



HAL
open science

Tumeurs testiculaires : les enjeux diagnostiques de l'imagerie

Laurence Rocher, Aïda Ksouri, Florian Maxwell, Bertrand Bresson, Ghina Hindawi, Cristina Balasa, Marie France Bellin, Laurence Albiges

► **To cite this version:**

Laurence Rocher, Aïda Ksouri, Florian Maxwell, Bertrand Bresson, Ghina Hindawi, et al.. Tumeurs testiculaires : les enjeux diagnostiques de l'imagerie. Bulletin du Cancer, 2019, 106, pp.875 - 886. 10.1016/j.bulcan.2019.03.008 . hal-03487641

HAL Id: hal-03487641

<https://hal.science/hal-03487641>

Submitted on 21 Dec 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

L'imagerie diagnostique et de suivi des tumeurs testiculaires

Testicular Tumors : a diagnostic challenge of imaging

Laurence Rocher^{1,2,3*}, Aida Ksouri¹, Florian Maxwell¹, Bertrand Bresson^{1,2,4},

Ghina Hindawi¹, Cristina Balasa¹, Marie France Bellin^{1,2,4}, Laurence Albiges⁵

1- Service de Radiologie Diagnostique et Interventionnelle, Hôpitaux Paris Sud, site Bicêtre, 94270 Le Kremlin Bicêtre

2- Université Paris Sud, 63 rue Gabriel Péri, 94270 Le Kremlin Bicêtre, France

3- Imagerie par Résonance Magnétique Médicale et Multi-Modalités, CNRS UMR8081, Université Paris Sud, Service Hospitalier Frédéric Joliot, 4, Place du Gal Leclerc, 91401 Orsay Cedex France

4- Imagerie par Résonance Magnétique Médicale et Multi-Modalités, CNRS UMR8081, Université Paris Sud, Service Hospitalier Frédéric Joliot, 4, Place du Gal Leclerc, 91401 Orsay Cedex France

5- Département d'Oncologie, Institut Gustave Roussy, 114 rue Edouard Vaillant 94805 Villejuif.

*** Pour correspondance : Laurence Rocher**

-Service de Radiologie Diagnostique et Interventionnelle, Hôpitaux Paris Sud, site Bicêtre, 94270 Le Kremlin Bicêtre

e-mail : laurence.rocher@aphp.fr

Tumeurs testiculaires : les enjeux diagnostiques de l'imagerie.

Testicular Tumors : a diagnostic challenge of imaging

Résumé

Objectifs : faire le point sur la caractérisation des tumeurs testiculaires à l'imagerie. **Matériels et méthodes** : Analyse de la littérature (PubMed, Medline, langue anglaise et française) des études urologiques et radiologiques portant sur la nature et la caractérisation des tumeurs testiculaires utilisant les mots-clés : Tumeur testiculaire non-palpable -Echographie Doppler Couleur -Elastographie- Imagerie par Résonance Magnétique- Echographie de contraste. **Résultats** : L'échographie-Doppler reste l'imagerie de référence pour la caractérisation tumorale. Parmi les autres techniques, l'IRM, l'élastographie, l'échographie de contraste bien qu'encore en évaluation, seront plus en plus utilisées à l'avenir. Même si les tumeurs germinales restent des tumeurs rares, l'augmentation du nombre de patients hypofertiles et la recommandation d'écho-Doppler testiculaire dans cette pathologie entraînent la découverte de lésions non palpables de petite taille. Au sein de ces lésions incidentales, la fréquence des tumeurs bénignes à cellules de Leydig justifie une démarche de préservation testiculaire, passant par l'amélioration de la caractérisation, à la surveillance ou à la tumorectomie. Les marqueurs tumoraux et le bilan d'extension restent systématiques. **Conclusion** : L'ère de l'orchidectomie totale pour toute lésion testiculaire « incertaine » est révolue. Nous devons relever le défi de la caractérisation, puis définir des algorithmes de prise en charge en fonction des données cliniques, biologiques et de la nature suspectée de la tumeur sur l'imagerie.

