

# Primary tumors of the thoracic wall

I.ARRAMACH<sup>1,\*</sup>; F.LAMOUME<sup>1</sup>; M.RHAOUTI<sup>1</sup>; M.LAKRANBI<sup>1,2</sup>; Y.OUADNOUNI<sup>1,2</sup>; M.SMAHI<sup>1,2</sup>.

1 Service de Chirurgie Thoracique du Centre Hospitalier Universitaire Hassan II Fès.

2 Faculté de médecine, de pharmacie et de médecine dentaire de Sidi Mohamed Ben Abdellah (Fès).

\*Auteur correspondant.: IKRAM ARRAMACH.

Email: ikramarra@gmail.com.

Tel: 0701114382.

Déclaration d'intérêts : Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

**Abstract:** About 5% of all thoracic tumors are primary tumors of the thoracic wall. Whether benign or malignant, these tumors require an analytical approach, involving precise definition, clinical, radiological, and pathological evaluation, as well as consideration of therapeutic options and prognosis. Surgery remains the main treatment for resectable benign and malignant tumors, while non-resectable tumors require a multimodal approach. Despite advances in surgical procedures, a detailed preoperative evaluation is crucial for planning appropriate intervention. Excision and reconstruction are essential steps in surgery, aiming to ensure both complete tumor removal and preserved respiratory function.

**KEYWORDS:** Tumors; Thoracic Wall; Chondrosarcoma; Elastofibroma ; Wall Resection; Wall Repair; Neocost.

## Tumeurs primitives de la paroi thoracique

MOTS CLÉS: Tumeurs; Paroi thoracique; Chondrosarcome; Élastofibrome; Résection de paroi; Réparation de paroi; Néocôte.

Résumé: Environ 5 % de toutes les tumeurs thoraciques sont des tumeurs primitives de la paroi thoracique. Ces tumeurs, qu'elles soient bénignes ou malignes, nécessitent une approche analytique, avec une définition précise, une évaluation clinique, radiologique et anatomopathologique, ainsi qu'une considération des options thérapeutiques et du pronostic. La chirurgie reste le principal traitement pour les tumeurs bénignes et malignes résécables, tandis que pour les tumeurs non résécables, une approche multimodale est nécessaire. Malgré l'évolution des procédures chirurgicales, une évaluation préopératoire détaillée est cruciale pour planifier une intervention adaptée. L'exérèse et la reconstruction sont les étapes essentielles de la chirurgie, visant à assurer à la fois une résection complète et une fonction respiratoire préservée.

### I-Généralités :

Les tumeurs primitives de la paroi thoracique sont une entité rare ne représentant que 5% de toutes les tumeurs thoraciques et 1 à 2% de toutes les tumeurs primitives [1]. On rassemble sous ce terme « tumeurs primitives de la paroi thoracique » ; toutes les tumeurs développées aux dépens de l'ensemble sterno-costal-intercostal et de ses enveloppes en excluant :

- Les tumeurs de l'omoplate et de la clavicule qui appartiennent à la ceinture scapulaire ;
- Les tumeurs diaphragmatiques ;
- Les tumeurs vertébrales et paravertébrales postérieures et antérieures, parce qu'elles sont classées dans les tumeurs de médiastin ;
- Les tumeurs thoraciques envahissant la paroi thoracique par contiguïté (cancer de sein, cancer de poumon...) ;

Malgré leur diversité anatomique, ces lésions ont des caractères communs. Ce sont des tumeurs conjonctives dont l'aspect est univoque : douleur et/ou tuméfaction parfois ulcérée en sont les signes d'appel. Leur diagnostic est histologique et la biopsie presque systématique. Pour les tumeurs malignes, le traitement n'est plus exclusivement chirurgical, car il s'intègre plus volontiers dans une prise en charge multimodale.

Les tumeurs de la paroi thoracique se répartissent en deux grands groupes : les tumeurs des tissus mous, 56 % à 65 % des tumeurs primitives, et les tumeurs ostéocartilagineuses (os et cartilage) [2]. La classification anatomopathologique qui se base sur le caractère bénin et malin de la prolifération tumorale est résumé dans le tableau :

**Tableau 1 : Répartition des tumeurs primitives de paroi opérées dans la base de données « Epithor » du 1er janvier 2003 au 31 décembre 2008.**

	<b>bénin</b>	<b>Malin</b>	total
<b>Parties molles</b>	181 (22%)	280 (34%)	461 (56%)
<b>Os /cartilages</b>	140 (17%)	222 (27%)	366 (44%)
Total	321 (39%)	502 (61%)	823 (100%)

Tableau 2 : Classification des tumeurs primitives de la paroi thoracique selon la cellule qui lui rassemble le plus OMS.

Matrice	Bénin	Malin
Os	Dysplasie fibreuse Enostose Kyste osseux anévrismal Tumeurs à cellules géantes Ostéome ostéoïde	Ostéosarcome Sarcome d'Ewing Lymphome Myélome multiple Plasmocytome
Cartilage	Enchondrome Ostéochondrome chondroblastome	chondrosarcome
Tissu adipeux	Lipome Lipome parostéal	liposarcome
Tissu musculaire		Léiomyosarcome Rhabdomyosarcome
Tissu cutané	Kyste épidermoïde Pilomatricome	Dermatofibrosarcome Protuberans
Tissu fibreux	Elastofibrome	Histiofibrocytome malin
Tissu vasculaire	Hémangiome caverneux Tumeur glomique Hémangiome lymphangiome	Angiosarcome
Tissu nerveux	Schwannome bénin Neurofibrome Ganglioneurome Paraganliome	Schwannome malin Neuroblastome Ganglioneuroblastome

**II-Diagnostic et traitement des tumeurs bénignes :**

Les tumeurs bénignes sont rares, représentant environ 25 % des tumeurs des parties molles. Elles touchent plus fréquemment les hommes, avec une moyenne d'âge de 26 ans. Ces tumeurs se distinguent par leur ancienneté d'apparition, leur mobilité par rapport au plan profond, et ne dépassent généralement pas les 5 cm.

**A- Type de description Elastofibrome :**

a. Diagnostic positif :

Cette lésion rare s'observe avec une prédominance féminine. Un contexte familial est noté dans un tiers des cas. Son siège préférentiel est sous-scapulaire [3]. Sur le plan clinique, l'Elastofibrome est dans plus de la moitié des cas asymptomatique et dans plus de 90 % des cas de découverte fortuite. Mais elle peut également se manifester par une gêne ou une raideur lors de la mobilisation de l'épaule, voire par des douleurs péri-scapulaires, et exceptionnellement par des névralgies cervicales [4]. L'examen clinique trouve une masse ferme, habituellement indolore sous la pointe de l'omoplate, souvent bilatérale, adhérente aux plans profonds, sans signes inflammatoires locaux, masquée par l'omoplate lors de la rétropulsion de l'épaule et qui devient proéminente lors des déplacements de l'épaule en avant [5].

L'échographie est souvent réalisée de première intention. Elle montre un aspect fibrillaire et fasciculé en rapport avec des stries hyperéchogènes parallèles à son grand axe [6]. Le diagnostic évoqué sur l'échographie doit être confirmé par un examen TDM ou IRM. En effet, l'aspect typique en TDM est celui d'une masse non encapsulée de forme lenticulaire, à grand axe crâniocaudal, isodense par rapport aux structures musculaires avoisinantes et comportant des stries hypodenses, de densité graisseuse, réalisent un aspect en « mille-feuilles » [7]. L'IRM est l'examen radiologique de choix, trouvant une masse hétérogène aux limites indistinctes, en signal faible en pondération T1 et T2, de même signal que le tissu musculaire, avec des plages en signal intense T1 et intermédiaire T2 ; après injection intraveineuse de gadolinium, un rehaussement faible et hétérogène peut être observé. Ce dernier point permettant de faire le diagnostic différentiel avec les lésions malignes qui se rehaussent habituellement de façon importante après injection [7,8]. En plus, la survenue fréquente chez le sujet âgé, surtout des femmes, de l'élastofibrome, sa topographie infrascapulaire, sa bilatéralité et son aspect en imagerie en coupe (TDM et/ou IRM) sont suffisants pour poser le diagnostic positif, évitant ainsi des biopsies systématiques.

b- Traitement :

Le traitement chirurgical est indiqué pour les formes symptomatiques, gênantes et/ou douloureuses, ou pour les formes volumineuses et entraînant un préjudice esthétique. La chirurgie est considérée comme le traitement curateur [9]. L'exérèse doit être totale, en tenant bien compte de l'absence de capsule et de barrière anatomique nette [4]. La récurrence tumorale locale est très rare et constatée après résection incomplète. Aucun cas de dégénérescence maligne n'est décrit dans la littérature [10].

