



ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLEH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
FES



Année 2015

Thèse N° 148/15

RESECTION-RECONSTRUCTION PAR PROTHESE MASSIVE DES TUMEURS OSSEUSES DES MEMBRES

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 13/07/2015

PAR

Mme. BHALLIL SOUMAYA

Née le 31 Août 1989 à Oujda

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Tumeurs osseuses - Résection-Reconstruction - Prothèse massive

JURY

M. EL IBRAHIMI ABDELHALIM.....	PRESIDENT ET RAPPORTEUR
Professeur agrégé de Traumatologie-orthopédie	
M. ARROUD MOUNIR	} JUGES
Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique	
M. LABIB SMAEL.....	
Professeur agrégé d'Anesthésie réanimation	
Mme. ABOURAZZAK FATIMA EZZAHRA.....	
Professeur agrégé de Rhumatologie	

SOMMAIRE

Liste Des Figures	5
Liste Des Tableaux	9
Liste Des Graphiques	10
Liste des abréviations	11
Introduction	12
Matériels & Méthodes	14
I. Objectifs de l'étude :	15
II. Matériels d'étude :	15
A. Critères d'inclusion :	15
B. Critères d'exclusion:	15
III. Méthodes d'étude :	16
A. Observations :	17
B. Synthèse des Observations :	83
Résultats	85
I. Données épidémiologiques :	86
A. Répartition en fonction de l'âge :	86
B. Répartition en fonction du sexe :	87
C. Répartition en fonction de la localisation de la tumeur :	88
II. Données cliniques :	89
A. Délai de consultation :	89
B. Motifs de consultation :	89
C. Examen clinique :	90
III. Données radiologiques :	91
A. Radio standard :	91
B. Echographie :	92

C. Tomodensitométrie	92
D. Imagerie par résonance magnétique	92
E. Scintigraphie osseuse :	93
IV. Biopsie :	93
V. Bilan d'extension :	94
A. Extension Locorégionale:	94
B. Extension Générale:	94
VI. Traitement :	94
A. Chirurgie :	94
1. Période post opératoire :	95
a. Séjour hospitalier :	95
b. Soins post opératoires :	95
B. Radiothérapie :	95
C. Chimiothérapie :	95
D. Résultats Thérapeutiques :	95
1. Le recul et la survie :	95
2. Rémission :	96
3. Complications :	96
4. Résultats oncologiques :	96
a. Récidive locale :	96
b. Métastases :	96
5. Résultats fonctionnels :	96
<i>Discussion</i>	97
I. Données épidémiologiques :	98
A. Age :	98
B. Sexe :	99
C. Type de la tumeur :	100

D. Localisation de la tumeur : _____	100
II. Etude clinique : _____	101
A. Douleur : _____	102
B. Masse cliniquement perceptible : _____	102
C. Fractures pathologiques : _____	102
D. Autres symptômes : _____	103
III. Etude para-clinique : _____	103
A. Biologie : _____	103
B. Imagerie : _____	104
1. RADIOGRAPHIE STANDARD : [12]–[14]–[15] _____	104
2. Tomodensitométrie : _____	108
3. L'imagerie par résonance magnétique : _____	109
4. Scintigraphie osseuse : _____	109
5. Angiographie : _____	110
6. Échographie : _____	110
C. Biopsie osseuse : _____	111
1. Biopsie à l'aiguille fine : _____	112
2. Biopsie au trocart : _____	112
3. Biopsie chirurgicale à ciel ouvert [17] [19] _____	113
4. Biopsie extemporanée : _____	114
IV. Classification : _____	115
V. Traitement : _____	117
A. Chimiothérapie : _____	118
1. Types de la chimiothérapie : _____	118
2. Médicaments cytotoxiques actifs : _____	120
3. Evaluation de l'efficacité de la chimiothérapie : _____	120
B. Radiothérapie : [21] _____	121

C. Traitement chirurgical :	122
1. Traitement radical :	122
a. Au membre inférieur :	123
b. Au membre supérieur :	123
2. Traitement conservateur :	123
a. Chirurgie prothétique :	123
a.1. Discussion des contre–indications : [30]	123
a.2. Abords et techniques selon le site de localisation :	124
a.2.1. Résection :	124
a.2.2. Résection–reconstruction par prothèse massive :	128
a.2.2.1. Extrémité supérieure de l’humérus :	128
a.2.2.2. Fémur proximal :	140
a.2.2.3. Fémur distal : [45]	141
a.2.2.4. Tibia distal : [45]	159
b. Autres :	171
b.1. Les allogreffes massives :	171
b.2. Microchirurgie :	173
b.3. Chirurgie des lambeaux [23] [27]	174
b.4. Reconstruction par arthrodèse :	174
VI. Résultats thérapeutiques :	175
A. Résultats oncologiques :	175
B. Résultats fonctionnels:	177
C. Complications post–opératoires :	179
<i>Conclusion</i>	182
<i>Résumé</i>	184
<i>Bibliographie</i>	188

LISTE DES FIGURES

Fig. 1: Aspect clinique de la tumeur avec la cicatrice de biopsie osseuse sur le trajet de la future voie d'abord delto–pectorale	18
Fig. 2 : Radiographie de l'épaule droite face montrant une tumeur de l'épaule avec ostéocondensation et envahissement des parties molles.....	19
Fig. 3: IRM montrant l'envahissement loco–régionale d'un processus ostéosarcomateux développé de façon circonférentielle autour de la tête humérale faisant 97,1 mm de grand diamètre.	20
Fig. 4 : Montrant la fixation locale de l'OS de l'humérus proximal.	21
Fig. 5 : IRM d'évaluation de l'extrémité supérieure de l'humérus montrant une coupe coronale en T2.....	22
Fig. 6 : Résection de la tumeur et mise en place d'un spacer au ciment par une voie delto–pectorale	23
Fig. 7 : La pièce opératoire de résection	24
Fig. 8 : Montrant un dessin approximatif de la tumeur viable après la chimiothérapie adjuvante.....	24
Fig. 9 : Aspect clinique après 06 mois	25
Fig. 10 : Contrôle radiologique de la prothèse à 06 mois	26
Fig. 11 : montrant une coupe sagittale de D5 métastatique.....	27
Fig. 12 : Radiographie de l'épaule droite face montrant une tumeur de l'épaule avec ostéocondensation, ostéolyse et réaction périostée	29
Fig. 13 : l'aspect scintigraphique de l'OS de l'humérus proximal.....	30
Fig. 14 : Résection de la tumeur et mise en place d'un spacer au ciment par une voie delto–pectorale	32

Fig. 15 : Spacer au ciment après résection de l’humérus proximal sur une radiographie de l’épaule gauche.....	33
Fig. 16 : ablation du spacer au ciment et mise en place d’une prothèse massive par voie delto–pectorale.....	34
Fig. 17 : Radio du bassin face.....	36
Fig. 18 : Radio de la hanche droite face et profil	37
Fig. 19 : TDM de la hanche droite coupe coronale/sagittale	38
Fig. 20 : Contrôle radiologique après greffe de l'aile iliaque.....	39
Fig. 21 : Contrôle radiologique deux mois après.....	40
Fig. 22 : Récidive tumorale locale sur prothèse totale de la hanche massive	41
Fig. 23 : Radio bassin face.....	43
Fig. 24 : Radio de la hanche gauche face et profil	44
Fig. 25 : TDM des deux hanches.....	45
Fig. 26 : TDM lombaire.....	46
Fig. 27 : IRM de la hanche gauche	47
Fig. 28 : IRM de la hanche gauche	48
Fig. 29 : Scintigraphie osseuse	49
Fig. 30 : IRM de la patiente.....	52
Fig. 31 : Radio de contrôle après exérèse tumorale.....	53
Fig. 32 : Radio genou droit face et profil.....	55
Fig. 33 : IRM du genou droit.....	57
Fig. 34 : Planification de la prothèse.....	58
Fig. 35 : Résection large avec arthrectomie.....	59
Fig. 36 : Pièce d'exérèse.....	60
Fig. 37 : Mise en place d'une prothèse à charnière du genou.....	61
Fig. 38 : Aspect clinique post opératoire du genou	62

Fig. 39 : Contrôle radiologique post opératoire.....	63
Fig. 40 : Radio standard du genou gauche face et profil.....	66
Fig. 41 : Rx du contrôle après mise en place du spacer au ciment.....	67
Fig. 42 : Ablation du spacer.....	68
Fig. 43 : Préparation du fémur distal 1.....	69
Fig. 44 : Préparation du fémur distal 2.....	70
Fig. 45 : Préparation tibiale.....	71
Fig. 46 : Mensuration de la perte de substance.....	72
Fig. 47 : Assemblage de la prothèse.....	73
Fig. 48 : Mise en place de la prothèse modulaire.....	74
Fig. 49 : Rx du contrôle du genou.....	75
Fig. 50 : Radio du contrôle poste opératoire du genou droit.....	77
Fig. 51 : TDM TAP de la patiente.....	79
Fig. 52 : L'aspect radiologique des différents types d'ostéolyse selon Lodwick[15]	106
Fig. 53 : Réactions périostées. 1. Unilamellaire ; 2. pleine ; 3. expansion corticale avec contrefort ; 4. plurilamellaire (« bulbe d'oignon ») ; 5. spiculaire (« poils de brosse ») ; 6. spiculaire (« rayon de soleil ») ; 7. spiculaire (« velours ») ; 8. Triangle de Codman.....	107
Fig. 54 : (A) IRM préopératoire en T2 montrant la mesure médullaire de la tumeur et le niveau de la résection prévue (flèche). (B) le plan de la conception d'une endoprothèse basé sur les mesures radiographiques et le niveau de résection prévue par le chirurgien.....	127
Fig. 55 : Classification des résections de l'épaule d'après MALAWER.....	131
Fig. 56 : Les deux temps antérieur (A) et postérieur (B) de la résection gléno–humérale.....	135
Fig. 57 : Résection gléno–humérale en bloc de ROY–CAMILLE.....	136

Fig. 58 : Résection interscapulo–thoracique de TIKOF– LINBERG : A : vue antérieure et B : vue postérieure	138
Fig. 59 : Arbre décisionnel. Choix des techniques de reconstruction après résection de l'extrémité supérieure de l'humérus pour tumeur.[42]	139
Fig. 60 : Marges de l'exérèse.....	142
Fig. 61 : Prothèse de reconstruction. Il s'agit d'une prothèse charnière, dont les volumineuses tiges prennent un appui étendu sur l'endoste alésé fémoral et tibial. On utilise un ciment aux antibiotiques basse viscosité, pressurisé	144
Fig. 62 : Temps latéral	148
Fig. 63 : Temps médial.....	151
Fig. 64 : Section diaphysaire et temps postérieur.....	153
Fig. 65 : Le positionnement en rotation de la pièce tibiale est essentiel pour un bon centrage fémoropatellaire. On positionne habituellement le centre de la platine de la pièce tibiale en regard du bord médial du tubercule tibial ; l'angle formé par les axes du pied et du genou doit être respecté.....	155
Fig. 66 : Reconstruction musculaire. On réinsère la pes anserinus, l'aileron rotulien médial et on rapproche les adducteurs du rectus femoris. Quelques points maintiennent la tranche de section des vastus intermedius et medialis	158
Fig. 67 : Marges d'exérèse	160
Fig. 68 : Temps médial.....	163
Fig. 69 : Temps latéral.	165
Fig. 70 : Temps postérieur puis distal.....	166
Fig. 71 : Reconstruction de l'appareil extenseur.....	170

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Résumé des observations	83
Tableau 2: Résumé des observations	84
Tableau 3: Répartition selon la localisation de la tumeur.....	88
Tableau 4: Répartition selon le motif de consultation.....	89
Tableau 5 : Répartition des cas selon les signes radiologiques	91
Tableau 6 : Répartition des des tumeurs osseuses en fonction du type histologique	93
Tableau 7 : Répartition des cas selon l'âge	99
Tableau 8 : Répartition des cas selon le sexe	99
Tableau 9 : Répartition des cas selon le type de la tumeur	100
Tableau 10 : Répartition des cas selon la localisation de la tumeur	100
Tableau 11 : Caractéristiques de tumeurs osseuses bénignes et malignes à la radiographie standard.....	108

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 : Répartition des cas selon l'âge.....	86
Graphique 2: Répartition des cas selon le sexe	87
Graphique 3 : Répartition selon les signes cliniques.....	90

LISTE DES ABREVIATIONS

CG	: Culot globulaire
CMT	: Chimiothérapie
D	: Décédé
EIF	: Extrémité inférieure du fémur
ESF	: Extrémité supérieure du fémur
ESH	: Extrémité supérieure de l'humérus
EST	: Extrémité supérieure du tibia
Ex Vx/nx	: Examen vasculo–nerveux
F	: Femme
FIG	: Figure
H	: Homme
IFT	: Impotence Fonctionnelle totale
IRM	: Imagerie par résonance magnétique.
LDH	: Lactates déshydrogénases
PFC	: Plasma frais congelé
PTG	: Prothèse totale de genou
RAA	: Rhumatisme Articulaire Aigu
RDT	: Radiothérapie
R.F	: Résultat fonctionnel
Rx	: Radiographie
S.O	: Scintigraphie osseuse
TDM	: Tomodensitométrie.
TDM TAP	: Tomodensitométrie Thoraco–abdomino–pelvienne.
V	: Vivant
VS	: Vitesse de sédimentation

INTRODUCTION

Les tumeurs osseuses des membres sont rares et constituent 6 à 10% de l'ensemble des tumeurs de l'enfant et de l'adolescent [1]. Le diagnostic d'une tumeur osseuse repose sur la confrontation des données cliniques, radiologiques et histopathologiques ; les données cliniques et radiologiques permettent au chirurgien de réaliser avec rigueur une biopsie, puis un geste thérapeutique approprié.

Les nouvelles orientations thérapeutiques axées sur l'exérèse chirurgicale conservatrice nécessitent un bilan d'extension local et général extrêmement précis, d'où le rôle capital de l'imagerie.

Diverses méthodes de chirurgie conservatrice des membres ont servi depuis plus d'un siècle au traitement des tumeurs bénignes et malignes de bas grade. Depuis le début des années 1980, les avancées en chimiothérapie et le développement de la chirurgie conservatrice en particulier la reconstruction par prothèse massive ont conduit à traiter les sarcomes osseux de haut grade [2].

Cette reconstruction est plus facilement employée pour le membre inférieur, où la conservation des mobilités articulaires est nécessaire pour la déambulation, que pour le membre supérieur où les arthroèses sont souvent bien tolérées. La reconstruction par prothèse massive est couramment utilisée pour les grosses articulations, telles que la hanche ou le genou, plus rarement pour l'épaule [2]. En effet la reconstruction par prothèse massive permet aux patients d'avoir une certaine stabilité sur le plan fonctionnel et d'améliorer leur qualité de vie.

MATERIELS & METHODES

I. Objectifs de l'étude :

Le but de notre étude est de mettre le point sur la chirurgie conservatrice par prothèses massives dans le traitement des tumeurs osseuses des membres.

Evaluer les résultats oncologiques, fonctionnels et les complications de cette prise en charge chirurgicale.

Comparer ces résultats avec d'autres séries internationales.

II. Matériels d'étude :

C'est une étude descriptive transversale à collecte rétrospective effectuée au service de chirurgie traumatologie Orthopédique B du CHU Hassan II Fès sur une période qui s'étale du janvier 2008 au janvier 2015.

A. Critères d'inclusion :

Nous avons inclus dans notre étude les patients qui sont pris en charge dans le service pour des tumeurs osseuses des membres (pelvis et rachis exclus), disposant d'une confirmation anatomo–pathologique, et ayant bénéficiée d'une résection–reconstruction par une prothèse massive.

B. Critères d'exclusion:

Tous les patients qui ont bénéficié d'une technique de reconstruction osseuse autre que la résection reconstruction par une prothèse massive.

III. Méthodes d'étude :

Les données ont été obtenues à partir des dossiers médicaux des patients, les registres d'enregistrement des malades et les comptes rendus opératoires.

Nous avons essayé d'exposer les différentes observations de nos malades dont les résultats seront confrontés à ceux de la littérature ultérieurement. Et nous avons procédé à une recherche bibliographique au moyen de L'EMC, Science direct, Pubmed, Maitrise d'orthopédie, l'analyse des thèses et l'étude des ouvrages de traumatologie orthopédie disponibles à la faculté de médecine et de pharmacie de Rabat et de Fès.

Nous avons colligé **10** observations de patients admis et opérés dans notre service pour des tumeurs osseuses des membres avec résection– reconstruction par une prothèse massive.

Notre étude est illustrée par des tableaux qui résument les observations de nos malades, certaines abréviations sont utilisées. (Voir tableaux).

A. Observations :

OBSERVATION 1 :

Il s'agit de **B.M** âgé de **19 ans**, célibataire, sans profession, originaire et habitant Oujda, sans antécédents pathologiques notables, ayant consulté pour une tuméfaction de l'épaule droite.

Le début remonte à **9 mois** avant son admission par l'apparition d'une tuméfaction de l'épaule droite augmentant progressivement de volume, douloureuse avec notion d'exacerbations nocturnes, le tout évoluant dans un contexte d'apyrexie et d'altération de l'état général.

L'examen clinique révèle une masse du moignon de l'épaule, mal limitée, faisant **20 cm** de grand axe, de consistance dure fixe par rapport au plan profond, mobile par rapport au plan superficiel, non douloureuse à la palpation, sans signes inflammatoires en regard avec limitation des mouvements de l'épaule avec absence d'atteinte vasculo–nerveuse.



Fig. 1: Aspect clinique de la tumeur avec la cicatrice de biopsie osseuse sur le trajet de la future voie d'abord delto-pectorale

La radiographie standard met en évidence un énorme processus lésionnel ostéocondensant au dépend de la tête, du col et de la partie supérieure de l'humérus (1/4), ce processus tumoral envahit les parties molles adjacentes.



Fig. 2 : Radiographie de l'épaule droite face montrant une tumeur de l'épaule avec ostéocondensation et envahissement des parties molles.

L'IRM de départ présence d'un processus du 1/3 supérieur du bras étendu sur 10 cm englobant l'humérus en regard et s'atténuant à l'articulation omohumérale en passant sous le col de l'omoplate sur une distance de 3 cm → Aspect de tumeur sarcomateuse éventuellement un Ewing.



Fig. 3: IRM montrant l'envahissement loco-régionale d'un processus ostéosarcomateux développé de façon circonférentielle autour de la tête humérale faisant 97,1 mm de grand diamètre.

La TDM de l'épaule droite a objectivé un processus ostéosarcomateux, développé de façon circonférentiel autour de la tête tumorale droite, ayant infiltré la cavité articulaire, l'espace sous acromio-claviculaire est propagé vers la région métaphysaire sur 10 cm de large et 14 cm de hauteur.

La biopsie osseuse est faite en privé était en faveur d'un **ostéosarcome moyennement différencié de grade 2 de Broders.**

La radiographie pulmonaire est normale.

La scintigraphie osseuse a montré une hyperfixation intense diffuse et hétérogène au niveau de l'épaule droite. Absence d'anomalies de fixation au niveau du reste du squelette entier.



Fig. 4 : Montrant la fixation locale de l'OS de l'humérus proximal.

Le traitement consistait à une chimiothérapie adjuvante (6 cures) et à une chimiothérapie néo adjuvante.

La TDM d'évaluation est réalisée après les séances de chimiothérapie: une organisation de la masse avec disparition des métastases en périphérie à distance de la métaphyse humérale.

L'IRM d'évaluation a montré un processus tumoral sarcomateux de l'humérus proximal droit (siège métaphyso–épiphysaire) respectant le cartilage d'encroûtement de la tête humérale et la cavité glénoïde, s'étendant vers la diaphyse humérale sur **13.5cm** de hauteur, avec envahissement tumoral des parties molles adjacentes → L'étude comparative par rapport à l'IRM précédente montre une fente tumorale partielle qui s'organise autour de la lésion osseuse avec disparition des skips métastatiques d'origine osseuse situées à distance de la lésion primitive.

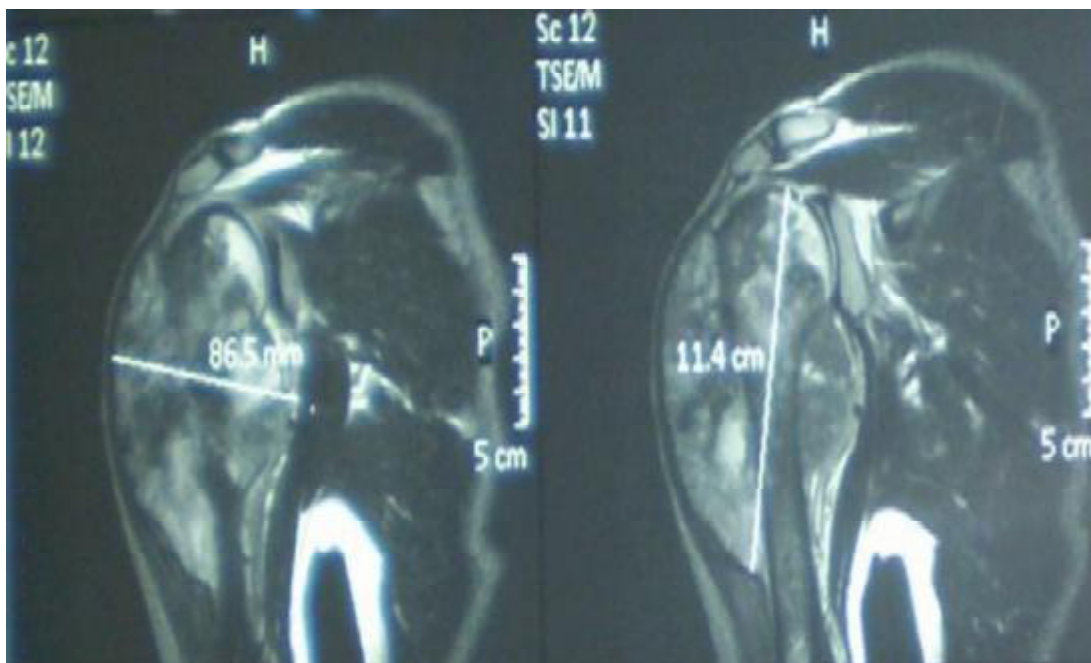


Fig. 5 : IRM d'évaluation de l'extrémité supérieure de l'humérus montrant une coupe coronale en T2

Le malade a bénéficié (six mois après biopsie) d'une résection large de l'extrémité supérieure de l'humérus gauche, avec mise en place d'un au ciment, dont le résultat anatomopathologique était en faveur d'un **ostéosarcome à petites cellules** de la tête humérale envahissant les parties molles, et pour l'évaluation de la chimiothérapie a montré un résidu tumoral viable post chimiothérapie estimé à **20%**: grade IIB de ROSEN (entre 5 et 50% de tumeur viable).



Fig. 6 : Résection de la tumeur et mise en place d'un spacer au ciment par une voie delto-pectorale



Fig. 7 : La pièce opératoire de résection

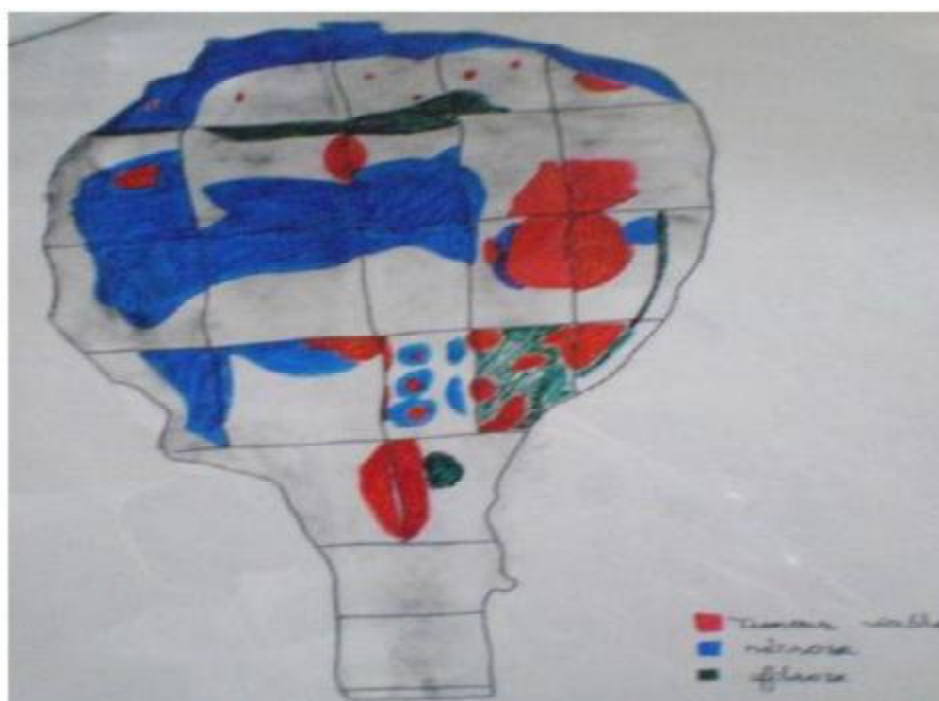


Fig. 8 : Montrant un dessin approximatif de la tumeur viable après la chimiothérapie adjuvante

Le malade a bénéficié d'un remplacement par prothèse céphalique massive sur mesure de l'épaule.



Fig. 9 : Aspect clinique après 06 mois



Fig. 10 : Contrôle radiologique de la prothèse à 06 mois

Le malade a présenté un sepsis sur matériel avec issue du pus pour lequel un examen cyto bactériologique a été fait dont la culture était négative avec une résistance aux antibiotiques (avelox).

Durant le suivi du malade, ce dernier a présenté une paraplégie pour laquelle il a bénéficié d'une IRM vertébrale revenant en faveur d'une métastase vertébrale **D5**. Une laminectomie de **D5** a été faite pour notre malade.

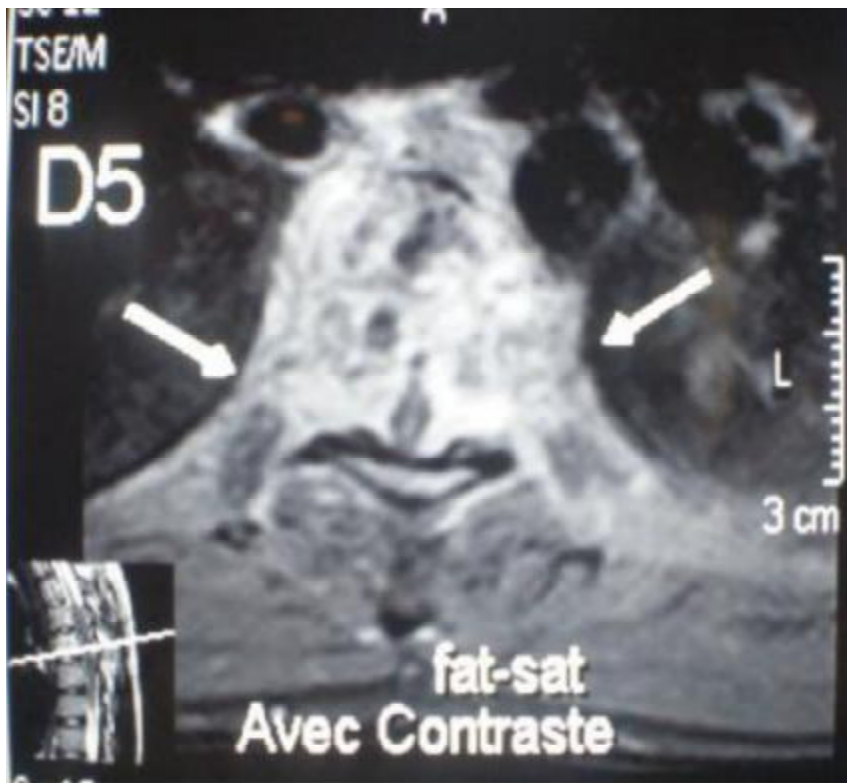


Fig. 11 : Montrant une coupe sagittale de D5 métastatique.

La suite était marquée par le décès de notre patient.

OBSERVATION 2:

Il s'agit de Melle S.S, âgée de **21 ans**, célibataire, sans profession, originaire et habitant Rissani ,de bas niveau socio–économique, sans antécédents pathologiques notables qui a consulté le **16/09/2009** pour tuméfaction de son épaule droite douloureuse rebelle au traitement antalgique évoluant depuis **3 mois**.

C'est une masse de l'épaule droite augmentant progressivement de volume avec notion de douleur s'exacerbant surtout la nuit sans notion d'impotence fonctionnelle, le tout évoluant dans un contexte d'altération de l'état général et d'apyrexie.

L'examen clinique retrouvait une épaule droite légèrement tuméfiée douloureuse à la palpation ferme chaude sans signes inflammatoires en regard avec une mobilisation limitée par la douleur en adduction, abduction rétro et antéflexion.

L'examen vasculo–nerveux est sans particularité.

La radiographie standard de l'épaule droite montre une image d'ostéolyse et d'ostéocondensation au niveau de l'extrémité supérieure de l'humérus droit épiphysaire et diaphysaire avec réaction périostée en regard.



Fig. 12 : Radiographie de l'épaule droite face montrant une tumeur de l'épaule avec ostéocondensation, ostéolyse et réaction périostée

La patiente a bénéficié d'une TDM qui a objectivé la présence d'un processus tumoral osseux huméral droit avec aspect en feu d'herbe de la diaphyse humérale, associé à une importante infiltration des parties molles adjacentes.

La biopsie osseuse conclut à un **ostéosarcome chondroblastique** de la tête humérale droite Grade1 FNCLCC.

Le bilan d'extension n'a pas montré de localisations secondaires.

La radiographie pulmonaire qui est normale.

La TDM TAP a montré la présence de multiples lésions parenchymateuses pulmonaires d'allure secondaire.

La scintigraphie osseuse a montré un os ostéochondroblastique des deux tiers supérieurs de l'humérus droit avec envahissement massif des parties molles réalisant un aspect scintigraphique assez caractéristique sans dissémination métastatique à distance.

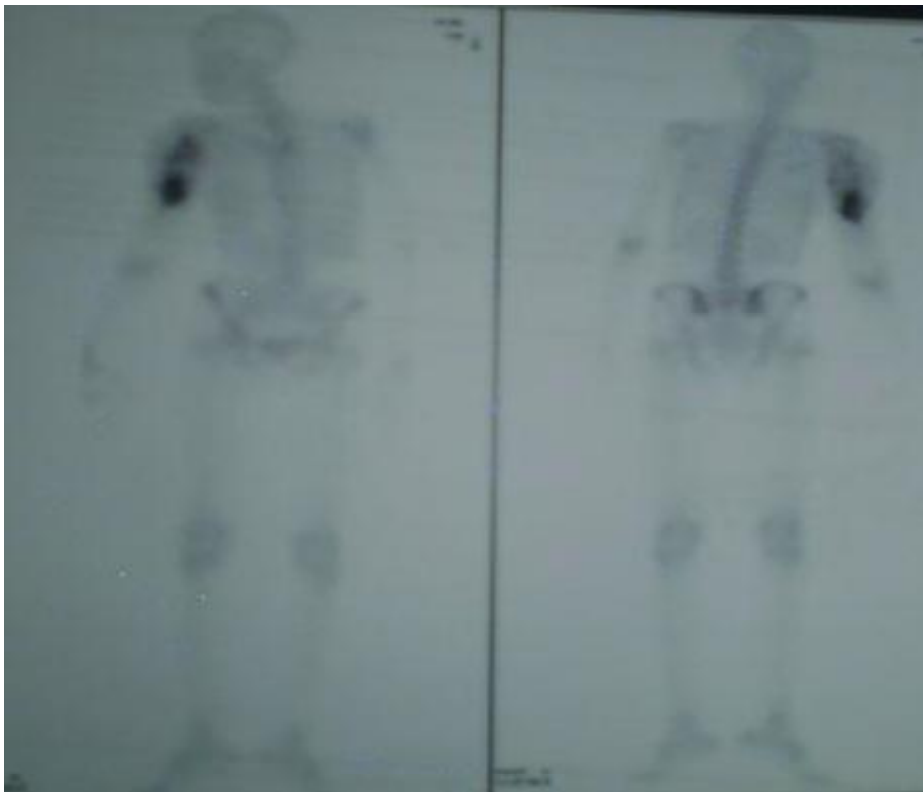


Fig. 13 : l'aspect scintigraphique de l'OS de l'humérus proximal

Le traitement consistait à une chimiothérapie néo–adjuvante suivie d'une reconstruction par une prothèse massive sur mesure de l'épaule.

