

# Tumeurs des tissus mous en orthopédie pédiatrique

Pierre mary

Chirurgie orthopédique et réparatrice de l'enfant

Hôpital d'enfants A. Trousseau

[pierre.mary@aphp.fr](mailto:pierre.mary@aphp.fr)

## Résumé

La très grande majorité des tumeurs des tissus mous de l'enfant et de l'adolescent sont bénignes et la hantise du praticien est de ne pas passer à côté d'une lésion maligne (2/300) [1]. La démarche initiale passe par l'anamnèse et l'examen clinique. Les examens complémentaires utiles sont la radiographie et l'échographie puis l'IRM. Si à ce stade il n'y a pas de diagnostic, le recours à une biopsie au mieux percutané est indispensable, car les conséquences d'une résection première sont parfois lourdes en terme de morbidité et même de mortalité. Celle-ci ne se conçoit qu'en milieu spécialisé après concertation entre chirurgien et radiologue. Une fois le diagnostic établi, le dossier est discuté en réunion de concertation pluridisciplinaire afin de profiter de l'expertise de chacun. La chirurgie reste un élément essentiel du traitement et doit se positionner au bon moment après un éventuel traitement général (chimiothérapie – thérapies ciblées) ou local (radiothérapie).

## 1.Introduction

Les tumeurs des tissus mous de l'appareil locomoteur sont d'origine mésenchymateuse et comprennent celles du muscle squelettique, de la graisse, du tissu fibreux, des structures vasculaires ainsi que celles du système nerveux périphérique associé. Le pourcentage de tumeur maligne adressée à un centre spécialisé après une exérèse ou une biopsie inadéquate est estimé entre 25 et 43 %, ce qui augmente le risque de récurrence locale (de 10-20% à 70-90%) et de dissémination métastatique [2]. Notre objectif est d'aider au diagnostic et au traitement de ces tumeurs en présentant les critères cliniques et d'imagerie qui orientent le diagnostic, à sélectionner les éléments qui rendent la réalisation d'une biopsie indispensable, d'en préciser les modalités techniques.

## 2. Quels sont les éléments cliniques à rechercher devant une tumeur des tissus mous ?

Le motif est pratiquement univoque ; c'est la découverte d'une masse palpable.

### 2.1 L'interrogatoire

**Le caractère récent ou ancien de la découverte d'une tumeur** est parfois difficilement interprétable. Une petite masse superficielle se remarque vite alors qu'une profonde sera découverte plus tardivement. La croissance rapide est inquiétante mais le caractère ancien d'une masse qui croît lentement n'est pas totalement rassurant : c'est souvent le cas des synoviosarcomes, deuxième tumeur maligne des tissus mous en pédiatrie. A l'opposé, les fasciites nodulaires, lésions bénignes, augmentent souvent de volume rapidement.

**L'âge est essentiel.** La gamme diagnostique est très particulière chez les moins de 3 ans. Certaines tumeurs sont découvertes à la naissance ou même parfois en anténatal. Elles comprennent :

- Des tumeurs bénignes : l'hémangiome infantile, l'hémangiome congénital, le lipoblastome, les hamartomes.
- Des tumeurs à comportement intermédiaire (c'est-à-dire histologiquement bénignes mais localement agressives avec peu ou pas de potentiel métastatique) : le myofibrome infantile et sa forme multiple la myofibromatose, la tumeur fibreuse solitaire, l'hémangioendothéliome kaposiforme et le fibrosarcome infantile.
- Des tumeurs malignes : le rhabdomyosarcome, et du fait de leur localisation métastatique parfois dans les parties molles, le neuroblastome et la leucémie congénitale [3].

Certaines tumeurs n'existent pratiquement pas dans la population pédiatrique. C'est le cas des liposarcomes, des leiomyosarcomes...

**Les antécédents familiaux.** Certains syndromes génétiques prédisposent à la formation de tumeurs des tissus mous bénignes ou malignes, le plus connu étant la neurofibromatose de type I (NF1).