**B- Autres formes cliniques des tumeurs bénignes :**

a- Chondrome :

Tumeur bénigne cartilagineuse intramédullaire, elle représente 5 % du total des tumeurs osseuses. L'âge de découverte est très variable, allant de 20 à plus de 60 ans. Elle est plus fréquente chez les sujets féminins. L'histoire clinique est le plus souvent silencieuse, la découverte étant souvent fortuite. Radiologiquement, le chondrome se traduit par une lacune osseuse centrale amincissant la corticale, parfois compliquée d'une fracture avec une pseudoréaction périostée. Il n'y a jamais d'envahissement des parties molles. Lorsqu'elle se développe dans la cavité médullaire ou dans l'os spongieux, elle prend le nom d'enchondrome. Même si la résection chirurgicale a été complète, une surveillance prolongée s'impose, car des récurrences ont été décrites plus de 10 ans après [11].

b- Osteochondrome :

C'est la seconde tumeur osseuse primitive après le chondrome, représentant 8 % de l'ensemble des tumeurs osseuses. C'est une excroissance osseuse produite par une coiffe cartilagineuse qui provient d'une portion de cartilage de conjugaison et se développe dans une orientation aberrante. Cette tumeur bénigne est le plus souvent asymptomatique et est découverte au cours de la 2e décennie. Elle cesse de croître après l'arrêt de la croissance, si bien qu'une histoire de douleur croissante ou de masse augmentant de volume à l'âge adulte doit faire envisager sa transformation en chondrosarcome. La TDM ou l'IRM est nécessaire et met en évidence la continuité corticale et médullaire. L'épaisseur du cartilage au niveau de l'ostéochondrome est classiquement décrite comme inférieure à 2 cm, et son augmentation est un facteur de dégénérescence. En cas de lésion typique à la radiographie, il n'y a jamais de biopsie simple, mais directement un traitement chirurgical reposant sur une exérèse complète pour éviter le risque de récurrence [13].

c- Fibrome chondromyxoïde :

Le fibrome chondromyxoïde est une tumeur bénigne rare, représentant moins de 1 % des cas, composée à la fois de tissu cartilagineux et de tissu fibreux. Elle est généralement découverte au cours de la 2e ou 3e décennie de vie. Cliniquement, le fibrome chondromyxoïde se manifeste par une douleur chronique évoluant parfois depuis plusieurs mois, voire années, associée à un œdème localisé chronique. En dehors de l'atteinte des os longs, l'aspect du fibrome chondromyxoïde n'est pas caractéristique sur les radiographies. La TDM et l'IRM permettent de préciser l'extension de la tumeur et ses composants. Pour confirmer le diagnostic, une biopsie osseuse est nécessaire. Le traitement consiste en une exérèse chirurgicale complète par curetage et comblement [12].

d- Ostéome ostéoïde :

Il s'agit d'une tumeur osseuse bénigne, caractérisée par une croissance limitée et souvent diagnostiquée durant la deuxième décennie de vie. Elle présente typiquement une douleur inflammatoire nocturne, répond bien aux anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS), offrant ainsi un test diagnostique utile. Les radiographies révèlent un "nidus" de moins de 2 cm dans sa forme corticale, tandis que la TDM permet une évaluation précise et guide le traitement. L'ablation radioguidée percutanée par radiofréquence est le traitement de choix, mais en cas d'impossibilité, une intervention chirurgicale peut être envisagée [12].

e- Dysplasie fibreuse de l'os :

Il s'agit d'une maladie osseuse congénitale non héréditaire due à une mutation génétique touchant les cellules souches ostéoblastiques, conduisant à la formation de tissu fibreux faiblement minéralisé au sein de l'os normal. La dysplasie fibreuse (DF), de localisation costale, se présente sous forme d'une lésion soufflante fusiforme, faiblement minéralisée et délimitée par une fine coque d'os cortical, identifiable sur radiographie standard mais mieux analysée par TDM. Le traitement vise à soulager les symptômes et à prévenir les complications, pouvant comprendre des analgésiques, des interventions chirurgicales pour stabiliser les fractures ou corriger les déformations, et d'autres thérapies pour renforcer les os [14].

f- Neurofibrome :

Des neurofibromes sous-cutanés peuvent être à l'origine de douleurs thoraciques, intercostales, avec des paresthésies à distance, sur un trajet nerveux. Les neurofibromes, notamment les neurofibromes plexiformes, peuvent s'accompagner d'érosions costales responsables de douleurs thoraciques et de dyspnée, ainsi que de déformations costales, dites « en ruban » par exemple. En imagerie thoracique, un neurofibrome intercostal peut apparaître sous la forme d'une masse extrapleurale possiblement associée à une érosion costale. La densité de la masse mesurée en scanner permet de différencier un neurofibrome d'un lipome [15].

Tableau 3 : les principales tumeurs cartilagineuses bénignes :

	Age	Fréquence au thorax	Clinique	Radio de thorax	TDM thoracique	IRM thoracique
Osteochondrome	<20	5%	asymptomatique	continuité entre corticale et médullaire du os porteur	Coiffe du cartilage< 2 cm	Coiffe du cartilage< 2 cm.
Chondrome	20-60	2-4%	asymptomatique	Ostéolyse centrale avec calcification en « pop-corn »	calcifications	Pour différencié de chondrosarcome qui se rehausse.
Fibrome chondromyxoïde	<30	3%	Symptomatique : douleur	Ostéolyse excentrés	Ostéolyse et calcification	Peu spécifique.
Chondroblastome	< 20	Très rares	asymptomatique	Ostéolyse excentrés avec peu de calcification	Apposition périosté	Hypersignal T2.

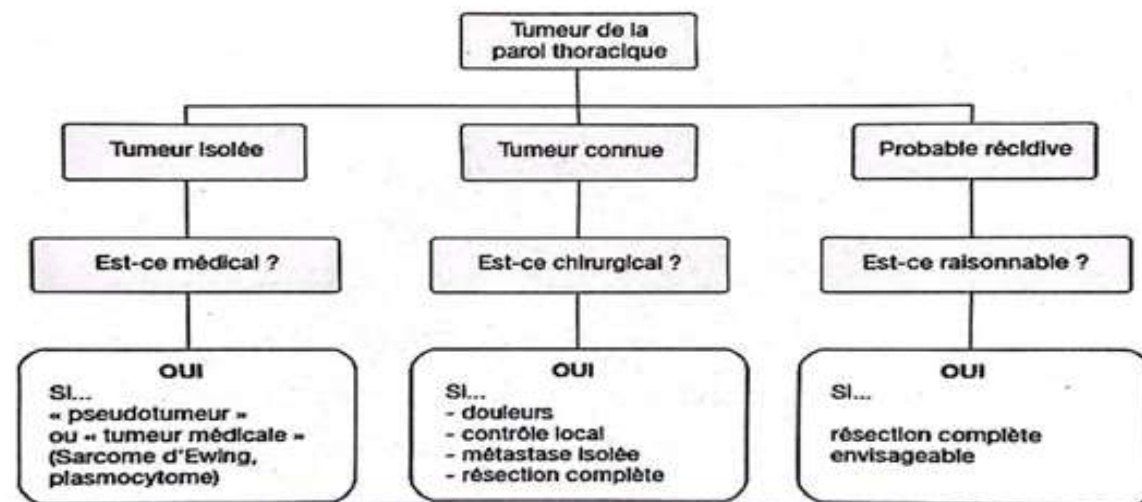
Tableau 4 : les principales tumeurs non cartilagineuses bénignes :

	Age	Fréquence en thorax	clinique	Radio de thorax	TDM thoracique	IRM
Dysplasie fibreuse	< 30	45%	asymptomatique	Verre depoli extensive	Densité >70%	Rehaussement centrale
kyste anévrismal	10-20	3%	Douleur chronique tuméfaction	Osteolyse expansive	Corticale amincée mais respectée	niveaux liquidiens ou fluid-fluid levels.
Mesenchymome osseuse	<10	rare	deformation	Soufflante ou érosion corticale	Masse des parties molles	Cavités hemorragiques

### III-Diagnostic et traitement des tumeurs malignes :

La tumeur de la paroi thoracique peut être isolée ou être associée à une maladie connue, avec une extension locale ou à distance, voire constituer une récidue d'une tumeur déjà traitée. Lorsqu'elle survient sans contexte pathologique particulier, la tumeur de la paroi est isolée. Le principal défi réside dans le diagnostic préopératoire[16].

Figure 1 : circonstances du diagnostic des tumeurs de la paroi thoracique.



A- **Type de description Chondrosarcome :**

a. Diagnostic positif :

Le chondrosarcome (CS) de type conventionnel est la tumeur osseuse maligne primitive la plus courante, représentant environ 30 % de toutes les lésions osseuses malignes primaires et environ 33 % de toutes les tumeurs primaires des côtes. Environ 90 % de ces tumeurs se développent à partir de la partie antérieure de la côte ou de la jonction costochondrale, en particulier le long des cinq premières côtes supérieures. Rare avant 20 ans, le chondrosarcome touche surtout l'homme d'âge moyen, entre la quatrième et la cinquième décennie. La symptomatologie est souvent discrète, avec une installation insidieuse traduisant la croissance très lente de ces tumeurs. Les symptômes révélateurs incluent généralement la douleur ou la découverte d'une tuméfaction par le patient. Une fracture costale pathologique, un hémithorax ou une métastase peuvent révéler le diagnostic. Dans plus de 90 % des cas, les CS apparaissent spontanément « de novo » sans lésion préexistante. Rarement, ils se développent sur une lésion bénigne préexistante, comme un chondrome, un ostéochondrome ou la maladie de Paget [17].

Le diagnostic est souvent suspecté sur les radiographies standards qui montrent une opacité d'allure pariétale, un renflement osseux costal, et des calcifications en « mottes » de forme et de distribution irrégulières. La tomodensitométrie met en évidence une masse pariétale bien limitée, hypodense, arrondie ou polylobée, siège d'amas de calcifications parfois nodulaires prédominant en périphérie de la tumeur. Des fractures costales ou vertébrales ainsi qu'une infiltration des tissus mous en regard de la tumeur peuvent être observées. Le scanner thoracique est en général suffisant pour décider une exérèse chirurgicale. Sur IRM, ces tumeurs sont en hyper-signal en T2 et de signal intermédiaire en T1 ; lorsqu'elles sont bien différenciées, il est possible de visualiser les lobules cartilagineux. La disparition complète de la moelle osseuse entre ces lobules est très en faveur de la nature maligne de la lésion cartilagineuse.

Les chondrosarcomes posent des problèmes de diagnostic en raison de leur variabilité en termes de différenciation et de grade histologique. Les chondrosarcomes de grade 1 peuvent avoir une apparence cytologique similaire à celle des chondromes, ce qui rend leur différenciation difficile. Parfois, des tumeurs présentant des caractéristiques cliniques et radiologiques de chondrosarcome sont désignées comme "chondrosarcome borderline", car elles sont impossibles à distinguer histologiquement des chondromes. Les chondrosarcomes de grades 2 et 3 sont des tumeurs manifestement malignes et posent peu de problèmes diagnostiques [1].

b- Traitement :

1- **Bilan préopératoire :**

Le geste chirurgical étant considéré comme un devoir thérapeutique, le bilan préopératoire ne cherche pas à le contre-indiquer mais à analyser les situations à risque essentiellement liées à la topographie de la tumeur, à son extension et à sa vascularisation plutôt qu'au terrain. Il vise également à préciser le cadre nosologique de la tumeur [16].