Les suites post opératoires étaient simples, la patiente était mise sous antibiothérapie prophylactique.

L'évolution a été marquée par une rémission complète.

OBSERVATION 3

Il s'agit de **B.Z** âgée de **18 ans**, originaire et habitant Fès, femme au foyer, ayant comme antécédents un RAA sans cardite sous extencilline qui consulte pour tuméfaction de l'épaule gauche.

Elle présente depuis **2 ans** avant son admission une douleur de l'épaule droite s'accroissant la nuit avec installation d'une tuméfaction de la même épaule augmentant progressivement de volume avec exagération de la douleur, sans signes inflammatoires ou de circulation veineuse collatérale ou de retentissement vasculo-nerveux.

L'examen clinique montre une épaule gauche légèrement tuméfiée avec limitation des mouvements de l'épaule.

La biopsie osseuse faite en privé est en faveur d'un **ostéosarcome** de l'humérus proximal.

La radiographie du poumon face est normale.

Le traitement consistait à une chimiothérapie néo adjuvante (5 séances).

La malade a bénéficié en 2008 d'une résection large de l'extrémité supérieure de l'humérus gauche (dont le résultat anatomopathologique était en faveur d'un **ostéosarcome de haut grade**), avec mise en place d'un spacer au ciment.



Fig. 14 : Résection de la tumeur et mise en place d'un spacer au ciment par une voie delto-pectorale



Fig. 15 : Spacer au ciment après résection de l'humérus proximal sur une radiographie de l'épaule gauche

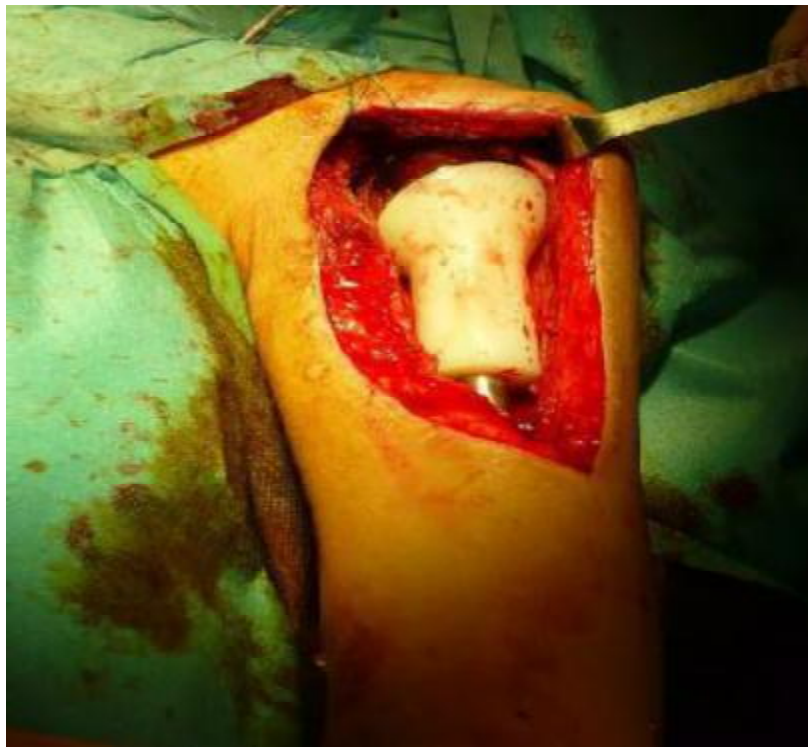


Fig. 16 : Ablation du spacer au ciment et mise en place d'une prothèse massive par voie delto–pectorale

Une prothèse totale sur mesure de l'épaule est faite pour notre malade.

L'évolution a été bonne avec de bons résultats fonctionnels et carcinologiques sans récurrence.

OBSERVATION 4 :

Il s'agit de Mr M .C, âgé de **25 ans** ,célibataire ,originaire et habitant Séfrou, sans antécédents pathologiques notables, qui a consulté le **24/03 /2009** pour une douleur de la hanche droite.

Le début remonte à **6 mois** par l'installation progressive d'une douleur de la hanche droite d'allure inflammatoire devenant insomniente il y a à deux mois, avec une boiterie et une douleur au passage de la position couchée à la position assise et à la position debout, le tout évoluant dans un contexte d'apyrexie et de conservation de l'état général.

L'examen clinique de la hanche droite trouve un état cutané normal, pas de déformation visible, et une mobilité active et passive conservée mais douloureuse. Le reste de l'examen somatique est sans particularités.

La radiologie standard du bassin face et de la hanche droite face et profil a objectivé une lésion ostéolytique soufflante du massif trochantérien, du col fémoral et de la tête fémorale droite entourée d'ostéosclérose périphérique classé stade IA selon LODWICK.



Fig. 17 : Radio du bassin face



Fig. 18 : Radio de la hanche droite face et profil

La TDM des deux hanches a montré une lésion ostéolytique soufflante, cloisonnée, du massif trochantérien, du col fémoral et de la tête fémorale droite mesurant **10 cm** du grand axe, accompagnée d'un amincissement avec rupture de la corticale par endroit sans envahissement des parties molles faisant évoquer :

- ✓ Un chondroblastome.
- ✓ Une tumeur a cellules à géantes.



Fig. 19 : TDM de la hanche droite coupe coronale/sagittale

La biopsie osseuse est en faveur d'une tumeur osseuse à cellules géantes bénignes

La radiologie pulmonaire face est normale.

Le **15/04/2009**, le malade a bénéficié d'un curetage tumoral et comblement par une greffe corticospongieuse de l'aile iliaque droit, **4 mois après (24/08/09)** le patient a présenté une fracture du col de fémur droit suite à un traumatisme banal occasionnant chez lui une douleur et une impotence fonctionnelle totale du membre inférieur droit. L'examen a trouvé une attitude en rotation externe du membre inférieur droit, une mobilité douloureuse, pas d'ouverture cutanée ni atteinte vasculo nerveuse associée.



Fig. 20 : Contrôle radiologique après greffe de l'aile iliaque

Le patient a bénéficiée d'une résection large suivie d'une reconstruction par prothèse totale modulaire de la hanche droite.

Les suites post opératoires étaient simples.

Le patient a présenté une récurrence tumorale locale 2 ans plus tard. Pour laquelle le patient a été repris pour curetage et comblement. L'évolution était favorable avec une reprise d'une marche normale sans aide.



Fig. 21 : Contrôle radiologique deux mois après



Fig. 22 : Récidive tumorale locale sur prothèse totale de la hanche massive

OBSERVATION 5 :

Il s'agit de Mr. **A.M** âgé de **30 ans**, célibataire, sans profession, originaire et habitant Tétouan, de bas niveau socioéconomique, sans antécédents pathologiques notables, qui a consulté en **(18/04/2012)** pour une douleur de la hanche gauche.

Le début remonte à un an avant son admission par l'installation progressive d'une douleur de la hanche gauche soulagée initialement par les antalgiques usuels devenant progressivement intense avec un retentissement sur le périmètre de la marche.

L'examen physique trouvait une peau un peu cartonnée et indurée sensible au niveau de la hanche gauche sans adénopathies ni autres signes généraux associés.

La radiologie standard du bassin face et de la hanche gauche face et profil objectivait une ostéolyse mitée type II selon LODWICK.



Fig. 23 : Radio bassin face



Fig. 24 : Radio de la hanche gauche face et profil

La TDM lombaire + les deux hanches :



Fig. 25 : TDM des deux hanches



Fig. 26 : TDM lombaire

L'IRM du bassin et de la hanche (face et profil) :



Fig. 27 : IRM de la hanche gauche

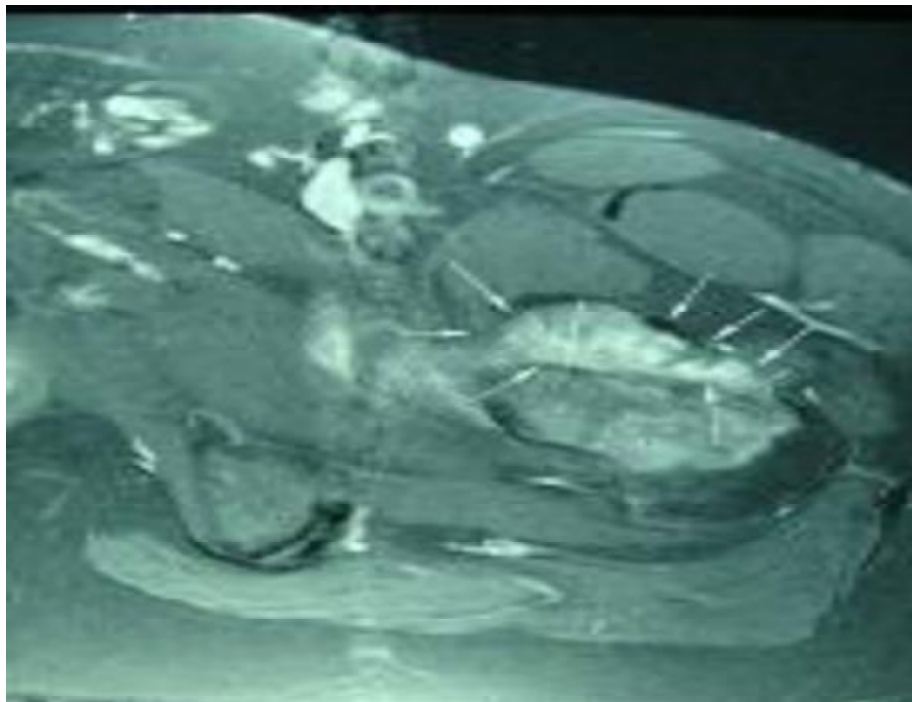


Fig. 28 : IRM de la hanche gauche

La biopsie osseuse est faite en privé en faveur d'un **ostéosarcome centromédullaire** de bas grade.

La radiologie du poumon face est sans particularités. La TDM TAP est normale, pas de localisations secondaires. La scintigraphie osseuse a montré une hyperfixation de l'extrémité supérieure du fémur sans métastases à distance.

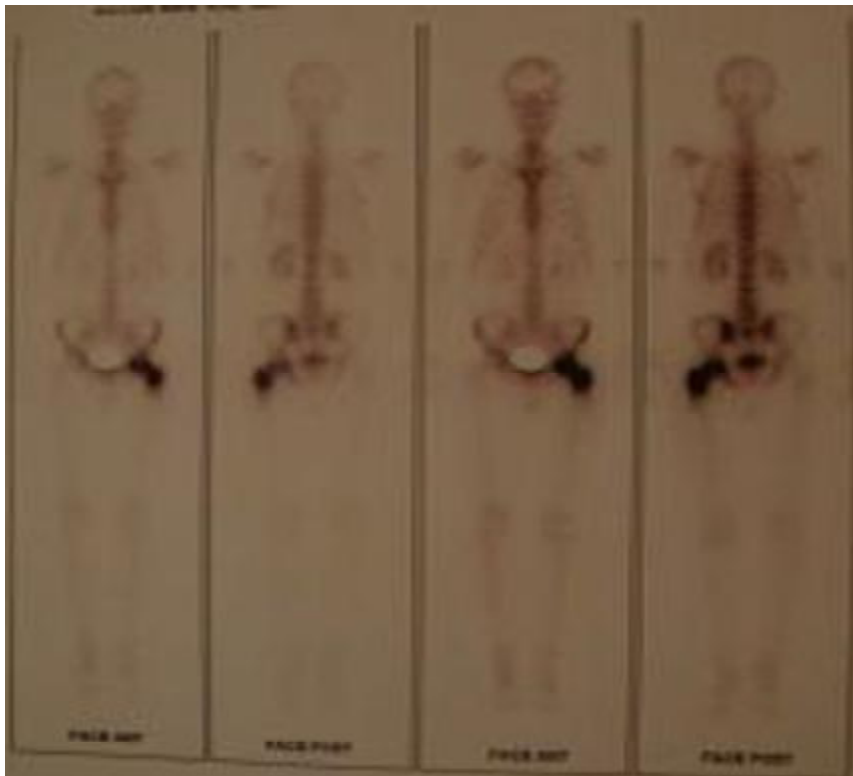


Fig. 29 : Scintigraphie osseuse

Le traitement consistait à une chimiothérapie néo–adjuvante (6 cures).

Le malade a bénéficié d'une résection large de l'extrémité supérieure du fémur gauche, dont le résultat anatomopathologique était en faveur d'un **ostéosarcome conventionnel de type ostéoblastique de haut grade**, estimé à 25% : grade II HUVOS et ROSEN, les limites de résection osseuse et des parties molles sont saines.

Le malade a bénéficié d'un remplacement par prothèse massive modulaire de la hanche gauche associé à une chimiothérapie adjuvante.

L'évolution était favorable avec une reprise fonctionnelle autorisant une autonomie suffisante sans métastases, **2ans** plus tard le patient a présenté une récurrence tumorale locale et de nouvelles localisations secondaires pulmonaires, osseuses et lombaires.

OBSERVATION 6 :

Il s'agit de Mlle **M.M** âgé de **16 ans**, célibataire, étudiante, originaire et habitant Fès, de bas niveau socioéconomique, sans antécédents pathologiques notables, ayant consulté pour une tuméfaction de la cuisse gauche en **(08/2013)**.

Le début de la symptomatologie remonte à **3 mois** avant son admission, par l'installation progressive d'une augmentation de volume de l'extrémité inférieure de la cuisse gauche, associée à des douleurs localisées avec difficulté d'appui sur le talon, le tout évoluant dans un contexte d'apyrexie et d'altération de l'état général (Amaigrissent chiffré à 4Kg)

(La patiente était hospitalisée au début au service de chirurgie pédiatrique où elle a bénéficié de tout un bilan radiologique et d'une biopsie osseuse)

Examen physique trouve un genou gauche tuméfié douloureuse à la palpation sans signes inflammatoires en regard et une mobilisation limitée par la douleur.

La radiologie standard du genou gauche objectivait une lésion ostéolytique épiphysio métaphysaire du fémur gauche avec une rupture de la corticale, ce processus envahit les parties molles adjacentes.

La radio pulmonaire face est normale

L'IRM du genou gauche a montré un processus tumoral ostéolytique métaphysio épiphysaire de l'extrémité inférieure du fémur gauche déterminant une rupture de la corticale avec extension aux parties molles et articulaire sans extension vasculaire

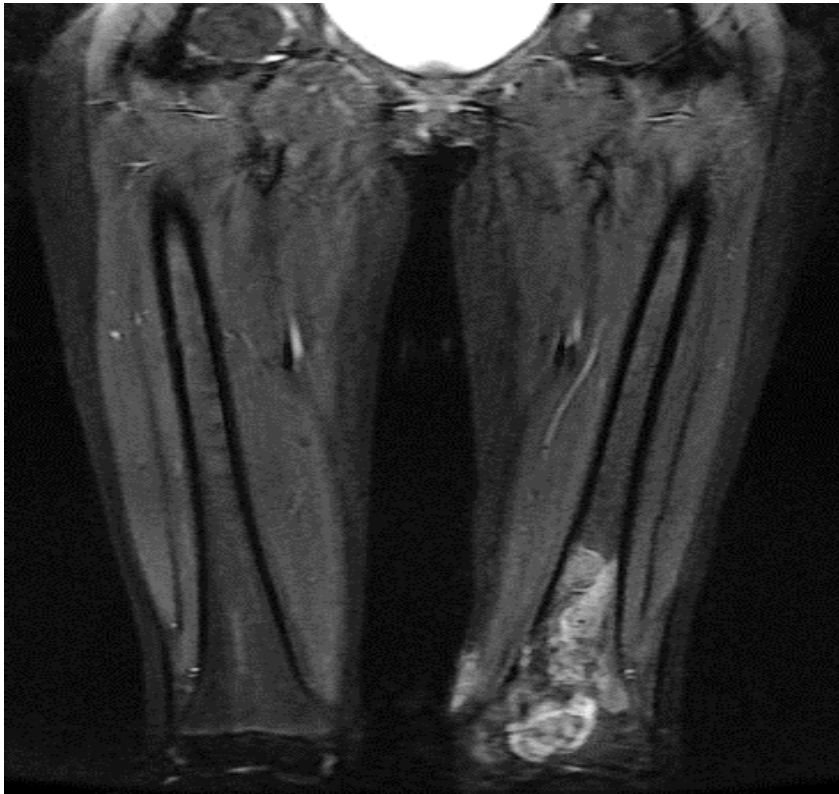


Fig. 30 : IRM de la patiente

La Biopsie Osseuse a montré un **ostéosarcome classique riche en cellules géantes.**

La TDM TAP est normale, à signaler un kyste ovarien gauche de **4 cm** de diamètre.

Scintigraphie osseuse : hyperfixation solitaire hétérogène de l'extrémité inférieure du fémur gauche en rapport avec la tumeur primitive, absence de localisations osseuses secondaires

Le traitement consistait à une chimiothérapie néo adjuvante.

La patiente fut admise au bloc opératoire pour un 1^{er} temps chirurgical (02/2014) qui consistait en une résection large de la masse tumorale puis recombement par ciment biologique et deux broches de Metezo



Fig. 31 : Radio de contrôle après exérèse tumorale

4 mois plus tard, elle fut réadmise pour le 2^{ème} temps opératoire (06/2014) qui consistait une ablation du spacer et mise en place d'une prothèse totale du genou massive rotatoire fémorale (taille 160) cette chirurgie est associée à une chimiothérapie adjuvante.

L'évolution était favorable avec une rémission complète et une reprise de la marche avec aide.

OBSERVATION 7 :

Il s'agit de Mr **S.B** âgé de **20 ans**, célibataire, étudiant, originaire et habitant Meknès, sans antécédents pathologiques notables, qui a consulté (le **27/02 /2012**) pour une arthroplastie du genou droit sur sarcome d'Ewing.

Le début de la symptomatologie remonte à **Avril 2011** par l'apparition d'une tuméfaction du genou droit augmentant progressivement du volume en dehors de tout un contexte traumatique ou infectieux ce qui a motivé le patient a consulté initialement à Meknès où il a bénéficié d'un bilan étiologique revenant en faveur d'un sarcome d'Ewing et d'une résection de sa tumeur.

L'examen clinique à son admission a révélé la présence d'une :

- ✚ Cicatrice d'ancien abord chirurgical
- ✚ Genou droit légèrement tuméfié
- ✚ Mobilité normale du genou droit
- ✚ Pas de laxité dans le plan frontal ou sagittal

La radiologie standard du genou droit face et profil a mis en évidence d'une image ostéolyse et d'ostéocondensation de l'extrémité supérieure du tibia.



Fig. 32 Radio genou droit face et profil

L'IRM du genou droit a montré un processus tumoral épiphyso–diaphyso–métaphysaire, rompant la corticale et infiltrant modérément les parties molles juxta périostée, et respectant l'articulation du genou.

La biopsie osseuse est faite à Meknès le 15 /06/2011 en faveur d'un **sarcome d'Ewing**.

La radiologie du poumon face est normale.

L'étude immunohistochimique est en faveur d'un **sarcome d'Ewing à cellules rondes**.

La scintigraphie osseuse (15/06/2011) a objectivé :

- ✚ Un foyer de captation peu intense hétérogène de 1/3 supérieur de tibia droit correspondant à la tumeur réséquée.
- ✚ Fixation plus élevée dans le plateau tibiale externe et le long du bord externe de la métaphyse jusqu'à la jonction du 1/3 supérieur - 1/3 moyen de la diaphyse tibiale.
- ✚ Fixation strictement homogène du traceur sur le reste du squelette sans foyer suspect, loco régional ou à distance.

Le traitement consistait à une chimiothérapie néo adjuvante (4 cures)

L'IRM d'évaluation a objectivé un processus tumoral épiphyso–métaphysaire tibial droit rompant la corticale et respectant les parties molles et l'articulation du genou



Fig. 33 IRM du genou droit

Le malade a bénéficié le (01/03/2012), d'une résection large de la tumeur en bloc avec arthrectomie en conservant les parties molles autour du tibia et du fémur, suivi d'une mise en place d'une prothèse à charnière du genou.

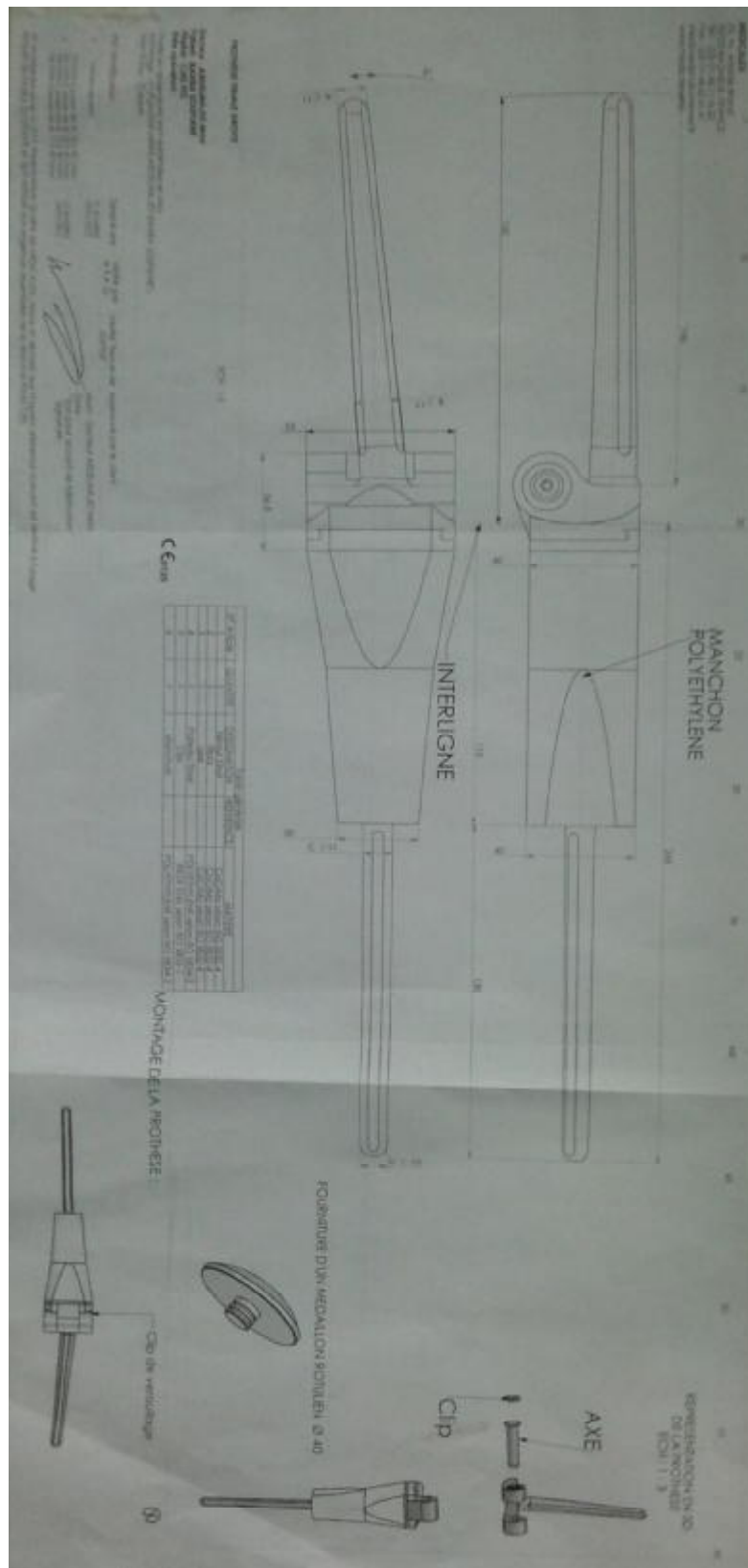


Fig. 34 : planification de la prothèse



Fig. 35 : Résection large avec arthrectomie



Fig. 36 : pièce d'exérèse

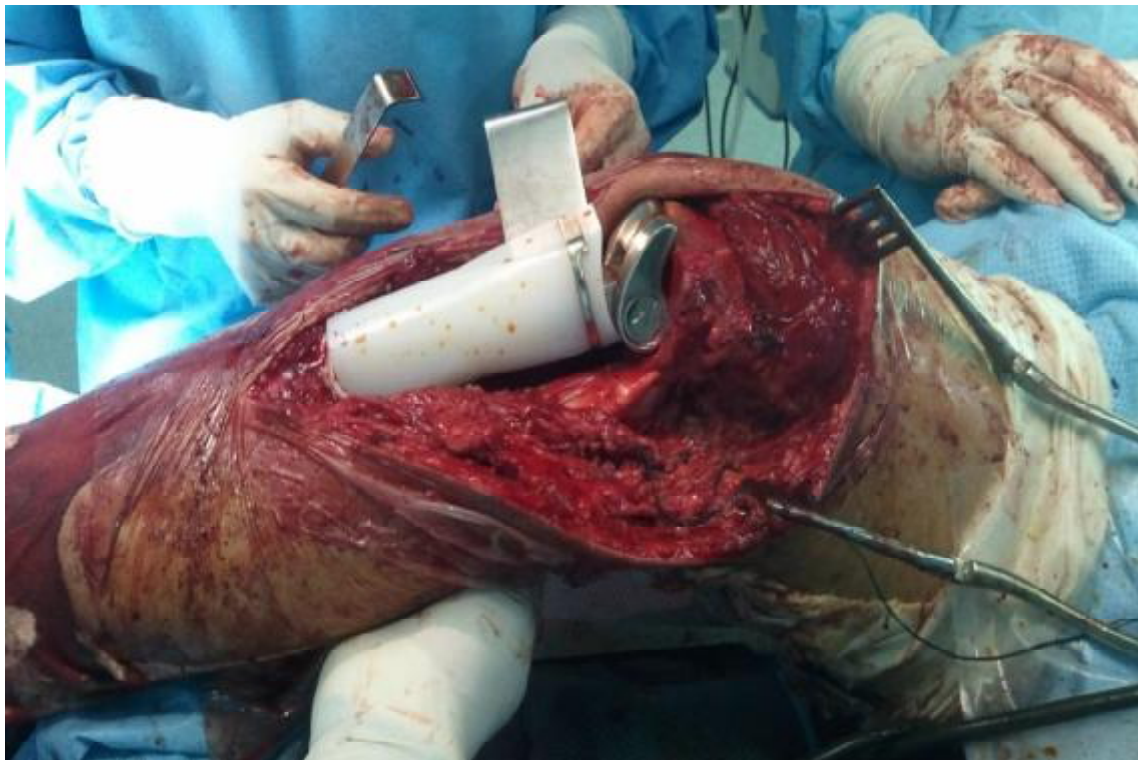


Fig. 37 : Mise en place d'une prothèse à charnière du genou



Fig. 38 : Aspect clinique post opératoire du genou

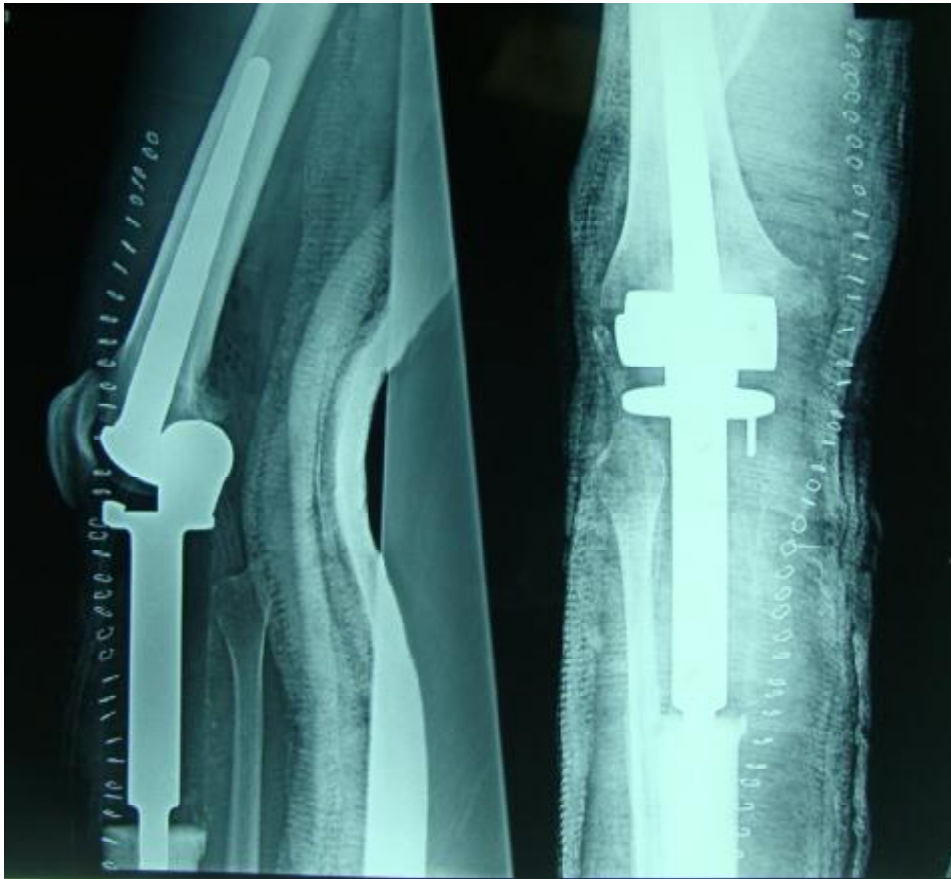


Fig. 39 : Contrôle radiologique post opératoire

Le résultat anatomopathologique après l'intervention a montré :

- ✚ Une réponse thérapeutique sur plus de 90% de la tumeur.
- ✚ Les limites de résection osseuse ne sont pas tumorales
- ✚ La limite passant par les parties molles n'est pas tumorale

Le malade est resté en bon contrôle local et à distance jusqu'à le **06/12/12 (9 mois après)** où il a des métastases pulmonaires suivies **6 mois après (11 /06/13)** d'une récurrence tumorale locale.

La suite était marquée par le décès du patient (**15/05/2014**).

OBSERVATION 8 :

Il s'agit de Mr. B.Y âgé de 21 ans, célibataire, étudiant, de bas niveau socioéconomique originaire et habitant, Houceima , sans antécédent pathologique notables qui a consulté pour une douleur du genou gauche.

Le début remonte à 7mois avant son admission où le patient a présenté des douleurs du genou gauche suite à un accident du sport, l'évolution a été marquée par la persistance de gonalgie gauche type inflammatoire avec l'apparition d'une tuméfaction de la partie antérieure du genou douloureuse; avec un gêne fonctionnel.

L'examen clinique a trouvé:

- ✚ Un genou gauche légèrement tuméfié douloureux à la palpation.
- ✚ Pas de laxité antéro–post ni latéral.
- ✚ Pas de choc rotulien
- ✚ Une mobilité du genou: 0°0°95° limitée surtout par la douleur.
- ✚ Présence d'une masse dure douloureuse au niveau postéro–interne du genou en regard du plateau tibial interne.
- ✚ Pas de signe inflammatoire.
- ✚ Pas de syndrome de compression en aval.
- ✚ Le reste de l'examen somatique est sans anomalie notamment l'examen des aires ganglionnaires.

La radiologie standard du genou gauche a montré une lésion ostéolytique intéressant l'extrémité supérieure du tibia et du péroné avec des lésions d'ostéocondensation associée classée stade IIb selon LODWICK avec réaction périostée en regard



Fig. 40 : Radio standard du genou gauche face et profil

La TDM du genou gauche a objectivé une lésion ostéolytique de la partie postéro–interne du tibia proximal évoquant un processus sarcomateux.

L'IRM du tibia gauche montre un processus tumoral métaphyso–épiphysaire de l'extrémité supérieure du tibia et du péroné étendu à l'articulation du genou et infiltrant les structures vasculo–nerveuses.

La biopsie osseuse est en faveur d'un **ostéosarcome ostéoblastique**.

La radiologie standard du poumon est sans particularités.

TDM TAP et scintigraphie osseuse n'ont pas objectivé de localisations secondaires.