**La présence d'une fièvre** oriente vers deux diagnostics : l'abcès et la myosite ossifiante.

**La douleur n'est pas un élément discriminant.** La majorité de ces lésions sont peu sensibles. Certaines caractéristiques sont évocatrices de diagnostic précis. C'est le cas des douleurs aiguës intermittentes dues à des thromboses au sein d'une malformation vasculaire. Une douleur aiguë récente parfois rattachée à un traumatisme datant de quelques jours, avec palpation d'une masse très sensible, s'accompagnant de signes inflammatoires fait penser à un abcès mais aussi à une myosite ossifiante circonscrite. Des douleurs de type neuropathiques avec un signe de Tinel positif, un déficit neurologique oriente vers une lésion nerveuse (neurofibrome - schwannome).

## 2.2 L'examen clinique

La localisation est parfois discriminante. C'est le cas du kyste poplité, qui est une tuméfaction indolore, dure, liquidienne située à la face postérieure du genou. Il en est de même pour les kystes synoviaux situés en regard d'une articulation ou d'une gaine tendineuse. L'inspection recherche d'autres tuméfactions, des lésions cutanées à distance (taches café au lait de la NF1). Localement, une coloration bleutée oriente vers une tumeur ou une malformation vasculaire. La palpation note la consistance, l'adhérence à la peau ou aux plans profonds (palpation d'une extension d'une tumeur osseuse). Par exemple, lorsqu'il s'agit d'une malformation veineuse, on retrouve une masse molle compressible et non pulsatile. L'élévation du membre en fait diminuer le volume par sa vidange sanguine. Lorsqu'il s'agit d'une malformation artério-veineuse, l'auscultation retrouve un thrill. Enfin on recherche d'éventuels ganglions de drainage pathologique.

### **3. Quel bilan d'imagerie ?**

Les objectifs de l'imagerie sont de définir précisément le siège de la masse, le caractère sus ou sous fascial, les rapports avec les structures adjacentes et de fournir des critères d'aide à la décision initiale : surveillance, exérèse d'emblée, réalisation d'une biopsie à visée diagnostique ce qui sera le cas le plus fréquent.

3.1 **La radiographie standard** reste essentielle pour visualiser une lésion osseuse (ostéosarcome – ostéochondrome) étendue aux tissus mous, le retentissement sur l'os d'une lésion à développement lent (amincissement de la corticale en regard) ou au contraire, une hypertrophie osseuse évocatrice d'une malformation artério-veineuse. Des calcifications sont observées dans des lésions bénignes telles que des malformations veineuses (phlébolithes), les myosites ossifiantes circonscrites (calcifications périphériques irrégulières) ou dans le pilomatrixome. Cependant, la présence de calcification est également observée dans environ un tiers des synoviosarcomes et dans les zones nécrotiques des sarcomes.

3.2 **L'échographie** est à réaliser en complément de la radiographie. Couplée à une étude doppler, elle suffit à établir le diagnostic de certaines pseudotumeurs (adénite, abcès, kyste poplité, kyste synovial, corps étranger, hématome), de tumeurs bénignes (hémangiome infantile) ou de malformations vasculaires. La localisation sus ou sous fasciale est essentielle. Si on considère toutes les tumeurs des tissus mous chez l'enfant et l'adolescent, seul 1 % correspond à des lésions malignes. Mais si l'on ne prend en compte que les lésions sous-aponévrotiques, la fréquence des lésions malignes augmente à 25 % [4]. L'échographie seule ne suffit en aucun cas avant l'exérèse d'une tumeur possiblement maligne.

### **3.3 L'IRM**

L'IRM est un examen indispensable avant tout geste chirurgical, précisant la morphologie de la tumeur dans les trois plans de l'espace. Les valeurs prédictives négative et positive et la précision de l'IRM ont été estimées respectivement à 98 %, 60 % et 85 % [6]. Les critères en faveur de la malignité sont : la taille (>5–6 cm), l'absence de faible intensité du signal sur les séquences pondérées T2, l'hétérogénéité du signal sur les séquences pondérées T1, la prise de contraste périphérique et centripète et l'envahissement osseux et/ou neurovasculaire contigu. Un rehaussement à prédominance périphérique est observé dans les lésions bénignes, comme le myofibrome, tandis que certaines tumeurs bénignes présentent parfois des signes radiologiques d'agressivité marquée, notamment la fibromatose desmoïde, qui envahit fréquemment les tissus et l'os adjacent. Ce caractère infiltrant se retrouve aussi dans les MPNST (malignant peripheral nerve sheath tumors), les sarcomes épithéloïdes. A l'inverse, les sarcomes des tissus mous ont pour la plupart une croissance centrifuge qui fait qu'ils repoussent les tissus avoisinants et apparaissent comme une masse bien circonscrite.