Mots-clés : Tumeur testiculaire ; Echographie ; Doppler couleur ; Imagerie par Résonance magnétique ; Echographie de contraste ; Elastographie

Abstract

Objectives: to state about the characterization and the follow up imaging of testicular tumors. **Material and methods:** Literature review (PubMed, Medline) of urological and radiological studies dealing with testicular tumors using key words: Testicular tumors-Color Doppler Ultrasound- US Elastography-Magnetic Resonance Imaging-Contrast enhanced Sonography. **Results:** Ultrasound remains the basic exam for the tumor characterization. Among the other techniques, MRI, elastography, contrast enhanced ultrasound, although still in evaluation, will be increasingly used in the future. The frequency of benign Leydig cell tumors justifies a testicular preservation approach, through improvement of

characterization, monitoring or tumorectomy. The follow-up of testicular lesions must be indicated on precise indications: follow-up of the contralateral testicle in the case of germ cell tumor, follow up by of a supposed benign lesion, such as a small Leydig cell tumor in an infertile patient, follow –up when US findings are not sufficiently worrying to require immediate diagnosis but which include pejorative criteria. The tumor markers and the extension screening remain systematic. **Conclusion** : The era of total orchiectomy for any uncertain testicular lesion is over. We try the challenge of characterization, and define management’s algorithms based on clinical biological data and the suspected nature of the tumor at imaging.

Keywords: testicular tumor; ultrasound; Color Doppler ; Magnetic Resonance Imaging; elastography; contrast enhanced sonography;

Introduction

L'échographie-Doppler demeure la technique radiologique de choix pour analyser le contenu scrotal, car aucune autre méthode morphologique ne peut atteindre le même niveau de résolution spatiale et de résolution en contraste, encore rehaussées par les appareils modernes et les sondes de très haute résolution. Une des indications de l'Echo-Doppler scrotal est la détection et la caractérisation des tumeurs testiculaires. Chez les patients ayant une masse cliniquement palpable, l'Echo-Doppler permet de différencier les lésions tissulaires intra testiculaires, manifestement malignes, des lésions extra-testiculaires (le plus souvent bénignes). Elle permet également d'apprécier l'état du testicule controlatéral. Dans d'autres cas, la masse n'est pas palpable, elle est découverte à l'Echo-Doppler soit parce qu'elle était recherchée du fait d'une situation clinique ou biologique particulière (métastases rétro-péritonéales inauguratrices de la maladie par exemple), soit encore parce qu'un nodule/masse testiculaire est « fortuitement » détecté sur un examen réalisé pour une raison différente comme une douleur, un traumatisme. Chez les patients hypoféconds, le caractère dit « fortuit » est en fait un abus de langage, car l'association entre hypofertilité et cancer du testicule est maintenant bien établie [1]. La caractérisation par l'imagerie est alors cruciale, surtout si les marqueurs tumoraux sanguins sont normaux, car les sociétés savantes urologiques (*European and American, Societies of Urology*) n'autorisent pas la biopsie percutanée des lésions, comme cela est le cas pour d'autres organes, tels le rein ou le foie. Dans cet article de synthèse, nous allons donc démontrer et illustrer les capacités de l'écho-Doppler à diagnostiquer et caractériser une tumeur du testicule, discuter de l'intérêt d'autres techniques émergentes telles l'échographie de contraste, l'élastographie ultrasonore et l'IRM multiparamétrique, et discuter de l'imagerie du bilan d'extension et de suivi.

Matériels et méthodes

Pour faire cette mise au point, nous avons réalisé une recherche en interrogeant les bases de données informatiques PubMed jusqu'en décembre 2018. Les termes de recherche sont issus soit du Thesaurus Medline, soit du titre ou du résumé des articles.

L'algorithme MESH utilisé est le suivant : "*Testicular Neoplasms*" AND "*Ultrasonography Doppler*" OR "*sonoelastography*" OR "*magnetic resonance imaging*" OR "*microbubbles*" AND "*Leydig cell tumors*". AND *computed tomography* AND *Tomography Scanners, X-Ray Computed* AND *Positron Emission Tomography Computed Tomography*.

Mots-clés non MESH : *testis sparing surgery, partial orchidectomy, sex cord tumours*.

Ont été retenus les méta-analyses, les essais contrôlés randomisés ou non, études de cohorte, les études cas témoins, les revues systématiques de la littérature, et quelques lettres.

Nous avons éliminé les études concernant exclusivement les enfants ou adolescents

[L'écho-Doppler dans le diagnostic positif et différentiel d'une tumeur testiculaire](#)

Rappels techniques

En cas de suspicion clinique (tumeur testiculaire palpable) c'est l'échographie couplée au doppler couleur qui reste l'examen de référence pour confirmer le diagnostic [2] Elle permet non seulement de différencier une tumeur intra testiculaire d'une tumeur extra testiculaire, de vérifier l'aspect du testicule controlatéral, L'appréciation de l'extension au sein du testicule (envahissement de l'albuginée ou du cordon) est possible, mais ne change pas la conduite thérapeutique.