Le traitement consistait à une chimiothérapie préopératoire (7 cures).

L'IRM d'évaluation a montré un aspect stable du processus épiphysométaphysaire, de l'extrémité supérieure du tibia présentant les mêmes extensions par rapport à l'examen précédent

Le malade a bénéficié d'une résection large de la masse tumorale suivie d'une reconstruction par spacer au ciment en 1^{er} temps, et d'une reconstruction par prothèse modulaire du genou en 2^{eme} temps.

Les suites post opératoire étaient simples.

L'évolution a été bonne avec de bons résultats fonctionnels et carcinologiques sans récurrence.



Fig. 41 : Rx du contrôle après mise en place du spacer au ciment



Fig. 42 : ablation du spacer



Fig. 43 : Préparation du fémur distal 1



Fig. 44 : Préparation du fémur distal 2



Fig. 45 : Préparation tibiale



Fig. 46 : Mensuration de la perte de substance



Fig. 47 : Assemblage de la prothèse



Fig. 48 : Mise en place de la prothèse modulaire



Fig. 49 : Rx du contrôle du genou

OBSERVATION 9 :

Il s'agit de Mlle M.C âgé de 17 ans, célibataire, étudiante, originaire et habitant Fès, ayant comme antécédent un père décédé par un cancer X, avait consulté pour une tuméfaction du genou droit.

La patiente a présenté en 2008 une tuméfaction du genou droit augmentant progressivement de volume douloureuse avec notion d'exacerbation nocturne le tout évoluant dans un contexte d'apyrexie et d'altération de l'état général

L'examen clinique montrait un genou droit tuméfié avec limitation de ses mouvements,

La biopsie osseuse était en faveur d'un **ostéosarcome ostéoblastique**.

Le traitement consistait à une chimiothérapie adjuvante (3 cures) et néo–adjuvante (3 cures).

La patiente a bénéficié en 2008 d'une résection de la masse tumorale avec mise en place d'une prothèse totale du genou droit massive (au service de chirurgie pédiatrique)



Fig. 50 : Radio du contrôle poste opératoire du genou droit

En **2010**, la patiente a été ré–hospitalisé au service de chirurgie pédiatrique pour PTG compliquée d’une surinfection, mise sous antibiothérapie au long cours.

En **2013**, la patiente a présenté une augmentation du volume du membre inférieur droit indiquant son hospitalisation en traumatologie B4 où elle a bénéficié de :

- ✓ Un examen clinique qui a objectivé :
 - ✚ Une tuméfaction du genou droit fistulisé au niveau de la face interne du genou avec issue de sérosité,
 - ✚ Une limitation de la mobilité active et passive,
 - ✚ Un magma d’adénopathie inguinale droite, fixe dure sans signe cutané en regard.
- ✓ Biopsie osseuse : un remaniement inflammatoire et fibreux non spécifique sans signes de malignité.
- ✓ Biopsie de la masse inguinale : un ostéosarcome conventionnel .
- ✓ TDM TAP : masse des parties molles de la loge inguinale droite de 8 cm (masse ganglionnaire sans autres métastases à distance).

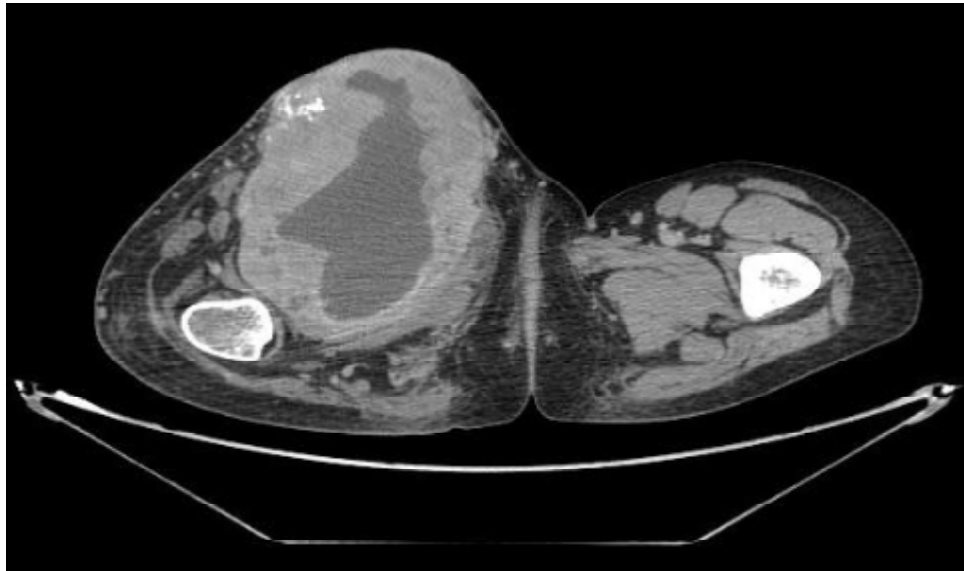


Fig. 51 : TDM TAP de la patiente

✓ Scintigraphie osseuse :

Hyperfixation de l'extrémité inférieure du fémur en rapport avec la chirurgie

✚ Hyperfixation de l'extrémité supérieure du fémur correspond à la masse cliniquement décelable à ce niveau.

Le traitement consistait à une chimiothérapie adjuvante et à une exérèse chirurgicale de la masse inguinale mais vue l'envahissement vasculaire et les risques post opératoires la maman a refusé l'acte chirurgical donc la discision était de continuer la chimiothérapie avec évaluation TDM TAP

La dernière TDM TAP d'évaluation (12/2014) a montré une légère augmentation de la masse inguinale **16 et 14 cm** ce qui présente **14%** d'augmentation.

OBSERVATION 10 :

Il s'agit de Mr F.F âgé de **28 ans**, sans antécédents pathologiques notables, qui a consulté pour des douleurs du genou droit d'allures inflammatoires associées à une tuméfaction antéroexterne de l'extrémité proximal de la jambe droite.

Le début remonte à **7 mois** avant son admission par l'apparition d'une tuméfaction de la jambe droite augmentant progressivement de volume, douloureuse avec notion d'exacerbations nocturnes, le tout évoluant dans un contexte d'apyrexie et d'altération de l'état général.

L'examen clinique retrouvait une jambe droite tuméfiée douloureuse à la palpation sans signes inflammatoires en regard avec une mobilisation limitée par la douleur

La radiographie standard du genou droit a permis de retrouver une lésion mixte ostéolytique et ostéocondensante métaphyso–épiphysaire proximale du tibia sans rupture des corticales avec une réaction périostée en feu d'herbe faisant suspecté une lésion tumorale.

L'IRM du genou objectivait un processus tumoral prenant toute la région proximale du tibia et envahissant les parties molles avoisinantes.

Une biopsie de la masse tumorale était alors pratiquée avec une étude histologique en faveur d'un **ostéosarcome chondroblastique**.

La scintigraphie osseuse et un scanner TAP n'avaient pas objectivé de localisation secondaire locorégionale ou générale.

Le traitement consistait une chimiothérapie néoadjuvante suivie d'un traitement chirurgical conservateur avec une exérèse complète de la masse tumorale emportant l'extrémité proximale du tibia et passant à distance de la tumeur en distal (3cm) et mise en place d'un spacer au ciment.

L'étude de la pièce d'exérèse a permis de confirmer la nature ostéosarcomateuse de la tumeur. **Deux mois** plus tard, un remplacement prothétique du genou fut réalisé avec la mise en place d'une PTG massive.

Les suites opératoires étaient simples, avec une cicatrisation cutanée sans complication et un retour fonctionnel permettant une vie normale.

Après **3 ans** d'évolution, le patient décéda de métastases pulmonaires.

B. Synthèse des Observations :**Tableau 1: Résumé des observations**

N°	Age	Sexe	Province	Profession	Antécédent	Délai(Mois)	Siège	Motif de consultation	Examen Clinique
1	19	H	Oujda	Sans	-	9	ESH Droite	-Tuméfaction -Douleur	-Tuméfaction -Limitation des mouvements -ex vx/nx : N
2	21	H	Rissani	Sans	-	3	ESH Droite	-Tuméfaction -Douleur	-Douleur à la palpation -Tuméfaction -Limitation des mouvements -ex vx/nx : N
3	18	F	Fes	Sans	RAA	24	ESH Droite	-Tuméfaction -Douleur	-Tuméfaction -Limitation des mouvements -IF -ex vx/nx : N
4	25	H	Sefrou	Sans	-	6	ESF Droite	- Fracture Pathologique -Douleur -IFT	-Douleur à la palpation -ex vx/nx : N
5	30	H	Tétouan	Sans	-	12	ESF Gauche	-Douleur	-Douleur à la palpation -Signes inflammatoires -Limitation des mouvements -IF
6	16	F	Fès	Etudiante	-	3	EIF Gauche	-Tuméfaction -Douleur -Impotence fonctionnelle	-Douleur à la palpation -Tuméfaction -Limitation des mouvements -IF
7	20	H	Meknès	Etudiant	-	12	EST Droite	-Tuméfaction	-Tuméfaction -ex vx/nx : N
8	21	H	Houceima	Etudiant	-	7	EST Gauche	-Douleur -Tuméfaction -Gene fonctionnel	-Douleur à la palpation -Tuméfaction -Limitation des mouvements -Impotence fonctionnelle
9	17	F	Fès	Etudiante	Père décédé par un cancer X	6	EIF Droit	-Tuméfaction -Douleur -Impotence fonctionnelle	-Tuméfaction -Impotence fonctionnelle -Limitation des mouvements -ex vx/nx : N
10	28	H	Fès	Sans	-	7	EST Droite	-Tuméfaction -Douleur -Impotence fonctionnelle	-Tuméfaction -Douleur -Impotence fonctionnelle -Limitation des mouvements -ex vx/nx : N

N°	Examen Para-clinique					Traitement			Evolution					
	Rx	TDM	IRM	S.O	RDT	CMT	Chirurgie	Complications	Métastases	Récidive Locale	Rémission	Recul (Mois)	R.F	Survie
	1	+	+	+	+	-	+	Résection large + Prothèse céphalique massive de l'humérus proximal	Sepsis sur matériel	Métastases Vertébrales	-	-	18	Bon
2	+	+	-	+	-	+	Résection large + Prothèse massive de l' ESH	-	-	-	+	12	Bon	V
3	+	-	+	-	-	+	Résection large + Prothèse massive de l'ESH	-	-	-	+	12	Bon	V
4	+	+	-	-	-	-	Résection large + Prothèse modulaire de l'ESF	-	-	+	-	24	Excellent	V
5	+	+	+	+	-	+	Résection large + Prothèse modulaire de l'ESF	Saignement post Op	Métastases pulmonaire osseuse et lombaire	+	-	24	Bon	V
6	+	-	+	+	-	+	Résection large + Prothèse massive du genou rotatoire	-	-	-	+	6	Bon	V
7	+	-	+	+	-	+	Résection large avec arthrectomie +Prothèse à charnière du genou	-	Métastases Pulmonaire	+	-	27	moyen	D
8	+	+	+	+	-	+	Résection large +reconstruction par prothèse modulaire de l'EST	-	-	-	-	6	Bon	V
9	+	-	+	+	-	+	Résection large+PTG massive sur mesure	PTG Compliquée d'une surinfection	Métastases inguinales	-	-	72	Excellent	V
10	+	-	+	+	-	+	Résection large+PTG massive	-	Métastases Pulmonaire	-	-	18	Bon	D

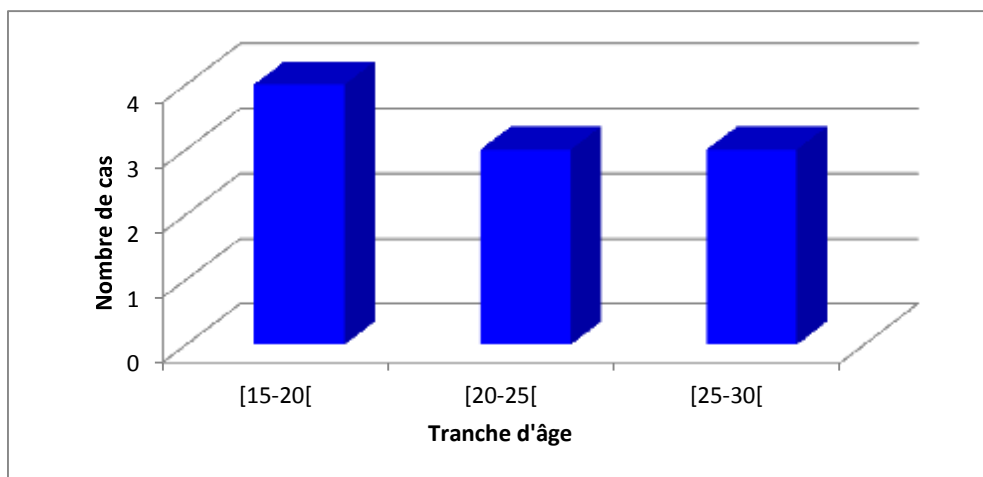
Tableau 2: Résumé des observations

RESULTATS

I. Données épidémiologiques :

A. Répartition en fonction de l'âge :

L'âge de nos patients varie entre 16 et 30 ans avec un âge moyen de 21,5 ans. On relève l'âge très jeune de nos patients.



Graphique 1: Répartition des cas selon l'âge

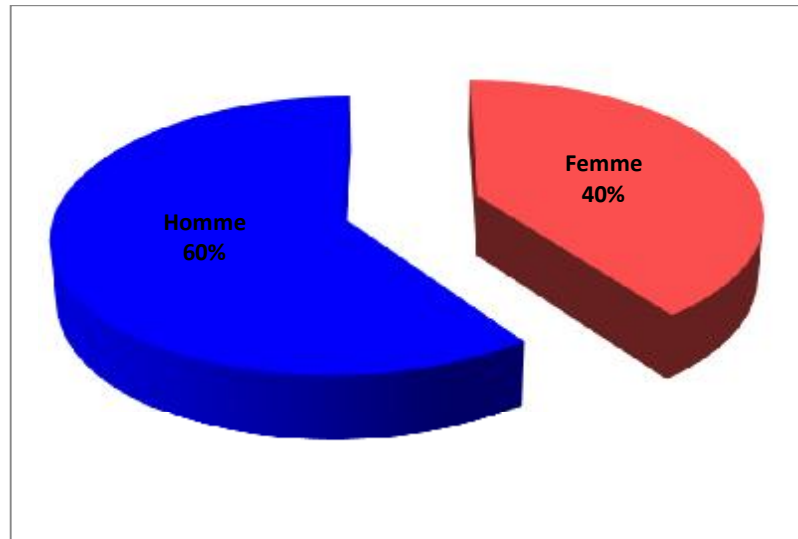
B. Répartition en fonction du sexe :

Il s'agit de 10 patients :

✚ 6 sont de sexe masculin, soit un pourcentage de 60%.

✚ 4 sont de sexe féminin, soit un pourcentage de 40%.

On note une prédominance du sexe masculin dans notre étude, avec un sexe ratio de 1,5 H/F.



Graphique 2: Répartition des cas selon le sexe

C. Répartition en fonction de la localisation de la tumeur :

Nous avons noté **3 cas** de tumeurs au niveau de l'extrémité supérieure du tibia, soit **30%** des cas, **3 cas** au niveau de l'extrémité supérieure de l'humérus soit **30 %**, **2 cas** au niveau de l'extrémité supérieure du fémur soit **20%** des cas et **2 cas** au niveau de l'extrémité inférieure du fémur soit **20%** des cas.

Tableau 3: Répartition selon la localisation de la tumeur

Localisation	Nombre de cas	Pourcentage
Extrémité Supérieur du Tibia	3	30%
Extrémité Inférieure du Fémur	2	20%
Extrémité Supérieur du Fémur	2	20%
Extrémité Supérieur Del 'humérus	3	20%
Total	10	100%

II. Données cliniques :

A. Délai de consultation :

Le délai de consultation est très variable dans notre série allant de **3 mois** à **2 ans** avec une moyenne de **9 mois**.

B. Motifs de consultation :

La douleur et la tuméfaction restent les motifs de consultation les plus fréquents.

Les autres motifs de consultation sont moins fréquemment retrouvés dans notre étude.

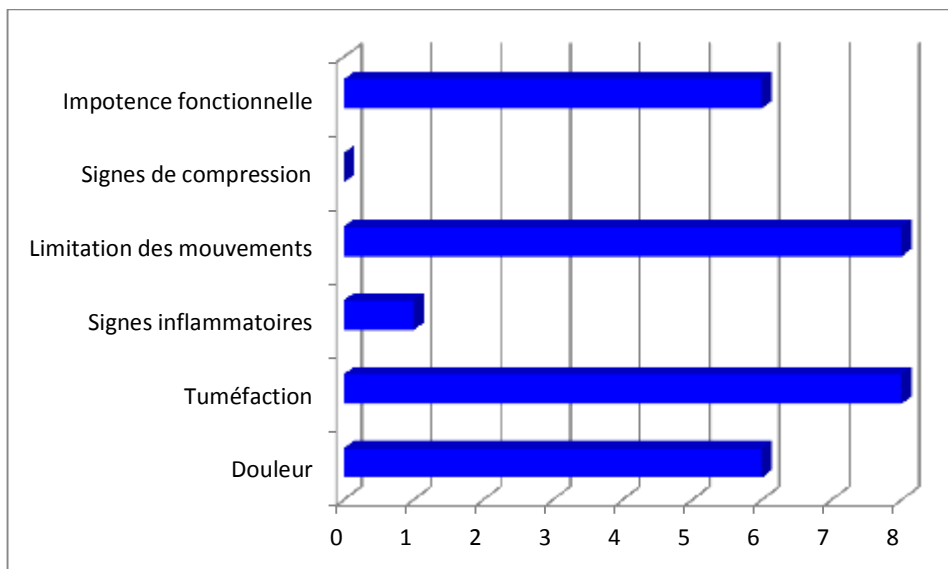
Tableau 4: Répartition selon le motif de consultation

Motif de consultation	Fréquence	Pourcentage
Douleur	9	90%
Tuméfaction	8	80%
Impotence fonctionnelle	5	50%
Fracture pathologique	1	10%

C. Examen clinique :

L'examen révèle la présence d'une douleur à la palpation dans **60 %** des cas, une tuméfaction palpable et de taille variable dans **80 %** des cas, accompagnée de signes inflammatoires dans **10 %** des cas.

L'impotence fonctionnelle est notée dans **60 %** des cas. Elle est totale dans un cas et partielle dans le reste des cas.



Graphique 3 : Répartition selon les signes cliniques

III. Données radiologiques :

A. Radio standard :

La radiographie standard a été utilisée de façon systématique chez tous les patients dans le diagnostic de la tumeur.

Les signes radiologiques retrouvés sont résumés sur le tableau.

Tableau 5 Répartition des cas selon les signes radiologiques

Signes radiologiques	Fréquence	Pourcentage
Ostéolyse	9	90,00%
Ostéocondensation	7	70,00%
Image mixte	6	60,00%
Réaction périostée	7	50,00%
Rupture de corticale	7	30,00%
Envahissement des parties molles	7	60,00%
Fracture pathologique	1	10,00%

L'aspect radiologique était en faveur d'une lésion maligne dans 7 cas avec une tumeur à limites flous, rupture de la corticale et la présence de réaction périoste et de l'envahissement des parties molles. il était en faveur d'une lésion bénigne dans le reste des cas.

Nous avons noté un cas de fracture pathologique chez nos patients soit dans 10% des cas.

B. Echographie :

Dans aucun cas on a utilisé l'échographie dans les investigations diagnostiques.

C. Tomodensitométrie

La TDM du membre atteint a été réalisée chez cinq patients, l'étude a été réalisée en fenêtre osseuse et en fenêtre parenchymateuse, elle a un intérêt majeur de repérer la corticale, d'affirmer si elle est soufflée ou érodée, voire rompue, d'étudier la minéralisation de la matrice, la réaction périostée et l'envahissement des parties molles.

Après le traitement, elle a un rôle fondamental dans le diagnostic des récurrences surtout au niveau de l'os. Dans notre travail nous avons obtenu les résultats suivants :

- ✚ La tumeur était ostéolytique dans **5 cas**,
- ✚ La corticale était soufflée, très amincie, rompue par endroit dans **4 cas**,
- ✚ L'infiltration des parties molles adjacentes était dans **4 cas**.

D. Imagerie par résonance magnétique

L'IRM du membre atteint a été réalisée chez six patients, elle est indispensable pour apprécier :

- ✚ L'extension endo–médullaire,
- ✚ L'extension épiphysaire et articulaire essentielle à déterminer dans l'optique de la chirurgie conservatrice,
- ✚ L'extension aux axes vasculo nerveuses.

Elle permet d'évaluer la qualité de réponse à la chimiothérapie et d'analyser les récurrences.

E. Scintigraphie osseuse :

Elle possède toujours un intérêt pour explorer le squelette entier de l'individu à la recherche de lésions multiples. L'existence de multiples foyers à la scintigraphie va permettre de confirmer le diagnostic des métastases osseuses et d'en mesurer l'étendue.

Dans notre étude la scintigraphie a été réalisée chez sept patients, elle n'a pas objectivé de localisations osseuses secondaires.

IV. Biopsie :

Elle a été réalisée chez tous nos patients et ses résultats ont été confirmés par une étude anatomo– pathologique de la pièce opératoire.

La répartition en fonction du type histologique est résumée dans le tableau ci– après :

Tableau 6 Répartition des des tumeurs osseuses en fonction du type histologique

Type Histologique	Nombre de cas	Pourcentage
Ostéosarcome	8	80%
Sarcome d'Ewing	1	10%
Tumeur à cellules géante bénigne	1	10%

Les tumeurs osseuses malignes sont les plus fréquentes et de loin dominées par les ostéosarcomes qui représentent **80%** des cas, suivie par un seul cas de sarcome d'Ewing. Les tumeurs bénignes dans notre étude sont représentées par un seul cas de tumeur à cellules géante (**10%**), alors qu'aucun cas de tumeurs osseuses secondaires n'a été enregistré.

V. Bilan d'extension :

A. Extension Locorégionale :

L'extension locorégionale a été précisée par l'examen clinique.

B. Extension Générale :

L'extension métastatique a été appréciée par l'examen clinique et paraclinique.

✚ L'examen clinique n'a noté aucun signe de métastases.

✚ Le bilan para clinique a comporté une radiographie pulmonaire, une TDM TAP, une scintigraphie osseuse et une échographie pelvienne.

✚ On n' a trouvé aucun cas de métastase.

VI. Traitement :

A. Chirurgie :

Tous les patients ont bénéficié d'une anesthésie générale et d'un traitement chirurgical conservateur qui a consisté en une résection tumorale suivie d'une reconstruction par prothèse massive de la partie réséquée.

Dans notre série La résection avait intéressé le tibia proximal **3 fois**, le fémur distal **2 fois**, le fémur proximal **2 fois** et l'humérus proximal **3 fois**. L'étendue totale de l'exérèse était d'environ **10 à 25 cm** avec une moyenne de **15,7 cm**. La voie d'abord utilisée avait été interne **8 fois** et externe **2 fois**. La résection tumorale a été conduite selon les règles de la chirurgie oncologique une résection en monobloc aussi large que possible selon la classification d'Enneking. Les limites d'exérèses étaient saines dans les **10 cas**.

1. Période post opératoire :**a. Séjour hospitalier :**

La durée moyenne d'hospitalisation de nos patients était de **7 jours**.

b. Soins post opératoires :

L'usage d'une antibiothérapie prophylactique était mis chez tous nos malades, associé à une prévention thromboembolique chez les malades opérés pour des tumeurs du genou et de la hanche.

B. Radiothérapie :

Aucun malade n'a bénéficié d'une radiothérapie.

C. Chimiothérapie :

Tous nos malades ont bénéficié d'une chimiothérapie néoadjuvante. Sauf un patient qui a présenté une tumeur bénigne.

D. Résultats Thérapeutiques :**1. Le recul et la survie :**

Le recul moyen dans notre série est de **21,9 mois**, avec un minimum de **6 mois** est un maximum de **72 mois**.

La survie globale : **3 malades** sont décédés par leur maladie (métastase) après un délai moyen de **27 mois** après le début du traitement.

2. Rémission :

3 malades survivent en rémission complète, sans aucun signe de maladie, pendant une durée moyenne de **10** mois après le début de leur traitement (**6–12 mois**).

3. Complications :

Nous avons noté trois cas de complications :

✚ Un patient a présenté un saignement de **700 cc** après la mise en place d'une PTG massive pour lequel le patient est transfusé par **1 CG +1 PFC**.

✚ Deux patients ont présenté un sepsis sur matériel

4. Résultats oncologiques :

a. Récidive locale :

Trois patients ont eu une récidive locale après un délai moyen de **21** mois après le début du traitement (**18 à 36 mois**).

b. Métastases :

La rechute métastatique est survenue dans **5 cas** après la chirurgie soit **50%** des patients, elle était pulmonaire chez **3 cas**, un de ces trois cas a présenté aussi des métastases osseuses et lombaires, et les autres cas ont présenté des métastases inguinales (**1 cas**) et des métastases vertébrales (**1 cas**), le délai d'apparition des métastases était de **9 mois à 5 ans**.

5. Résultats fonctionnels :

Selon la cotation d'ENNEKING [3] les résultats des **10** patients sont estimés :

- ✓ Excellent : **2 Cas (20%)**
- ✓ Bon : **7 Cas (70%)**
- ✓ Moyen : **1 Cas (10%)**

DISCUSSION

Dans ce chapitre, nous allons procéder à comparer et à confronter les résultats de notre série et ceux des autres séries et aux données de la littérature, et à essayer de tirer des conclusions fondées sur l'expérience de notre service et celle des auteurs étrangers.

I. Données épidémiologiques :

A. Age :

L'âge comme élément épidémiologique est important à prendre en considération dans la pose d'une mégaprothèse sur des tumeurs osseuses des membres. Il est un facteur important déterminant le résultat fonctionnel et la longévité de la prothèse.

Elle a été prouvée que L'effet de l'âge au moment de l'opération avait la plus grande influence sur les patients de moins de **20 ans**. Et que les patients de moins de **20 ans** qui ont eu une résection osseuse de plus de **60%** du fémur distal ou du tibia proximal augmentent le taux du descellement aseptique [2].

Le taux de descellement aseptique a aussi varié en fonction de l'âge, ce qui reflète probablement l'étiologie différente dans différentes régions : ostéosarcome est présentée dans un groupe plus jeune, autour du genou ; chondrosarcome est présenté chez les patients plus âgés et du fémur proximal [2].

Tableau 7 : Répartition des cas selon l'âge

Auteur	Nombre de cas	Age moyen	Extrêmes d'âge
CROCI AT [4]	37	30 ans	[9–81]
CANNON S. R [2]	1001	29,9 ans	[3–84]
ASAVAMONGKOLKUL A [5]	30	28 ans	[10–73]
Notre série	10	21,05ans	[16–30]

L'âge moyen dans toutes les séries varie entre 21 ans et 30ans.

B. Sexe :

Tableau 8 : Répartition des cas selon le sexe

Auteur	Nombre de cas	Femme	Homme	Sexe Ratio (H/F)
CROCI AT [4]	37	25	12	0,48
ASAVAMONGKOLKUL A [5]	30	14	16	1,14
Notre série	10	4	6	1,50

Dans notre série, on constate une prédominance du sexe masculin sur le sexe féminin. Le sexe ratio était de 1,5 en faveur des hommes.

A ce niveau nos données concordent avec celles de la série ASAVAMONGKOLKUL A [5] et discordent avec la série CROCI AT [4].

Cette prédominance masculine est expliquée par le faite que la pathologie tumorale osseuse maligne ou bénigne est prédominée chez le sexe masculin [6] [7].

C. Type de la tumeur :**Tableau 9 : Répartition des cas selon le type de la tumeur**

Auteur	CROCI AT [4]	CANNON S. R. [2]	ASAVAMONGKOLKUL A [5]	Notre Série
Ostéosarcome	37,84%	45,00%	63,33%	80,00%
Chondrosarcome	2,70%	16,00%	6,67%	0,00%
Sarcome d'Ewing	10,81%	8,00%	3,33%	10,00%
Tumeur à cellules géantes	10,81%	0,00%	0,00%	10,00%
Autres	37,84%	31,00%	26,67%	0,00%

Nos résultats rejoignent celles de la littérature, les tumeurs osseuses malignes sont les plus fréquentes et sont dominées et de loin par l'ostéosarcome, suivie par une faible proportion de sarcome d'Ewing et de chondrosarcome.

D. Localisation de la tumeur :**Tableau 10 : Répartition des cas selon la localisation de la tumeur**

Auteur	ESH	ESF	EIF	EST	Autres
CROCI AT [4]	21,62%	32,43%	32,43%	16,22%	16,22%
CANNON S. R. [2]	12,00%	19,00%	44,00%	18,00%	7,00%
GASTON C.L.L [8]	11,20%	24,70%	34,60%	16,00%	13,95%
ASAVAMONGKOLKUL A [5]	13,33%	16,67%	56,67%	10,00%	10,00%
Notre série	30,00%	20,00%	20,00%	30,00%	–

Notre série rejoint la littérature, La plupart des tumeurs osseuses ont une prédilection pour le membre inférieur. Il n'est pas donc étonnant que plus **80 %** des prothèses massives servaient aux membres inférieurs, avec l'humérus proximal comme prochain site plus courant au membre supérieur. Les zones plus souvent remplacées sont : le fémur distal, le fémur proximal, du tibia proximal et l'humérus proximal.

Dans la littérature les autres zones comme : les diaphyses du fémur, le tibia et l'humérus sont parfois remplacés mais il s'agit seulement de quelques cas avec une faible proportion similaire de remplacement d'un OS entier et ses articulations adjacentes alors que dans notre série nous n'avons noté aucun cas.

II. Etude clinique :

Les modes de découverte et les motifs de consultations sont variables et très nombreux et sont fréquemment la cause de retard diagnostique en raison de la carence de spécificité de signes cliniques et de la rareté de la maladie. Ainsi il est rare que le diagnostic de tumeur maligne osseuse soit d'emblée évoqué. Pour une équipe, le délai moyen entre le début d'apparition des signes et le diagnostic de certitude varie de trois mois pour un ostéosarcome à sept mois pour le sarcome d'Ewing ; ce qui sans doute peut engager le pronostic vital puisque les métastases peuvent apparaître pendant ce bout de temps compromettant ainsi le pourcentage de guérison [9].

A. Douleur :

Elle est considérée dans la littérature et dans notre série comme le principal signe d'appel des tumeurs osseuses, elle a représenté chez nos **90%** des signes révélateurs. Elle est d'intensité variable, permanente ou transitoire, elle est le plus souvent localisée à la zone tumorale mais peut être projetée : des lésions du bassin peuvent être révélées par des douleurs du genou ou une tumeur vertébrale peut-être à l'origine d'une compression radiculaire, souvent traduite par une sciatique. Il importe de ne pas négliger ces signes douloureux inhabituels. [1]

B. Masse cliniquement perceptible :

La perception d'une masse clinique est inconstante. Elle n'est pas spécifique des tumeurs malignes et peut se voir dans certaines tumeurs bénignes. Dans notre série, elle a été constatée chez **80 %** des cas.

A la différence des ostéosarcomes, les tumeurs d'Ewing s'accompagnent de tumeurs des parties molles, souvent volumineuses, en particulier au niveau des os plats [1].

C. Fractures pathologiques :

Les fractures consécutives à un traumatisme mineur sur un os fragilisé par une tumeur ne sont pas exceptionnelles. Dans notre série, un de nos patients a présenté une fracture pathologique suite à un traumatisme minime. Donc il faut y penser et examiner soigneusement la trame osseuse afin de ne pas immobiliser par ostéosynthèse une lésion qui deviendrait évidente quelques semaines plus tard. Il faut éviter absolument toute chirurgie sanglante au niveau de la tumeur. Il faut absolument éviter toute chirurgie amenant à pénétrer dans la tumeur : poses de plaques, clous.

D. Autres symptômes :

Les autres symptômes dépendent de l'atteinte des organes de voisinage : Les lésions du sacrum ou du bassin peuvent évoluer sans douleur jusqu'à provoquer des troubles moteurs de la miction ou de la défécation, par compression nerveuse ou mécanique d'une racine nerveuse. Des signes généraux, en particulier de la fièvre, peuvent se voir dans les tumeurs d'Ewing [1].