**Les altérations de la fonction respiratoire** Elles n'interdisent pas la chirurgie, mais limitent une résection pulmonaire si celle-ci doit être associée.

**L'imagerie : TDM, IRM et TEP** permet d'apprécier l'étendue de la résection ; de prévenir les dangers peropératoires et de prévoir les techniques de reconstruction pariétale. La TDM est l'examen de principe par habitude, elle doit décrire la localisation exacte de la tumeur, son aspect et son rapport aux structures environnantes. L'IRM est l'examen des situations confuses ou imprécises. Elle permet une analyse fine de la composition interne et de l'extension locale d'une tumeur. La tomographie par émission de positons (TEP) fait partie du bilan recommandé d'un cancer du poumon envahissant la paroi, Couplé au scanner, sa sensibilité est bonne pour différencier les lésions de bas et haut grade de malignité.

**L'artériographie** présente 3 indications incontournables : le repérage de l'artère spinale antérieure ; l'embolisation préopératoire des tumeurs hypervascularisées et le repérage des pédicules nourriciers musculaires en vue de l'utilisation d'un lambeau musculaire ou musculocutané.

**Le bilan de l'état général** et des grandes fonctions d'organes (cardiaque, rénale, hépatique) complète l'évaluation pour décider si le patient est éligible à la chirurgie.

## 2- Biopsie :

Les grandes lignes de la biopsie incluent l'utilisation d'abord de techniques peu invasives comme la ponction ou la ponction-biopsie sous scanner pour les tumeurs a priori non chirurgicale d'emblée et le recours préférentiel à des biopsies chirurgicales pré ou per opératoire dans le cas de néoplasie a priori résécables, notamment pour le chondrosarcome. Ces biopsies chirurgicales sont privilégiées car elles fournissent plus de tissu tumoral, préservant mieux son architecture, ce qui est difficile à obtenir avec une simple ponction. Le trajet de la biopsie est choisi pour être excisé en monobloc avec la tumeur lors de la résection [16].

## 3- Principes et techniques d'exérèse et reconstruction :

**1-3 la voie d'abord** : La voie d'abord chirurgicale pour les tumeurs de la paroi thoracique doit permettre une exposition adéquate de la tumeur tout en tenant compte de trois impératifs : la résection d'une éventuelle zone de biopsie, l'évitement de tout



Figure 2 : Prélèvements tissulaires pour examen anatomopathologique.

envahissement cutané ou ulcération, et la préservation des tissus sains pour assurer une couverture adéquate [18].



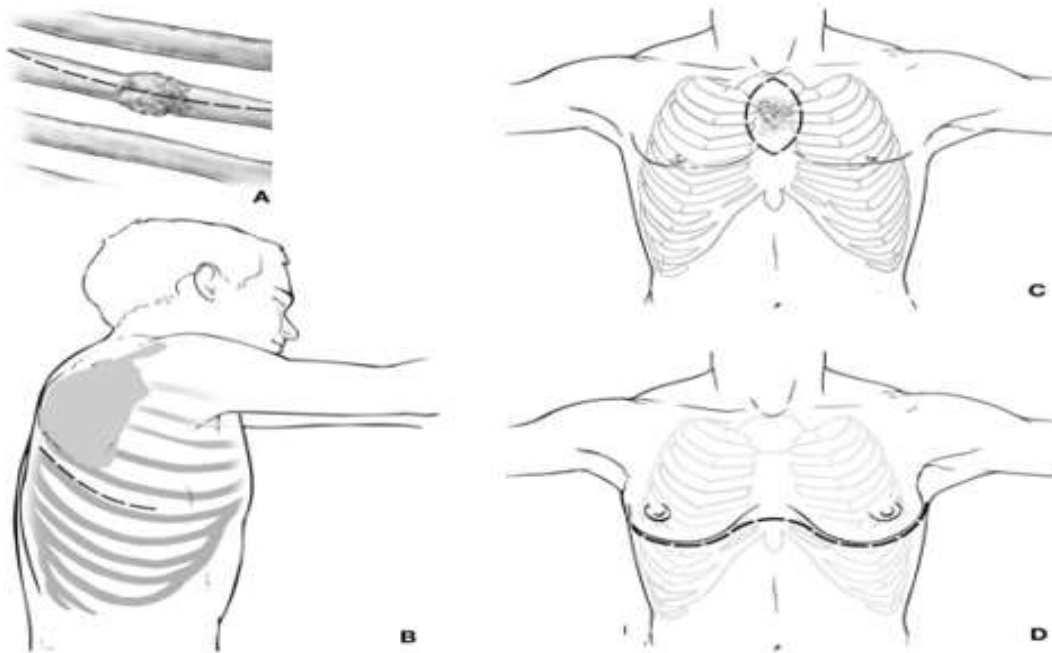


Figure 3 Voies d'abord.

- A. En cas de tumeur de petit volume, l'incision est pratiquée à l'aplomb de la tumeur et dans le sens de la côte à réséquer.
- Pour les tumeurs volumineuses, des incisions plus importantes sont nécessaires, comme la thoracotomie postéro-latérale ou son extension, la voie de Paulson.
- C. En cas de tumeur sternale : l'incision est elliptique.
- D. L'incision axillo-sous-mammaire constitue une alternative aux voies d'abord antérieures. Elle offre un résultat esthétique excellent, particulièrement chez les femmes.

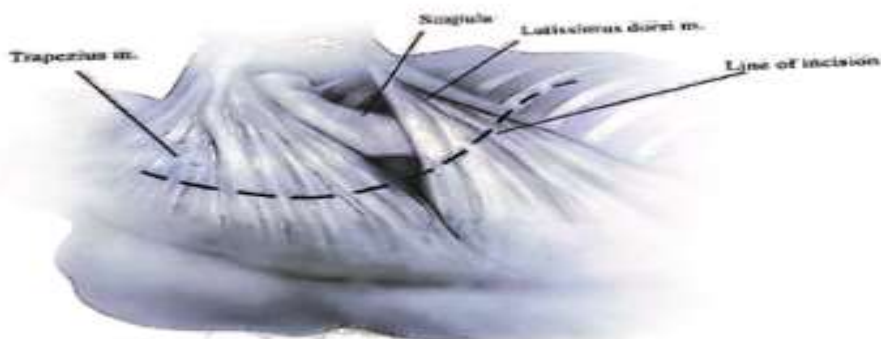


Figure 4 : Thoracotomie postéro-latérale haute élargie de Paulson.

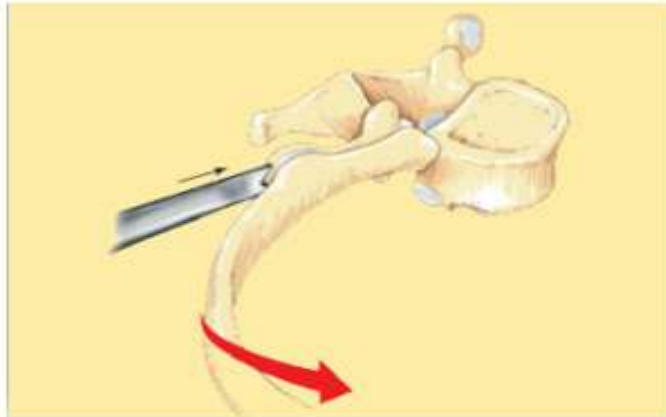


Figure 5 : Les marges de résection des tumeurs pariétales postérieures peuvent nécessiter une désarticulation de côte.

### 2-3 Résection :

Il faut que l'exérèse suit les critères classiques de bonne pratique en chirurgie oncologique. La résection doit être réalisée dans une zone saine (R0) et en bloc, ce qui implique que toute adhérence suspecte nécessite d'élargir la résection pour inclure du tissu sain dans tous les plans, avec une barrière anatomique en profondeur, afin d'assurer l'obtention de marges saines sans effraction tumorale. Il ne faut pas hésiter à demander une analyse extemporanée pour s'assurer de ne rien laisser ; mais en cas de chondrosarcome il reste difficile. Les marges globalement et historiquement admises de tissus sains à emporter autour de la lésion sont de 4 cm pour les tumeurs malignes [2]. La cicatrice d'une éventuelle biopsie est également toujours réséquée du fait du risque d'ensemencement sur son trajet. En résumé, en matière de résection, le chirurgien doit toujours garder à l'esprit que les difficultés d'un recouvrement ne doivent pas limiter l'étendue d'une résection.

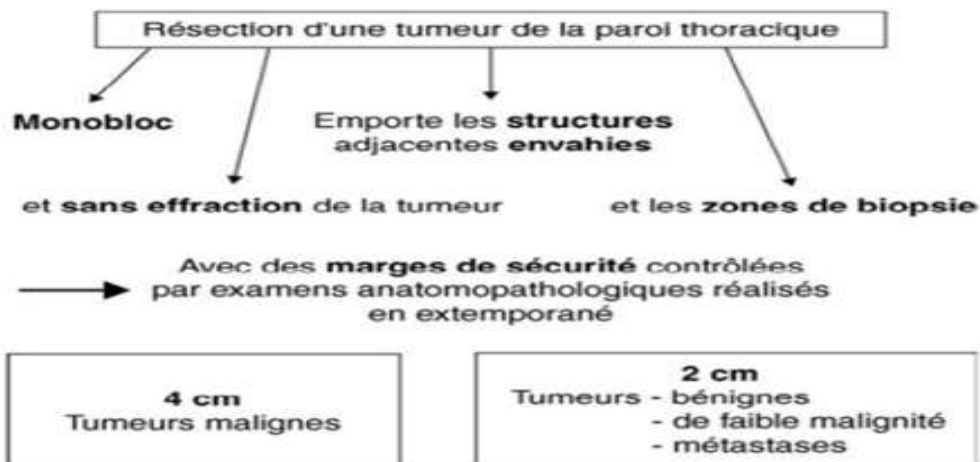


Figure 6 : Résection tumorale idéale : principes généraux.