L'examen est réalisé chez un patient en décubitus dorsal, verge maintenue par un drap ou par le patient, les testicules reposant sur les cuisses, jambes rapprochées, avec une sonde haute fréquence, de 7 à 12 MHz. Une couche suffisante de gel est utilisée. Le réglage du Doppler couleur doit être adapté pour les flux lents. Les nouveaux Doppler couleur ou puissance dits « ultrasensibles » ont encore augmenté en sensibilité et résolution, ils seront privilégiés si la technique existe sur l'échographe. L'enregistrement de séquences vidéo peut être utile si on prévoit que le patient sera surveillé ou en cas de lésion incertaine pour un deuxième avis. Le volume testiculaire et les lésions seront systématiquement reportés. En dehors des nodules, il convient d'apprécier l'échogénicité du parenchyme, la présence de plages (souvent hypoechogènes), de microlithes isolés, ou de microlithiase (diffuse), de macrocalcification.

En cas de tumeur Il faut impérativement être sûr du côté lésionnel, surtout si la lésion n'est pas palpable, en reliant chaque testicule à son cordon, afin d'éviter d'enlever un testicule sain : certaines chirurgies d'orchidopexie fixent les testicules dans le scrotum de façon croisée. On rappelle que la voie d'abord en chirurgie oncologique est inguinale.

La caractérisation

Il faut d'abord établir la nature solide, kystique ou mixte de la ou des lésions. Cet élément sémiologique peut paraître simple à définir, et il l'est dans la plupart des cas en mode B. Les kystes simples sont anéchogènes, sans calcifications, sans cloisons, et présentent un renforcement postérieur (Fig 1a). Ils peuvent être multiples. Ils sont toujours bénins. Bien que leur fréquence n'ait pas fait l'objet d'études spécifiques [1], ils sont considérés comme les lésions intratesticulaires fréquentes [3]. Il n'a jamais été décrit de transformation maligne et donc ne requiert pas de surveillance, ni d'autre mode d'imagerie que l'échographie.

Toutefois, certaines lésions considérées comme kystiques ont un contenu épais, mais amorphe, sans vascularisation. Le contenu épais n'est plus anéchogène, mais hypo ou hyperéchogène. Le Doppler couleur ne retrouve pas de vascularisation, mais ce signe manque de spécificité, car certaines tumeurs solides sont pauvrement vascularisées, et la mise en évidence des vaisseaux à l'écho-Doppler peut faire défaut : elle dépend de la sensibilité de la machine et de la sonde, du réglage, de la profondeur du nodule. De plus, le contenu épais, comme la kératine, peut provoquer des artefacts en Doppler couleur ou puissance, qui peuvent simuler des vaisseaux. La capacité des Doppler ultrasensible n'a pas encore fait l'objet d'étude sur la caractérisation tumorale testiculaire à l'heure actuelle. D'autres examens comme l'échographie de contraste ou l'IRM avec injection seront alors utilisés. Ces kystes « complexes » peuvent correspondre à un kyste à contenu hémorragique, à un hématome (qui peut être spontané), à un kyste dermoïde (l'aspect en « bulbe d'oignon » est évocateur de ce diagnostic), mais également à un tératome (Fig 1b), classé dans les tumeurs germinales non séminomateuses malignes dont la malignité chez l'adulte est récemment remise en question [4]. Pour les kystes dermoïdes, les tumeurs sont le plus souvent découvertes à palpation en raison de leur dureté, mais leur découverte peut être incidente. L'intérêt du diagnostic préopératoire est de ne réaliser qu'une énucléation de la lésion, celle-ci n'ayant aucun potentiel récidivant ou métastatique. En IRM, on retrouve cet aspect stratifié avec alternance de couches respectivement en hypo et hyper signal en pondération T1 et T2 [5] (Fig 2).

En cas de lésions solides, c'est toujours sur la base de l'écho-Doppler que se fait la première caractérisation [6,7]. La sensibilité et la spécificité de l'écho-Doppler des lésions non palpables pour le diagnostic de malignité, incluant des critères tels que l'échogénicité, la vascularisation, la présence de microlithes, ont été évalués à l'occasion d'études visant d'autres applications ultrasonores telle l'élastographie : dans une étude récente, cette sensibilité était de 95 %, et la spécificité de 95 % [8].