Dans notre étude, la quasi-totalité de nos patients ont consulté pour une douleur (90%), une tuméfaction (80%) et une gêne fonctionnelle (50%) (Boiterie). Comme presque dans toutes les données de la littérature.

Selon GODEAU P. [10] et LUCIEN L. [11] la douleur représente le maître symptôme de presque toutes les pathologies tumorales osseuses (bénignes, malignes primitives et secondaires) suivie de la tuméfaction et de la gêne fonctionnelle.

III. Etude para-clinique :

A. Biologie :

Hémogramme, vitesse de sédimentation, dosage de la protéine C réactive, des phosphatases alcalines sériques, sont des examens de laboratoire habituellement faits en cas de lésion osseuse, surtout lorsqu'une origine maligne est suspectée [12].

Elle retrouve parfois une VS avec LDH élevée, une anémie ainsi que des phosphatases alcalines sériques élevées, Mais ceci n'a aucune valeur diagnostique. Par contre leur réapparition après exérèse chirurgicale témoigne d'une récurrence locale ou de métastase [13].

B. Imagerie :

La radiographie a une place importante dans le diagnostic des tumeurs osseuses. Les radiographies simples représentent pour la plupart du temps la première et la dernière étape du diagnostic car elles permettent le plus souvent soit de rassurer définitivement le patient ; soit d'envisager en même temps une prise en charge thérapeutique. Néanmoins elles peuvent nécessiter d'être secondées par d'autres examens d'imagerie afin de mieux cerner la lésion ou d'évaluer son extension et d'envisager un traitement adéquat ; éventuellement après une biopsie [9].

L'imagerie est indispensable à chaque étape de la prise en charge :

- ✚ Ainsi au moment du diagnostic, elle permet l'abord de la nature de la tumeur et l'évaluation locale et générale de l'extension,
- ✚ Au cours du traitement, elle permet de suivre l'efficacité du traitement,
- ✚ Et à la fin du traitement, elle permet la recherche de récurrences.

1. RADIOGRAPHIE STANDARD : [12]–[14]–[15]

Première étape obligatoire de l'évaluation d'une tumeur osseuse, elle permet d'emblée de proposer une gamme diagnostique et d'écartier un certain nombre d'étiologies, grâce à une analyse systématique et bien codifiée. Son analyse doit être systématique, précisant :

- ✚ D'une part, les caractères généraux de la lésion :
 - ✓ Type d'os atteint (long, plat,..),
 - ✓ Siège sur l'os (épiphyse, métaphyse, diaphyse médullaire, corticale, en précisant le centre géographique de la lésion qui détermine son point de départ),
 - ✓ Nombre de localisations,
 - ✓ Taille,
 - ✓ Forme.

✚ D'autre part, ses aspects élémentaires :

Destruction osseuse : représentée par les phénomènes d'ostéolyse, trois grands types d'ostéolyses, décrits par Lodwick, sont actuellement utilisés par la majorité des radiologues.

- Type I ou ostéolyse « géographique » :
 - ❖ Type IA: ostéolyse géographique limitée par une ostéocondensation périphérique réactionnelle.
 - ❖ Type IB: ostéolyse géographique à limites nettes sans condensation périphérique.
 - ❖ Type IC: ostéolyse géographique à limites floues.
- TYPE II =ostéolyse mitée (os spongieux et compact) nombreuses petites lacunes rondes, ovales ou à bords déchiquetés, parfois confluentes en plages à bords flous, l'ensemble étant comparé à un meuble « mangé par les mites ».
- TYPE III = Ostéolyse perméative ou ponctuée très petites images lacunaires, rondes ou ovales, à bords flous ou de multiples petites fentes ostéolytiques, de taille uniforme, qui confèrent à la corticale un aspect «feuilleté». Compte tenu de la taille des lésions, elle se voit essentiellement dans l'os compact.
(Fig. 52)

Il est important de signaler que les types II et III sont souvent difficiles à différencier mais qu'ils font suspecter une tumeur maligne.

Condensation osseuse : une condensation homogène est plutôt en faveur d'une origine bénigne (ostéome). Lorsqu'elle est hétérogène, la malignité est fortement suspectée (la condensation périphérique hétérogène est typique de l'ostéosarcome).

Aspect mixte : Il s'agit de l'association d'une ostéolyse et d'une condensation pouvant se rencontrer à la fois dans les lésions bénignes et malignes.

L'analyse doit porter également sur la réaction périoste (avec ou sans respect de la corticale, continue ou non, uni ou plurilamellaire, spiculée) qui renseigne plus sur la vitesse d'évolution d'un processus que sur son caractère bénin ou malin (Fig. 53).

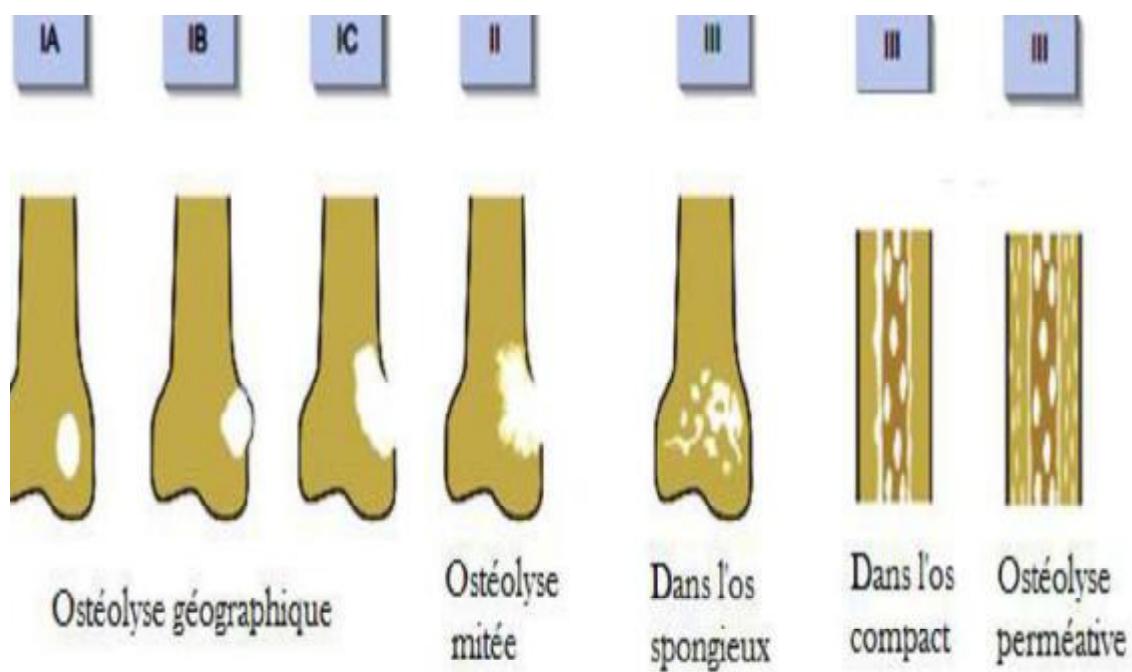


Fig. 52 : L'aspect radiologique des différents types d'ostéolyse selon Lodwick[15]

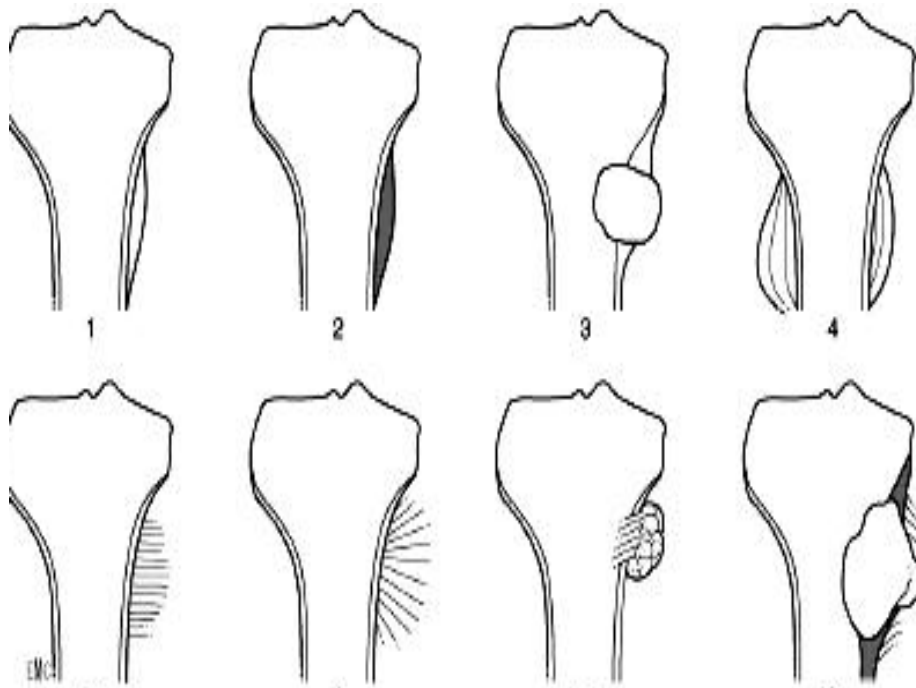


Fig. 53 : Réactions périostées.

1. Unilamellaire ; 2. pleine ; 3. expansion corticale avec contrefort ; 4. plurilamellaire (« bulbe d'oignon ») ; 5. spiculaire (« poils de brosse ») ; 6. spiculaire (« rayon de soleil ») ; 7. spiculaire (« velours ») ; 8. Triangle de Codman

L'étude de la matrice tumorale est un bon indicateur de l'origine de la lésion (osseuse, cartilagineuse ou fibreuse).

Ainsi, L'évaluation synthétique de ces éléments par la radiographie standard permet de faire pencher la balance en faveur d'un processus bénin ou malin.

Tableau 11 : Caractéristiques de tumeurs osseuses bénignes et malignes à la radiographie standard

Signes radiologiques en faveur d'une lésion bénigne	Signes radiologiques en faveur d'une lésion maligne
<ul style="list-style-type: none"> - Petite taille de la lésion - Limites nettes - Liseré de condensation périphérique - Intégrité des corticales - Absence d'envahissement des parties molles 	<ul style="list-style-type: none"> - Taille importante de la lésion - Limites floues - Absence de liseré de condensation périphérique - Erosion ou rupture des corticales - Envahissement des parties molles - Présence d'une réaction périostée (Eperon de Codman, feux d'herbes)

La confrontation des données cliniques et radiologiques doit soulever des hypothèses diagnostiques, bases de l'indication des examens complémentaires.

2. Tomodensitométrie :

Elle fournit d'excellents renseignements sur les tumeurs d'origine osseuse avec comme épicentre la corticale. Sur le plan général la tomodensitométrie est largement utile pour détecter l'extension pulmonaire des tumeurs malignes, et son emploi doit être systématique pour la localisation et le diagnostic des métastases pulmonaires.

[16]

3. L'imagerie par résonance magnétique :

IRM avec ses deux variantes T1 et T2 est l'examen aujourd'hui quasiment obligatoire pour toute tumeur osseuse suspecte de malignité. L'IRM permet non seulement d'examiner la région tumorale elle-même, mais aussi ses relations avec les secteurs environnants (vasculo-nerveux, articulaires, musculaires); pour l'os lui-même elle permet de cerner les relations de la tumeur avec les cartilages de croissance, le canal médullaire (en particulier son envahissement et l'existence ou non de skip métastases à condition bien sûr que l'examen intéresse comme cela doit être la totalité de l'os). Elle permet une étude locale qui va guider au mieux la biopsie et elle doit donc si possible toujours être effectuée avant celle-ci; elle aide beaucoup aussi les chirurgiens et thérapeutes en donnant la situation spatiale de la lésion par rapport aux repères anatomiques; elle permet de faire des mesures exactes des zones à réséquer, en particulier leur longueur.

Pour les localisations des os plats, rachidiennes par exemple, l'IRM est obligatoire pour avoir une idée précise de l'envahissement et de l'extension à la fois intra canalaire et péri rachidienne, pelvienne par exemple, pour l'extension juxta et péri cotyloïdienne, juxta et péri viscérale.

Sous l'influence du traitement chimiothérapique pré-opératoire, elle permet enfin de juger de la diminution du volume tumoral ou de son extension, tout ceci sans préjuger bien évidemment de l'efficacité oncologique du traitement. Il faut se rappeler que l'IRM n'est pas un marqueur de la cellule tumorale, mais ne mesure que les variations de teneur en eau des tissus explorés. [17]

4. Scintigraphie osseuse :

Permet d'une part d'explorer tout le squelette de l'individu à la recherche d'extensions multiples comme dans la recherche de métastases osseuses des sarcomes ostéogènes, d'autre part de vérifier l'indice de certaines tumeurs réputées bénignes. [17]

5. Angiographie :

Elle n'est utilisée que dans des cas particuliers :

- ✚ Embolisation artérielle sélective d'une tumeur
- ✚ Evaluation avant une chirurgie complexe, notamment vertébrale, à la recherche de l'artère d'Adamkiewicz,
- ✚ En cas d'atteinte vasculaire par une lésion très étendue (cette indication étant supplantée par l'IRM, voire l'angioscanner),
- ✚ Avant d'utiliser un greffon fibulaire vascularisé. D'un point de vue morphologique, l'angiographie n'est plus utilisée à l'heure actuelle pour faire le diagnostic d'une tumeur osseuse.

6. Échographie :

Son rôle est extrêmement réduit en pathologie tumorale osseuse. Elle permet éventuellement d'explorer la composante tissulaire d'une structure osseuse et notamment de juger de sa nature kystique. Dans ce cas, elle doit être obligatoirement confrontée aux radiographies. Elle peut également être intéressante pour évaluer l'épaisseur de la coiffe cartilagineuse d'une exostose. Son emploi pour guider une biopsie percutanée a été suggéré dans une étude récente.

C. Biopsie osseuse :

La biopsie est un acte chirurgical de première importance qui doit être exécuté et réussi du premier coup dès que la malignité est suspectée car tout le programme thérapeutique en dépend. Cette biopsie ne doit pas être considérée comme une intervention exploratrice et seule permettant d'affirmer la certitude d'un diagnostic mais doit s'intégrer dans une stratégie thérapeutique préalablement établie [9] [17] [18]. Il est donc important de rappeler un point primordial qui serait presque évident c'est-à-dire au-delà des soucis techniques chirurgicaux ; le but ultime de toute biopsie est de mettre le pathologiste ; à qui revient la responsabilité finale du diagnostic ; dans les meilleurs délais pour y parvenir. Il est important de réaliser une biopsie parce qu'aucune stratégie thérapeutique ne saurait être entreprise sans diagnostic de certitude, donc sans preuve histologique [17].

Si le diagnostic radiologiquement probable est celui d'une lésion certainement ou potentiellement maligne, il faut réaliser la biopsie le plus rapidement possible. Cependant, le bilan complet, en particulier local devra être terminé avant de programmer une biopsie, afin que la cicatrice postopératoire ne vienne perturber l'interprétation des données de l'imagerie [9].

La prise en charge complète d'une tumeur maligne nécessite une équipe complète multidisciplinaire allant du chirurgien à l'oncologue en incluant le radiologue ; l'anatomopathologiste et tout autre spécialiste dont la compétence s'avère indispensable. Il est donc vivement souhaitable dans ces conditions que la biopsie soit réalisée dans l'équipe et si possible par le chirurgien qui aura la charge ensuite de pratiquer la résection carcinologique. Ainsi, il est préférable de ne pratiquer la biopsie que dans la mesure où l'ensemble du traitement pourra être assuré au même endroit. [9] [18]. Car la biopsie est la première pierre d'un édifice thérapeutique souvent complexe où le pronostic vital et la conservation du membre sont parfois engagés [6]

La biopsie est un acte chirurgical d'une importance capitale dont la charge revient à un sénior rompu à la prise en charge de ces pathologies : La voie d'abord doit être la plus courte possible parallèle au grand axe du membre, transmusculaire, sans aucune dissection des axes vasculonerveux, et surtout en ayant à l'esprit que cette voie d'abord sera réséquée en bloc lors de l'intervention carcinologique. Cela suppose sans doute que le trajet aura été réfléchi et discuté en fonction du traitement chirurgical prévu ensuite.

Ainsi il existe plusieurs techniques de biopsie

1. Biopsie à l'aiguille fine :

Elle n'est réalisable que lorsque la tumeur est molle et ne donne que des prélèvements pour la cytologie ; elle peut permettre aussi un frottis-étalement sans possibilité diagnostique de certitude. Son intérêt réside dans la confirmation d'une récurrence locale surtout lorsqu'elle montre des cellules malignes. Elle peut permettre aussi dans certains cas de faire la cytogénétique. [17]

2. Biopsie au trocart :

Il existe plusieurs modèles, elle est indispensable partout mais surtout au niveau du rachis. Elle nécessite pour sa réalisation un opérateur entraîné en s'aidant de la TDM pour mieux guider le geste chirurgical et les extensions tumorales extraosseuses et leurs rapports avec les loges musculaires, et avec l'opacification contemporaine leurs rapports avec les axes vasculo-nerveux. Ceci réduit sans doute le traumatisme chirurgical, la dissémination tumorale et les risques d'infection.

Cependant le trajet devra être excisé avec la lésion lors de l'exérèse en bloc, d'où l'intérêt d'un repérage indélébile et de ne pas talonner lors de ponction pour atteindre la lésion en réalisant de multiples trajets. [17]

3. Biopsie chirurgicale à ciel ouvert : [17] [19]

C'est la voie de référence et la plus fréquemment utilisée par les chirurgiens car elle permet à l'anatomopathologiste de disposer d'une quantité suffisante de tissu tumoral bien interprétable. Il en existe deux types :

- ✓ Biopsie excisionnelle large (biopsie–exérèse)
- ✓ Biopsie incisionnelle (exérèse intracapsulaire)

Avant de pratiquer l'incision, il faut toujours penser au chirurgien qui risque de passer après vous pour réaliser la résection tumorale. Dans l'idéal les deux gestes doivent être réalisés par le même opérateur. Il faut donc placer le trajet biopsique bien dans l'axe de la cicatrice qui servira à l'exérèse car ce trajet devra être emporté en monobloc avec la pièce de résection; il faut donc choisir une incision rectiligne dans l'axe du membre, avec accès le plus direct possible à la tumeur "en trans–musculaire" et en évitant bien sûr les axes vasculo–nerveux, d'où l'intérêt de l'IRM avec coupes transversales effectuées avant la biopsie.

Chaque fois que cela possible il est conseillé d'utiliser un garrot pneumatique surtout distal portant sur les membres pour bien prélever de la tumeur vivante et non de la nécrose. L'usage du garrot dans la réalisation de l'intervention dans un champ opératoire exsangue présente plus d'avantages que d'inconvénients.

L'hémostase préventive permet une chirurgie réglée par voie d'abord minimale et évite des pertes sanguines avec meilleure visibilité et une meilleure évaluation macroscopique des lésions par l'opérateur.

Toutefois l'utilisation du garrot présente quelques inconvénients à savoir :

- ✓ Risque théorique d'embolisation de cellules tumorales lors de la reprise circulatoire.
- ✓ Risque de développement sur le site de la biopsie d'un hématome extensif surtout si l'incision est fermée avant le lâcher du garrot.

4. Biopsie extemporanée :

La biopsie extemporanée est beaucoup plus indiquée dans les tumeurs des tissus mous que pour les tumeurs osseuses. Malgré la qualité des techniques actuelles elle permet la plupart du temps de ne donner qu'une orientation diagnostique et non d'affirmer un diagnostic histologique précis. [17]

IV. Classification :

Les principes du traitement chirurgical des tumeurs reposent à l'heure actuelle essentiellement sur la classification de Enneking .Cette classification est le système de stadification adopté par la Musculoskeletal Tumor Society.

La classification d'Enneking tient compte :

- ✚ Du grade de la tumeur (bas grade ou haut grade),
- ✚ De l'emplacement de la tumeur, soit à l'intérieur de l'os (intracompartimentale) ou à l'extérieur de la paroi osseuse (extracompartimentale),
- ✚ De la présence ou de l'absence de métastases.

❖ **Le grade G :**

Pour ENNEKING [20], c'est une appréciation de la tumeur sur le plan histologique, radiologique et clinique. Trois grades :

- ✓ **G0** : correspondant à une tumeur d'histologie totalement bénigne, radiologiquement tranquille bien limitée par un liseré de condensation cliniquement encapsulé à évolution lente.
- ✓ **G1** : correspondant à une lésion de faible malignité à limite radiologique encore nette quoique irrégulière et non cernée d'un liseré de condensation, la croissance clinique relativement lente. La lésion reste longtemps limitée par une pseudo capsule réactionnelle et les SKIP métastases sont exceptionnelles.
- ✓ **G2** : correspond à une lésion de haute malignité qui est très destructrice et invasive sur les clichés à limites floues. Sa croissance est rapide et bruyante et elle est souvent accompagnée de SKIP métastase et de métastase à distance.

❖ **La topographie :**

Elle prend en compte deux notions : le compartiment et la capsule.

Le compartiment :

- Une tumeur est dite intracompartimentale si elle reste entièrement incluse dans son site anatomique d'origine.

Les limites d'un compartiment sont faites de structures anatomique d'origine constitutionnelles et non néoformées (corticale, aponévrose, parfois des loges capsules articulaires, cartilage de croissance...).

- Ainsi, une lésion sera extra compartimentale :
 - Soit parce qu'elle a franchi les barrières anatomiques de son siège d'origine.
 - Soit parce qu'elle se développe dès le départ dans une zone non délimitée.

✓ **La capsule :**

- C'est une production réactionnelle, qui entoure la lésion.
- Elle plus souvent due aux tissus de voisinage qu'à la tumeur, et d'autant plus nette que la tumeur est calme et lentement évolutive.

On distingue 3 stades :

- **T0** : tumeur bien encapsulée et de siège intracompartimentale.
- **T1** : tumeur en dehors de la capsule et de siège intracompartimentale
- **T2** : tumeur en dehors de la capsule et de siège extra compartimentale.

❖ **Métastases :**

ENNEKING constatant que la présence de métastases aussi bien régionales que à distance entraînant le même mauvais pronostic, il a regroupé dans un même groupe les patients avec métastases :

- **M0** : pas de métastases.
- **M1** : existence de métastases.

A partir de cette classification, Enneking déduit les différents types de résection.

V. Traitement :

Le but de toute stratégie thérapeutique est d'atteindre trois objectifs principaux :

- ✚ Contrôle local de la maladie.
- ✚ Prévention de la dissémination de la maladie.
- ✚ Préservation si possible d'une fonction acceptable.

La première séquence thérapeutique doit être d'emblée optimale car ensuite toutes les tentatives de rattrapage ne seront que des pis–aller.

Le traitement décisif des tumeurs osseuses malignes repose sur la chirurgie d'exérèse complétée d'une chimiothérapie et inconstamment, selon les auteurs, d'une radiothérapie.

En plus de la chirurgie, les armes essentielles du traitement multidisciplinaire des ostéosarcomes, des sarcomes d'Ewing et des autres sarcomes sont représentées par la chimiothérapie et la radiothérapie.

A. Chimiothérapie :

La chimiothérapie occupe une place importante dans le traitement des tumeurs malignes osseuses. Le cancer dès son apparition peut donner des métastases à distance et peut ainsi échapper aux traitements locaux à savoir la chirurgie et la radiothérapie. Les traitements médicaux des cancers, et notamment la chimiothérapie anticancéreuse, ont pour but principal d'empêcher l'apparition de métastases [21] [22].

Plusieurs études randomisées ont prouvé que l'administration d'une chimiothérapie néo adjuvante et adjuvante entraîne de manière importante l'amélioration de la survie globale, ainsi que la survie sans progression des patients porteurs d'ostéosarcomes [9].

1. Types de la chimiothérapie :

Il existe plusieurs buts dans l'administration de la chimiothérapie :

➤ **Chimiothérapie a visée curative [23] :**

Elle représente l'étape majeure de la chimiothérapie et peut entraîner la guérison du malade. Elle doit être effectuée correctement au risque de faire perdre une chance majeure au patient. Il est donc important d'utiliser un meilleur protocole aux doses nécessaire. Vu la nécessité d'obtenir une rémission totale et durable permettant une survie véritablement prolongée, on est souvent amené à prendre des risques d'entraîner une toxicité importante avec recours à la transfusion, facteurs de croissance, voire une hospitalisation.

➤ **Chimiothérapie adjuvante [9]**

La chimiothérapie est utilisée dans ce cas pour aider le patient car on suppose qu'il aura plus de chance à survivre avec l'association de cette dernière.

Toutefois elle peut avoir des conséquences néfastes pour le patient au cas où elle annulerait les effets de la thérapeutique en cours.

➤ **Chimiothérapie néo–adjuvante [21]**

Le but de la chimiothérapie en pré–opératoire est la réduction de la taille de la tumeur primaire afin de faciliter le geste opératoire au chirurgien. Elle permet aussi le traitement précoce de la maladie métastatique infra clinique.

➤ **Chimiothérapie palliative [21] :**

Le but principal de la chimiothérapie est la prolongation de la survie des patients avec une meilleure qualité de vie.

➤ **Chimiothérapies expérimentales [22] [24] [25] :**

Elles doivent justifier l'utilisation des règles d'éthique, codifiées dans la loi.

- ✚ Rédaction d'un protocole justifiant le traitement,
- ✚ Avis d'un comité d'éthique,
- ✚ Accord éclairé et écrit du patient,
- ✚ Collection des informations afin de faire progresser les connaissances.

L'objectif de la chimiothérapie dans la prise en charge des patients atteints de tumeurs malignes osseuses primitives est avant tout la destruction de la tumeur et de la maladie métastatique infra clinique.

Les buts principaux de cette chimiothérapie en phase localisée de la maladie sont nombreux et permettent :

- ✚ Un traitement précoce de la maladie micro métastatique, qui pourrait entraîner plutard la rechute et le décès du patient,
- ✚ Réduction de la taille de la tumeur afin de faciliter le geste chirurgical,

- ✚ Réduction de la taille d'une tumeur localement avancée initialement inopérable, autorisant ainsi un geste chirurgical dans les standards du traitement carcinologique,
- ✚ De différer le traitement chirurgical pour la fabrication d'une prothèse adaptée au patient.

La chimiothérapie néoadjuvante est instaurée pour la plupart du temps afin de répondre à ces objectifs.

La chimiothérapie est considérée comme un traitement strictement palliatif quand la tumeur est déjà métastatique car dans ce cas seule une faible proportion de patients atteints peuvent bénéficier d'une rémission complète.

2. Médicaments cytotoxiques actifs :

L'activité antitumorale cytotoxique varie selon les tumeurs osseuses. Ainsi l'ostéosarcome et le sarcome d'Ewing sont reconnus être chimiosensibles, ce qui n'est pas le cas des chondrosarcomes qui demeurent une affection réputée chimiorésistante et pour laquelle les taux de réponse à la chimiothérapie sont très faibles selon les cas rapportés dans la littérature.

Les drogues les plus utilisées sont : le méthotrexate (notamment à haute Dose), la doxorubicine, le cisplatine, l'ifosfamide et le cyclofosfamide.

3. Evaluation de l'efficacité de la chimiothérapie :

Dans les différentes publications rapportées dans la littérature, l'évaluation de l'activité antitumorale des agents cytotoxiques dans les tumeurs osseuses malignes utilise 3 types de critères :

- ✚ Des critères de réponse objective morphologique, avec une évaluation du taux de réponse selon les pratiques habituelles.

- ✚ Des critères de survie sans rechute, sans progression ou de survie globale, dans les études de chimiothérapie adjuvante ou néoadjuvante, en général dans les études randomisées avec un bras témoin ou après comparaison avec des séries historiques.
- ✚ Des critères de réponse histologique, sur la tumeur primitive, chez les patients ayant reçu une chimiothérapie néoadjuvante. Cette réponse histologique est exprimée la plupart du temps en termes de pourcentage des cellules résiduelles viables dans le volume tumoral initial, selon une classification initialement décrite par Huvos et al ; elle permet de définir la notion de bons et mauvais répondeurs.

B. Radiothérapie : [21]

Elle requiert une collaboration étroite entre radiothérapeutes, radiologues et physiciens selon les modalités conformationnelles **3D** pour définir le volume tumoral et une dosimétrie pouvant prendre en compte le potentiel du plateau technique, la maladie tumorale macroscopique et /ou infraclinique. La tolérance des tissus sains exposés varie d'un patient à l'autre. La radiothérapie indiquée après chimiothérapie et chirurgie a pour but principal la réduction du risque de récurrence locale et elle contribue aussi au contrôle de la maladie.

C. Traitement chirurgical :

1. **Traitement radical :**

L'amputation ou la désarticulation consiste à sacrifier entièrement le membre atteint. L'amputation n'assure aucune sécurité carcinologique donc elle ne doit pas être opposée à la résection. Elle doit être envisagée d'emblée, soit de première intention, lorsque le résultat fonctionnel des techniques de reconstruction est connu pour être non satisfaisant, soit de seconde intention, en chirurgie de sauvetage ou de rattrapage. Toutefois la chirurgie de l'amputation doit respecter dans ce cas les mêmes règles carcinologiques. Elle doit aussi préparer le membre atteint à l'appareillage, d'où la nécessité d'avoir des connaissances très précises, des orthèses, et surtout la collaboration du service de rééducation et d'appareillage.

Il existe des interventions qui sont conçues pour restituer une fonction articulaire autonome. C'est le cas notamment de l'intervention de Van Nes, qui consiste en un retournement de jambe de manière à transformer l'articulation de cheville en articulation de genou. Ceci permet sans doute au patient de pouvoir transformer une amputation de cuisse en une amputation de jambe, et conserver la mobilité active de son genou. Dans notre série un seul cas a bénéficié d'une amputation transfémorale suite à une ischémie de la jambe installée après la résection tumorale. [9] [26] [23] [27] [28]

Si les indications des amputations ont considérablement régressé avec les progrès de la chirurgie conservatrice, elles restent indiquées devant des tumeurs à extension locale très importante ou avec envahissement des pédicules neurovasculaires. Il faudra aussi savoir amputer dans certains cas où une résection large entraînerait des séquelles telles que le résultat fonctionnel du membre restant serait désastreux. Sans entrer dans les détails techniques, il faut garder à l'esprit certains principes [29].

a. Au membre inférieur :

Les résultats fonctionnels sont d'autant meilleurs que l'amputation est distale. La conservation du genou transforme le pronostic fonctionnel, permettant au patient appareillé de marcher normalement. Par contre l'amputé au dessus du genou voit ses possibilités fonctionnelles diminuer dramatiquement. L'amputation en cuisse donne des résultats fonctionnels d'autant meilleurs que le moignon est long. Un moignon inférieur à **10 cm** est difficilement compatible avec un appareillage simple. Les désarticulations de hanche et inter–ilio–abdominales entraînent une perte fonctionnelle maximale, à la marche ainsi que pour s'asseoir ou se lever.

b. Au membre supérieur :

Il faut amputer le plus bas possible. La perte du coude entraîne un préjudice important. Les prothèses du membre supérieur sont médiocres, tant sur le plan esthétique que sur le plan fonctionnel.

2. Traitement conservateur :**a. Chirurgie prothétique :****a.1. Discussion des contre–indications : [30]**

Certaines contre–indications à une conservation du membre peuvent apparaître comme d'emblée absolues :

- ✚ Les tumeurs énormes envahissant les paquets vasculonerveux, dont la résection carcinologique entraînerait un membre paralytique, source de troubles trophiques et sensitifs,
- ✚ Les infections persistantes de la biopsie où une résection ferait courir le risque de suites compliquées, retardant la chimiothérapie et amenant finalement à une amputation secondaire,

- ✚ Les problèmes cutanés au-dessus des ressources plastiques possibles, interdisant une couverture correcte de la reconstruction,
- ✚ Enfin, certains malades vus après une intervention extensive, suite à une erreur diagnostique ou une biopsie irréfléchie; dans ces cas où il existe un ensemencement des loges musculaires, voire des paquets vasculonerveux, une chirurgie conservatrice n'est plus réalisable en toute sécurité car les limites tumorales deviennent impossibles à cerner.

