cancers, la chimiothérapie, les thérapies ciblées, les antiangiogéniques sont adaptés à l'étiologie.

V.4 LES COMPLICATIONS :

V.4.1 Hémorragie :

Les pertes sanguines sont souvent importantes en matière de chirurgie tumorale, surtout lorsque le temps opératoire est long, ou lorsque l'intervention porte sur le bassin [66]. Dans notre série 04 cas avaient nécessité une transfusion.

V.4.2 Infection :

Selon l'étude de P maryl [42], Les complications sont avant tout infectieuses et représentent 6 à 10 %. Bennani [4] identifie comme étant des facteurs de risque infectieux lors de l'acte chirurgical, la durée de la chirurgie, l'immunosuppression, la neutropénie et la pauvreté médullaire, et aussi l'étendue de la résection. Toutes ces conditions sont réunies dans le cadre des reconstructions après résection tumorale. Dans notre série tous les patients avaient bénéficié d'une antibioprofylaxie ou une antibiothérapie post opératoire. 04 patients avaient présenté des germes résistants nécessitant une antibiothérapie adaptée et prolongée

V.4.3 Récidive :

Certaines tumeurs telles que les ostéosarcomes, les tumeurs à cellules géantes ou les chondrosarcomes ont une forte tendance à la récurrence. Selon l'étude de JAM BRAMER [55] sur 156 patients traités pour tumeurs osseuses malignes le taux de récurrence était de 9% pour le sarcome d'Ewing, 17 % pour l'ostéosarcome, et 33% pour le chondrosarcome. Dans notre série on a objectivé 01cas de récurrence pour une fracture du tibia sur un fibrosarcome. 06 cas de récurrence tumorale : 04 patients ont été traités par amputation de propreté, et 02 patients par chimiothérapie.

V.4.4 Mécaniques :

Luxation des prothèses, de débricolage du matériel d'ostéosynthèse, de pseudarthrose sur plaque ou sur enclouage centromédullaire [53]. Le descellement aseptique, la rupture de matériel sont très variables selon les séries, Certains échecs sont dus à des erreurs de conception des premières prothèses et sont maintenant maîtrisés (rupture des pièces articulaires en polyéthylène [42]. Dans notre série nous avons relevés 01 cas de pseudarthrose, pour une fracture de l'humérus sur un KOE, et 01cas d'inégalité de membre inférieure chez une jeune patiente de 24ans traité pour fracture du fémur sur un fibrome no ossifiant.

V.4.5 Décès :

La localisation multiple des lésions tumorales diminue fortement la durée de survie moyenne (2 mois) [53]. Les patients décédés étaient exclus notre série.

V.5 EVOLUTION

V.5.1 1. Les résultats fonctionnels :

Nous nous sommes basés sur les critères de Stewart et Handley au membre supérieur et Merle D'aubigné et Postel au membre inférieur pour évaluer les résultats fonctionnels. On observe que malgré l'amélioration de la prise en charge et du niveau socioéconomique des patients nos résultats restent modestes au fil des années parce que le pronostic des fractures pathologiques est défini par la nature du processus sous-jacent. Pour la plupart des auteurs, les résultats sont évalués sur deux critères :

- La douleur

Elle est évaluée par le patient à partir d'une échelle subjective cotée de 0 à 10, elle est aussi évaluée par l'examineur en fonction de la dose et de la classification OMS de l'antalgique utilisé.

- Le confort de vie :

Celui-ci a été apprécié avec le score de Karnofsky. Dans notre série 4 patients étaient à 90% du score, 5 patients au score 80%, 4 patients au score 70%, 2 patients au score 60%, 8 patients au score 50% et 5 patients au score 30%.

V.5.2 Les facteurs pronostiques

Le pronostique de la fracture pathologique dépend directement de la nature de la tumeur osseuse sous-jacente, de la survenue des métastases et de la chimiothérapie [56].

V.5.3 Qualité de vie et évolution à long terme Selon p mary:

1. La survie est-elle la même ?
2. Quel est le taux de complications, de comorbidité pour chaque option ?
3. La fonction est-elle comparable ?
4. le choix de conserver le membre améliore-t-il la qualité de vie et l'intégration sociale ?

La première question ne se pose plus dans la mesure où il est actuellement admis qu'une conservation de membre ne peut être réalisée que si on est absolument certain de ne pas modifier le pronostic vital par rapport à une chirurgie d'amputation.