### 2-3 Reconstruction :

Toutes les résections de paroi ne doivent pas amener à une reconstruction [19]. Dans ce contexte on retient comme indication : les résections antérieures et antérolatérales de plus de 5 cm ; les résections postérieures de plus de 10 cm ; les résections sternales et les résections localisées sous la pointe de l'omoplate car il existe des risques d'incarcération de l'omoplate dans le thorax[16].

La reconstruction concerne à la fois le volet musculocutané exothoracique et le volet pleurosquelettique endothoracique. Le premier vise à restaurer la peau et les tissus à la surface de la perte de substance. Le second consiste à créer un plan souple qui peut s'étirer lors de l'inspiration pour faciliter l'expansion pulmonaire, puis se relâcher passivement pendant l'expiration pour libérer l'énergie accumulée à la manière d'une valve.

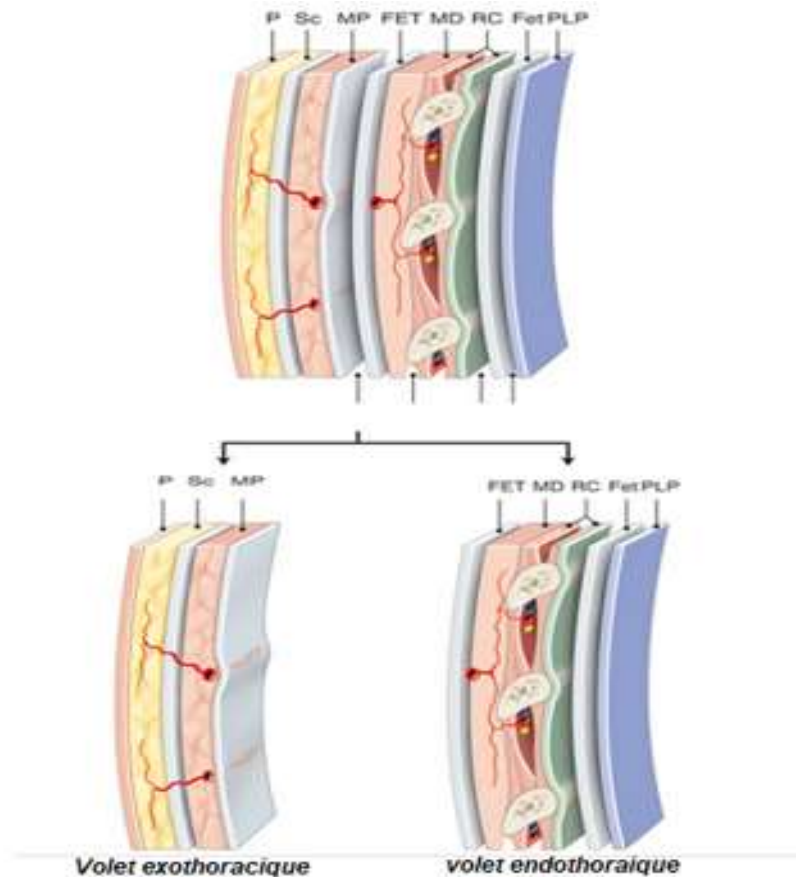


Figure 7 : Anatomie laminaire de la paroi thoracique. De dehors en dedans, la paroi thoracique comprend les plans de la peau (P), de la graisse sous-cutanée (Sc), des muscles plats (MP), du fascia exo thoracique (FET), des muscles dentelés (MD), de la région costale et des muscles intercostaux (RC), du fascia endothoracique (Fet), et de la plèvre pariétale (PLP). Entre ces plans, les espaces cellulieux de décollement sont : l'espace intermusculo-aponévrotique (EiMA), l'espace interserratothoracique (EiST), l'espace sous-périoste extrapleurale (EsP) et l'espace sous-pleural (EsPL).

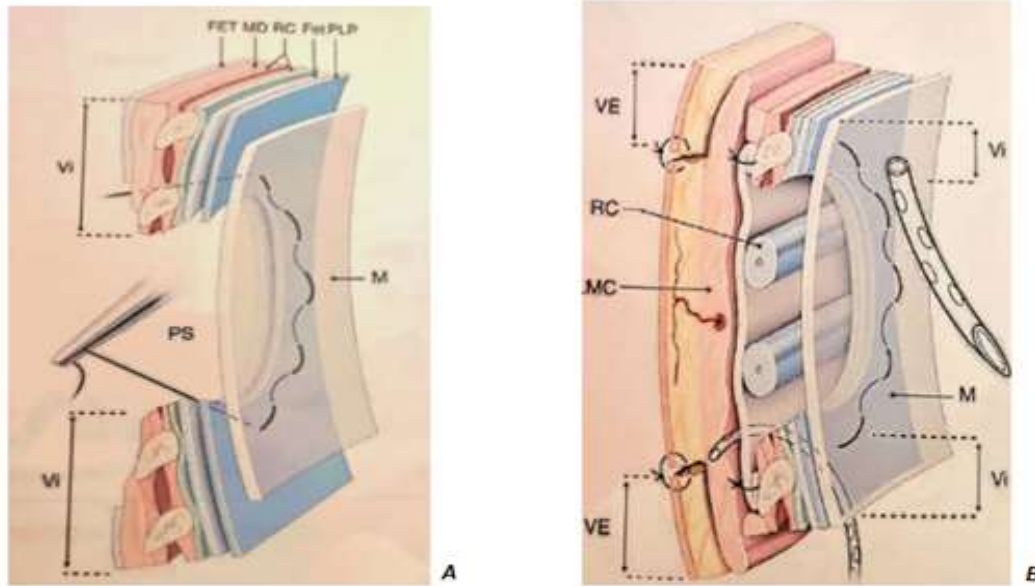


Figure 8. A : Reconstruction de la valve endothoracique : reconstruction de la valve endothoracique (Vi) par une plaque synthétique Marlex (M), qui est fixé au berges de la perte de substance(PS) en créant un large chevauchement entre la plaque et les berges pariétothoraciques.

B : Reconstruction de la valve exothoracique: restauration des arcs costaux (RC) et de la valve exothoracique (Ve) par le transfert d'un vaste lembeau musculocutanée ( MC) dont les dimensions dépasse largement les bords de la perte de substance.

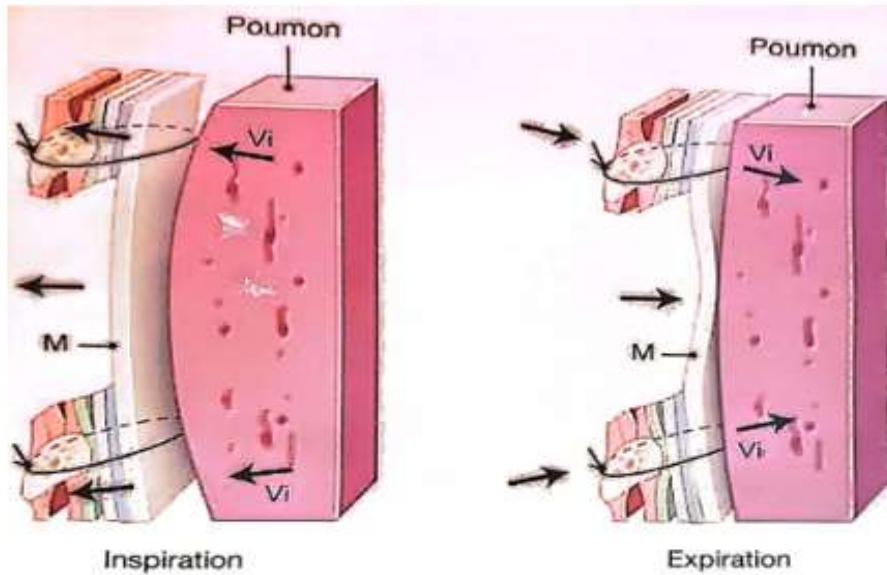


Figure 9 : dynamique de la valve interne. Lors de l'inspiration le poumon refoule en s'expansant la plaque de reconstruction. Celle-ci vient de la sorte s'appliquer de façon étroite et étanche contre les arcs costaux voisins. Lors de l'expiration les arcs costaux en s'abaissant viennent s'appliquer sur la face externe de la même plaque et la repoussent de façon étanche sur le poumon.

Ce qui nous permet de restaurer la rigidité de paroi ; prévenir la respiration paradoxale ; protéger les organes sous-jacents et en particulier éviter une hernie pulmonaire et assurer un bon résultat esthétique en limitant la déformation.

Deux types de matériaux peuvent être utilisés : synthétiques ou biologiques[18].

Tableau 5: Les principaux avantages et inconvénients des matériaux de reconstruction.

Matériaux	Type	Avantages	Inconvénients
<b>Biologique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Greffes autologues : Osseux Cutanée</li> <li>- Allogreffes osseux</li> <li>- Lambeaux musculo-cutanés .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Stabilité dans le temps.</li> <li>-Résistance active à l'infection.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Facteur limitant quantitatif.</li> <li>-Technique microchirurgie</li> <li>Lourdeur de la PEC.</li> </ul>
<b>Synthétique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les plaques résorbables polyglactine(Vicryl®) polydioxanone (PDS®)</li> <li>- Les plaques non résorbables Polypropylène tétraphtalate (Marlex®ou Prolène®) polytétrafluoroéthylène expansé à 2 mm (Goretex®).</li> <li>- Le ciment synthétique</li> <li>- Les agrafes à glissières de Borrelly.</li> <li>- Les barre en titanes STRATOS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Solidité/propriétés mécanique.</li> <li>-Réparation plus facile et efficace d'emblée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aucune résistance active à l'infection.</li> </ul>

**Techniques de réparation pariétale :**

⇒Technique du sandwich C'est la première technique de réparation :m, ayant recours à des matériaux synthétiques : du méthylméthacrylate est coulé entre deux plaques de Marlex. Certains préfèrent l'associer à une plaque de Goretex au contact des viscères et une plaque de Marlex en surface. Le Goretex aiderait à prévenir les adhérences viscérales tandis que le Marlex favoriserait la colonisation par les tissus environnants et la fibrose.Cette technique est, aujourd'hui, moins utilisée. elle présente des inconvénients tels que le risque de fracture de plaque, les collections périprothétiques, les complications septiques et une rigidité excessive pouvant altérer la mécanique respiratoire [20].