D'autres contre-indications sont relatives :

- ✚ Les tumeurs irradiées à des doses supérieures à **30 Gy** ont pu parfois être réséquées, mais les complications postopératoires sont plus fréquentes et les résultats fonctionnels toujours médiocres,
- ✚ Les tumeurs compliquées de fracture,
- ✚ L'enfance pose des problèmes difficiles en matière de chirurgie conservatrice; il ne faut pas raisonner en fonction de l'âge mais en fonction de la perte de croissance prévisible.

a.2. Abords et techniques selon le site de localisation :

a.2.1. Résection :

Pour programmer une résection tumorale, un bilan d'imagerie très précis est indispensable. Il repose essentiellement sur l'imagerie par résonance magnétique (IRM), dont les modalités sont maintenant bien décrites. Enneking [20,31] a eu le grand mérite de proposer un système de classification qui a fait faire 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 :

- ✚ ***La résection intralésionnelle*** : C'est le curetage, on pénètre délibérément dans la tumeur que l'on évide de l'intérieur. Le risque est bien sur de réaliser

une exérèse incomplète. Ce geste est donc réservé à certaines tumeurs bénignes.

- ✚ **La résection 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;
- ✚ **La résection large** : C'est-à-dire dont tous les plans de coupe étudiés sont en zone saine, mais en restant dans le même compartiment. Cette résection reste une résection intracompartimentale
- ✚ **La résection radicale** : La résection est faite en extracompartimental.

Cette classification a été proposée par l'auteur pour les tumeurs bénignes et malignes d'origine conjonctive, puis étendue à l'ensemble des tumeurs, ce qui n'est pas sans poser de problème. [32][33]

Tomeno [34], dans sa conférence d'enseignement, a bien montré les limites de cette classification. Pour ce qui est de la qualité de la résection, il faut retenir que la règle actuelle est de réaliser une résection large, et ceci qu'on ait choisi de faire une chirurgie de conservation du membre ou une amputation. Enfin, la notion de résection intra- ou extracompartmentale ne doit plus être prise en compte pour les tumeurs osseuses malignes.

Dans notre série La résection avait intéressé le tibia proximal **3 fois**, le fémur distal **2 fois**, le fémur proximal **2 fois** et l'humérus proximal **3 fois**. L'étendue totale de l'exérèse était d'environ **10 à 25 cm** avec une moyenne de **15,7 cm**. La voie d'abord utilisée avait été interne **8 fois** et externe **2 fois**. La résection tumorale a été conduite selon les règles de la chirurgie oncologique une résection en monobloc aussi large que possible selon la classification de Enneking. Les limites d'exérèses étaient saines dans les **10 cas**.

Pour Asavamongkolkul A [5] la résection était large pour tous les cas (32 cas) avec une longueur moyenne de 18,5 cm (10 à 41 cm).

Pour Croci AT [4] la résection était toujours large (37cas) avec une marge de sécurité d'au moins 2 cm . La résection par la pseudocapsule de la tumeur a été évitée et la dissection était toujours à travers le muscle normal.

Pour Gaston C.L.L. [8] la résection de routine était intra-articulaire en laissant une couche de tissu sain au contact de la tumeur . Le niveau de la résection osseuse est déterminé par l'étendue de la tumeur et de l'œdème intramédullaire sur IRM préopératoire, réalisée avant la chimiothérapie (Fig. 54), afin de laisser une marge de deux centimètres d'os sain. cette ostéotomie prévue est marqué sur un proforma, qui est envoyé avec radiographies mesurées à Stanmore Implants (Elstree,UK) pour la production d'une endoprothèse sur mesure. Un plan de conception de la prothèse est

fourni et confirme les dimensions prévues (Fig. 54).Chirurgie de sauvetage du membre est prévue les 2–3 semaines après le dernier cycle de chimiothérapie.

Dans tous les cas la résection tumorale était large et elle a pu préserver la fonction du membre dans la majorité des cas **87,7%**.

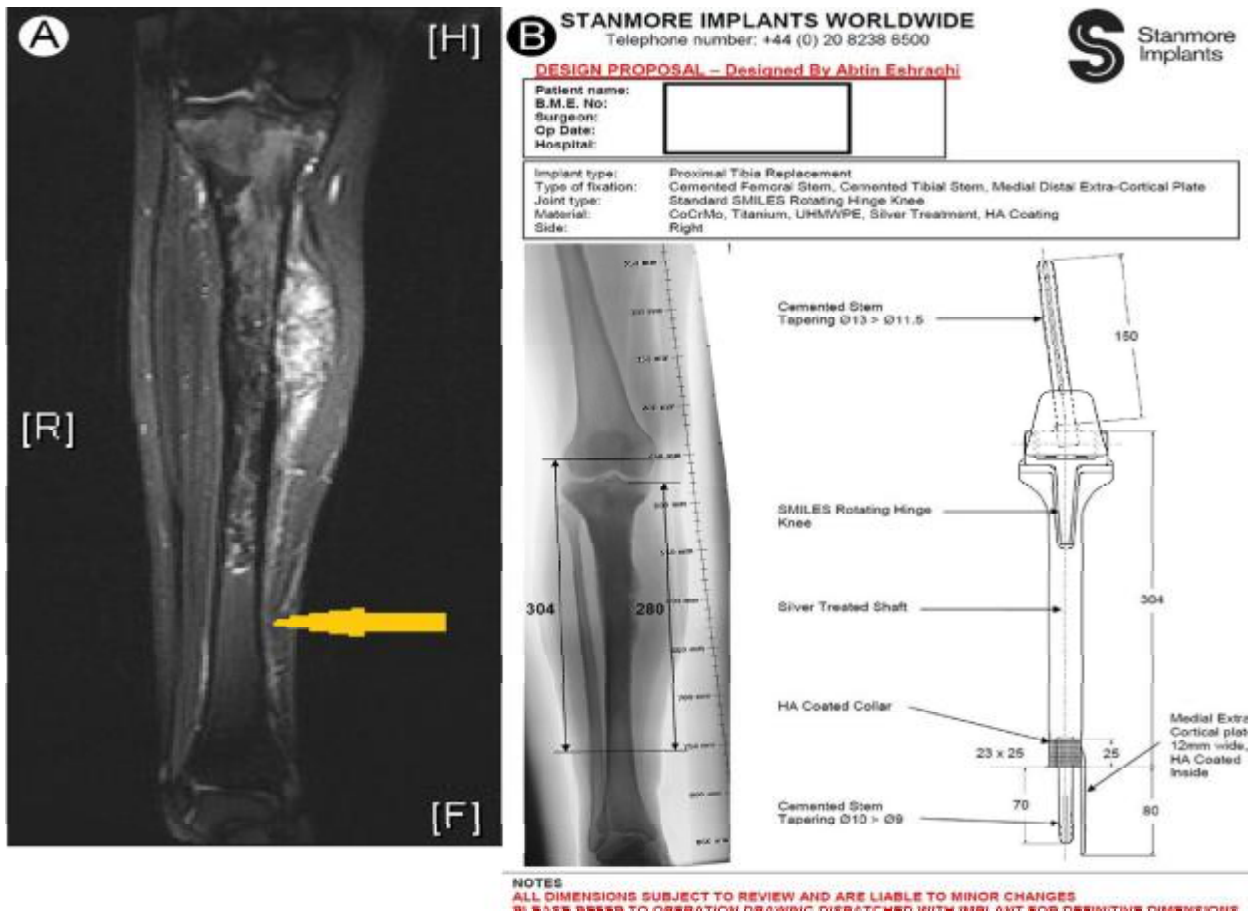


Fig. 54 : (A) IRM préopératoire en T2 montrant la mesure médullaire de la tumeur et le niveau de la résection prévue (flèche). (B) le plan de la conception d'une endoprothèse basé sur les mesures radiographiques et le niveau de résection prévue par le chirurgien.

a.2.2. Résection–reconstruction par prothèse massive :

a.2.2.1. Extrémité supérieure de l'humérus :

Les tumeurs de cette localisation sont les plus fréquentes du membre supérieur ; il s'agit habituellement de chondrosarcomes, d'ostéosarcomes et de métastases de cancers du rein. L'envahissement articulaire est rare.

Une tumeur de l'extrémité supérieure de l'humérus peut compromettre non seulement la fonction de l'épaule mais aussi celle du coude et de la main dont l'importance n'a pas besoin d'être souligné.

C'est à dire combien la conservation du membre supérieure est souhaitable chaque fois que cela est possible sans compromettre les chances de survie du malade.

L'humérus dans la classification d'ENNEKING [33], constitue un compartiment à lui seul, mal limité du fait des multiples vaisseaux nourriciers. Afin de respecter les règles de la chirurgie carcinologique, une résection radicale devrait donc emporter en totalité l'humérus. Actuellement un bilan préopératoire plus récents et l'extrême rareté des « SKIP métastases » intra osseuses ont permis à la plupart des équipes dans **80%** des cas de se contenter de pratiquer une résection large des tumeurs de l'humérus.

L'importance de la résection humérale est conditionnée par deux données :

✚ **Dans le plan vertical** : c'est l'envahissement articulaire proximal qu'il faut détecter ce qui est difficile (en dehors d'un épanchement intra articulaire ou d'une fracture épiphysaire) du fait de la situation intra articulaire du tendon du long biceps. DUBOUSSET [35] pense qu'il faut toujours enlever la capsule jusqu'à son insertion glénoïdienne, il est exceptionnel de trouver un envahissement de la glène. Néanmoins au moindre doute il faut emporter la glène avec l'humérus sans ouvrir l'articulation.

- ✚ **Dans le plan horizontal** : c'est l'envahissement du deltoïde qu'il faut détecter grâce au scanner et surtout l'IRM. Une partie du faisceau antérieure du deltoïde peut être réséquée s'il est contaminé par la biopsie. chaque fois que cela est possible, le deltoïde doit être conservé d'une part pour servir de lambeau de couverture à une reconstruction par prothèse et/ou greffe et d'autre part pour espérer permettre un peu d'élévation antérieure active.

En pratique : l'IRM a révolutionnée le bilan d'extension des ostéosarcomes dans les plans vertical et horizontal. La décision finale appartient au chirurgien en peropératoire, il ne doit jamais voir la tumeur et grâce à la palpation doit passer à distance des tissus pathologiques. Si la résection doit en théorie être large, elle peut dans certains cas être marginale en particulier dans le cas d'OS au contact des pédicules vasculo–nerveux mais pour ENNEKING cela doit rester exceptionnel pour les OS [36]. Quoiqu'il en soit cette résection ne doit jamais être contaminée et toute l'infraction tumorale doit conduire à l'amputation immédiate après changement des instruments, DUBOUSSET en suivant ces règles [37] n'a observé qu'une seule récurrence locale pour une série de **82** résections en bloc.

Récemment une classification des résections chirurgicales de l'épaule (Fig. 55) a été proposée par MALAWER [59] qui prend en compte à la fois le niveau de résection osseuse. La conservation du complexe musculo tendineux responsable de l'élévation de l'épaule (type A ou B) et les rapports de cette résection vis–à–vis de l'articulation gléno–humérale.

- ✚ S'il n'y a pas d'envahissement articulaire ; l'exérèse carcinologique consistera en une simple résection (type 1 dans la classification de MALAWER) de l'humérus proximal avec une section diaphysaire distale allant de **3 à 7 cm** du pôle inférieur de la tumeur.

- ✚ S'il y a un envahissement intra articulaire (en particulier par l'intermédiaire de la coulisse du long biceps ou par une effraction corticale) la résection large (type 5) nécessitera une arthrectomie totale monobloc.
- ✚ Si les rotateurs sont envahis ou s'il y a un envahissement au niveau de l'omoplate, la résection sera soit gléno–humérale (type5), soit de type Tikhof–Linberg (type6), en essayant de conserver si possible, une partie de l'omoplate et du deltoïde (type5).

Les résections type 2, 3,4 sont réservées aux tumeurs intéressant l'omoplate.

Six types de résection seront possibles en dehors de l'amputation.

- ✓ Type I : Résection intra articulaire de l'humérus proximal.
- ✓ Type II : Scapulectomie partielle extra articulaire.
- ✓ Type III : Scapulectomie totale intra articulaire.
- ✓ Type IV : Scapulectomie totale avec résection de la tête Humérale.
- ✓ Type V : Résection gléno–humérale en bloc
- ✓ Type VI : Résection de l'extrémité supérieure de l'humérus et de L'omoplate [38].

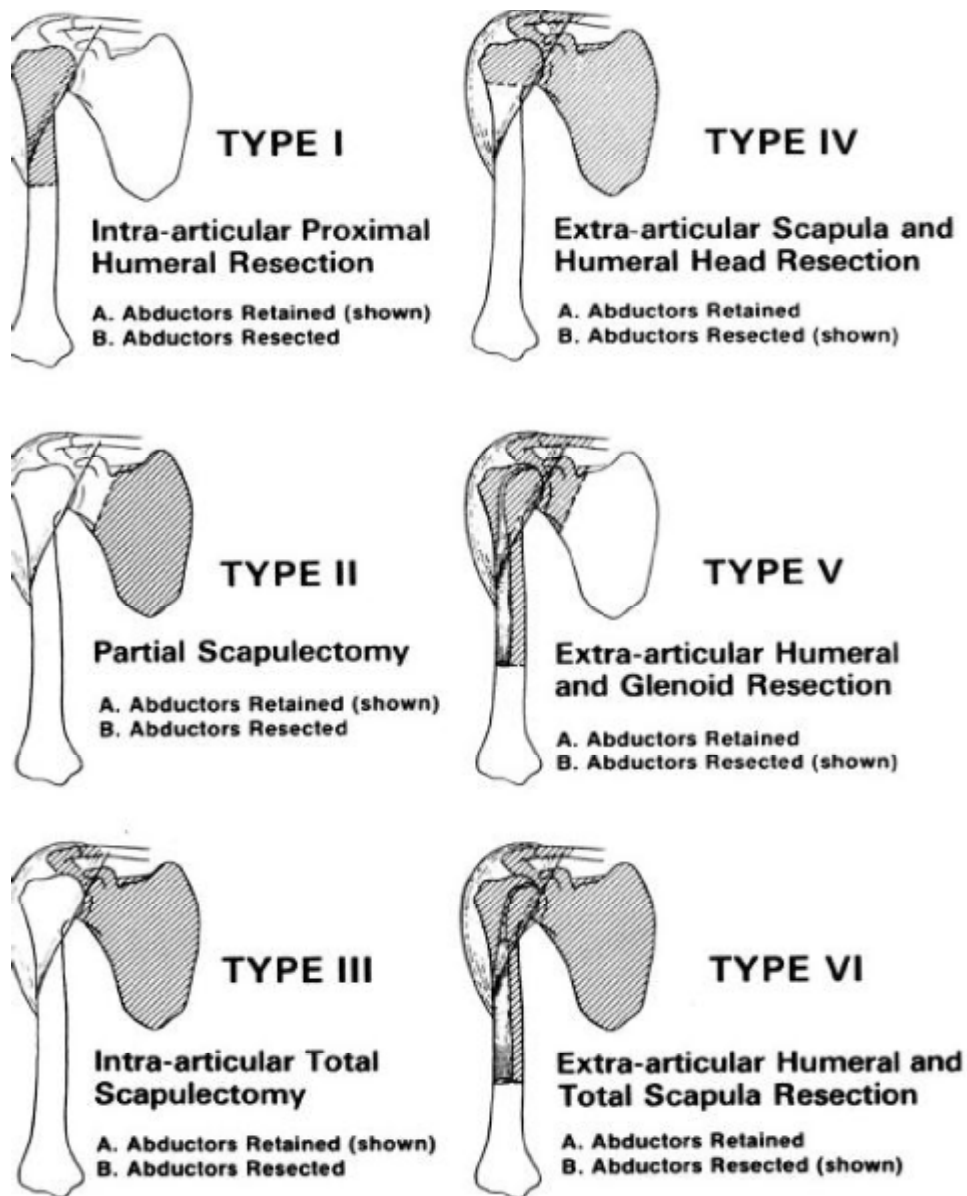


Fig. 55 : Classification des résections de l'épaule d'après MALAWER

➤ **La résection isolée de l'extrémité supérieure de l'humérus avec conservation du deltoïde et de la coiffe des rotateurs (type1A) :**

C'est une résection intra articulaire comprenant la tête humérale et dont le plan proximal de résection passe à travers l'articulation gléno–humérale. Cette résection ne prend pas en bloc le mécanisme d'abduction ou plutôt d'élévation du bras, celui-ci comprenant : coiffe des rotateurs, muscle deltoïde et leur paquets vasculo–nerveux. Il ne s'agit pas d'une excision large mais d'une excision marginale .cependant comme l'a constaté MALAWER [39] la chimiothérapie préopératoire permet dans un certain nombre de cas de conserver le deltoïde en l'absence d'envahissement. La résection de la partie supérieure de l'humérus se fait le plus souvent par voie delto–pectorale sans détacher le faisceau antérieur du deltoïde si la tumeur est peu volumineuse sans grand envahissement des parties molles.

Si l'envahissement est important, on utilisera la voie de Martini (voie en V avec branche antérieure empruntant le sillon delto–pectoral et passant au bord postérieur du même muscle). Cette voie permet un abord plus important au niveau de l'humérus avec la possibilité de laisser en place le nerf circonflexe et les couches les plus profondes du muscle deltoïde en sachant qu'elles doivent être sacrifiées si l'envahissement des molles l'exige.

Si le deltoïde et la coiffe des rotateurs avec leurs paquets vasculo–nerveux respectifs sont préservés, une élévation partielle de l'épaule peut être obtenue en post–opératoire avec possibilité d'effectuer des mouvements :

- ✓ Main bouche.
- ✓ Main nuque.
- ✓ Main épaule opposée.
- ✓ Main–périné.

Accompagné d'une diminution importante de l'élévation antérieure de l'épaule comme l'a constaté DUBOUSSET [35], [37].

➤ **La résection de l'extrémité supérieure de l'humérus avec sacrifice du deltoïde et/ou de la coiffe des rotateurs (type1B) :**

Elle est indiquée dans les cas d'ostéosarcome de stade 1B ou 2B dont la résection large impose de réséquer le deltoïde et le nerf circonflexe ensemble avec le tendon du long biceps et la coiffe des rotateurs l'aplomb de l'interligne glénohumérale.

L'abduction active et l'élévation antérieure du bras seront très limités après ce type de résection et les seuls mouvements possibles seront les rotations.

La possibilité de reconstruction et les possibilités fonctionnelles après une telle résection seront bien sur complètement différentes que dans le type1A.

➤ **La résection de l'humérus proximal avec arthrectomie (type5) :**

Celle-ci va enlever l'humérus proximal avec ses attaches muscles de la coiffe et massif glénoïdien. Elle est indiquée dans les tumeurs de l'épaule ouvertes dans l'articulation.

Si le deltoïde peut être conservé, le paquet circonflexe est identifié et protégé. On aura donc une section diaphysaire avec au même niveau section du long biceps et du triceps. Le grand rond et le grand dorsal seront sectionnés après refoulement du paquet vasculo-nerveux. (Petit rond et sus épineux à l'aplomb de l'interligne, en protégeant le circonflexe). Ainsi dégagé, le col de l'omoplate sera scié d'avant en arrière, puis le sus épineux sera coupé à distance de son insertion et la pièce enlevée. Ce sera une résection de type 5A. Dans ce cas il ne s'agit pas d'une excision large mais d'une excision marginale. Cependant dans certains cas, la chimiothérapie préopératoire permet de conserver le deltoïde en l'absence d'envahissement. (DUBOUSSET [38]).

Si le plan distal de résection est en dessus de l'insertion du deltoïde, nous aurons une résection de type 5B.

La reconstruction la plus souvent se fera par arthrodeuse scapulo-humérale (type 5B) ou arthroplastie (type 5A) avec prothèse modulaire sur mesure, ou autogreffe ou allogreffe, ou complexe allogreffe prothèse.

➤ **La résection gléno-humérale en bloc selon ROY-CAMILLE (type 5) :**

La résection de ce type intéresse les OS de haute malignité avec une extension extra-compartimentale importante. Habituellement nécessaire pour passer au « large » d'une tumeur ayant franchi les corticales de l'extrémité supérieure de l'humérus, la résection gléno-humérale en bloc (Fig. 57) qui est une résection large impose de réséquer le deltoïde et le nerf circonflexe ensemble avec le tendon du long biceps et la coiffe des rotateurs à l'aplomb de l'interligne gléno-humérale. La technique parfaitement décrite par ROY-CAMILLE et COLL [40], nécessite un temps antérieur et un temps postérieur (Fig. 56). La voie d'abord delto-pectorale est prolongée en haut, puis en arrière, après une incision descendant verticalement à l'aplomb de l'omoplate.

- ✓ **Le temps antérieur** : comporte la section de la clavicule à l'union du tiers moyen tiers externe en dehors des ligaments coraco-claviculaires, la section du deltoïde, du sous scapulaire et du grand pectoral.
- ✓ **Le temps postérieur** : comporte la section du trapèze, du sus épineux, de l'épine, de l'omoplate, du sous épineux et des muscles ronds. Le col de l'omoplate est alors coupé derrière en avant, le sous scapulaire est divisé et le paquet circonflexe est lié. Le long biceps et triceps sont coupés au niveau de la section humérale. La pièce est enlevée avec le deltoïde

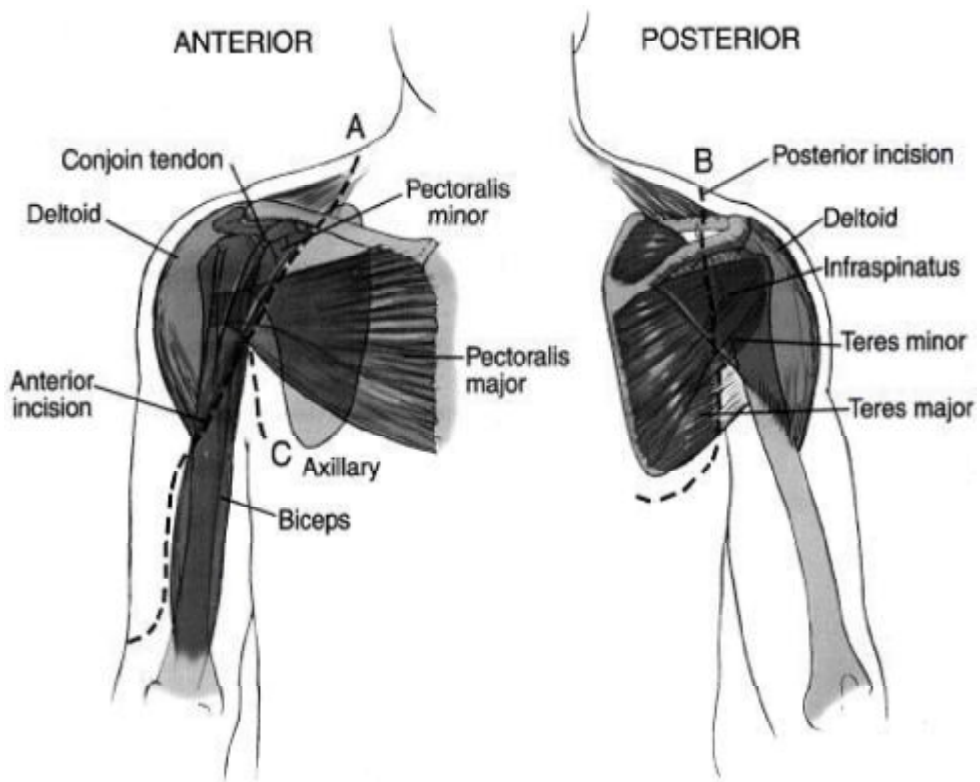


Fig. 56 : Les deux temps antérieur (A) et postérieur (B) de la résection gléno-humérale en bloc selon ROY-CAMILLE [38].

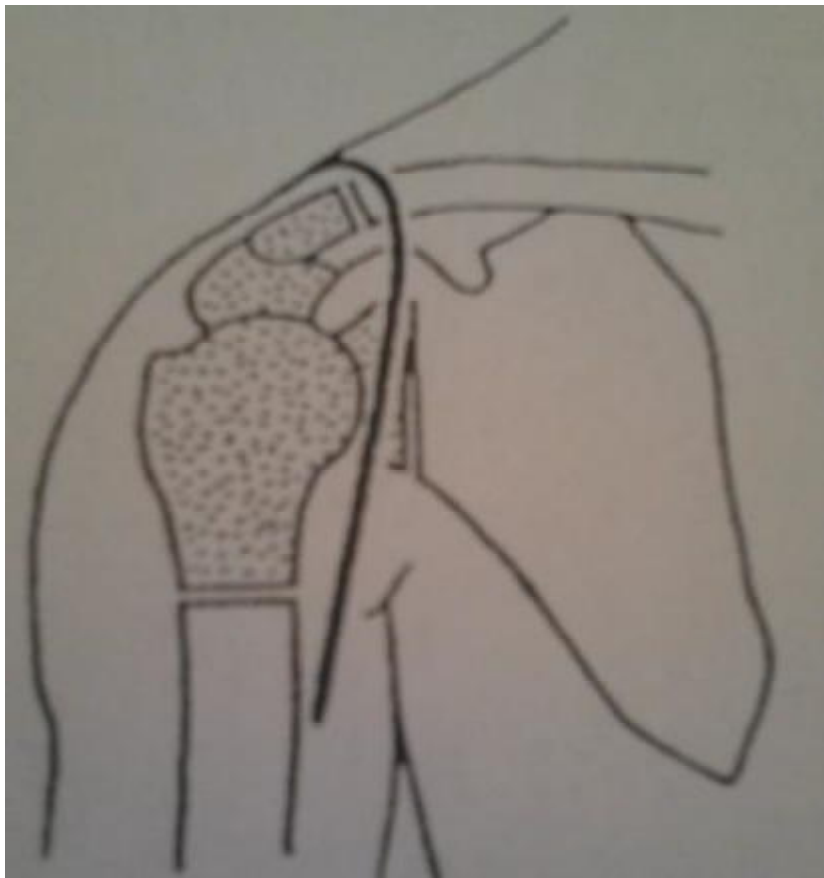


Fig. 57 : Résection gléno–humérale en bloc de ROY–CAMILLE

Du fait du sacrifice d'une grande partie du complexe élévateur de l'épaule, l'abduction active ainsi que l'élévation antérieure de l'épaule seront impossibles après ce type de résection, les seuls mouvements actifs possibles seront les rotations.

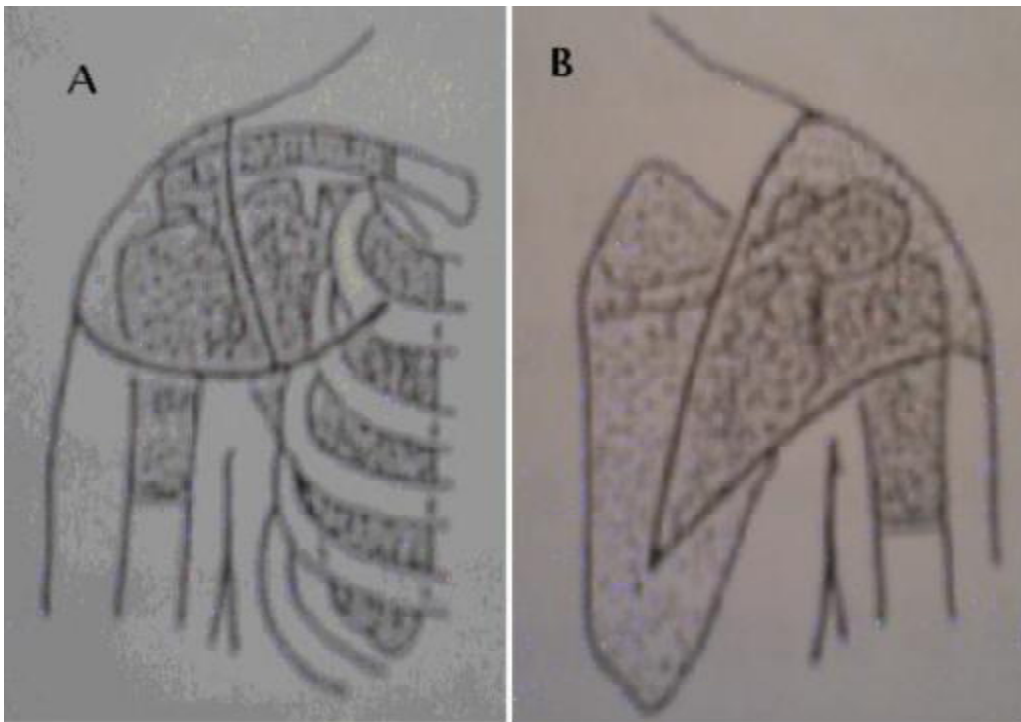
➤ **La résection inter–scapulo–thoracique de TIKOF–LINBERG (type6) :**

La résection inter–scapulo–thoracique est indiquée pour les tumeurs de l'omoplate, envahissant l'articulation gléno–humérale ou des tumeurs touchant à l'humérus proximal qui ont infiltré les courts rotateurs ou le deltoïde. Grâce à un diagnostic plus précoce et d'une meilleure précision de l'extension ce type de résection tend à diminuer.

Pour les OS de l'extrémité supérieure de l'humérus, la résection de type TIKOF-LINBERG n'améliore pas en règle générale la qualité carcinologique et fait perdre un potentiel de reconstruction important. Sa contre-indication principale est l'atteinte des branches du plexus brachial qui doit logiquement conduire à la désarticulation inter-scapulo-thoracique.

La technique originale de LINBERG qui date de 1928 reste peu modifiée de nos jours:

La résection (FIG.40) : la malade est opéré en décubitus latéral franc sur le coté sain. La voie d'abord décrit une sorte de raquette. La branche horizontale commence à la limite du tiers interne et du tiers médian de la clavicule. Elle passe horizontalement sur le moignon de l'épaule, **6 à 8cm** sous l'acromion, pour descendre ensuite vers la pointe de l'omoplate en arrière. La branche verticale se détache de la branche horizontale à l'insertion du tiers moyen et externe de la clavicule. Elle passe par-dessus l'épaule, en coup de sabre, pour rejoindre la branche horizontale au niveau de la pointe de l'omoplate.



**Fig. 58 : Résection interscapulo–thoracique de TIKOF– LINBERG : A : vue antérieure
et B : vue postérieure**

En cas de reconstruction prothétique, il faut veiller à modifier l'incision cutanée pour pouvoir garder suffisamment de peau pour pouvoir fermer.

L'ostéosarcome de la clavicule se fera à la scie de Gigli, en laissant le tiers interne de la clavicule en place. La partie externe de la clavicule est saisie avec un davier et tirée vers l'extérieure. Le jour sera amélioré par la section du coraco–biceps et du petit pectoral. Le plexus est repéré et le pédicule vasculo–nerveux circonflexe est disséqué et lié. Le grand pectoral est laissé attacher à la partie distale de l'humérus dans la mesure du possible. On procède alors, à la section du biceps, du grand dorsal, en respectant le plexus brachial préalablement disséqué.

La diaphyse humérale est ensuite sectionnée. Le triceps est coupé au même niveau, et on se reporte à la partie haute de l'incision ou l'on dissèque le pédicule sus scapulaire pour pouvoir le lier. Suivant le trait du coup de sabre, on sélectionnera le trapèze et l'omo-hyoidien pour passer en arrière. L'angulaire et les rhomboïdes seront sectionnés. Pour la section du grand dentelé, on décoltera le membre en tenant plus que par la peau axillaire et les éléments vasculo-nerveux.