Le taux de complications à court et à long terme est beaucoup plus important lorsqu'on conserve le membre. Plusieurs études ont comparé la fonction et la qualité de vie après amputation et conservation de membre tous âges confondus au moment de l'intervention chirurgicale.

Refaat a ainsi montré qu'il n'y avait pas de différence pour les possibilités de marche, de monter les escaliers (un tiers ont des difficultés dans chaque groupe), de conduire une automobile ou d'avoir une activité professionnelle, une activité sportive de loisir. Il n'existe pas non plus de différence sur le niveau d'anxiété, la dépendance à une drogue, la fréquence des syndromes dépressifs, des problèmes de sommeil et de difficultés sexuelles. En revanche, les patients amputés ont plus souvent besoin d'une aide extérieure pour la marche, et ceci est fortement lié au niveau d'amputation. Globalement, à distance, 70 % des patients sont satisfaits quelle que soit l'option choisie. Plus les patients ont été amputés âgés, plus ils sont satisfaits de

leur statut. Zahlten-Hinguranage confirme le fait que la qualité de vie des amputés et de patients ayant eu une conservation de membre est équivalente[42].

VI. CONCLUSION

Les fractures pathologiques sont rares mais pas exceptionnelles, elles ne sont en fait qu'un épiphénomène d'une maladie sous-jacente évolutive. Il s'agit d'abord de reconnaître la nature pathologique de la fracture et ensuite de déterminer l'étiologie de celle-ci.

Le diagnostic de certitude passe par la biopsie qui doit s'intégrer dans une stratégie thérapeutique préétablie. Le traitement des fractures pathologiques a bénéficié d'importants progrès, en rapport avec le développement des techniques d'ostéosynthèse et des remplacements prothétiques. Leur prise en charge au Maroc est un problème délicat car on est limité techniquement et en moyens (structures spécialisées adaptées, banque d'os ...).

L'amélioration du pronostic de nos patients passe par un diagnostic précoce et précis des lésions osseuses et leur traitement avant la fracture et par une collaboration multidisciplinaire plus étroite.

VII. RESUME :

Introduction : Les fractures pathologiques constituent un double drame pour le patient et un double problème pour le chirurgien orthopédiste : celui de la fracture et du processus causal sous-jacent. Elles se caractérisent par leur rareté, leur gravité, et l'urgence de leur prise en charge.

Matériels et méthode : étude rétrospective portant sur des patients adultes, des deux sexes, traités au Service de Traumatologie-Orthopédie B, au CHU Hassan II de Fès entre le 1er janvier 2009 et le 31 décembre 2019 pour fracture sur os pathologique.

Résultats : en moyenne 6 cas par ans ; 0,45% des pathologies traumatologique suivies dans notre service. L'âge moyen était de 42 ans, avec sexe ratio femmes/hommes de 1,25. Les fractures siégeaient au niveau du membre inférieur dans 64,4%. Le fémur est le plus concerné avec 53,3% des cas, suivi de l'humérus dans 35,6% des cas et du tibia dans 8,9% des cas. La fracture était révélatrice de la maladie sous-jacente dans 75,6% des cas. A la radiographie, l'aspect ostéolytique a été retrouvée chez 69% des patients ; l'aspect mixte dans 18% et l'aspect ostéo-condensant dans 13%. La biopsie chirurgicale était réalisée dans 98% des cas. L'examen anatomopathologique a objectivé une tumeur osseuse maligne secondaire dans 35,56% (16 cas) des cas, une tumeur osseuse maligne primitive dans 13,33% (06 cas), une tumeur osseuse bénigne dans 26,67% des cas une dysplasie osseuse dans 2,22% ; infectieuse dans 15,56% et 2,22% ostéoporose 2,22% non biopsié (IRC terminale, traité orthopédiquement). Les tumeurs secondaires étaient représentées toutes par des carcinomes (16 cas) dont 31,25% d'origine mammaire, 25% respectivement prostatique et brocho-pulmonaire.

Le traitement chirurgical était réalisé dans 96% des cas et un traitement orthopédique dans 4% des cas. La chimiothérapie néo-adjuvante a été administrée chez 29% des cas, la chimiothérapie complémentaire dans 29% des cas. La fonction du membre a été jugée excellente dans 20% des cas, bonne dans 22% des cas, moyenne dans 27% des cas et mauvaise dans 31% des cas.