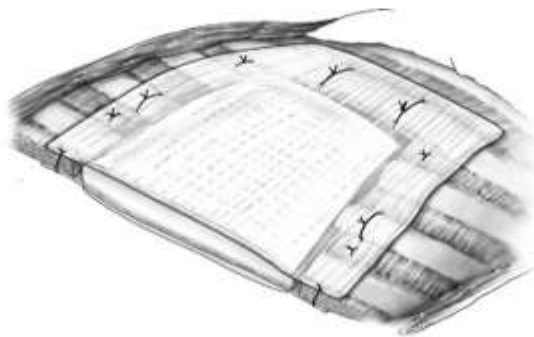
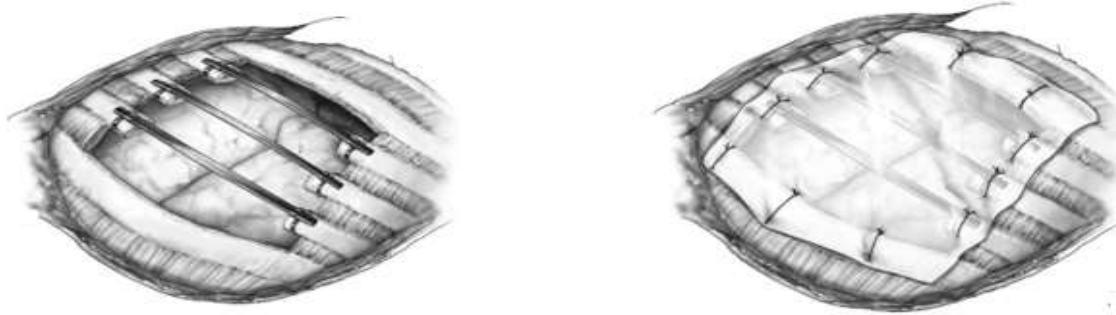


Figure 10 : Technique du sandwich. Méthylméthacrylate entre deux plaques de Marlex.

⇒La technique de la plaque armée nécessite l'utilisation d'agrafes à glissières de Borrelly ainsi que d'une plaque en Goretex. Les agrafes sont préalablement cintrées pour s'adapter à la courbure naturelle des côtes, puis fixées aux extrémités restantes des côtes réséquées. Ensuite, une plaque en Goretex est suturée autour du défaut pariétal à l'aide de points péricostaux ou transcostaux [16].





**Figure 11 Réparation pariétale : technique de la plaque armée. Technique utilisant des agrafes de Borrelly et une plaque de Goretex.**

⇒ Technique dite de la « néocôte » : Le principe est de tenter de reconstruire une paroi solide, la plus anatomique possible, de façon à préserver la mobilité physiologique de la paroi. Cette technique peut être utilisée à tous les niveaux de l'arc costal, avec des broches pouvant être fixées dans le sternum en avant ou dans les processus transverses vertébraux en arrière. Le principal risque est l'infection du matériel, mais le démontage est rare en l'absence d'erreurs techniques [16].



**Figure 12 Réparation pariétale : technique dite « de la néocôte » :**

- A. Résection tumorale avec fixation des broches cintrées en forme de U sur les extrémités restantes de la côte réséquée.
- B. Mise en place de moules en silicone.
- C. Le moule en silicone est coupé au bistouri, puis retiré.

⇒ Une nouvelle technique de reconstruction est mise au point utilisant un nouvel alliage: le titane. Le titane est utilisé sous forme de plaques malléables ou de plaques rigides transversales. Ces plaques rigides transversales peuvent être utilisées seules après résection sterno-costale ou associées à des matériaux synthétiques pour une plus grande résistance thoracique. A l'aide de ces plaques, on peut procéder au remplacement total du sternum, du manubrium et des côtes. La plaque sternale est préparée sur mesure et elle est multiperforée pour permettre une réinsertion tissulaire/musculaire sur le sternum prothétique[16].



Figure 13 : Matériel d'ostéosynthèse costale et sternale.

### **3-3 Recouvrement :**

Le matériel prothétique doit être recouvert et les berges cutanées suturées sans tension pour éviter tout risque d'exposition et d'infection postopératoire. Une fermeture directe est possible pour les petites tumeurs ou quand les muscles pariétaux ou la scapula viennent naturellement recouvrir la reconstruction. Pour les prothèses sternales, on peut suturer sur la ligne médiane les pectoraux mobilisés, réalisant ainsi une myoplastie de glissement. Dans tous les autres cas, si le defect pariétal est trop large, il faut prendre un lambeau musculocutané de recouvrement (grand dorsal, grand droit, lambeaux libres, etc.). L'aide d'un chirurgien plasticien est souvent indispensable [21].



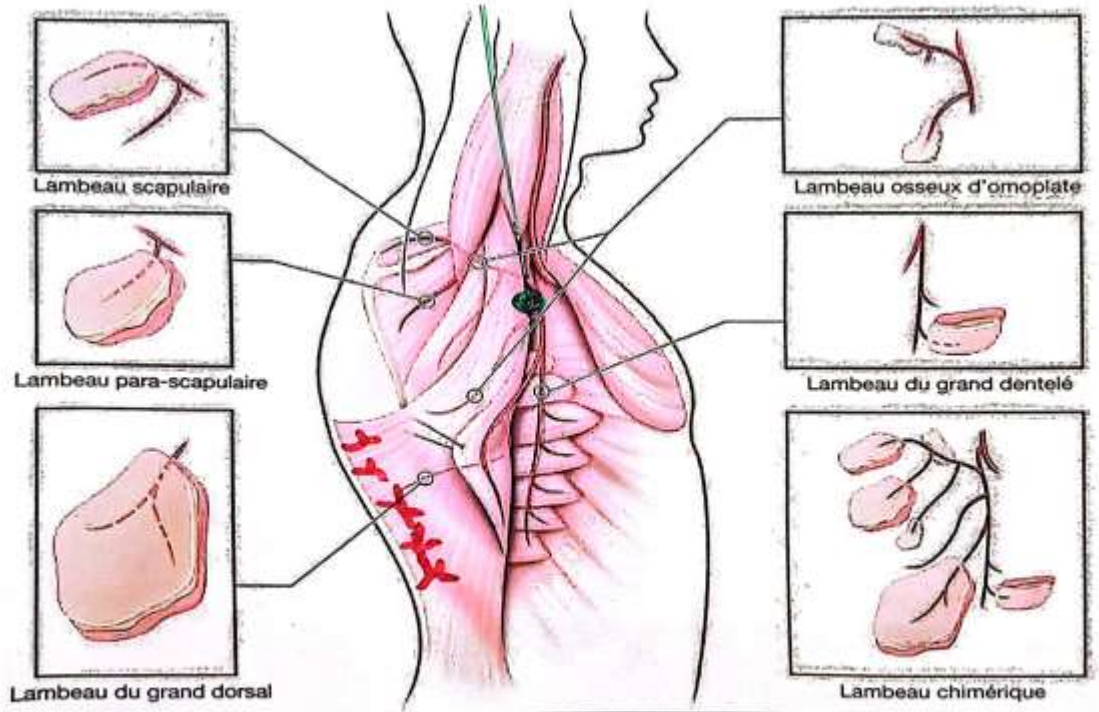


Figure 15 : Lambeaux d'origine thoracoaxillaires.