➤ **reconstruction après résection de l'extrémité supérieure de l'humérus :**

Le Choix des techniques de reconstruction après résection de l'extrémité supérieure de l'humérus pour tumeur osseuse se fait selon le schéma suivant :

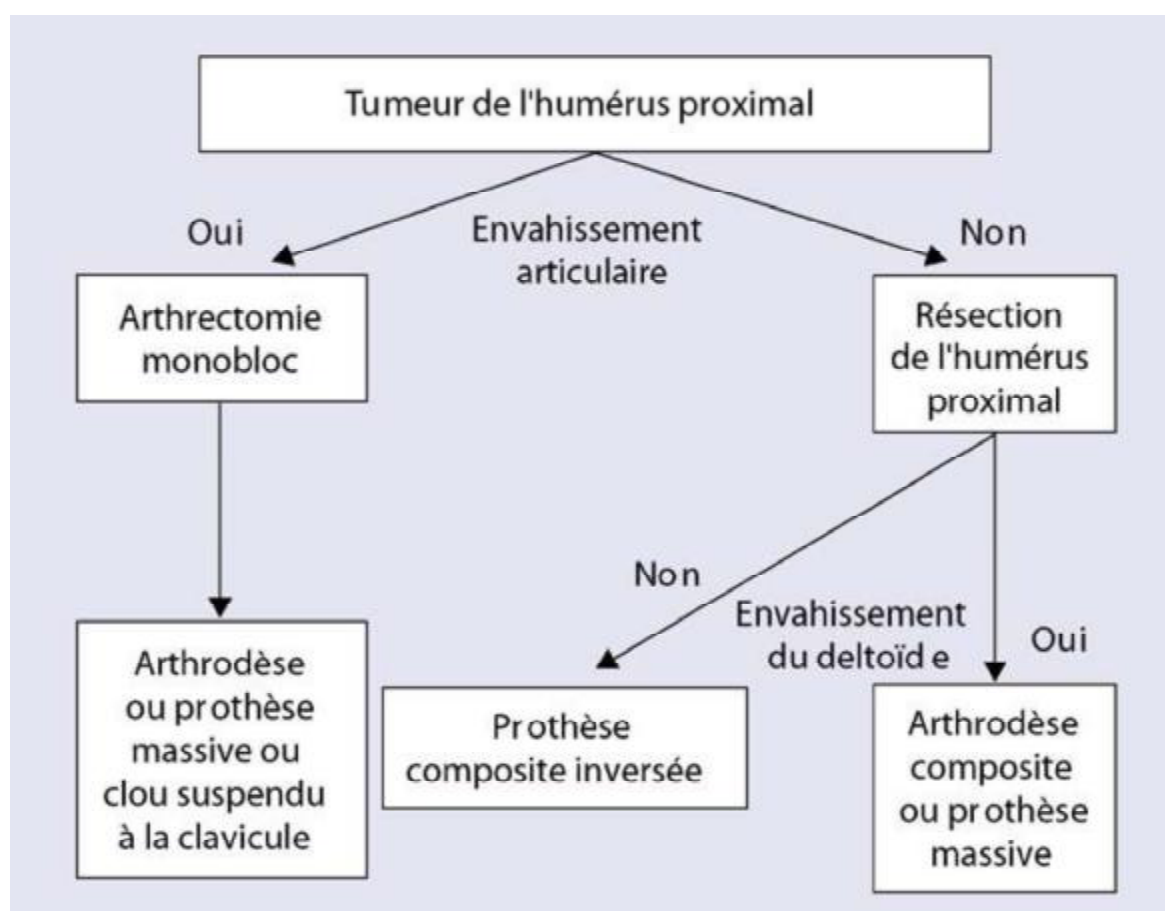


Fig. 59 : Arbre décisionnel. Choix des techniques de reconstruction après résection de l'extrémité supérieure de l'humérus pour tumeur.[42]

La reconstruction de l'humérus proximal après résection sans ou avec sacrifice du deltoïde ou avec arthrectomie se fait par des prothèses composites ou même par des prothèses massives sur mesure. Ces prothèses doivent être de longueur suffisante pour obtenir un ancrage de 10 cm dans l'humérus distal est scellé. Ce type de reconstruction, simple et peu coûteux, procure une épaule stable mais sans mobilité active, avec une fonction du coude et de la main tout à fait normale. Dans les suites de l'intervention, le patient est immobilisé coude au corps pendant 6 semaines. [42]

a.2.2.2. Fémur proximal :

La voie d'abord postéro–externe est la plus utilisée pour la mise en place de prothèses massives. Il s'agit d'une voie anatomique, sans section des fessiers, peu hémorragique, et qui permet un abord rapide de la hanche. Le patient doit être installé en décubitus latéral strict et maintenu fermement par deux appuis sacré et pubien . L'incision est centrée sur la partie postérieure du bord supérieur du grand trochanter dirigée selon le grand axe du fémur sur la cuisse, plus près de son bord postérieur que de son bord antérieur, sa partie haute se coude en arrière, vers l'épine iliaque postéro inférieure (environ 8 à 10 cm sur chaque branche) [43]. Le trajet : incision du fascia lata plus près de son bord postérieur du fémur que du bord antérieur au sommet du trochanter. L'incision oblique se fait en arrière dans la direction des fibres du grand fessier. Ces fibres seront dissociées sur 8 à 10cm. Le membre est ensuite placé en rotation interne maximale, genou à 90°. Le tendon du moyen fessier est identifié et écarté en avant à l'aide d'un écarteur de Langenbeck. Les péli–trochantériens seront sectionnés à 1 cm de leur terminaison, puis récliné en arrière pour exposer la capsule. Après l'incision de la capsule en arbalète, la luxation de la tête est aisément obtenue par augmentation légère de la rotation interne.

La réparation se fait facilement par la suture de la capsule ; réinsertion des pelvitrochantériens (rarement possible) et enfin fermeture du fascia lata [41] [43].c'est le cas dans notre série, les deux patients qui ont présenté des tumeurs de l'extrémité supérieure du fémur, ils ont bénéficié de la même voie d'abord.

La reconstruction du fémur proximal se fait par une prothèse massive sur mesure et aussi par une prothèse modulaire.Par rapport aux prothèses sur mesure de reconstruction du fémur, les avantages des systèmes modulaires METS de reconstruction du fémur sont l'absence de délai de fabrication et l'adaptation de la prothèse en fonction de l'anatomie du patient et de la longueur de fémur effectivement réséqué au cours de l'intervention. [44]

a.2.2.3. Fémur distal : [45]

➤ **Principes :**

✓ **Exérèse :**

Pour les tumeurs du fémur distal, la résection est habituellement menée par une voie d'abord médiale qui permet de repérer en premier le paquet vasculonerveux au niveau du canal de Hunter et du creux poplité et de l'isoler avant d'effectuer la résection en toute sécurité.

Quant à la résection, elle doit être large, respectant une couche de muscle sain en périphérie de la tumeur, réalisant une résection osseuse à **2 cm** au moins de l'envahissement médullaire contrôlé par imagerie par résonance magnétique (IRM). Pour une tumeur primitive métaphysaire interne avec extension au quadriceps, la résection fémorale moyenne atteint **20 cm**. L'excision emporte toute l'extrémité inférieure du fémur, protégée d'une épaisseur de tissus musculaires sains de **1 à 2 cm**. Restent donc solidaires de l'os : le muscle vastus intermedius (crural) et articularis genus (sous-crural), le cul-de-sac sous-quadriceps, la portion juxtaosseuse des

muscles vastus medialis et vastus lateralis (avec une exérèse variable selon l'extension de la tumeur), les septums intermusculaires médial et latéral sur lesquels s'attachent les muscles ; en arrière : la portion juxtaosseuse du biceps femoris brevis (court biceps), des adducteurs, des gastrocnémiens (jumeaux). Ne sont donc pas réséqués : le rectus femoris (droit antérieur), la partie supérieure des vastus medialis et lateralis, le biceps femoris longus (long biceps), les autres ischiojambiers, notamment les muscles de la pes anserinus (patte d'oie) (Fig. 60).

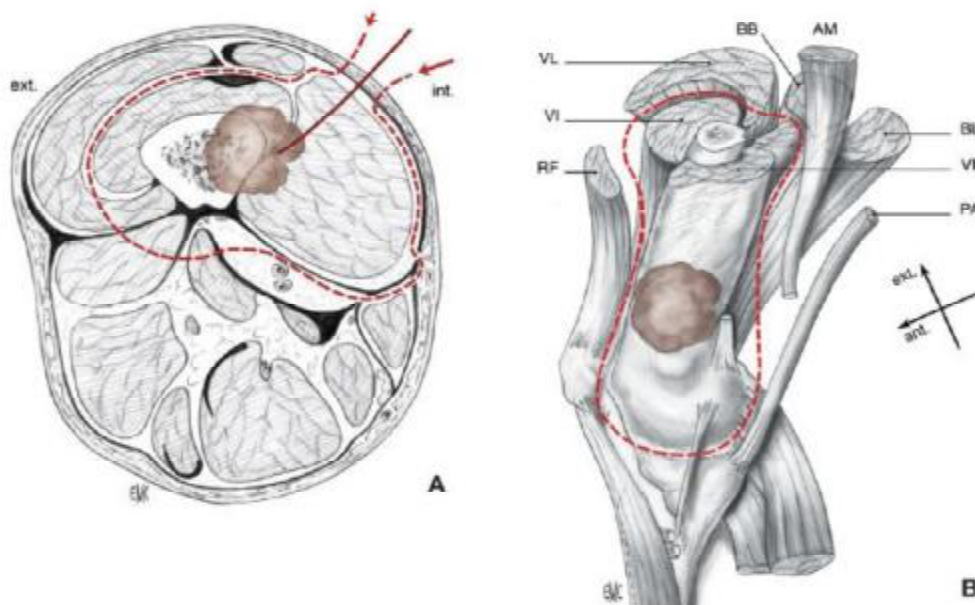


Fig. 60 : Marges de l'exérèse.

A. Coupe au tiers distal du fémur : on résèque en bloc avec le fémur le vastus medialis (et le trajet de la biopsie), le vastus intermedius, le biceps brevis et la partie juxtafémorale du vastus lateralis et des adducteurs.

B. Vue en perspective. AM : adductor magnus ; BB : biceps brevis ; BL : biceps longus ; PA : pes anserinus ; RF : rectus femoris ; VI : vastus intermedius, VL : vastus lateralis ; VM : vastus medialis.

✓ **Choix de la prothèse :**

Compte tenu des contraintes qui s'appliquent sur les prothèses, celles-ci doivent être des prothèses à tige centromédullaire (Fig. 61). Leur fixation peut être cimentée ou sans ciment, par exemple de type madréporique. Les prothèses cimentées selon le « French Paradox » semblent représenter la solution la plus fiable. Il s'agit de prothèses dont les tiges viennent jusqu'à l'isthme osseux, en pleine diaphyse, sont très remplissantes et possèdent des arêtes qui viennent s'appuyer sur l'endoste. Ces tiges, sur mesure ou modulaires, ont la caractéristique de tenir fortement dans l'os, notamment en rotation, par leur simple forme mécanique et avant tout cimentage. Le ciment rajouté complète la fixation et permet la diffusion d'antibiotiques, réduisant le risque infectieux après cette longue chirurgie, chez ces patients qui vont être souvent en aplasie par chimiothérapie. Ces tiges présentent moins de **10 %** de descellements à **15 ans**. Des tiges sans ciment « porous ingrowth » ancrées dans l'isthme diaphysaire permettent également de bonnes fixations, mais elles ont l'inconvénient d'une habituelle résorption osseuse par stress shielding, d'une inextractibilité sans ostéotomie (par exemple en cas de complications infectieuses), et ne bénéficient pas de la protection du ciment aux antibiotiques pendant la chimiothérapie.

Quant au mécanisme des prothèses, il peut s'agir d'une charnière simple ne permettant que les mouvements de flexion–extension, ou d'une charnière rotatoire, retrouvant les mouvements de rotation physiologique et limitant les sollicitations sur l'ancrage. Les charnières rotatoires paraissent plus logiques mais n'échappent pas à un certain nombre d'écueils : les faibles épaisseurs de polyéthylène dans leur mécanisme complexe peuvent être à l'origine de fluage. La multiplication des interfaces de friction peut accroître les débris d'usure et être à l'origine d'ostéolyse.

Enfin, lors des excisions musculaires majeures (totalité du quadriceps par exemple), il semble préférable, pour un meilleur contrôle, d'avoir un mécanisme articulaire simplifié, le faible stock musculaire n'ayant à assurer que la flexion-extension. Nous utilisons avec satisfaction depuis une dizaine d'années des charnières non rotatoires métal/métal, qui donnent fort peu de synovites. L'optimisation des mécanismes de charnières rotatoires, avec notamment des rotations réglables, doit améliorer sans doute les performances de ces dernières.

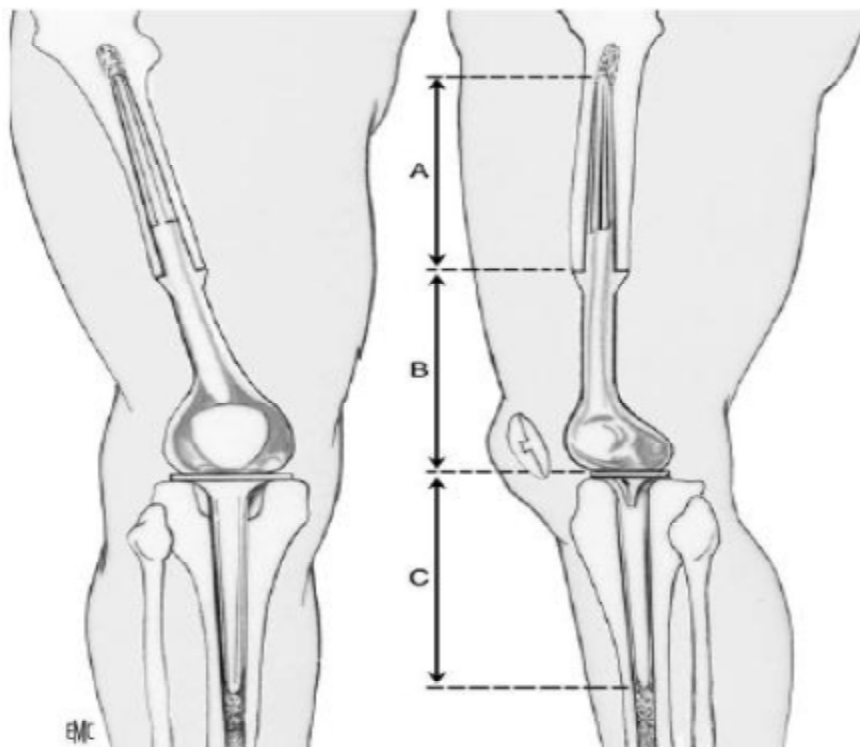


Fig. 61 : Prothèse de reconstruction. Il s'agit d'une prothèse charnière, dont les volumineuses tiges prennent un appui étendu sur l'endoste alésé fémoral et tibial. On utilise un ciment aux antibiotiques basse viscosité, pressurisé

➤ **Temps d'exérèse**

Nous prenons comme type de description un ostéosarcome métaphysaire, avec extension dans le vaste médial, pas de propagation intra-articulaire, et nécessitant une résection fémorale de **200 mm**.

Les temps opératoires sont d'abord interne (avec contrôle vasculonerveux), externe (avec contrôle de l'appareil extenseur), puis supérieur avec section de la diaphyse, enfin postérieur, en relevant celle-ci ; l'opération se termine par la désarticulation fémorotibiale.

✓ **Installation**

L'opéré est en décubitus dorsal sur table ordinaire, les pieds proches du bout de la table, le bassin stabilisé par deux cales. L'opérateur se place distalement, le premier aide est situé plus proximale du même côté, le deuxième aide en face. L'intervention est le plus souvent conduite sous garrot pneumatique : le membre est vidé de son sang par surélévation pendant **5 minutes**, sans effectuer aucune compression au niveau de la tumeur ou au-dessous d'elle.

✓ **Incision**

C'est une longue voie parapatellaire interne quasi rectiligne, passant au bord interne de la rotule, montant au bord antéro-interne de la cuisse sur **20 à 25 cm**, descendant verticalement sur le bord interne de la tubérosité tibiale jusqu'à 3 cm au dessous de son bord inférieur. Si un geste vasculaire se révèle nécessaire, l'incision peut être prolongée d'une dizaine de centimètres au-dessous de l'interligne articulaire.

En regard de la voie d'abord de la biopsie, l'incision est en « quartier d'orange », la circonscrivant à **10–15 mm**, et traversant peau, tissu cellulaire souscutané et fascia femoris (aponévrose superficielle de la cuisse) sans aucun décollement (les

écarteurs à griffes sont proscrits). Toute la voie d'abord de la biopsie est donc retirée en bloc avec le vastus medialis et l'os.

En haut, on sectionne le fascia femoris assez mince et on passe entre sa face profonde et le quadriceps pour arriver à la jonction entre le vastus medialis et le rectus femoris. En profondeur apparaît le muscle vastus medialis qu'il ne faut pas inciser car ce muscle protège la tumeur et est excisé en monobloc avec elle.

En bas, on incise verticalement l'aileron rotulien à quelques millimètres du bord interne de la rotule, le ligament adipeux, le surtout fibreux à la face antérieure du tibia (expansion des vastes). L'articulation est ouverte (dans le cas proposé ici, elle est macroscopiquement indemne). Des champs de bordure peuvent être fixés aux berges aponévrotiques de l'incision.

➤ **Temps latéral (Fig. 62)**

Il s'effectue en basculant le malade vers le membre sain. La jambe est presque en extension et en rotation interne. Il peut être utile, une fois libérée la rotule, de la retourner pour favoriser l'abord externe. L'excision emporte avec l'os le cul-de-sac sous-quadriceps (avec les muscles articularis genu et vastus intermedius), ainsi que la partie juxtaosseuse des 15 cm distaux du vastus lateralis. On repère donc, en partant de la partie proximale de l'incision, l'espace entre le vastus intermedius et le rectus femoris. Le tendon du vastus intermedius est détaché au bord supérieur de la rotule, le décollement conduit alors au vastus lateralis. Seule est excisée sa partie proche de l'os, avec la cloison intermusculaire sur laquelle il prend origine, et à la face postérieure de laquelle s'insère également le biceps femoris brevis (il est enlevé en bloc avec la tumeur, après avoir été également disséqué par voie postérieure). Les fibres hautes du vastus lateralis prenant insertion au dessus de la tumeur, et qui sont les plus antérieures de l'expansion directe, sont donc respectées. On dissèque le vastus

lateralis à partir de sa face profonde, en commençant au niveau de la section osseuse et en laissant donc insérée sur l'os et sur la cloison une couche musculaire d'environ **2 cm.**

À la face superficielle du muscle apparaît, naquée, la cloison intermusculaire qui se continue avec le fascia lata. Ils sont incisés, l'hémostase de quelques perforantes étant faite par ligature.

Ainsi, à la partie haute de l'incision, on arrive dans la loge postérieure, tandis qu'à la partie basse on tombe sur l'insertion du court biceps sur le septum intermusculaire latéral. En bas, l'incision se prolonge jusqu'à la rotule, tandis qu'on fait l'hémostase de l'artère genus superolateralis (articulaire supéroexterne).

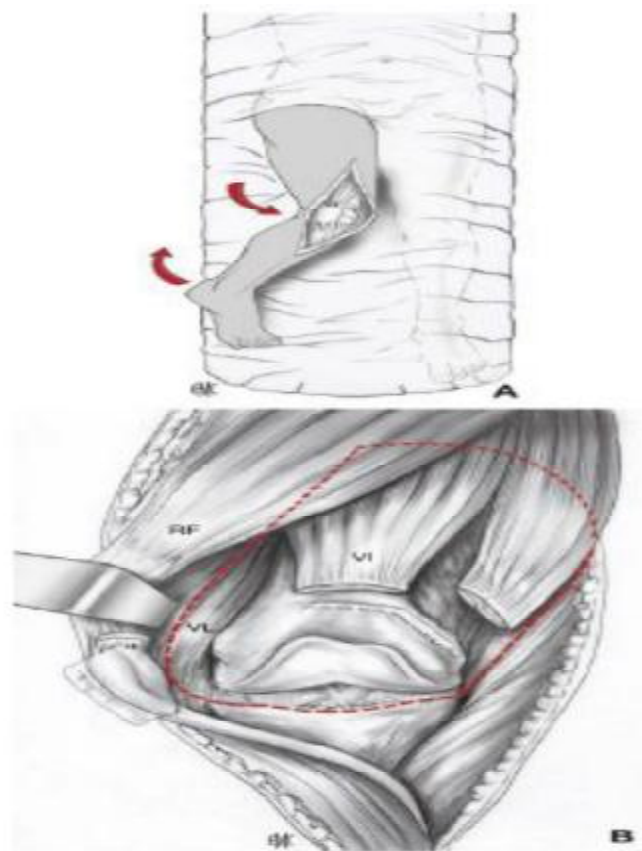


Fig. 62 : Temps latéral

A. Le membre inférieur étant en rotation interne, une arthrotomie parapatellaire interne permet de récliner la rotule vers le dehors.

B. On laisse en monobloc avec la tumeur : la capsule, les ligaments, le vastus intermedius (VI), l'articularis genus, le vastus medialis et la partie juxtaosseuse du vastus lateralis (VL) ; RF : rectus femoris.

➤ **Temps médial (Fig. 63)**

L'opéré est maintenant basculé vers le membre atteint et le membre inférieur est fléchi et en rotation externe. Dans le cas présent, la totalité du vastus medialis, au-dessous de la section osseuse, est excisée avec la tumeur. On le décolle du fascia femoralis puis on incise en haut le septum intermuscularis medialis à 2–3 cm de l'os. On aborde ainsi le canal fémoral où cheminent l'artère et la veine fémorales (superficielles). À la partie basse, on sectionne l'aponévrose de Hunter dans sa portion antérieure : les vaisseaux fémoraux reposent sur la nappe musculaire des adducteurs, souvent amarrés de court à la tumeur par ses pédicules nourriciers. Ces pédicules sont isolés et ligaturés ou clippés progressivement de haut en bas. Au bord supérieur du condyle interne, le faisceau inférieur de l'adducteur est sectionné. On peut alors mieux récliner vers l'arrière le paquet vasculonerveux, surtout si on fléchit le genou à angle droit, cuisse en forte abduction–rotation externe, malléole externe reposant sur la jambe opposée. On voit alors se tendre les branches collatérales de l'artère poplitée, qui l'amarrent à la face postérieure de l'articulation.

Elles sont progressivement ligaturées, libérant totalement le paquet vasculaire qui s'éloigne de la région intercondylienne.

Il est parfois nécessaire d'avoir un abord plus complet sur l'axe vasculaire et notamment sur la partie haute de l'artère et de la veine poplitées : l'incision cutanée est prolongée vers le bas, puis on sépare le tibia du surtout capsulotendineux de sa face postéro–interne, réalisant une valve postérieure comprenant les tendons de la pes anserinus et les insertions tibiales de la capsule et du liga–ment collatéral médial (latéral interne). On aborde ainsi le bord latéral du gastrocnémien médial (jumeau interne) : on en dissèque la face antérieure profonde, au contact de la coque condylienne, et la face postérieure ; puis on sectionne le muscle à l'horizontale de

l'interligne. Il est alors récliné vers l'arrière permettant l'accès à l'axe vasculaire dans la gouttière gastrocnémien médial/gastrocnémien latéral. Une dissection des vaisseaux à l'intérieur même de leur gaine devient alors possible.

Le nerf sciatique chemine dans une coulée cellulograissee satellite du paquet vasculaire audessous du bord inférieur du faisceau moyen de l'adductor magnus : on le récline vers le bas avec cette coulée. On repère la naissance du nerf péronier commun (sciatique poplité externe) qui part en dehors, on le dissèque jusqu'à la tête de la fibula. La totalité du pédicule vasculonerveux est ainsi dégagée.

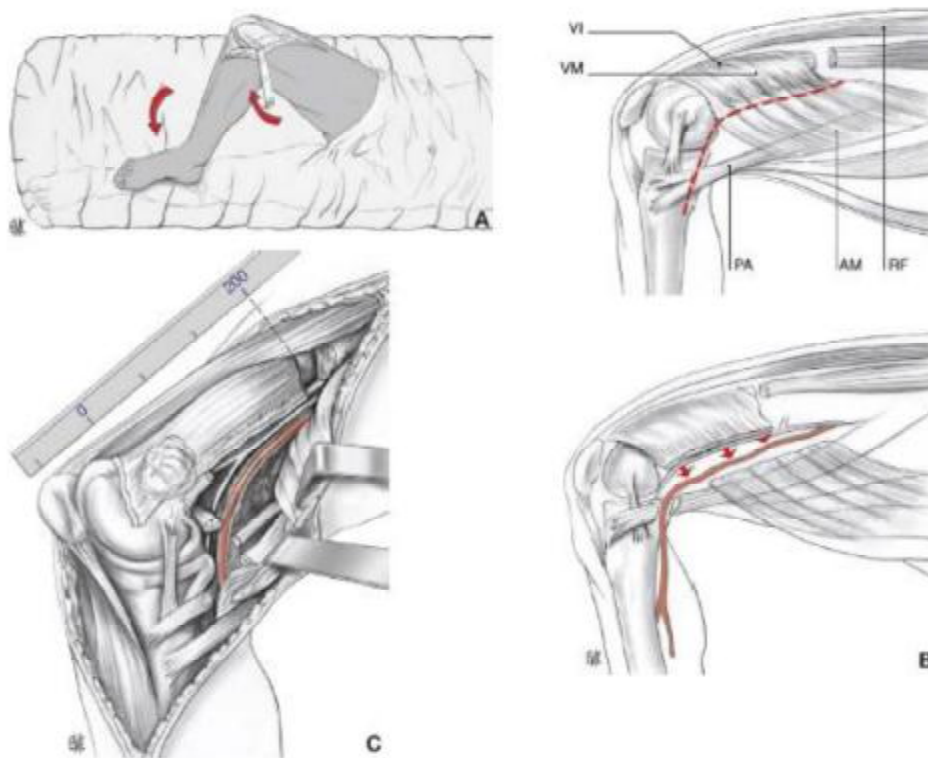


Fig. 63 : Temps médial.

A. Le membre inférieur étant en rotation externe, on détache du fémur les adducteurs, et du tibia la pes anserinus (PA) et parfois le gastrocnemius medialis.

B. On peut ainsi aborder le pédicule vasculonerveux et les deux branches du nerf ischiatique.

C. On repère le niveau de section diaphysaire et quadricipitale, en prenant comme repère distal le bord inférieur des condyles. RF : rectus femoris ; AM : adductor magnus ; VM : vastus medialis ; VI : vastus intermedius.

➤ **Section diaphysaire et temps postérieur (Fig. 64)**

Les temps précédents ont donc permis : l'isolement des pédicules vasculonerveux, les dissections antérieure, externe et interne. Le segment à réséquer reste solidarisé par les ligaments du genou (ainsi que les gastrocnémiens et le poplité), le plan des adducteurs (et leur arcade vasculaire) et le biceps femoris brevis. On détermine avec précision le niveau de section diaphysaire en utilisant comme repère le bord inférieur des condyles fémoraux. Le muscle vastus medialis est sectionné au bistouri électrique, ruginé de part et d'autre sur **1 cm**, notamment sur la ligne âpre ; on marque le niveau de section diaphysaire, puis le fémur est coupé à la scie oscillante. Son extrémité distale est alors saisie dans un davier réducteur qui la soulève progressivement amenant le genou en extension. On voit alors se tendre les insertions musculaires sur la ligne âpre : la nappe musculaire des adducteurs est sectionnée en haut à **1 ou 2 cm** de l'os, puis plus bas à **2 cm** des limites de la tumeur. On ligature progressivement les rameaux vasculaires issus des perforantes de l'artère fémorale profonde. En avant du nerf péronier commun se trouve le biceps femoris brevis : on conserve son insertion sur le septum intermusculaire latéral et le fémur, et on le sépare du biceps femoris longus.

Le fémur distal ne tient plus au tibia que par les gastrocnémiens, le poplité (qu'on sectionne en arrière au niveau de l'interligne articulaire) et la capsule. On coupe les ligaments croisés, les ligaments latéraux interne puis externe.

La pièce opératoire réséquée est radiographiée et envoyée à l'anatomopathologie, ainsi que des prélèvements des parties molles aux limites de l'excision (moelle proximale, graisse poplitée, ligaments croisés).

Toute l'intervention a été menée en protégeant les masses musculaires par des champs imbibés de sérum chaud. On met en place un pansement compressif, on lâche le garrot puis on vérifie l'hémostase.

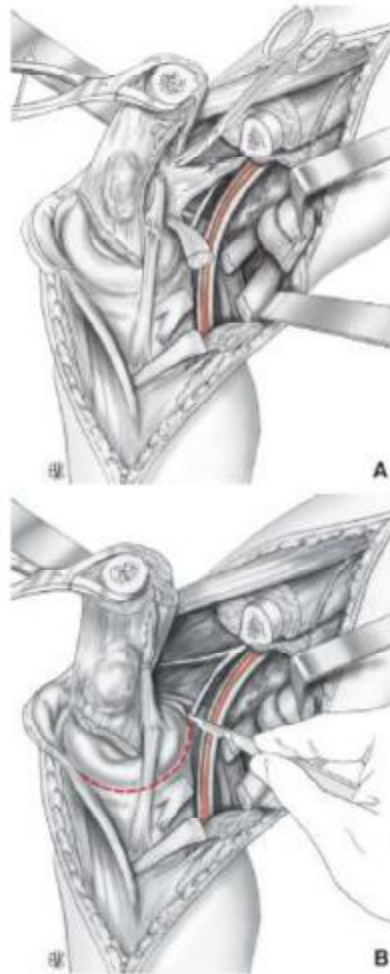


Fig. 64 : Section diaphysaire et temps postérieur

A. Après section diaphysaire, le fémur distal est étendu par rapport au tibia : ceci permet la section des adducteurs qui se tendent à sa face postérieure.

B. On termine par la section de la capsule (coques, ligaments, au ras de leur insertion tibiale).

➤ **Temps de reconstruction**

Il est habituellement possible de réaliser ce second temps sans garrot, encore qu'il puisse être préférable de le gonfler à nouveau pour l'assèchement diaphysaire avant scellement.

✓ **Préparation tibiale**

La jambe est maintenue verticale par l'aide. La cavité médullaire est préparée à la râpe. Parfois l'étroitesse de la cavité diaphysaire nécessite un alésage : dans ce cas, le passage de l'alésoir de **11 mm** sur **20 cm** et de celui de **13 mm** sur **10 cm** permet le passage de la râpe.

On dégage au bistouri **1 à 2 cm** proximaux de l'épiphyse tibiale, puis on régularise la surface supérieure à la scie oscillante selon une coupe perpendiculaire à la râpe, tant dans le plan frontal que sagittal, et n'enlevant que le cartilage de la concavité du plateau interne. La résection par rapport à la surface des plateaux tibiaux est de **5 mm**.

La direction de la diaphyse centre habituellement la râpe, ne laissant que la possibilité de réglage en rotation : le milieu de la platine doit se trouver à environ **1 cm** en dedans du centre de la tubérosité tibiale. On vérifie également l'axe du pied qui, maintenu perpendiculairement avec le tibia, doit être en rotation externe d'une dizaine de degrés (le repère étant le bord interne du 1^{er} métatarsien) (Fig. 65).

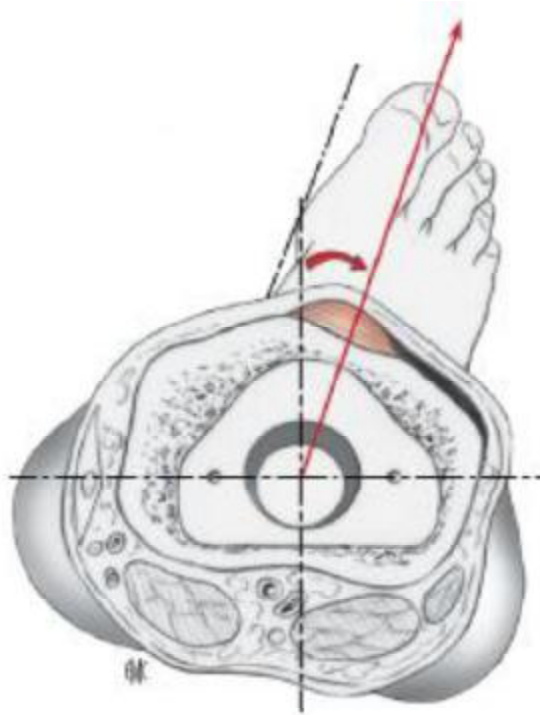


Fig. 65 : Le positionnement en rotation de la pièce tibiale est essentiel pour un bon centrage fémoropatellaire. On positionne habituellement le centre de la platine de la pièce tibiale en regard du bord médial du tubercule tibial ; l'angle formé par les axes du pied et du genou doit être respecté.