Conclusion : Les fractures pathologiques sont rares mais pas exceptionnelles. Elles ne sont en fait qu'un épiphénomène d'une maladie sous-jacente évolutive. L'amélioration du pronostic des patients présentant ces lésions passe par un diagnostic précoce et précis des lésions osseuses et leur traitement avant la fracture et par une collaboration multidisciplinaire plus étroite.

Mots clés : fractures ; os pathologique.

VIII. BIBLIOGRAPHIE

- [1]. D. Biau, P. Anract *Fracture sur os pathologique* 08.11. 2007 Elsevier Masson SAS
- [2]. Steven C. Haase, MD; *Treatment of Pathologic Fractures; Section of Plastic Surgery, Department of Surgery, University of Michigan Health System, 2130 Taubman Center, SPC 5340, 1500 East Medical Center Drive, Ann Arbor, MI 48109, USA*
- [3]. Pietro Ruggieri *, Andreas F. Mavrogenis, Roberto Casadei, Costantino Errani, Andrea Angelini, Teresa Calabro`, Elisa Pala, Mario Mercuri *Protocol of surgical treatment of long bone pathological fractures Department of Orthopaedics, Istituto Ortopedico Rizzoli, University of Bologna, Bologna, Italie Injury, Int. J. Care Injured 41 (2010) 1161–1167*
- [4]. Bennani Jalil. *Fractures pathologiques Thèse de médecine. Casablanca : Université de Casablanca ; 1999, N°98*
- [5]. MLE ALJ MERYEM. *Fractures pathologiques sur tumeurs osseuses Thèse de médecine. Fès ; université de Fès ; N°28-2008*
- [6]. EL Battouchi Meryeme *fractures pathologiques sur tumeurs osseuses Thèse de médecine. Marrakech, université de Marrakech. 2015 ; n 122*
- [7]. E. Vandeweyer, M. Gebhart. *Treatment of humeral pathological fractures by internal fixation and methyl meta-crylate injection. European Journal of surgical Oncology 1997;*
- [8]. KARACHALIOS T., ATKINS RM. *Reconstruction nailing for pathological sub trochanteric fractures with coexisting femoral shaft metastases. The journal of bones and joint surgery, 1993, 75B, N1:119-122*
- [9]. AFAILAL. A. *Tumeurs malignes de l'os (à propos de 48 cas) thèse de médecine 1983, n88 Rabat*
- [10]. DUPARC. J, VIE. P, STRUBE. F. *Fracture du fémur sur prothèse fémorale. XVI^{ème} journées de chir. orthop et traumatologique de l'hôpital bichât, 7-8- 9 Avril 1988*
- [11]. AKARID. S, *les fractures pathologiques sur ostéomyélite thèse de médecine 1984, n 414, Rabat.*
- [12]. EL ADDAOUI. E, *fractures pathologique, revue générale, thèse de médecine, 1982, n 80, Rabat*
- [13]. AMRANI. M *fractures pathologiques à l'hôpital Avicenne, thèse de médecine , 1998, n 83*
- [14]. TUOT. H *Contribution à l'étude médicale (MAROC), 1962, n 73, p :5*
- [15]. EL AZZOUZI *Fractures pathologique, thèse de médecine, 2000 ; n 1 rabat*