#### **4 TEP scan.**

Le TEP scan est utile dans plusieurs situations :

- Bilan initial à la recherche de localisations ganglionnaire et viscérale
- Evaluation de l'efficacité du traitement sur la tumeur principale et ses éventuelles localisations secondaires
- Découverte d'une lésion suspecte qu'on peine à rattacher à la tumeur initiale.

Il est particulièrement intéressant dans la NF1 pour différencier les neurofibromes plexiformes étendus des MPNST, question qui se pose lorsqu'un patient porteur d'une NF1 à un neurofibrome plexiforme qui augmente de volume ou devient douloureux. Les biopsies ne sont pas rentables et risquent de créer un déficit nerveux. L'IRM seule est souvent insuffisante, mais évocatrice devant une augmentation récente de volume, l'apparition de zones hétérogènes ou de nécrose. L'utilisation de la tomographie par émission de positrons/tomodensitométrie au 18F-fluorodésoxyglucose (18F-FDG PET-CT) a montré une sensibilité élevée allant jusqu'à 95 % pour détecter les MPNST [7].

#### **4. Quelles lésions sont à ôter d'emblée ou à surveiller ?**

La clinique complétée par un bilan d'imagerie sont suffisants pour surseoir à la réalisation d'une biopsie lorsque les diagnostics suivants sont évoqués :

- L'hémangiome infantile et l'hamartome (régression spontanée fréquente)
- Kystes synoviaux - kyste poplité – fibromatosis colli (argument fort : la localisation)

- La myosite ossifiante (l'histoire clinique – l'évolution clinique et radiologique)
- Le lipoblastome (aspect de graisse fœtale suffisamment typique à l'IRM) avant 10 ans et en l'absence de terrain prédisposant [8].

Chez l'adulte, pour les lésions sous fasciales, les critères retenus pour proscrire la résection d'emblée sont une masse douloureuse, augmentant de volume et de plus de 5 cm de grand axe. Les lésions sus fasciales de moins de 3 cm peuvent être traitées après IRM par une excision primaire dans le cadre d'un service spécialisé [9]. A notre connaissance, de tels travaux n'ont pas été faits en pédiatrie. On peut s'inspirer de ces directives avec à notre avis deux modifications :

- La rareté des lésions malignes sus fasciales chez l'enfant autorise à être un peu plus large surtout pour la taille dans les indications de résection initiale.
- Au contraire, pour les lésions sous fasciales, la limite de 5 cm ne doit pas être prise en compte. Pour bien faire, ce critère de taille devrait être rapporté au gabarit de l'enfant. La résection initiale d'une lésion sous fasciale dont on n'a pas de diagnostic précis après un bilan d'imagerie complet est pour nous contre indiqué chez l'enfant et l'adolescent.

## **5. Quoi biopsier et comment (biopsie chirurgicale ou percutanée) ?**

Toutes les tumeurs des tissus mous pour lesquelles le diagnostic n'est pas établi après un examen clinique et un bilan d'imagerie complet, sont à biopsier rapidement, en milieu spécialisé.

### **5.1 *Quel mode de biopsie ?***

La biopsie chirurgicale a longtemps été la règle avec une fiabilité de pratiquement 100% au prix d'un coût plus élevé, et surtout de risque de complications immédiates (surinfections – hématomes) favorisant la dissémination tumorale. Il existe deux types de biopsie percutanée : à l'aiguille de 22 gauge (fine needle aspiration) qui permet une analyse cytologique uniquement et au trocart coaxial de 14 à 16 gauge (fine needle biopsy ou core needle biopsy). Par le même trajet, plusieurs prélèvements sont effectués ce qui augmente la quantité de produits prélevés, permet une analyse histologique, cytogénétique et la conservation de matériel pour d'éventuelles analyses complémentaires. Le guidage le plus souvent échographique facilite la réalisation et augmente la fiabilité en choisissant la zone de biopsie, pour éviter par exemple de prélever dans une zone nécrotique, préalablement repérée par IRM ou TEP scan. Dans tous les cas, une anesthésie (locale ou générale) est nécessaire. Une discussion entre le radiologue et l'équipe chirurgicale en amont du geste est indispensable, ceci afin que le trajet de biopsie soit situé sur la future cicatrice d'exérèse. La ponction est faite dans l'axe du membre et le point d'introduction de l'aiguille est tatoué. Cernakova [10] a comparé, en centre spécialisé, la biopsie au trocart et chirurgicale. Le diagnostic de malignité a été authentifié dans 87% lors de la biopsie percutanée contre 93% dans la