✓ **Préparations fémorale et rotulienne – Essais**

On prépare alors l'extrémité supérieure, manipulée par un davier réducteur. On y passe les alésoirs souples jusqu'à **14 mm**. La prothèse est essayée : elle doit rentrer à frottement dur ; il peut être nécessaire de poursuivre l'alésage jusqu'à **15**, voire **16 mm**. On vérifie le positionnement en rotation : le davier qui marque l'axe sagittal du fémur est dans le prolongement de la ligne âpre ; les rotations de hanche sont symétriques, ou à prédominance externe (sans dépasser en rapport **2/1** pour les rotations externe et interne). On fait alors un essai global (prothèse fémorale définitive) car il est essentiel de vérifier la stabilité fémoropatellaire en fonction du positionnement de la pièce tibiale. En flexion jusqu'à **90°**, la rotule ne doit pas avoir tendance à se luxer, malgré l'absence de suture des parties molles internes. S'il y a tendance à la subluxation externe, il faut vérifier la rotation fémorale et éventuellement réduire la distance entre les centres de la platine tibiale et de la tubérosité antérieure. On vérifie l'absence de tension des pédicules vasculonerveux en extension complète. La position optimale étant trouvée, on enlève l'axe prothétique, on marque la direction des ailerons tibiaux à travers les trous de la platine, puis on prépare leur emplacement. Les deux cavités médullaires rincées, aspirées, sont tamponnées par deux mèches à prostate.

On prépare alors la prothèse rotulienne. Celle-ci est utilisée de principe, sauf si la rotule restante mesure moins de 1 cm d'épaisseur (car elle serait alors fragilisée par les trous d'ancrage). À la scie oscillante, on résèque la crête médiane de la face articulaire, abrasant le cartilage de toute la rotule.

Les plots d'ancrage de la prothèse rotulienne sont préparés.

✓ **Scellement**

Il est habituellement réalisé au ciment additionné d'antibiotiques ; un gros drain aspiratif est placé dans chaque diaphyse, tandis que le ciment, assez liquide, est introduit à la seringue, après obturation diaphysaire.

Il faut être vigilant lors de ce scellement car les prothèses sont très ajustées, et les impacteurs spéciaux tibial et fémoral sont indispensables.

On commence par le tibia où on veille à bien placer les ailerons dans les rainures préparées. On a habituellement le temps de sceller en même temps la tige tibiale et la prothèse rotulienne, qu'on maintient fermement appliquée pendant la polymérisation.

Au fémur, on vérifie à nouveau la position en rotation ; l'impaction entraîne une forte pressurisation du ciment. Après durcissement du ciment, les pièces prothétiques sont solidarisées, genou en flexion. Vérification de l'hémostase.

➤ **Temps de fermeture (Fig. 66)**

Celui-ci est très important car la qualité de la cicatrisation conditionne la reprise de la chimiothérapie et les modalités de la rééducation.

Le genou est maintenu fléchi à 45°. La fermeture rapproche les plans, mais sans s'acharner à vouloir les mettre au contact : s'il y a eu une résection importante, des points trop tendus risquent de déchirer les parties molles lors de la flexionextension et de ne plus jouer leur rôle.

Après chaque plan, on effectue des mouvements doux en flexion à 90° et en extension complète, refaisant les points qui tendent trop. Quelques points sont passés dans la lame tendineuse au niveau de la tranche de section du vastus medialis et la réunissent à la face profonde du rectus femoris ; on rapproche la lame tendineuse du bord interne du rectus femoris avec ce qui reste du fascia femoris et de

l'aponévrose de Hunter. Pour l'aileron rotulien, une suture solide peut en général être réalisée ; deux drains de Redon sont placés à la partie haute et basse de la prothèse, et un autre dans la sous-peau. La peau est suturée aux points séparés.

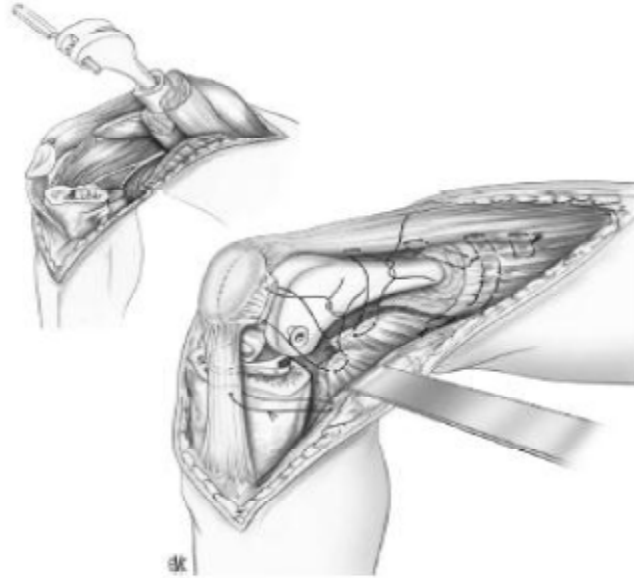


Fig. 66 : Reconstruction musculaire. On réinsère la pes anserinus, l'aileron rotulien médial et on rapproche les adducteurs du rectus femoris. Quelques points maintiennent la tranche de section des vastus intermedius et medialis

✚ Variantes liées à l'extension tumorale :

Nous avons évoqué le cas habituel où l'exérèse peut être réalisée par la voie antéromédiale, qui permet de mieux contrôler les pédicules vasculaires. Il arrive cependant :

- ✓ Que la tumeur soit à développement latéral prédominant, nécessitant le recours à une voie d'abord antéroexterne ;
- ✓ Qu'il y ait eu une atteinte tumorale articulaire, nécessitant la résection des deux berges articulaires, réalisant non plus une arthrotomie, mais une arthrectomie ;
- ✓ Que l'extension tumorale exige la résection de la totalité de l'appareil extenseur justifiant un transfert musculaire, si l'on désire mettre en place une prothèse plutôt que de réaliser une arthrodèse.

a.2.2.4. Tibia distal :[45]

➤ Principes

✓ Exérèse (Fig. 67)

Elle comporte l'extrémité supérieure du tibia, recouverte des muscles qui s'y insèrent : le poplité, le muscle tibial antérieur (jambier antérieur), le muscle soleus (soléaire), le muscle tibial postérieur.

Bien souvent, la tumeur envahit l'origine du ligament patellaire. Enfin, l'extension à l'articulation tibiofibulaire, fréquente, justifie de réséquer la berge fibulaire avec la capsule articulaire.

Habituellement, le pédicule vasculonerveux tibial postérieur n'est pas envahi par la tumeur, car il est protégé par les muscles de la couche profonde.

De même, il arrive souvent que le pédicule tibial antérieur, qui chemine à mi-distance entre le tibia et la fibula, ne soit pas atteint. Le point le plus délicat est représenté par la crosse de l'artère tibiale antérieure au bord supérieur de la membrane intertibiofibulaire.

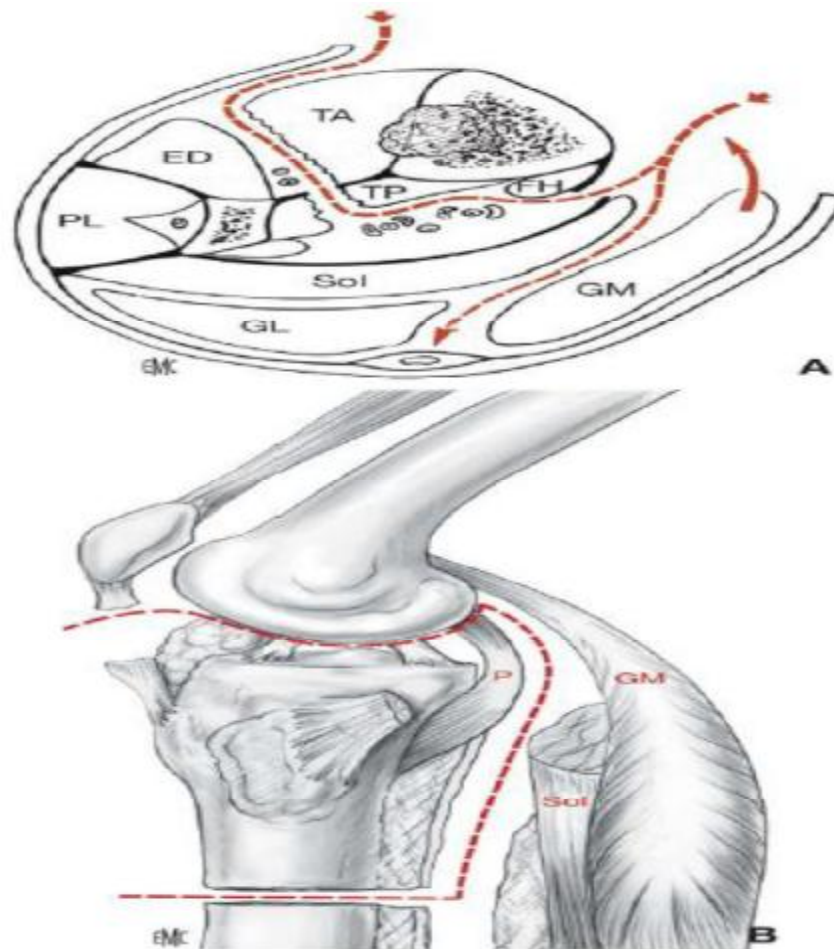


Fig. 67 : Marges d'exérèse

A. Coupe au tiers moyen du tibia : la dissection passe entre soléaire et gastrocnémien puis entre les deux gastrocnémiens, préparant la translation antérieure de ce muscle.
 B. L'exérèse emmène en monobloc avec le tibia : la capsule et les ligaments, la partie distale du ligament patellaire et le ligament adipeux, le muscle poplité, la partie juxtaticbiale des muscles tibiaux antérieur et postérieur, et du soléaire. ED : extensor digitorum ; FH : flexor hallucis ; GL : gastrocnémien latéral ; GM : gastrocnémien médial ; P : poplité ; PL : péronier long ; Sol : soléaire ; TA : tibial antérieur ; TP : tibial postérieur.

✓ **Reconstruction**

Elle fait appel au même type de prothèse que les tumeurs fémorales distales. La prothèse de résection tibiale (soit modulaire, soit sur mesure), assure un remplissage diaphysaire après alésage. La prothèse fémorale est une prothèse standard avec tige centromédullaire prenant appui sur l'endoste. Il paraît préférable d'effectuer un resurfaçage trochléen en utilisant une prothèse fémorale avec un bouclier, plutôt qu'en utilisant une prothèse ne recouvrant pas la trochlée.

La reconstruction se caractérise surtout par la nécessité de faire face à deux difficultés :

✚ Assurer une fermeture des parties molles, alors qu'il a souvent fallu pratiquer une importante exérèse des parties molles traversées par la biopsie, gênant la fermeture ; cette fermeture est apportée par le lambeau de gastrocnémien interne **20–22**;

✚ Reconstruire un appareil extenseur fiable : ceci est volontiers assuré par une translocation de la tête de la fibula.

➤ **Temps d'exérèse**

✓ **Voie d'abord**

La voie d'abord est antérieure, médiane ou très légèrement déjetée en dehors ; elle débute 4 ou 5 cm au dessus de la rotule, pour descendre 5 cm au-dessous du niveau de résection tibiale. À la jambe, elle passe à 1 cm en dehors de la crête tibiale, en circonscrivant la cicatrice de la biopsie.

À la rotule, le décollement se fait au-dessous du fascia femoris. À la jambe, on essaie de respecter tout le réseau vasculaire sous-cutané par une dissection plus profonde.

➤ **Temps médial (Fig. 68)**

On passe à la face interne du tibia, au bord superficiel des muscles de la pes anserinus, abordant le bord médial du gastrocnémien interne. Les attaches proximales de celui-ci sont soigneusement respectées. En revanche, on dissèque sa face profonde, jusqu'au hiatus qui sépare le gastrocnémien interne du gastrocnémien externe et qui est marqué par des vaisseaux. Ainsi est amorcé un éventuel transfert de ce muscle. Le soleus et son arcade sont sectionnés à environ **1 cm** du tibia. Ainsi en fléchissant la jambe, on peut récliner le soleus vers l'arrière: ceci met en évidence le paquet vasculonerveux tibial postérieur, d'où naissent les vaisseaux nourriciers de la tumeur.

Ceux-ci sont progressivement ligaturés. On récline également vers l'arrière le nerf tibial postérieur, et on dissèque le nerf péronier commun jusqu'à l'insertion fibulaire du biceps femoris.

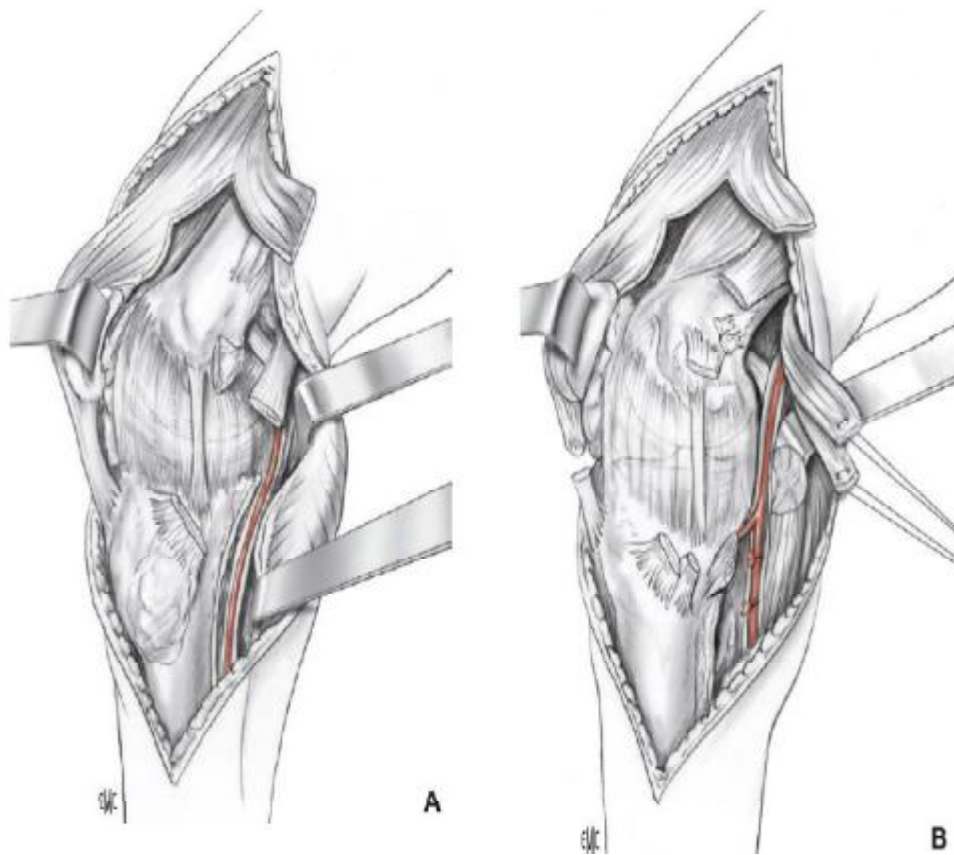


Fig. 68 : Temps médial

A. L'arthrotomie interne est limitée. On sectionne la pes anserinus pour préparer l'abord du pédicule vasculonerveux ; en avant, on sectionne le ligament patellaire et en arrière le soléaire.

B. La flexion du genou permet d'aborder le pédicule vasculonerveux, et notamment d'isoler le nerf péronier commun et la crosse de l'artère tibiale antérieure.

➤ **Temps latéral (Fig. 69)**

Le décollement permet d'arriver sur la tête de la fibula. On isole le nerf péronier commun et le tendon terminal du biceps femoris, ainsi que le ligament collatéral latéral. Puis on suit la branche de division antérieure du nerf péronier commun qui chemine à la face profonde du muscle tibial antérieur au contact de l'artère tibiale antérieure. On prolonge la dissection de ce pédicule jusqu'au dessous de la zone de résection, discisant le muscle en une partie tibiale qui est réséquée avec la tumeur, et une partie juxtafibulaire qui est conservée et qui reste innervée.

Si la reconstruction du ligament patellaire fait appel au tendon du biceps femoris, celui-ci est sectionné, 5 ou 6 cm au-dessus de sa terminaison, tandis que le ligament collatéral est désinséré du fémur. On peut alors effectuer le temps le plus délicat de la dissection qui correspond au passage de l'artère tibiale antérieure au bord supérieur du septum intertibiofibulaire.

Une section sagittale à la scie de la tête de la fibula laisse sa portion juxta-articulaire en continuité avec le tibia.

L'artère étant libérée, le septum est sectionné.

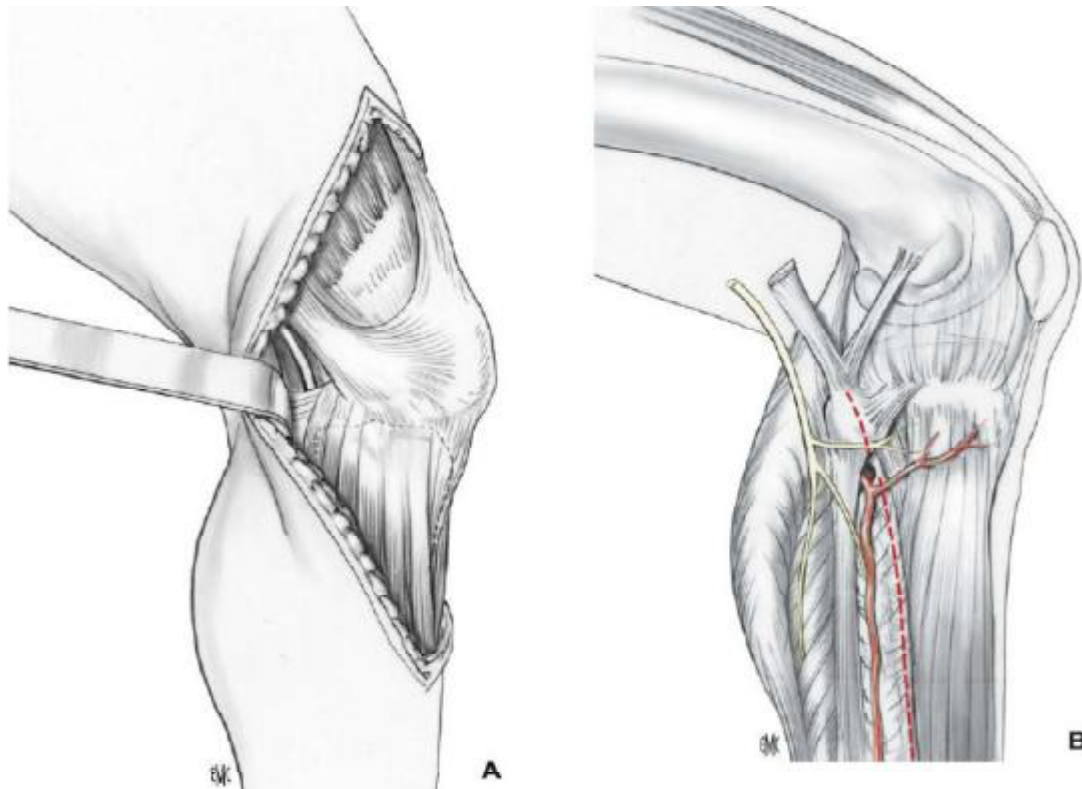


Fig. 69 : Temps latéral.

A. La dissection se fait au-dessous des fascias crural et jambier. On commence par rechercher le nerf péronier commun en arrière du biceps.

B. On va successivement : isoler le péronier commun ; neurolyser ses branches de division jusqu'au nerf tibial antérieur ; isoler le tendon du biceps femoris et le ligament collatéral latéral qui sont sectionnés environ 6 cm au-dessus de la tête de la fibula ; ostéotomiser dans un plan sagittal la tête de la fibula et la mobiliser par rapport à l'épiphyse tibiale ; isoler la crosse de l'artère tibiale antérieure, et disciser le muscle tibial antérieur à l'aplomb du pédicule.

➤ **Temps supérieur et inférieur (Fig. 70)**

On peut alors pratiquer la désarticulation tibiofémorale.

Le ligament patellaire est sectionné en zone saine, le ligament adipeux est laissé adjacent au tibia. On sectionne le ligament collatéral médial, les ligaments croisés dans l'échancrure. Enfin, les deux coques sont sectionnées à leur insertion supérieure. On peut alors luxer vers l'avant l'épiphyse tibiale, et terminer la dissection postérieure.

On repère le niveau de la section distale du tibia et celui-ci est coupé à la scie. La pièce est radiographiée et envoyée à l'anatomopathologie, avec un prélèvement spécifique sur les croisés et sur la moelle osseuse du segment sous-jacent.

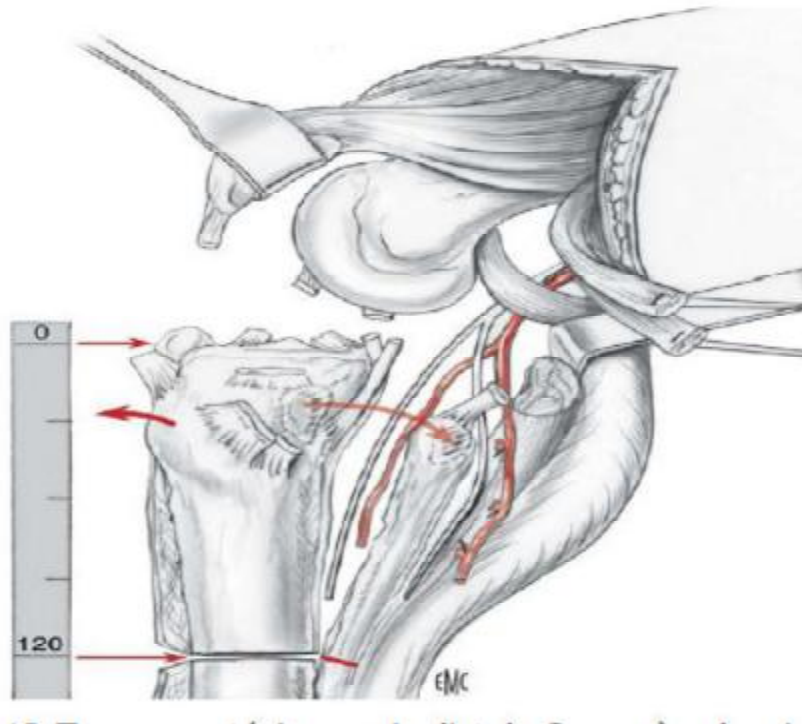


Fig. 70 : Temps postérieur puis distal

On repère le niveau de section distale du tibia par rapport au plan de l'articulation. On sectionne la capsule et les ligaments croisés au ras de leur insertion fémorale. On tire vers l'avant le tibia, permettant de terminer la dissection de sa face postérieure. On sectionne alors distalement le tibia. On discise le muscle péronier pour pratiquer une ostéotomie de la fibula à l'aplomb de la résection tibiale.

➤ **Temps de reconstruction :**

✓ **Prothèse :**

La mise en place de la prothèse ne présente aucun caractère spécifique. Au fémur, on pratique un resurfaçage à minima de l'extrémité distale du fémur, avec alésage du canal médullaire permettant d'y implanter à frottement dur la tige fémorale.

La rotule est préparée pour la mise en place du bouton prothétique. Au tibia, un alésage progressif est réalisé de façon à ce que la prothèse vienne s'enfoncer à frottement dur dans la tranche de section proximale. Les plasties de l'appareil extenseur sont réalisées en manipulant le tibia à l'aide de la tige passée dans sa cavité médullaire.

Ce n'est qu'une fois ces plasties préparées que l'on scelle les pièces fémorale et tibiale au ciment basse viscosité aux antibiotiques, après obturation diaphysaire.

✓ **Appareil extenseur (Fig. 71) :**

Dans de très rares cas, il est possible de conserver des parties molles non dévascularisées antérieures, sur lesquelles on peut venir réinsérer le ligament patellaire, éventuellement en s'aidant d'auto- (ou d'allo-) greffes de fascia lata. Mais ailleurs, la résection tibiale ne permet pas cette réinsertion distale et il faut trouver un artifice, qui varie selon la longueur du tendon patellaire conservé.

Le lambeau de gastrocnémien interne est presque systématique, compte tenu de l'habituelle difficulté à recouvrir la prothèse par les parties molles au niveau de l'épiphyse tibiale. On complète donc la discision entre les gastrocnémiens interne et externe, et on coupe transversalement le gastrocnémien interne à la jonction de son tiers moyen et de son tiers inférieur, en ayant vérifié que la hauteur du gastrocnémien lui permet de venir cravater horizontalement l'épiphyse tibiale jusqu'à l'aponévrose du muscle tibial antérieur conservé. Le muscle est basculé à 90° , son bord inférieur étant suturé avec l'aponévrose du muscle tibial antérieur.

On peut parfois réinsérer le ligament patellaire à la face profonde de ce gastrocnémien, en évitant la déchirure musculaire par l'utilisation de plaque pour plastie myocardique.

Souvent, la résistance du gastrocnémien à la traction n'est pas suffisante et il risque d'y avoir un déficit d'extension active. On utilise alors comme appareil extenseur distal le tendon du biceps femoris et le ligament collatéral latéral dont l'insertion sur la tête de la fibula a été préservée. Cette tête de la fibula est transférée sur l'ancien site de la tubérosité tibiale par une double ostéotomie diaphysaire de la fibula. Cette ostéotomie est réalisée par une brève discision des muscles péroniers en regard du niveau de section tibiale, une seconde ostéotomie est réalisée à mi–chemin entre la tête et cette zone. Ainsi, la fibula est totalement entourée de ses muscles qui vont lui apporter résistance et vascularisation.

Cette translocation un peu complexe nécessite bien entendu de vérifier qu'il n'y a pas de tension anormale sur le nerf péronier commun : on peut l'éviter par une neurolyse complémentaire. Deux cercles métalliques passés au niveau de la tête de la fibula et autour de la tige de la prothèse maintiennent la tête en position médiale. De

surcroît, l'aponévrose du muscle tibial antérieur est suturée au lambeau de gastrocnémien interne, réalisant un double transfert osseux et musculaire.

Les tendons du biceps femoris et du ligament collatéral sont suturés en paletot sur le reliquat du ligament patellaire et au surtout de la face antérieure de la rotule. Ainsi est réalisée une médialisation de la tête de la fibula qui est mécaniquement efficace et cicatrise rapidement.

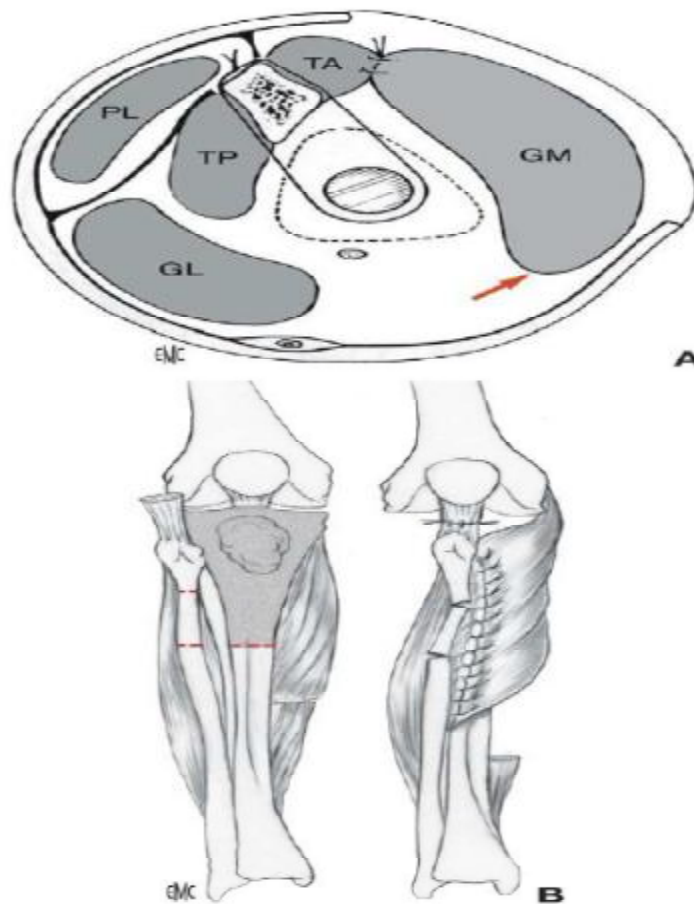


Fig. 71 : Reconstruction de l'appareil extenseur.

A. Coupe au tiers proximal du tibia : on note en dedans la translation vers l'avant du gastrocnémien médial et en dehors la translation antérieure de la fibula : elle est maintenue par un cerclage s'appuyant autour de la tige prothétique, et par la suture des bords antérieurs des muscles gastrocnémiens médial et tibial antérieurs.

B. De face : on note la transposition du gastrocnémien et la suture du ligament patellaire restant au tendon du biceps et au ligament collatéral latéral, dont les fibres s'insèrent sur la tête de la fibula. GL : gastrocnémien latéral ; GM : gastrocnémien médial ; PL : péronier long ; TA : tibial antérieur ; TP : tibial postérieur.

✚ Variantes liées à l'extension tumorale

✓ Arthrectomie

La tumeur tibiale peut s'être propagée à l'articulation du genou, et il faut faire une arthrectomie par une excision monobloc comprenant la rotule et passant au bord supérieur des condyles. L'appareil extenseur est reconstruit par une allogreffe « combinée » épiphyse tibiale (entourant la prothèse composite) – ligament patellaire – rotule – tendon quadricipital. Cette exérèse fémorale proximale empêche de pratiquer un lambeau de gastrocnémien à pédicule proximal.

✓ Résection complète du ligament patellaire

L'extension tumorale peut exiger un tel sacrifice. Dans ce cas, il paraît plus sûr de reporter la jonction des deux parties de l'appareil extenseur en pleine rotule. On utilise alors une prothèse tibiale « composite », l'épiphyse tibiale étant remplacée par une allogreffe qui manchonne la prothèse. Cette allogreffe tibiale est « combinée » tendon–os, puisqu'elle comporte également le ligament patellaire et la rotule. Une ostéotomie est pratiquée en plein milieu de la rotule de l'allogreffe, suivie d'une ostéosynthèse avec l'hémirotule proximale du receveur.

b. Autres :

b.1. Les allogreffes massives :

L'intervention doit être planifiée à l'aide de radiographie du patient et du greffon osseux ; dont on aura pris le soin de repérer le facteur d'agrandissement.

Il est cependant important de vérifier l'adéquation en taille du greffon et du site receveur. Il faut envisager différentes combinaisons, une résection proximale de fémur pouvant très bien être remplacée par une extrémité distale fémorale que l'on aura recoupée et adaptée, de même un fémur droit pouvant très bien remplacer un segment de fémur gauche. Le plus important est le diamètre du canal médullaire, surtout si l'on envisage d'armer le greffon par un clou ou une prothèse [27].

Le greffon doit être retaillé et façonné en salle d'opération et il est souhaitable de travailler sur un greffon décongelé depuis deux ou trois heures. Les appareils tels que les râpes, étaux, fraises d'alésage sont indispensables et sont associés aux instruments habituels de la chirurgie orthopédique. Le respect des règles d'asepsie de la manipulation de ces instruments est de rigueur [23] [27].

Il existe plusieurs types de montage mais le plus important est d'obtenir impérativement une fixation solide et rigide de la greffe ; compte tenu des délais longs de consolidation et de réhabilitation. Aux montages de type plaque, lameplaque ou clou–plaque, il est plus commode à chaque fois que possible de faire les montages par clou centro–médullaire qui offrent de meilleures garanties de solidité et permettront une reprise plus précoce de l'appui [28].

Dans l'espoir de favoriser le plus rapidement possible la consolidation les jonctions entre la greffe et l'os receveur peuvent être entourées de greffons autologues spongieux ou cortico–spongieux. Ainsi dans le souci d'amélioration de la congruence entre les deux extrémités (coupe plane, en chevron, oblique) ; différentes découpes peuvent être utilisées. Une autre possibilité, qui pourrait être plus satisfaisante quant à la stabilité et à la fusion, consiste à encastrer le greffon dans l'os hôte, notamment en zone métaphyso–épiphysaire[27] [28].