Les tumeurs germinales séminomateuses se présentent comme des nodules hypoechogènes, accompagnés de microlithes groupés de proximité, voire des macrocalcifications [9] (fig 3). La vascularisation des lésions est le plus souvent visible en Doppler couleur, mais peut être variable, en fonction de la nécrose ou de zones de régression tumorale pouvant faire prendre à la lésion un aspect cicatriciel [10,11]. La présence de composante kystique est exceptionnelle. La présence de plages hypoechogènes au sein du parenchyme testiculaire, proche de la lésion nodulaire, est également évocatrice de ce diagnostic. Elles peuvent représenter des zones de néoplasie germinale intra tubulaire, voire de la tumeur séminomateuse diffuse.

Les tumeurs germinales non séminomateuses sont plus rarement asymptomatiques ou non palpables. Elles sont plutôt hétérogènes, avec des composantes kystiques (Fig 4). Les carcinomes embryonnaires purs sont volontiers iso-échogènes, avec une vascularisation faible.

Les tumeurs stromales comprennent les tumeurs à cellules de Leydig, de Sertoli, de la granulosa, les gonadoblastomes, les thécomes et fibromes. Les tumeurs à cellules de Leydig sont les plus fréquentes des tumeurs stromales. Ces dernières sont le plus souvent hypoechogènes, sphériques ou lobulées, et vascularisées. Le caractère encorbellant et périphérique des vaisseaux, parallèle à la surface tumorale semble assez caractéristique, bien que non spécifique [12] (Fig 5). La fréquence des microlithes ou macrocalcifications est moindre que pour les tumeurs séminomateuses, qui est le diagnostic différentiel principal. Ces tumeurs représentent 1 à 3 % des tumeurs testiculaires, et sont le plus souvent bénignes. De nombreux auteurs relatent un taux de 10 % de malignité mais la littérature récente infirme cette donnée [13,14]. La tumeur à cellule de Sertoli est plus rare, et apparaît également hypoéchogène. Des formes scléreuses, calcifiées, ou a composante kystiques sont décrites (fig 6). Les tumeurs de la granulosa sont très rares, plus volontiers malignes et volumineuses.

Les tumeurs à cellules de Leydig sont souvent sporadiques, mais peuvent s'inscrire dans une hyperplasie leydigienne. Si les testicules sont de très petite taille (2 ml), de façon bilatérale, un aspect micronodulaire, une hypervascularisation du parenchyme avec des nodules, et des microlithes, doit faire évoquer le diagnostic de syndrome de Klinefelter [15–17] (Fig 7). Le tableau 1 résume les aspects de l'écho-Doppler en fonction de l'histologie.

Les tumeurs éteintes ou involuées ou "*burned-out tumor*" sont quasi l'apanage du testicule. Ce concept est très intéressant sur le plan de la carcinogénèse. Il s'agit d'une tumeur germinale séminomateuse ou non séminomateuse qui a complètement ou partiellement régressé, laissant en place de la fibrose collagène. Les patients décrivent parfois une sensation de tuméfaction ferme du

testicule ayant involué spontanément en laissant place à une hypotrophie testiculaire. On peut découvrir ce type de lésions à l'occasion de métastases à distance (adénopathies rétropéritonéales) ou à l'occasion d'un bilan d'infertilité [11].

L'aspect échographique classique est une ou des plage(s) mal limitées hypoechogènes le plus souvent, peu ou pas vascularisées associée à des microlithes groupés ou des macrocalcifications (Fig 8).

Certaines lésions sont extrêmement suspectes de tumeurs, et s'avère être uniquement des plages de fibrose hyaline sans cellule anormale à l'examen anatomo-pathologique, alors qu'il n'y a aucun antécédent traumatique ou de douleur spontanée: l'hypothèse d'une tumeur éteinte est alors la plus probable. Les immuno-marquages (CD 117 ou PLAP) et la présence de foyer de carcinome intra tubulaire à distance de la lésion peuvent permettre le diagnostic présomptif.

Les tumeurs rares

Tumeurs hématopoïétiques

Le lymphome testiculaire est le plus souvent bilatéral. La pulpe est infiltrée par des zones hypoéchogènes, organisées en petits nodules, ou en plages striées, hypervasculaires, augmentant le testicule de volume tout en conservant sa forme ovoïde[18]

Les leucémies peuvent également atteindre les testicules, et certains plasmocytomes ont été décrits.

Tumeurs carcinoïdes

Une soixantaine d'observations sont rapportées. Ces lésions entrent le plus souvent dans le cadre d'un syndrome carcinoïde et sont volontiers métastatiques.