- [16]. Fourneau, P. Broos. *Pathologic fractures due to metastatic disease: A retrospective study of 160 surgically treated fractures. Acta Chirurgica Belgica* 1998, 98: 255-60.
- [17]. LIN P.P, SCHUPAK K.D *Pathologic femoral fracture after periosteal excision and radiation for the treatment of soft tissue sarcoma Cancer* 1998,82,12:2356
- [18]. AJ Bauze, MT Clayer. *Treatment of pathological fractures of the humerus with a locked intramedullary nail. Journal of Orthopaedic Surgery* 2003 ; 11 (1) : 34-37
- [19]. HADDAH.H, COTTALORDA J *Les dysplasies fibreuses de l'enfant Pédiatrie ;* 1993, 48 : 812-822
- [20] CAMPISTOL J.M, SOLE M *Pathological fractures in patients who have amyloidosis associated with dialysis Journal of bones and joint surgery*1990,72-A, N°4:568-574
- [21]. ROMAIN.F. H. OLIVIER *Fractures pathologiques, EMC de l'appareil locomoteur, 14031 C10, 1990, p : 6*
- [22]. J. DUPARC *Le radio lésions, de la hanche de l'adulte-cahier d'enseignement de la SOFCOT. 1998, 31, 15-32.*
- [23]. DURANDEAU.A. GENESTE.R. *Traitement chirurgical des fractures métastatiques des os longs à propos de 73cas. Rev chir.orthop. 1977, 63, 501-517.*
- [24]. SEZE MAZABRAUD *Maladie de paget et maladie de kahler, cahier de pathologie osseuse n 4*
- [25]. DAHLIN. D.C, COVENTRY.MB *Sarcome d'Ewing, étude analytique de 165 cas. Bone and joint surg* 1961, 43A, 185-192.
- [26]. LYNCH .AC, SULLIVAN.CR, DAHLIN.DC *Pathological fractures of femur treated at mayo clinic arch surg* 1965, 90, 127-132.
- [27]. E. BELEMBAGO, J. BOGUIKOUMA, J. MOUSSAVOU-KOMBILA, F. ASSOUMOU AKUE, S. CONIQUET FOLQUET, L. MISSOUNGA, J. NZENZE et C. NGUEMBYMBINA *Lymphomes osseux primitifs révélés par une fracture pathologique Médecine d'Afrique Noire : 1997, 44 (5)*
- [28]. M. BOUVIER, L.M. PATRICOT et ALL. *Lymphome osseux primitif révélé par une lésion ostéolytique de la tête fémorale. Revue de Rhum. 1993, 60, 74-76.*
- [29]. RIGAULT.P, ALIN.J, PADOVANI.J *Les KOE de l'extrémité supérieure du fémur chez l'enfant à propos de 12cas Rev. chir. ortho.1975, 61, 221-232.*
- [30]. BRIT.JOURNAL CANCER *Fractures sur métastases. Acta Orthopedica, 1993, vol. 59, p :19-21*
- [31] SEZE.S, MAZABRAUD.A. *Maladie de Paget et maladie de kahler Cahier de pathologie osseuse, N 4.*

- [32]. VIGNON.G *Maladie de Paget Documentation médicale (Maroc), 1962, n 73, page : 5*
- [33]. FAUSTIN.J.M *Fractures pathologiques EMC appareil locomoteur, 10431 C10-9-1979*
- [34]. HARDY.P. BENOIT.J, LOTRAT.J. *Les fractures pathologiques du col du fémur chez l'hémodialysé, à propos de 26cas. Rev orth de l'appareil locomoteur, 1994, Vol 80, p :702-710.*
- [35]. LEVADOUX.M, PICON.G, DELARUE.A. *Fractures itératives au cours de l'hyperoxalurie primitive à propos de 2cas. Rev chir. orthop 1999, Vol 85, p :75-80.*
- [36]. DURANDEAU.A, GENESTER.R *Traitement chirurgical des fractures métastatiques et des métastases des os long Revue de chirurgie orthopédique 1977, 63 : 501-517*
- [37]. FRIEDL.W. *Indications, management and results of surgical therapy for pathological fractures in patient with metastases. European journal of surgical oncology, 1990, 16 :380-396*
- [38]. Ron Van Doorn, Jouwert.W.J.L.Stapert. *Treatment of impending and actual pathological femoral fractures with the long gamma nail in the Netherlands. The European Journal Of Surgery 2000, Vol 166, N°3: 247-54.*
- [39]. D.BIAU, P. ANRACT *Fracture sur os pathologique Encyclopédie, med.chir (France, Paris), app loc 14-031-C-10 , 2007*
- [40]. H.A. RUDIGER, F. LAROUSSERIE, A. FEYDY, M. HENNI, P. BOUDOU ROUQUETTE, P. ANRACT, D. BIAU *Tumeurs et pseudo tumeurs du squelette. Manuel pratique de chirurgie orthopédique, (2014) 551-586*
- [41]. MEARY R., POSTEL M. *Fractures métastatiques du fémur Revue de chirurgie orthopédique 1976, 62 :761-774*
- [42]. P. Maryl *Procédés de reconstruction après exérèse d'une tumeur osseuse maligne des membres chez l'enfant et l'adolescent Service d'orthopédie et de chirurgie réparatrice de l'enfant, hôpital d'enfants A. Trousseau, 26, avenue du Dr A.-Netter, 75571 Paris cedex 12, France Conférences d'enseignement 2009 ; © 2009 Elsevier Masson SAS.*
- [43]. Lionel Arrivé *Tumeur osseuse ; IRM Pratique, 2e édition (2012) 107-120. 55- P.*
- [44]. Journeau a*, G. Dautel a,b, P. Lascombes ; *Surgical management of paediatric malignant bone tumours ; Congrès de Adarpef1, Nancy, 2 avril 2005 ; Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation 25 (2006) 432-439*
- [45]. C.R. Chandrasekar a*, R.J. Grimer b, S.R. Carter b, R.M. Tillman b, A.T. Abudu b, L.M. Jeys b *Outcome of pathologic fractures of the proximal femur in nonosteogenic primary bone sarcoma EJSO 37 (2011) 532e536*
- [46]. P. Anract (Professeur des Universités, praticien hospitalier) *B. Tomeno