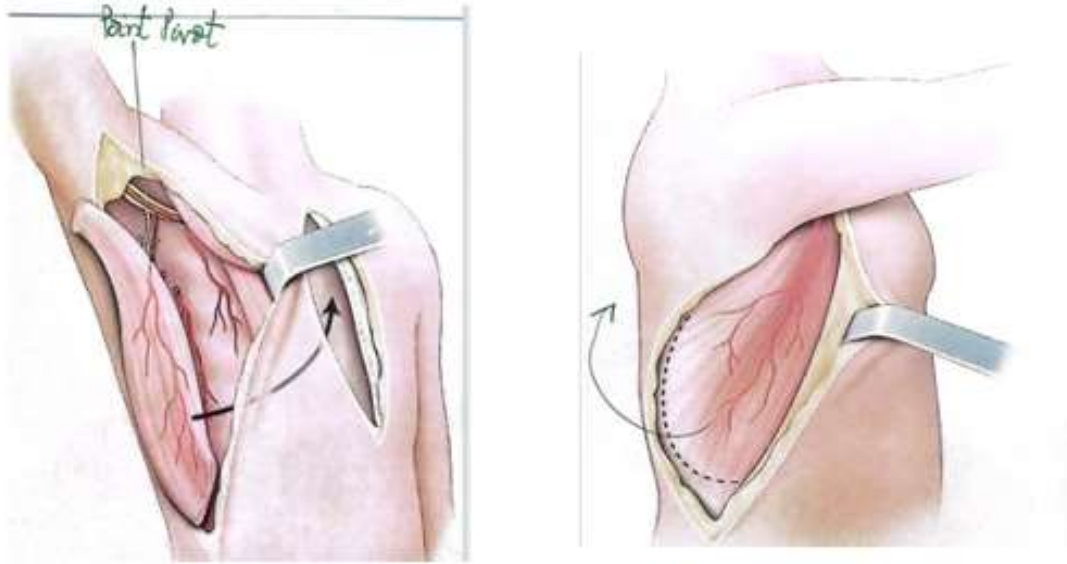
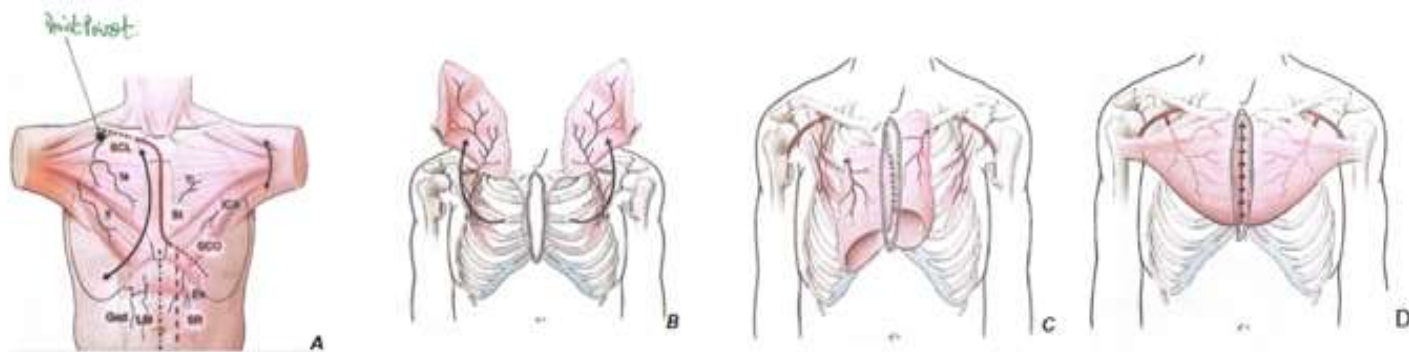
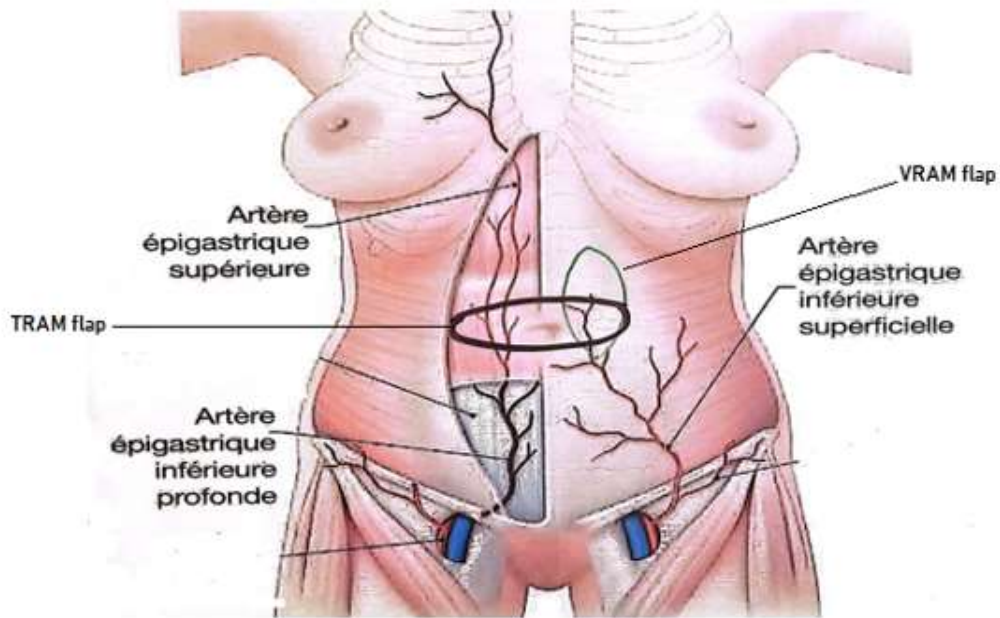


Figure 16 : Lambeau de muscle grand dorsal type V.



**Figure 17 : Lambeau de muscle grand pectoral type V : A : indiquant le point pivot. B : dissection du muscle grand pectoral sur les pédicules acromiales. C : retournement des 2 plasties pectorales sur les perforantes antérieures. D : Plastie de glissement.**



**Figure 18 :** Lambeau de muscle grand droit de l'abdomen de type III, avec 2 pédicules dominants : l'un constitué par les vaisseaux épigastriques profonds inférieurs et l'autre par les vaisseaux épigastriques profonds supérieurs. La palette cutanée peut soit être orientée le long du muscle (lambeau musculocutané vertical du grand droit de l'abdomen - VRAM flap), soit être positionnée transversalement, plus ou moins haute sur l'abdomen (lambeau TRAM flap).

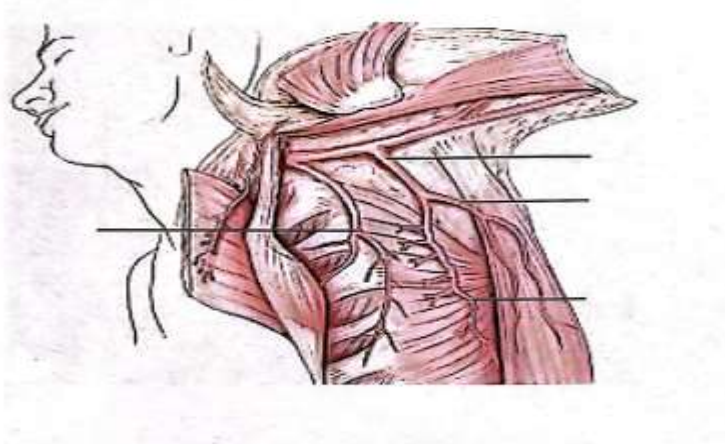


Figure 19 : Lambeau de muscle grand dentelé type III.

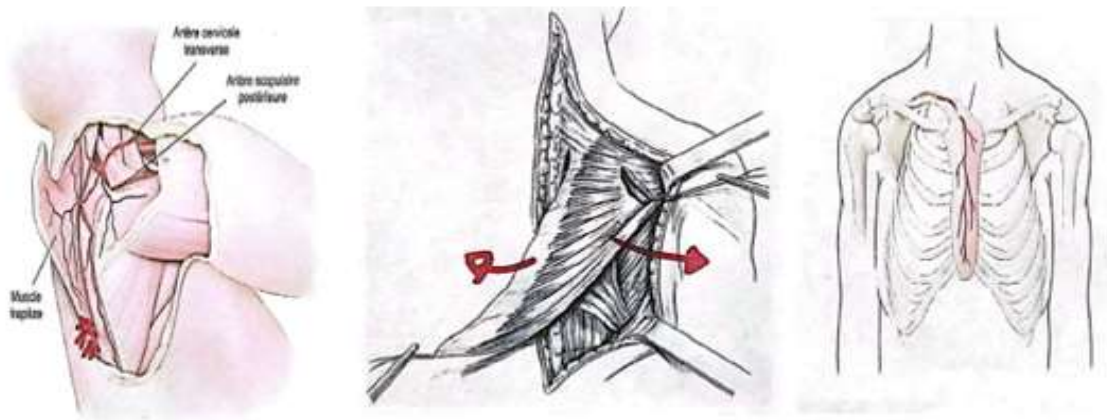


Figure 20 : Lambeau de muscle trapèze type II.

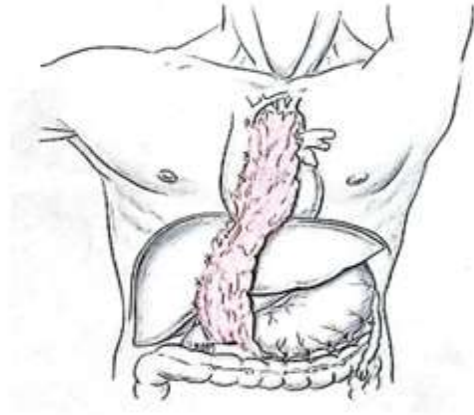


Figure 21 : Lambeau épiploïque.

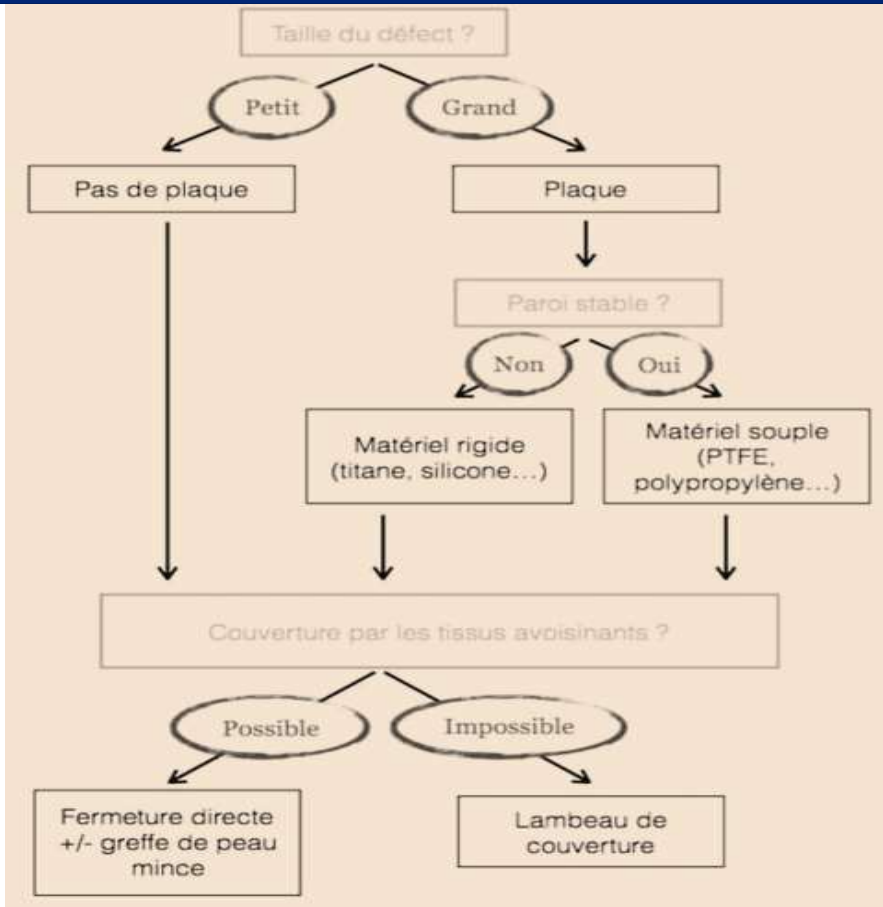


Figure 22 : les indications de la reconstruction pariétale.