chirurgicale. Le sous type histologique était exact dans 80% des biopsies percutanées contre 83% dans les biopsies chirurgicales. Il n'y avait pas de différence significative entre les deux modalités quant au taux d'échecs. Ceci est confirmé par Tan [11] avec une précision sur le grade histologique : dans 10 à 15% des diagnostics initiaux de sarcome de bas grade, il y a eu un reclassement en haut grade sur la pièce d'exérèse. A l'inverse, aucune tumeur de haut grade n'a été déclassé après résection chirurgicale.

Le choix entre ces deux modalités reste en faveur de la biopsie à l'aiguille 14 ou 16 gauge coaxiale avec, concernant la détection du caractère malin de la tumeur une sensibilité de 94% et une spécificité de 91%, contre respectivement 83 et 86% pour la biopsie à l'aiguille fine [12]. Elle reste nécessaire pour l'évaluation du sous-type et du grade histologique qui guident le choix et le séquençage de la thérapie multimodale.

## **5.2 Résection du trajet de biopsie ?**

Lorsque la biopsie est faite par l'équipe chirurgicale, la voie d'abord est choisie dans l'esprit d'en réséquer le trajet lors de la chirurgie d'exérèse [13].

Pour ce qui est des trajets de biopsie à l'aiguille, plusieurs écueils existent :

- Il n'est plus repérable dans 48.8% des cas s'il n'a pas été marqué à l'encre de chine [14].
- Même si on tatoue la peau, le trajet lui-même n'est pas marqué dans sa totalité.
- La cicatrice d'une biopsie percutanée à l'aiguille est une perforation de la surface, mais dans les tissus profonds, elle a une forme tridimensionnelle difficile à prédire. L'aiguille perce la pseudocapsule tumorale et augmente théoriquement le risque de dissémination tumorale.
- Le site de biopsie peut ne plus être identifiable s'il existe un long intervalle entre la biopsie et la chirurgie, car l'administration d'un traitement néoadjuvant, entraîne la cicatrisation et change la morphologie par exemple par diminution du volume tumoral [15].
- Parfois le site de biopsie n'est pas sur le trajet de la voie d'abord de la résection tumorale et oblige à un deuxième abord, contraignant, pour être carcinologique, à avoir recours à des techniques de reconstruction parfois complexe. La question qui se pose alors est de savoir si le jeu en vaut la chandelle. Très logiquement, on souhaiterait ôter le trajet de biopsie de manière carcinologique afin de diminuer au maximum le risque de récurrence locale. Siddiqi [16] a montré en comparant deux groupes de patients avec et sans résection du trajet de biopsie percutanée, qu'il n'y avait pas de différence significative sur le taux de récurrence locale, l'apparition de métastases, et sur la survie globale. Berger-Richardson [17] a regroupé différentes études et donne un taux de contamination du trajet de biopsie de 13%. Il montre également que sur 30 patients adultes ayant subi une résection chirurgicale de la tumeur primaire sans résection du trajet de biopsie, il n'y a eu aucun cas de récurrence locale après plus de 4 ans de suivi. Binitie [18]

a rapporté une série rétrospective de 59 patients ayant subi une résection d'un sarcome profond des membres de haut grade mesurant plus de 5 cm, sans résection du trajet de biopsie percutanée, avec une médiane de suivi de 56 mois. Le taux de récurrence locale était de 9 %, similaire aux taux rapportés chez les patients dont le trajet de biopsie a été réséqué. Mais dans cette série, 97% des patients ont reçu une radiothérapie (RT) préopératoire ou postopératoire et 83 %, une chimiothérapie. Les auteurs concluent que le fait de laisser le trajet de biopsie in situ n'augmente pas le risque de récurrence locale. Même si le nombre d'études et de cas reste limité, on peut raisonnablement en tirer quelques enseignements. Il est certain que les trajets de biopsie sont contaminés dans une proportion de 10 à 15% des cas. Le fait de ne pas ôter le trajet d'une biopsie percutané ne semble pas avoir de conséquence sur le taux de récurrence locale et la dissémination métastatique surtout si les patients ont un traitement adjuvant (radiothérapie et/ou chimiothérapie).