(Professeur des Universités, praticien hospitalier) Service de chirurgie orthopédique, hôpital Cochin, AP-HP, université Paris V, 27, rue du Faubourg-Saint-Jacques, 75014 Paris, France
Resectionreconstruction of upper limb bone tumours EMC-Rhumatologie Orthopédie 2 (2005) 355–375

[47]. F. Langlais *, N. Belot, H. Thomazeau, D. Hutten, J.-C. Lambotte, T. Dreano Service de chirurgie orthopédique, traumatologique et réparatrice, Hôpital Sud, 16, Boulevard de Bulgarie, 35023 Rennes cedex 2 Tumeurs malignes osseuses du genou : exérèse et reconstruction EMC-Rhumatologie Orthopédie 2 (2005) 335–354

[48]. A. Feydy; F. Paycha; S. Wong-Hee-Kam; Traitements des métastases osseuses Imagerie post-thérapeutique en oncologie, (2014) 243-264.

[49]. O. Pradier *, M. Bouchekoua, N. Albargach, M. Muller, J.-P. Malhaire How to irradiate bone metastases? *Cancer/Radiothérapie 12 (2008) 837–841*

[50]. Quesnot ; Fractures du fémur ; Rééducation De L'appareil Locomoteur, Second Edition (2009) 159-174. Doi :10.1016/B978-2-294-71004-9.00010-3

[51]. F. Langlais (Professeur des Universités) *, N. Belot (Chef de clinique-assistant), H. Thomazeau (Professeur associé), J.-C. Lambotte (Praticien hospitalier), M. Ropars (Chef de clinique-assistant) Service de chirurgie orthopédique, traumatologique et réparatrice, Hôpital Sud, 16, boulevard de Bulgarie, 35056 Rennes cedex, France Malignant bone tumours of the proximal femur: resection and reconstruction EMC-Rhumatologie Orthopédie 2 (2005) 196–209

[52]. P. Journeau a*, G. Dautel a,b, P. Lascombes ; Surgical management of paediatric malignant bone tumours ; Congrès de Adarpef1, Nancy, 2 avril 2005 ; *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation 25 (2006) 432–439*

[53]. Mme. ACHAHBAR FADOUA ; LES METASTASES OSSEUSES DES MEMBRES (A propos de 27 cas) faculté de médecine de FES Année 2010 ; Thèse N° 048/10.

[54]. Walid Ebeid, Sherif Amin, and Amr Abdelmegid. Limb Salvage Management of Pathologic Fractures of Primary Malignant Bone Tumors. *Cancer Control January/February 2005, Vol. 12, No. 1*

[55]. a; J.A.M. Bramera,b,*, A.A. Abudub, R.J. Grimerb, S.R. Carterb, R.M. Tillmanb a Department of Orthopaedic Surgery G4-244, Academic Medical Center, Meibergdreef 9,P.O. Box 22660, 1100 DD Amsterdam, The Netherlands bRoyal Orthopaedic Hospital, Bristol Road South, Northfield, Birmingham B31 2AP, UK Do pathological fractures influence survival and local recurrence rate in bony sarcomas? *E u r o p e a n j o u r n a l o f c a n c e r 4 3 (2 0 0 7) 1 9 4 4 – 1 9 5 1*

[56]. *Thierry Rod Fleury, Nicolas Holzer, Pierre J. Hoffmeyer, Mapi Fleury Prise en charge orthopédique des métastases des os longs Rev Med Suisse 2012 ; 2445-2451*