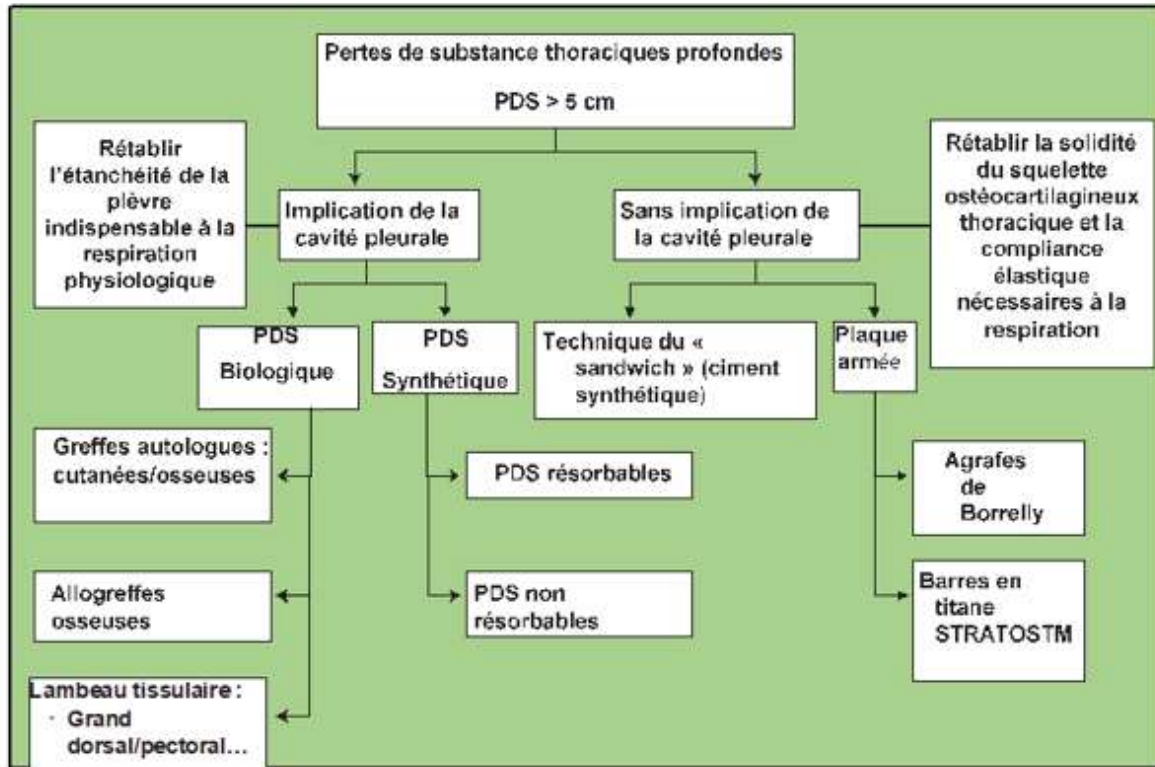


Figure 23 : arbre décisionne stratégie chirurgicale devant une perte de substance thoracique profonde.



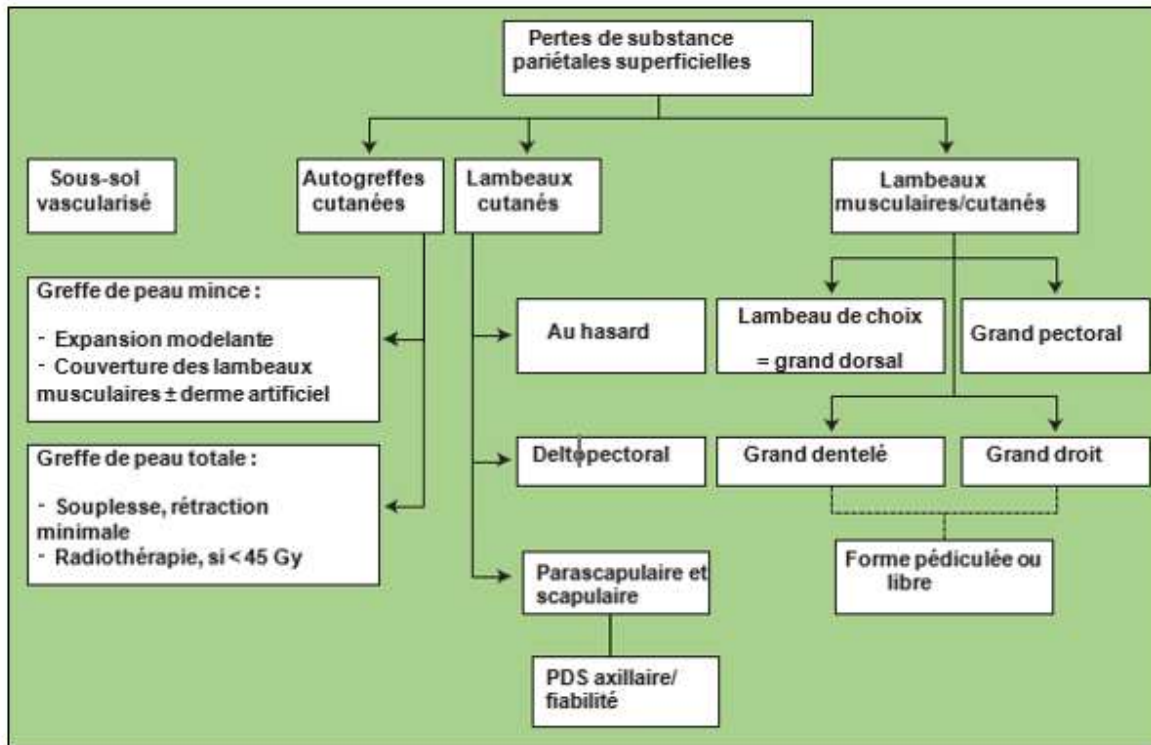


Figure 24 : arbre décisionnaire stratégique chirurgicale devant une perte de substance pariétale superficielle.

## B- D'autres Formes cliniques des tumeurs malignes:

### a- Ostéosarcome :

Les ostéosarcomes thoraciques sont rares chez les jeunes adultes et se manifestent souvent par des tumeurs douloureuses et volumineuses. Les facteurs de risque incluent la maladie de Paget, la dysplasie fibreuse et la radiothérapie. Le diagnostic est confirmé par la présence de néogenèse osseuse caractéristique sous forme de "dentelle" élaborée par les cellules tumorales. Le traitement consiste en une chimiothérapie néoadjuvante suivie d'une résection chirurgicale. Le pronostic est généralement sombre en raison d'une invasion précoce des poumons par des métastases [1].

### b- Sarcome d'Ewing :

C'est une tumeur de différenciation neuroectodermique, caractérisée par une prolifération de petites cellules rondes. Dans 80 % des cas, elle survient avant l'âge de 20 ans avec une localisation préférentielle costale. En imagerie, elle apparaît comme une tumeur agressive, ostéolytique, induisant une destruction de la corticale osseuse, une réaction périostée et un envahissement fréquent des tissus mous. En l'absence de traitement, l'évolution est habituellement rapidement fatale, avec l'apparition de métastases à distance, pulmonaires ou osseuses. Le traitement actuel repose sur l'association d'une polychimiothérapie et d'un traitement local chirurgical, parfois complété par une radiothérapie. Le pronostic dépend surtout de l'existence de métastases et de la réponse à la chimiothérapie [1].

### c- Plasmocytome solitaire :

C'est une tumeur rare chez l'homme âgé, avec une incidence maximale entre 50 et 60 ans. Sur le plan radioclinique, il présente l'aspect d'une métastase : une lacune costale centrale ou une fracture pathologique. En l'absence de signes systémiques, une exérèse est justifiée, mais le traitement repose actuellement sur la radiothérapie. L'évolution peut conduire à une récurrence locale ou à une transformation en la forme généralisée, le myélome multiple, ce qui nécessite un suivi étroit de ces patients [22].

d- Dermatofibrosarcome de Darier-Ferrand :

C'est une tumeur cutanée qui représente environ 6 % des sarcomes des tissus mous. C'est l'un des sarcomes cutanés les plus fréquents. Il peut se manifester à tout âge, mais est plus fréquent entre 20 et 40 ans, et il affecte principalement le tronc. Bien qu'il soit principalement cutané, il peut présenter un développement exophytique (parfois ulcéré) et/ou profond, avec parfois une infiltration du muscle. Le traitement principal est l'exérèse chirurgicale, qui consiste préférentiellement en une excision par chirurgie micrographique de slow Mohs (examen histopathologique différé avec immunomarquages CD34), ou bien