En pratique :

- Les biopsies doivent être faites en milieu spécialisé.
- Les biopsies percutanées et tatouées sont recommandées.
- Le trajet de biopsie doit être décidé après un dialogue entre le chirurgien et le radiologue.
- La résection du trajet de biopsie au moment de la chirurgie d'exérèse est conseillée en cherchant à faire au mieux mais sans lésion des structures nobles et sans se lancer dans des reconstructions lourdes.
- Lorsqu'il est décidé que la résection chirurgicale ne s'accompagne pas de thérapie adjuvante, la résection du trajet de biopsie doit être la plus rigoureuse possible.
- L'impossibilité de réséquer correctement le trajet de biopsie doit inciter en cas d'hésitation, à proposer un traitement complémentaire à la chirurgie.

## **6. Quelles sont les conséquences d'une résection première inappropriée ?**

La proportion de patients adressés pour un sarcome des tissus mous à un centre de référence après une résection inappropriée (RI) varie entre 18 et 53 % [19]. La moitié présente une maladie résiduelle à la reprise chirurgicale [20]. Ces RI ont été faites dans des centres non spécialisés. Seulement 20% des patients ont eu une imagerie (en majorité une simple échographie) et 5% une biopsie pré opératoire [21]. Il existe également un risque élevé que l'analyse anatomopathologique ne soit pas de qualité. Il est toujours envisageable de relire les lames pour le diagnostic histologique mais l'appréciation des marges n'est plus possible secondairement, ce qui laisse subsister un doute. La stratégie de traitement en cas de RI est complexe. Elle impose une réflexion pluridisciplinaire et expose à une surmorbidity et à une surmortalité.

## 7. Conclusion

Le diagnostic des tumeurs des tissus mous de l'appareil locomoteur pédiatrique est difficile et son enjeu considérable car il conditionne la stratégie initiale. Le bilan clinique et d'imagerie est fondamentale et doit définir précisément l'âge d'apparition de la lésion, le siège de la masse, le caractère sus ou sous fascial et les rapports avec les structures adjacentes. La proportion de patients adressés pour un sarcome des tissus mous à un centre de référence après une résection inappropriée varie entre 18 et 53% et compromet le pronostic vital du patient. Il en résulte que la résection initiale d'une lésion sous-fasciale dont on n'a pas de certitude diagnostic après un bilan d'imagerie complet est pour nous contre indiqué chez l'enfant et l'adolescent, quel que soit la taille de la lésion. La prise en charge dans un centre de référence nous paraît être fondamentale et le recours à l'expertise d'une réunion de concertation pluridisciplinaire est conseillé lorsqu'un doute diagnostique subsiste.

## Références

1. Damron TA, Beauchamp CP, Rougraff BT, Ward WG Sr. Soft-tissue lumps and bumps. Instr Course Lect 2004; 53:625-37.
2. Davies AM, Mehr A, Parsonage S, Evans S, Grimer RJ, Pynset PB. MR imaging in the assessment of residual tumour following inadequate primary excision of soft tissue sarcomas. Eur Radiol 2004;14:506-13. doi: 10.1007/s00330-003-2023-4.
3. Fernandez-Pineda I, Neel MD, Rao BN. Current management of neonatal soft-tissue sarcomas and benign tumors with local aggressiveness. Curr Pediatr Rev 2015; 11:216–225. doi: 10.2174/1573396311666150714110840.
4. Brisse HJ, Orbach D, Klijanienko J. Soft tissue tumours: imaging strategy. Pediatr Radiol 2010 ; 40:1019–1028. doi: 10.1007/s00247-010-1592-z.
5. Papillard-Maréchal S, Brisse HJ, Pannier S, Ilharreborde B, Philippe-Chomette P, Irtan S, et al. Pseudotumoral soft tissue masses in children and adolescents. Arch Pediatr 2015; 22:14–23. doi: 10.1016/j.arcped.2014.10.007.