➤ **LES GREFFES INTERCALAIRES [46] [47] :**

Elles sont utilisées dans le cadre de résections diaphysaires ou d'arthrodèses, l'allogreffe étant interposée entre deux segments osseux du patient. Le montage par clou centro–médullaire, au besoin verrouillé, étant le meilleur, mais suppose toutefois une longueur osseuse suffisante de part et d'autre du greffon. Il est préférable d'utiliser des clous pleins dont la résistance mécanique permettra de tenir jusqu'à la consolidation de l'allogreffe, qui peut aller en général vers le 8^e mois.

➤ **LES GREFFES TERMINALES [46] [21] :**

Elles sont surtout utilisées dans le cadre des reconstructions épiphysaires ou épiphyso–métaphysaires étendues plus ou moins à la diaphyse. On peut utiliser, soit des allogreffes avec conservation de cartilage, soit plus fréquemment des allogreffes manchonnant une prothèse. Il est plus commode dans ce cas de cimenter la prothèse dans le greffon et d'utiliser des prothèses massives à haute résistance mécanique. Le manchonnage des prothèses par une allogreffe est préférable à l'utilisation des prothèses massives de reconstruction au niveau de la hanche car il joue un rôle protecteur à long terme. Par contre au niveau du genou l'utilisation du manchonnage par allogreffe s'est révélée inutile voir nocive.

➤ **Cas particuliers [27]**

Les allogreffes massives combinée à une arthroplastie de hanche peuvent être utilisées dans les reconstructions des pertes de substances de la hanche. Ce procédé semble donner de meilleurs résultats à long terme que l'utilisation de prothèses massives seules, mais il n'est pas exempt de complications.

b.2. Microchirurgie :

Parmi les techniques de reconstruction existent les techniques microchirurgicales qui sont utilisées pour les reconstructions des pertes de substances occasionnées par les résections osseuses [27].

Le péroné étant le transfert le plus utilisé ; ce qui n'est pas le cas de l'aile iliaque. Les techniques sont celles de tout transfert microchirurgical. Les indications prédominent surtout au membre supérieur avec un taux de complications moindre selon les séries. Au membre inférieur et au rachis, des transferts de péroné libre ont aussi été Appliqués. Les complications à type de fracture sont nombreuses,

l'adaptation du greffon aux contraintes biomécaniques prenant souvent assez de temps [28].

L'association d'un péroné vascularisé à une allogreffe offre une solution séduisante, le péroné étant soit posé à côté de l'allogreffe soit encastré en elle.

Des essais de transfert de plaque de croissance vascularisée ont été réalisés avec un certain succès.

b.3. Chirurgie des lambeaux [23] [27]

Le succès de la chirurgie conservatrice dépend aussi bien de l'absence de récurrence de la tumeur mais également de la fonction résiduelle. Toutefois ; il existe une relation étroite entre l'importance des résections des parties molles (muscles ; tendons) et la qualité du résultat. D'où il est important de réaliser des transferts musculaires pour réanimer des fonctions compromises ou des pontages vasculaires si un tronc artériel ou veineux principal a dû être sacrifié.

Ces lambeaux musculaires ou musculo–cutanés peuvent aussi jouer un rôle capital de couverture en cas de perte de substance cutanée. Grâce à leur propre vascularisation, ils permettent d'améliorer le trophisme des tissus restants surtout en cas de radiothérapie adjuvante.

b.4. Reconstruction par arthrodèse :

Les reconstructions peuvent aussi se faire par arthrodèse Et ce en cas d'envahissement articulaire, il est indispensable d'effectuer une résection extra–articulaire (arthrectomie monobloc)

Les résections extra–articulaires imposent une résection osseuse plus importante et notamment sur l'os non atteint par la tumeur et sur l'appareil extenseur.

L'arthrodèse rarement utilisée d'emblée en cours de chimiothérapie, car la fusion en est difficile à obtenir du fait de la résection.

L'arthrodèse du genou utilisant allogreffe et autogreffe, avec un clou centro-médullaire fémoro-tibial, est souvent utilisée en sauvetage d'une prothèse infectée ou descellée [48].

L'arthrodèse d'épaule, pour les résections de l'humérus proximal, est utilisée couramment par certaines équipes [49] Lorsque l'appareil extenseur a été sacrifié, la technique de reconstruction le plus couramment utilisée est l'arthrodèse fémorotibiale.

VI. Résultats thérapeutiques :

A. Résultats oncologiques :

Dans notre série la récurrence tumorale locale est survenue chez trois patients, la rechute métastatique est survenue dans **5 cas** après la chirurgie soit **50%** des patients, elle était pulmonaire chez **3 cas**, un de ces trois cas a présenté aussi des métastases osseuses et lombaires, et les autres cas ont présenté des métastases inguinales (**1 cas**) et des métastases vertébrales (**1 cas**), le délai d'apparition des métastases était de **9 mois à 5 ans**.

Dans l'étude de Croci AT [4] chez **37** patients opérés pour des tumeurs osseuses primitives, la récurrence locale était observée chez **2 cas** opérés pour ostéosarcome et ont subi une chirurgie radicale, ces cas étant ainsi considérés comme de mauvais résultats. Le suivi de ces patients variait de **2 à 48 mois**, avec un suivi moyen de **14,84 mois**.

Pour Cannon S.R [2] le taux de récurrence locale était de **9 %** sur un suivi moyen de quatre ans.

Asavamongkolkul A [5] à propos d'une série de **32 cas** de reconstruction par endoprothèse des tumeurs osseuses malignes colligés entre mars 1994 et juillet 2006 à l'Hôpital Siriraj Thaïlande un taux de **3,3%** de récurrence locale a été noté.

La survenue d'une récurrence locale dépend de la qualité des marges d'exérèse. La pathogénie des récurrences est liée à une insuffisance de la résection chirurgicale, marginale ou intratumorale. Une chirurgie large associée à une chimiothérapie efficace aboutit à un taux de récurrence locale de l'ordre de **12%**. Si la chirurgie n'a été que marginale mais que la chimiothérapie est efficace, ce taux de récurrence est de **25%**. Un même taux de **25%** est observé si la chirurgie a été large mais la chimiothérapie non efficace. Le pronostic carcinologique tient à l'association de ces deux facteurs [50].

L'intérêt théorique d'une chimiothérapie préopératoire est de traiter précocement la maladie métastatique microscopique, et de tenter de réduire le volume tumoral afin de favoriser la résection chirurgicale. Cette approche a aussi mis en évidence une corrélation entre le degré de nécrose de la pièce tumorale et la survie sans récurrence [51]

L'étendue de l'exérèse monobloc mérite discussion. Pour ENNEKING, l'exérèse ne serait carcinologiquement valable que si l'on passait très au large de la tumeur en laissant une couche de tissu sain relativement importante tout autour de la tumeur. En principe une exérèse est carcinologiquement satisfaisante s'il y a sur la pièce d'exérèse une couche de cellules normales tout autour de la tumeur. Par contre, la seule zone où l'on ne peut jamais être sûr d'être passé tout à fait correctement, c'est l'os, Les skip métastases à distance, dans la médullaire ou à l'opposé dans l'autre métaphyse du même os, sont rares mais existent [52]. Seul une chirurgie adéquate permet de éviter les récurrences locales.

On a beaucoup discuté sur la distance à laquelle doit être conduite la ligne de section osseuse de la zone d'extension radiologique de la tumeur. Plusieurs chirurgiens estiment que cette distance ne doit pas être inférieure à **5 cm**. Pour d'autres, une distance de **2 à 3cm** est suffisante. Pour Dubousset et coll [37] n'ont qu'une seule récurrence locale pour **82** traitements conservateurs chez les enfants et adolescents, il prévoit toujours une section avec marge de sécurité de **5 cm** au-delà du côté diaphysaire. C'est du côté épiphysaire, et en particulier articulaire, que le choix du niveau de la section est le plus important. Il est rare de pouvoir garder toute l'articulation; il faut être sûr que le cartilage de croissance n'est pas traversé et se garder une marge de sécurité d'au moins **1 à 2 cm**.

Dans notre série, la résection est estimée large si la distance entre la tumeur et la section osseuse est de **2 à 5 cm** du côté diaphysaire et en laissant une marge de sécurité autour des parties molles d'au moins **1 cm**.

Dans notre institution la résection était aussi large que possible en se basant essentiellement sur les données de l'IRM. Dans tous les cas, les limites latérales de l'exérèse n'ont pas été envahies par la tumeur selon l'examen anatomo-pathologique.

B. Résultats fonctionnels:

Jaime Paulos [53] rapporte que les malades avec des prothèses de résection fémorale proximale et de tibia ont réussi à marcher sans douleur, sans canne pour **60%** d'entre eux et avec pour les autres. Au niveau de l'humérus, la fonction de l'épaule a été insuffisante, mais sans douleur et avec une bonne fonction de la main.

Pour Asavamongkolkul A [5] L'analyse fonctionnelle selon la société de Tumeur Locomotrice moyenne pour la reconstruction d'extrémité supérieure était **93 %**

(l'intervalle **86,7–100**) et pour l'extrémité inférieure était **89 %** (l'intervalle **63,3–100**). Deux patients (**6,7 %**) étaient déterminés à être un échec.

Pour l'analyse des résultats dans l'étude de Croci A [4], ils ont utilisé les critères oncologiques basés sur la récurrence de la tumeur, ainsi que les critères cliniques basés sur la présence de la douleur, la fonction du membre, les amplitudes articulaires du membre, l'infection et l'acceptation du patient. Selon les critères d'évaluation, les résultats étaient bons chez **21 patients (56,8%)**, régulier dans **12 (32,4%)**, et pauvre en **4 (10,8%)**.

Les résultats fonctionnels des endoprothèses dans la série de Gaston C.L.L. [8] sont généralement très satisfaisants. Les patients avec un remplacement fémorale distale ont généralement marché sans boiter et la flexion du genou est proche de la normale. Les résultats du remplacement du tibia sont moins prévisibles et dépendent beaucoup de la réussite de la réparation des extenseurs et dans une certaine mesure sur la détermination et le respect de l'individu avec leur régime de physiothérapie postopératoire. Bien que la plupart auront une fonction similaire à un remplacement du fémur distal, certains vont avoir un décalage extenseur, qui peut conduire à des problèmes, notamment en montant les escaliers. Dans l'humérus proximal, mouvements actifs d'élévation sont généralement limitée à moins que tous les muscles et les nerfs ont été épargnés. Certains patients pourront élever leur bras au-dessus hauteur de l'épaule. Société Musculoskeletal Tumor scores fonctionnels de EPR réalisées dans notre centre moyenne de **80%** (intervalle de **53% à 100%**).

Dans notre série, les résultats des **10** patients Selon la cotation d'ENNEKING [3] sont estimés :

- ✓ Excellent : 2 Cas (20%)
- ✓ Bon : 7 Cas (70%)
- ✓ Moyen : 1 Cas (10%)

C. Complications post-opératoires :

➤ Infection :

L'infection pose des problèmes thérapeutiques plus important que ceux habituellement rencontrés en chirurgie orthopédique : flore bactérienne différente et nécessité impérative de poursuivre la chimiothérapie Elle met en jeu le pronostic vital immédiat et à long terme par le retard possible de la reprise de la chimiothérapie. Elle compromet le succès du traitement conservateur, car l'ablation du matériel est le plus souvent nécessaire.

Dans l'étude de Croci A [4] 5 patients ont développé une infection, avec 2 infections profondes associées à la déhiscence, et 3 avec des infections superficielles, toutes dues à *Staphylococcus aureus*. Tous ont subi un débridement chirurgical et une thérapie intraveineuse spécifique avec des antibiotiques, 3 d'entre eux ont eu des bons résultats et les 2 autres ont eu des résultats médiocres.

Dans l'étude de Jaime Paulos [53] concernant Vingt-cinq cas de reconstruction par prothèse massive pour tumeurs malignes, un cas d'infection a été décrit au niveau de l'union de la prothèse du fémur distal et de l'os proximal par staphylocoque sensible à la cloxacilline.

Dans notre série, l'infection a été noté chez deux patients soit (20%), les deux cas ont été traiter par une antibiothérapie à long terme.

➤ Le descellement aseptique :

Dans l'étude de Gaston C.L.L. [8] le taux de descellement aseptique a réduit après l'utilisation systématique des prothèses revêtues d'hydroxyapatite et à charnière rotatoire au niveau du genou. Pour le fémur distal et le tibia proximal, le taux de descellement aseptique en utilisant les prothèses à charnières fixes est **0%** et **3%**, respectivement, sur **10 ans** de survie par rapport à **35%** et **46%** sur **10 ans** de survie des de charnières fixes.

Cannon S.R. [2] dans son série a montré une très faible probabilité de descellement aseptique dans les trois premières années et il a aussi montré que les remplacements du tibia proximal avaient le pire pronostic. La probabilité d'éviter un descellement aseptique dans cette série pendant dix ans était **67,4 %** dans le groupe fémoral distal, **54,8 %** dans le groupe tibial proximal et **93,8 %** dans le groupe fémoral proximal.

Cannon a remarqué que chez les patient moins de **20 ans** avec une résection plus de **60%** du fémur distal ou du tibia proximal augmentent le taux de descellement. Donc l'effet de l'âge au moment de l'opération et la quantité d'os reséqué influencent le taux de descellement aseptique.

Dans l'étude de Croci A [4] une révision de la prothèse a été réalisée chez un patient qui a présenté un descellement aseptique elle a été de bon résultat.

Pour Asavagonkolkul A [5] le taux de descellement aseptique est faible de **3,3%**.

Dans notre série nous n'avons pas noté de descellement aseptique chez nos patients.

➤ Complications nerveuses :

Pour Asavagonkolkul A [5] un patient a présenté une paralysie du nerf sciatique.

Dans l'étude de Croci A e [4] un patient a développé une paresthésie du nerf cubital.

Nous n'avons pas noté de paralysie ou de paresthésie chez nos patients.

➤ Luxation :

Dans l'étude de Jaime Paulos [53] concernant Vingt-cinq cas de reconstruction par prothèse (18 prothèses massives) pour tumeurs malignes. La plus fréquente des complications a été la luxation de la prothèse : 3 cas de luxation initiale dans le groupe résection fémorale proximale du fémur traités par réduction orthopédique et rééducation motrice progressive ; au niveau de l'humérus proximal, il y a eu 2 cas de luxation traités par réduction orthopédique, immobilisation de Velpeau et rééducation motrice.

Dans l'étude de Croci A [4] Trois patients ont présenté une luxation du fémur proximal, ayant subi une réduction fermée sous anesthésie ils ont eu tous des bons résultats.

Aucune luxation n'est notée dans notre série.

CONCLUSION

L'essor des techniques chirurgicales et le développement des coopérations pluridisciplinaires permettent de nos jours la conservation ou la restauration des membres des patients atteints de tumeurs osseuses des membres dans un très grand nombre des indications. Ainsi le traitement prothétique des tumeurs osseuses des membres est une situation fréquente actuellement grâce au courage de certains chirurgiens et permet en général de restituer une fonctionnalité satisfaisante [54].

La chirurgie prothétique ne doit être envisagée qu'après la réalisation d'un bilan d'extension loco-régional et général de la tumeur et surtout de la biopsie qui représente une étape très importante car elle donne la confirmation histologique de la tumeur [9].

Le plus important dans la reconstruction prothétique reste l'excision qui doit être nécessairement carcinologique et large. Toutefois cette reconstruction comporte de nombreuses complications (réinterventions) même dans les équipes les plus entraînées et ne doit être envisagé que si le chirurgien est capable de surmonter ces difficultés. Il s'agit donc d'une chirurgie lourde, exigeante ; obéissant à certaines règles et qui nécessite de chirurgiens expérimentés.

Les résultats mécaniques de ces reconstructions bien que satisfaisants dans la majorité des cas peuvent être catastrophiques surtout si les délais de consolidation sont longs et nécessitant de réinterventions secondaires pour decellement aseptique ou infection. Il est donc primordial que les patients soient informés de tous ces risques avant la chirurgie.

RESUME

RESUME

Ce travail est une étude descriptive transversale à collecte rétrospective de **10** cas des tumeurs osseuses des membres qui ont subi une résection reconstruction par prothèse massive colligés durant la période qui s'étale de **janvier 2008 au janvier 2015**, dans le service de traumatologie orthopédique B du CHU Hassan II de Fés.

Il s'agit de 6 hommes et 4 femmes avec prédominance masculine et un âge moyen de **21,05ans (16 à 30 ans)**.

L'ostéosarcome est la tumeur la plus fréquente.

Le diagnostic repose sur une présomption clinique, une suspicion radiologique et une confirmation anatomopathologique.

Le bilan d'extension local et général doit être le plus précis possible. L'IRM constitue un examen fondamental permettant de visualiser les limites de l'extension intra osseuse et des parties molles.

Le traitement a consisté en une résection carcinologique large de la tumeur suivie d'une reconstruction osseuse par prothèse massive qui était nécessaire dans tous les cas, associé à une chimiothérapie pré et postopératoire pour les tumeurs malignes.

Les résultats fonctionnels ont été bons dans **70%** des cas. Complications chirurgicales ont été observées dans **30%** des cas .Le recul moyen est de **21,9 mois**.

Le pronostic est lié à l'extension tumorale surtout sur le plan général (métastases pulmonaires).

Cette prise en charge est pluridisciplinaire comportant : radiologues, chirurgiens orthopédistes, oncologues, anatomopathologistes et kinésithérapeutes.

ABSTRAT

This work is a descriptive cross–sectional retrospective collection of **10** cases of bone tumors of limbs who have undergone resection–reconstruction by massive prosthesis collected during the period which runs from January **2008** to January **2015**, in the orthopedic trauma unit B of CHU Hassan II of Fes.

There are **6** men and **4** women, with male–dominated and with a mean age of **21,05 years (16 to 30 years)**.

Osteosarcoma is the most common tumor.

Diagnosis is a clinical suspicion, a suspicion radiological and histological confirmation.

Staging local and general should be as specific as possible. The IRM is a fundamental review to visualize the limits of the extension intraosseous and soft.

The treatment consisted of resection wound wide of bone tumor followed by reconstruction with massive prosthesis which was necessary in all cases, associated chemotherapy pre and postoperative for malignant tumors.

The functional results were good in **70%** cases. Surgical complications were observed in 30% cases.

The median duration of follow–up is **21.9 months**.

The prognosis depends on tumor extension mainly on the general plan (lung metastases)

The management of this tumor is multidisciplinary involving radiologists, orthopedic surgeons, oncologists, pathologists, and physiotherapists.

ملخص

هذا العمل هو دراسة وصفية لـ 10 حالات من الورم العظمي الخاص بالأطراف منتقاة خلال مرحلة ممتدة من يناير 2008 إلى يناير 2015 بمصلحة الرضحيات و تقويم العظام التابعة للمركز الاستشفائي الجامعي الحسن الثاني بفاس .

يتعلق الأمر بـ 6 ذكور و 4 إناث ذوي 21,05 سنة كمتوسط عمر للفئتين (من 16 إلى 30 سنة).
يعتبر الغرن العظمي الأكثر تواترا .

يعتمد التشخيص على اشتباه سريري و إشعاعي أما تأكيده فيتم عن طريق نتائج التشريح المرضي.
إن الفحوصات السريرية الموضعية الموسعة والعامية يجب أن تكون أكثر ما يمكن دقة. يمثل التصوير بالرنين المغناطيسي الفحص الأساسي إذ يسمح بمعرفة حدود التوسع الداخلي و العظمي و الأجزاء الناعمة.
العلاج استدعى الجراحة المحافظة التي تمثلت في قطع واسع للورم ثم إعادة البناء العظمي بتركيب اصطناعي هائل الذي كان ضروريا في كل الحالات بالإضافة إلى العلاج الكيميائي قبل و بعد العملية .
كانت النتائج الوظيفية جيدة في 70% من الحالات أما المضاعفات الجراحية فقد لوحظت في 30% من الحالات.

بلغ معدل المدة التي توبع فيها المرضى انطلاقا من بداية العلاج 21,05 شهرا .
التخمينات رهينة بامتداد الورم بصفة عامة في الجسم (النقبات الصدرية) خلال التشخيص.
يجب أن يكون تكفل هذا المرض متعدد الاختصاصات يجمع بين عالم الأشعة و عالم الأورام و عالم جراحة تقويم العظام و عالم التشريح المرضي و اختصاصي الترويض الطبي.

BIBLIOGRAPHIE

- [1]– **Dr Anne d’Andon, Pr Gilles Vassal, Dr Odile Oberlin ,Dr Olivier Hartmann**
LES TUMEURS OSSEUSES.PP.2 à 3. Institut Gustave–Roussy, février 2004.
- [2]– **S. R. CANNON**
MASSIVE PROSTHESES FOR MALIGNANT BONE TUMOURS OF THE LIMBS.PP 1 à
10. THE JOURNAL OF BONE AND JOINT SURGERY.1997
- [3]– **S.S. Bielack, B. Kempf–Bielack, G. Delling et al.**
Prognostic factors in high grade osteosarcoma of the extremities or trunkan
analysis of 1,702 patients treated
on neoadjuvant cooperative osteosarcoma study group protocols, J Clin Oncol,
20
(2002), pp. 776–790.
- [4]– **Croci AT et al**
THE USE OF A MODULAR TITANIUM ENDOPROSTHESIS IN SKELETAL
RECONSTRUCTIONS AFTER BONETUMOR RESECTIONS: METHOD PRESENTATION
AND ANALYSIS OF 37 CASES. Rev. Hosp. Clín. Fac. Med. S. Paulo 55(5):169–176,
2000.
- [5]– **ASAVAMONGKOLKUL A et AL**
Endoprosthetic reconstruction for malignant bone and soft–tissue tumors.PP 1
à 11. J Med Assoc Thai Vol. 90 No. 4 2007.
- [6]– **DAHLIN DC**
CHONDROSARCOME : Encycl Méd Chir : appareil locomteur 14–716 2001.
- [7] – **DAHLIN DC, IVINS JC.**
CHONDROBLASTOMES : Encycl Méd Chir : appareil locomteur 14–728 2001.

- [8]– **C.I.L GASTON et AL**
The Use of Endoprotheses in Musculoskeletal Oncology.PP 1 à 12. Elsevier 2014.
- [9]– **P. Journeau, G. Dautel , P. Lascombes**
Prise en charge chirurgicale des tumeurs osseuses chez l'enfant
Surgical management of paediatric malignant bone tumours. PP. 3 à 8 .Annales françaises d'anesthésie et réanimation 25 (2006)
- [10]– **GOULIN F, VENET V, MOREAU A**
Chondromes Encycl Méd Chir : appareil locomoteur 14 – 720 2001
- [11]– **MAIGA A K**
Etude des tumeurs osseuses dans le service de chirurgie orthopédique et de traumatologie de l'Hôpital Gabriel Touré A propos de 23 cas d'avril 1996 à septembre 1997.
- [12]– **L. Leflot ,H. Ducou Le Pointe, M. Lenoir ,S. Ariche–Maman, J.–P. Montagne**
Bonnes pratiques en imagerie dans les tumeurs osseuses
Good practices in bone tumours imaging. Volume 2, Issue 1, January 2005, Pages 59–79.EMC – Rhumatologie–Orthopédie
- [13]– **LAMAIROU BOUCHRA**
OSTEOSARCOME DE L'HUMERUS PROXIMAL.Colligés au service de Traumatologie Orthopédie A de Fès (A propos de 03 cas). (2012) PP 50 ; thèse pour l'obtention du doctorat en médecine.
- [14] – **J. Ben Hafdhallah, F. Ben Amara, et al**
Apport de l'imagerie dans le diagnostic des tumeurs malignes osseuses PP 9–76, congrès 2011 de la société française de radiologie

[15] – Sans N, Loustau O, Despeyroux ML et al.

Formation médicale continue : Conduite à tenir devant la découverte d'une tumeur osseuse sur des radiographies : orientation diagnostique, bilan d'extension, suivi postthérapeutique.

[16]– Alaoui Almrani Moulay Youssef

Aide de diagnostic des tumeurs osseuses des membres.Colligés au service de Traumatologie Orthopédie B de Fès (A propos de 53 cas) .(2010) PP 50 ; thèse pour l'obtention du doctorat en médecine.

[17]– J.F. Dubousset , M.Forest, B.Tomeno

TUMEURS DES OS : GENERALITES DIAGNOSTIQUES (BIOPSIE et ANATOMIE PATHOLOGIQUE).PP 1 à 21 . Service de Chirurgie Orthopédique Infantile. Hôpital Saint Vincent de Paul. 75014 Paris.

[18]– Ph Thiesse

Biopsies percutanees des sarcomes osseux (2012) ; 8emes journées annuelles du Groupe sarcome Français ; LYON 2012.

[19]– B Tomeno :

Biopsie pour tumeurs des os Bone biopsy for tumors. PP 1 à 9 .EMC Rhumatologie Orthopédie 2004.

[20]– Enneking WF

A system of staging musculoneoplasms. Clin Orthop 1986; 204 : 9–24.

[21]– Oualla Karima

Les sarcomes osseux .Colligés au service de Traumatologie Orthopédie A de Fès (A propos de 17 cas). (2011) PP 7–29 ; thèse pour l'obtention du doctorat en Médecine

[22]– **Beck Jc, Wara Wm, Bovill Eg Jr, Philips tl.**

The role of irradiation therapy in the treatment of osteosarcoma. *Radiology* 1976; 120: 163–165

[23]– **Dr Zoubir KARA**

Traitement conservateur des tumeurs osseuses malignes primitives des membres (2009) PP. 2 à 93. service d'orthopédie CHU de Blida– Algérie.

[24]– **Martinez A, Goffinet Dr, Donaldson Ss, Bagshaw Ma, Kaplan Hs.**

Intra–arterial infusion of BUdr combined with hypofractionned irradiation and chemotherapy for primary treatment of osteogenic sarcoma. *inst J Radiat Oncol Biol phys* 1985; 11: 123–128

[25]– **Bacci G, Briccoli A, Ferrari S, Saeter G, Donati D, Longhi A et al.**

Neoadjuvant chemotherapy for osteosarcoma of the extremities with synchronous treatment with cisplatin. Adriamycin and high dose of 5–

[26]– **X. Deloin, V. Dumaine et al**

Traitement chirurgical des chondrosarcomes pelviens. À propos de 59 cas_Pelvic chondrosarcomas: Surgical treatment options (2009) PP. 7–8; revue de chirurgie orthopédique et traumatologique

[27]– **Ph. Vichard,E. Gagneux**

Traitement chirurgical des tumeurs des os *EMC Appareil locomoteur, 14–701, 2001 p (1, 2)*

[28]– **Pierre Mary**

Service d'orthopédie et de chirurgie réparatrice de l'enfant Hôpital d'enfants A. Trousseau Paris

Chirurgie des tumeurs osseuses : Les nouvelles techniques pp 1–3, 2006, société française chirurgie traumatologique et orthopédique.

[29]– Maurer P

Les amputations dans les tumeurs malignes des membres. In Les tumeurs osseuses de l'appareil locomoteur. Dirigé par B. Tomeno et M. Forest; Shering-Plough; Hôpital Cochin; Paris; 799–812

[30]– Guinebretière JM, Le Cesne A, Le Péchoux C, Missenard G, Bonvolot S, Terrier P et Vanel D : Ostéosarcome de forme commune. Encycl Méd chir, Appareil locomoteur, 14–704,2001,13p**[31]– Enneking WF, Spanier S, Goodman M.**

A system for the surgical staging of musculoskeletal sarcoma. Clin Orthop 1980; 153 : 106–20

[32]– P. Anract, A. Babinet, F. Sailhan V., Dumaine, D. Biau :

Principes thérapeutiques chirurgicaux des tumeurs osseuses des membres (ceinture scapulaire et os coxal compris). PP 1 à 21 . EMC – Appareil locomoteur

[33]– P. Mary :

Procédés de reconstruction après exérèse d'une tumeur osseuse maligne des membres chez l'enfant et l'adolescent: Reconstruction of the limbs after resection of malignant bone tumours in children and adolescents. PP 1 à 27. Elsevier Masson SAS .2009

[34]– Tomeno B

Intérêt pronostique des données histologiques et de la classification de Enneking («staging et grading») dans les tumeurs primitives de l'appareil locomoteur. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Paris : Expansion scientifique Française ; 1994. p. 183–94.

[35]- DUBOUSSET J, KALIFA C

Traitement actuel du sarcome ostéogène cahier d'enseignement de la SOFOCT.
Conférences d'enseignement 1986, 279-303.

[36]- ENNEKING W F

Musculoskeletal tumor surgery, vol1, New-York, Churchill livingstone,
1987,355-410.

[37]- DUBOUSSET J, MISSENERD G, KALIFA Ch

Management of osteogenic sarcoma children and adolescents.Clin orthop and
Rel Res 1991,270 52-59.

[38]- Wittig JC, Kellar-Graney KL, Malawer MM, et al

Limb chirurgie conservatrice pour les sarcomes de haut grade de l'humérus
proximal Tech coude épaule Surg

[39]- MALAWER M

Tumors of the shoulder girdle, technique of resection and description of a
surgical classification and impact of the preoperative chemotherapy.orthop clin
of North America, 1991, 22(1) ,7-35.

[40]- ROY CAMILLE, SAILLANT G, HENRIGOU PH

Résection gléno-humérale en bloc pour tumeur de l'humérus proximal. Rev,
chir orthop 1982, 68, 211-214.

[41]- F. Chotel DESC de Chirurgie Pédiatrique Session de Septembre 2010-Paris

Résection chirurgicale section ou «carcinologique »des tumeurs osseuses
malignes.

[42]– P. Anract , B. Tomeno

Résections–reconstructions pour tumeurs osseuses malignes du membre supérieur

Résection–reconstruction of upper limb bon tumours. PP. 1 à 20. EMC–Rhumatologie Orthopédie 2.2005.

[43]– M. Perrin, J. Fraisse, I. Benoit, J. cuisenier

Remplacement femoral total par prothese pour tumeur osseuse maligne primitive de l'adulte : à propos de 5 cas. PP. 1–21, (2002), Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique.

[44]– Commission Nationale d'Evaluation des Dispositifs Médicaux et des Technologies de Santé(HAS)

SYSTEMES METS. 6 octobre 2009. (Disponible sur www.has-sante.fr)

[45] F. Langlais et al.

Tumeurs malignes osseuses du genou : exérèse et reconstruction

Malignant tumours of the knee: exeresis and reconstruction.PP 1 à 20. EMC–Rhumatologie Orthopédie (2005).

[46]– Lee MY; Finn HA; Lazda VA; Thistlethwaite JR; Simon MA.

Bone allografts are immunogenic and may preclude subsequent organ transplants. Clin Orthop. 1997;340; 215–219.

[47]– Lord CF; Gebhardt MC; Tomford WW; Mankin HJ

Infection in bone allografts. Incidence; nature; and treatment. J Bone Joint Surg [Am] 1988; 70;369–76.

[48]– Wolf R.E., Scarborough M.T., Enneking W.F

Long term followup of patients with autogenous résection arthrodesis of the knee. Clin Orthop 358: 36–40. 1999.

[49]– O'Connor M.I., Sim F.H., Chao E.Y.S

Limb salvage for bone neoplasms of the shoulder girdle. Intermediate reconstructive and functional results. J Bone Joint Surg (Am) 78–A: 1872–1888. 1996

[50]– langlais

chirurgie conservatrice après résection de tumeur maligne primitive du membre inférieur–cahiers d'enseignement de la sofcot.conférence d'enseignement 1992 :189–210

[51]– Rosen G, Caparros B., Huvos A., et al

preoperative chemotherapy for osteogenic sarcoma: selection of postoperative adjuvant chemotherapy based on the response of the primary tumor to preoperative chemotherapy. cancer 49 1982 : 1221–1230

[52]– Dubousset J,Kalifa C

Traitement actuel du sarcoma ostéogène des membres–technique et résultats fonctionnels – revue de chir Orthop 1991,71,435–450.

[53]– Jaime Paulos

Reconstruction osseuse par prothèse en oncologie orthopédique

Endoprothesis bone reconstruction in orthopedic oncology. P 1 à 3 . e–mémoires de l'académie nationale de chirurgie .2008

[54]– Julien WEGRZYN, Gualter VAZ, Jean–Paul CARRET

Prothèse totale de hanche sur tumeur . PP. 2 à 6. Journées lyonnaises de chirurgie de la hanche. 2008.