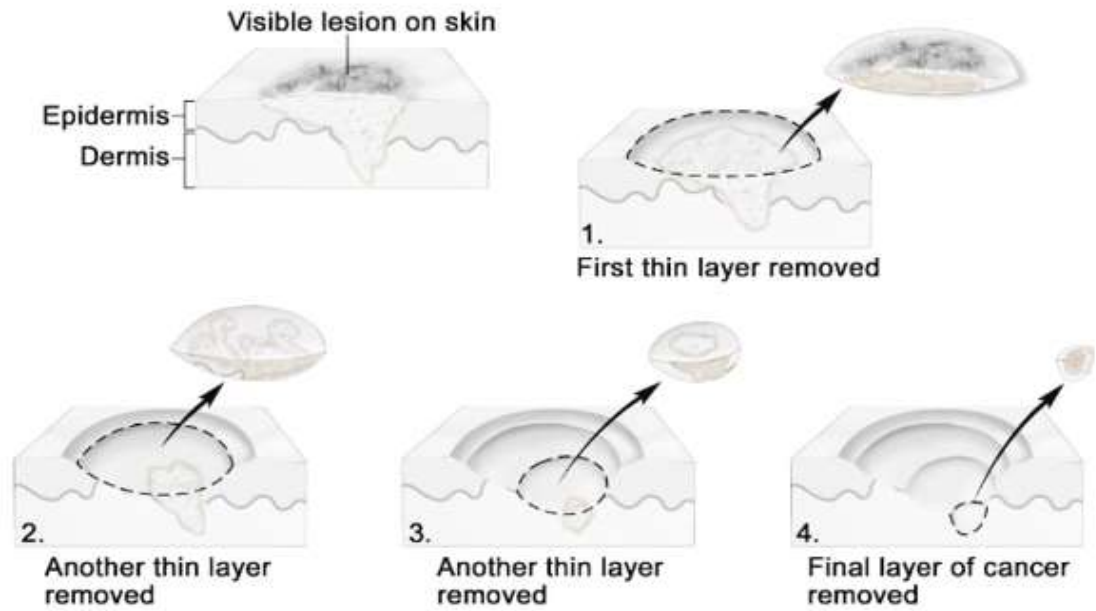


Figure 25 : La microchirurgie de Mohs.

une exérèse large (4 à 5 cm de marge de peau saine et, en profondeur, résection de l'aponévrose à l'aplomb de la surface de résection cutanée) pour éviter les récurrences, qui surviennent dans 20 à 50 % des cas.

e- Les tumeurs desmoïdes ou fibromatoses agressives :

Ce sont des tumeurs des tissus mous qui ne métastasent pas mais qui ont tendances à récidiver. Souvent la lésion est asymptomatique, avec parfois la présence d'une tuméfaction de plus de 10 cm peut suspecter le diagnostic. Sur le plan anatomopathologique la masse est ferme, élastique, grise ou blanc jaunâtre, d'aspect fasciculé. La stratégie du traitement des tumeurs desmoïdes (TD) a beaucoup évolué au cours des dix dernières années. Sur la base des larges études qui montrent que plus de la moitié des TD régressent spontanément ou se stabilisent après une progression initiale, les recommandations internationales sont désormais en faveur d'une surveillance active ou d'un traitement médical en première intention. La chirurgie reste cependant indiquée en cas de complication révélatrice ou dans certaines situations en cas de progression [23].

**VI-Evolution et Pronostic :**

Les complications postopératoires après chirurgie de la paroi thoracique sont fréquentes et sont associées à une morbidité et une mortalité non négligeables. La mortalité opératoire après pariéctomie et reconstruction oscille entre 3,8 % et 4,5 % . La mortalité est moindre en cas de résections de petites tumeurs ne nécessitant pas de reconstruction squelettique [18]. La principale complication pulmonaire après résection de la paroi est une insuffisance respiratoire liée à une instabilité résiduelle de la paroi. Par ailleurs, il peut y avoir des complications liées à l'infection du matériel synthétique nécessitant son ablation.

Les tumeurs bénignes se développent localement et restent cantonnées au tissu dans lequel elles ont pris naissance. Leur croissance est lente. Toutefois, elles ne récidivent pas après ablation chirurgicale, à condition que l'exérèse soit complète. Ces tumeurs ne métastasent jamais. Leur évolution est généralement favorable.

La chirurgie des sarcomes thoraciques a considérablement amélioré le pronostic de survie. Les facteurs de mauvais pronostic sont : la taille de la tumeur initiale de plus de 5 cm de diamètre, l'invasion locale, le haut grade histologique et la résection chirurgicale incomplète. L'exérèse chirurgicale complète de la tumeur, lorsque cela est possible, reste le facteur déterminant pour la survie à long terme. Cependant, grâce aux techniques de résection et de réparation de la paroi, le taux de survie a augmenté de façon perceptible[16].

#### **V-Conclusion :**

Les tumeurs primitives de la paroi thoracique représentent environ 5 % des tumeurs opérées dans le thorax et sont malignes dans plus de 60 % des cas. Leur diagnostic est souvent évoqué en présence d'une tuméfaction ou d'une douleur pariétale, et repose sur des examens d'imagerie et une analyse anatomopathologique. Les progrès des techniques modernes de reconstruction pariétale permettent à la chirurgie thoracique de demeurer le traitement essentiel et adéquat des tumeurs de la paroi thoracique.

#### **References :**

1. Brouchet, L., Ballouhey, Q., Brouchet, A., Giron, J., Berjaud, J., Renaud, C., ... Dahan, M. (2010). Tumeurs primitives de la paroi thoracique. *EMC - Pneumologie*, 7(2), 1–15. doi:10.1016/s1155-195x(10)47944-x.
2. King RM, Pairolero PC, Trastek VF, Piehler JM, Payne WS, Bernatz PE. Primary chest wall tumors: factors affecting survival. *Ann Thorac Surg* 1986;41:597-601.
3. J. Kourda, A. Ayadi-Kaddour, S. Merai, S. Hantous, K.B. Miled, F.E. Mezni, Bilateral elastofibroma dorsii. A case report and review of the literature, *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, Volume 95, Issue 5, 2009, Pages 383-387.
4. J. Ben Hassouna, N. Hamdi, W. Ben Bachouche, T. Bouzid, T. Dhiab, K. Rahal, Elastofibroma dorsii, *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, Volume 96, Issue 6, 2010, Pages 717-720.
5. Fibla J, Laureano Molins, Vicente Marco, Javier Pérez, Gonzalo Vidal. Élastofibrome dorsal bilatéral. *Rev Rhum* 2007;74:294–6.
6. Radouane B, El Kharras A, Jidal M, et al. L'élastofibrome dorsal bilatéral. *Feuill Radiol* 2008;48:163–7.
7. Le Goudeveze, S., Chapuis, O., Scherier, S., & Jancovici, R. (2008). Elastofibroma dorsii: un diagnostic différentiel des tumeurs des parties molles rétroscapulaires. *La Presse Médicale*, 37(1), 58–59.
8. Malghem J, Baudrez V, Lecouvet F, Lebon C, Maldague B, Vande Berg B. Imaging study findings in elastofibroma dorsii. *Joint Bone Spine* 2004;71:536-41.
9. Naylor MF, Nascimento AG, Sherrick AD, McLeod RA. Elastofibroma dorsii: radiologic findings in 12 patients. *AJR Am J Roentgenol* 1996;167(3):683–7.
10. Bereni, N., Carmassi, M., Zinc, J.-V., & Casanova, D. (2014). Élastofibrome dorsal. À propos de 14 cas, et revue de la littérature. *Annales de Chirurgie Plastique Esthétique*, 59(4), 266–272.
11. Maximen, J., Delacroix, R., & Ropars, M. (2022). Tumeurs osseuses bénignes métaphysoépiphysaires. *Techniques chirurgicales - Orthopédie-Traumatologie*, 42(2), 1-13.
12. Stacoffe, N., Massy, E., Massardier, E., Proriol, M., Fontana, A., Chaudier, P., Pialat, J.-B., & Confavreux, C. B. (2024). Tumeurs osseuses primitives et secondaires. *AKOS (Traité de médecine)*, 27(2), 1-14.
13. Malghem, J., Lecouvet, F., Docquier, P. L., Galant, C., & Vande Berg, B. Diagnostic d'un ostéochondrome et de ses complications. *Radiologie et imagerie médicale - musculosquelettique - neurologique - maxillofaciale*, 13(3), 1-25.
14. Mainard-Simard, L., & Gillet, R. (2015). Dysplasie fibreuse des os. *Radiologie et imagerie médicale - musculosquelettique - neurologique - maxillofaciale*, 34(4), 1-10.
15. Chick, G. (2010). Tumeurs primitives des nerfs périphériques. *Appareil locomoteur*, 24(4), 1-12.
16. B. Marcheix; L. Brouchet; J. Berjaud; C. Renaud; J. Giron; A. Gomez; M. Dahan (2005). *Techniques de réparation de la paroi thoracique.*, 2(3), 252–265.
17. McAfee MK, Pairolero PC, Bergstralh EJ. Chondrosarcoma of the chest wall: factors affecting survival. *Ann Thorac Surg* 1985;40: 535-41.

18. J.-B. Menager, O. Mercier. Techniques d'exérèse et de reconstruction des tumeurs de la paroi thoracique (hors lambeaux). Volume 38, Numéro 1, Pages 1-13.
19. Khullar OV, Fernandez FG. Prosthetic reconstruction of the chest wall. *Thorac Surg Clin* 2017;27:201–8.
20. Mansour KA, Thourani VH, Losken A, Reeves JG, Miller Jr. JI, Carlson GW, et al. Chest wall resections and reconstruction: a 25-year experience. *Ann Thorac Surg* 2002;73:1720–6.
21. Berna P, Sinna R, Bagan P, Riquet M. Lambeaux musculocutanés extrathoraciques utilisés en chirurgie thoracique. *EMC - Techniques chirurgicales - Thorax* 2007;1–14 [Article 42-477].
22. Burt M, Karpeh M, Ukoha O, Bains MS, Martini N, McCormack PM, et al. Medical tumors of the chest wall. Solitary plasmacytoma and Ewing's sarcoma. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993;105:89-96
23. Sylvie Bonvalot, Dimitri Tzanis, Toufik Bouhadiba. Tumeurs desmoïdes : reste-t-il des indications chirurgicales ?, *Bulletin du Cancer*, Volume 107, Issue 3, 2020, Pages 364-370.