6. Gielen JL, De Schepper AM, Vanhoenacker F, Parizel PM, Wang XL, Sciort R et al. Accuracy of MRI in characterization of soft tissue tumors and tumor-like lesions. A prospective study in 548 patients. *Eur Radiol* 2004; 14:2320-30. doi: 10.1007/s00330-004-2431-0.
7. Martin E, Flucke UE, Coert JH, van Noesel MM. Treatment of malignant peripheral nerve sheath tumors in pediatric NF1 disease. *Child's Nervous System* 2020; 36:2453–2462. doi: 10.1007/s00381-020-04687-3.
8. Cardoen L, Nicolas N, Le Gaudu V, Gauthier A, Carton M, Berrebi D, et al. Fat-Containing Soft Tissue Tumors in Children, Adolescents, and Young Adults: Which Require Biopsy? *Cancers (Basel)* 2023; 15:3228. doi: 10.3390/cancers15123228.
9. Berger-Richardson D, Swallow CJ. Needle tract seeding after percutaneous biopsy of sarcoma: risk/benefit considerations. *Cancer* 2017; 123:560–7. doi: 10.1002/cncr.30370.
10. Cernakova M, Hobusch GM, Amann G, Funovics PT, Windhager R, Panotopoulos J. Diagnostic accuracy of ultrasound-guided core needle biopsy versus incisional biopsy in soft tissue sarcoma: an institutional experience *Sci Rep* 2021; 11:17832. doi: 10.1038/s41598-021-96953-w.
11. Tan A, Rajakulasingam R, Saifuddin A. Diagnostic concordance between ultrasound-guided core needle biopsy and surgical resection specimens for histological grading of extremity and trunk soft tissue sarcoma. *Skeletal Radiology* 2021; 50:43–50. doi: 10.1007/s00256-020-03496-8.
12. Islam N, Das RN, Chatterjee U, Sengupta M, Sarkar R, Saha K. Utility of tru-cut biopsy in diagnosis of palpable pediatric soft tissue neoplasms. *Indian J Pathol Microbiol.* 2022; 65:374-380. doi: 10.4103/IJPM.IJPM\_1074\_20.
13. Mankin HJ, Lange TA, Spanier S. The hazards of biopsy in patients with malignant primary bone and soft-tissue tumors. *J Bone Joint Surg Am* 1982; 64:1121–7.
14. Jalgaonkar A, Dawson-Bowling SJ, Mohan AT, Spiegelberg B, Saifuddin A, Pollock R, et al. Identification of the biopsy track in musculoskeletal tumour surgery: a novel technique using India ink. *Bone Joint J* 2013; 95:250–253. doi: 10.1302/0301-620X.95B2.30123.

15. Saghieh S, Masrouha KZ, Musallam KM, Mahfouz R, Abboud M, Khoury NJ et al. The risk of local recurrence along the core-needle biopsy tract in patients with bone sarcomas. *Iowa Orthop J* 2010; 30:80–3.
16. Siddiqi MA, Kim HS, Jede F, Han I. Association of core needle biopsy tract resection with local recurrence in extremity soft tissue sarcoma. *Skeletal Radiol* 2017; 46:507-512. doi: 10.1007/s00256-017-2579-8.
17. Berger-Richardson D, Swallow CJ . Needle Tract Seeding After Percutaneous Biopsy of Sarcoma: Risk/Benefit Considerations. *Cancer* February 15, 2017, 560-7. doi: 10.1002/cncr.30370.
18. Binitie O, Tejiram S, Conway S, Cheong D, Temple HT, Letson GD. Adult soft tissue sarcoma local recurrence after adjuvant treatment without resection of core needle biopsy tract. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471:891-898. doi: 10.1007/s11999-012-2569-z.
19. Pretell-Mazzini J, Barton Jr MD, Conway SA, Temple HT.. Unplanned excision of soft-tissue sarcomas current concepts for management and prognosis. *J Bone Jt Surg Am Vol* 2015;97A(7): 597-603. doi: 10.2106/JBJS.N.00649.
20. Chui CH, Spunt SL, Liu T, Pappo AS, Davidoff AM, Rao BN et al . Is re-excision in pediatric nonrhabdomyosarcoma soft tissue sarcoma necessary after an initial unplanned resection? *J Pediatr Surg* 2002; 37:1424–9. doi: 10.1053/jpsu.2002.35405.
21. Qureshi YA, Huddy JR, Miller JD, Strauss DC, Thoma JM, Hayes AJ. Unplanned Excision of Soft Tissue Sarcoma Results in Increased Rates of Local Recurrence Despite Full Further Oncological Treatment *Ann Surg Oncol* 2012; 19:871–877. doi: 10.1245/s10434-011-1876-z.