Métastases

Les lésions primitives responsables de métastases testiculaires sont le cancer de prostate, du poumon, du rein, du colon, et les mélanomes. Il s'agit de lésions rares, souvent bilatérales, dont l'aspect dépend de la nature de la tumeur primitive.

Un point sur les microlithiases

Les microlithes sont de fins échos (inférieures à deux millimètres) multiples punctiformes, sans cône d'ombre postérieur, et sont le plus souvent bilatérales, de nombre variable. On parle classiquement de microlithiase à partir de 5 microlithes par coupe. Une classification en quatre grade a également été proposée (<10, entre 10 et 20, > 20 et > 30 par coupe d'échographie. Ces « calcifications »

échographiques correspondent à des dépôts de calcosphérites au sein de tubes séminifères. Des études rétrospectives ont fait craindre l'association à des tumeurs testiculaires, mais les études prospectives récentes sont plus rassurantes. On surveillera les patients anciens cryptorchides, ceux qui ont déjà été atteints d'une tumeur testiculaire, les hypotrophies sévères [19]. La présence de nodules associés à une microlithiase diffuse, hors syndrome de Klinefelter, doit faire suspecter une tumeur germinale.

Les macro-calcifications sont plus volumineuses, et présentent un cône d'ombre. Elles sont attribuées à des séquelles d'infection, de traumatisme, mais peuvent se rencontrer chez le sujet sain et également accompagner des tumeurs. De grosses calcifications sur un testicule qui a augmenté de taille puis qui s'est atrophié doivent faire évoquer une tumeur « éteinte » ou *burned-out* tumeur, d'autant plus s'il existe des anomalies focales de l'échostructure.

Le tableau 1 résume les aspects à l'Echo-Doppler des tumeurs les plus fréquemment rencontrées.

[Les autres techniques diagnostiques](#)

L'élastographie ultrasonore

Il s'agit d'un développement récent de l'échographie qui apprécie la dureté des tissus. Plusieurs techniques sont utilisées : des techniques par compressions itératives manuelles (*Strain Elastography, SE*), et les techniques par ondes de cisaillement (*Shear Wave Elastography*), permettant une quantification. L'élastographie a été initialement étudiée pour quantifier la fibrose hépatique, et en caractérisation dans le sein, la thyroïde. Les études sur les testicules sont peu nombreuses, incluant souvent des lésions non tumorales, ou des lésions de diagnostic évident à l'échographie. Cette technique apparaît prometteuse, mais nécessite plus d'évaluations. Les tumeurs malignes semblent plus dures que les lésions bénignes mais il y a des chevauchements de valeurs entre les lésions bénignes et malignes. Les études incluent des lésions non tumorales, des lésions de diagnostic évident, et l'apport de cette technique doit être mieux évalué [20–26]. Les figures 3 et 8 illustrent des exemples de cartographie *Shear Wave* d'une tumeur germinale et d'une *burned out* tumeur.

L'échographie de contraste

L'injection intraveineuse de microbulles en suspension permet de sensibiliser la présence de vaisseaux et donc de vérifier si une lésion est vascularisée avec plus de sensibilité par rapport à l'écho-Doppler couleur ou puissance (cf Fig 4b). Les microbulles restent dans le compartiment intra vasculaire. De plus la quantification à l'aide de logiciels spécialisés, non utilisés en routine, permet d'obtenir des courbes de rehaussement en fonction du temps. L'échographie de contraste a déjà été

étudiée dans la caractérisation des lésions hépatiques. Quelques cas rapportés et séries limitées ont été publiés pour des lésions testiculaires, avec des résultats discordants [27–29].

La multiplicité des applications des ultrasons explique le terme d'« échographie multiparamétrique ».

L'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM)

L'IRM scrotale est en plein développement, ses indications sont mieux précisées en 2018 [30]. C'est pour l'instant la technique la plus évaluée, mais les effectifs de ces études restent limités.

L'IRM dynamique avec production de courbes de rehaussement en fonction du temps a montré que les tumeurs à cellules de Leydig présentent un rehaussement plus précoce et intense que les tumeurs séminomateuses [31] (Fig 9). Dans l'étude de Tsili, le coefficient apparent de diffusion (ADC), n'a pas permis de prédire la nature des lésions tumorales, ni la présence de carcinome in situ [32]. Les testicules sont en hypersignal homogène en T2, ce qui permet un bon contraste et une bonne sensibilité pour le diagnostic de tumeur, très complémentaire de l'écho-Doppler. Le caractère nodulaire, en hyposignal T2 et un rehaussement évoquent un processus tumoral, mais ne sont pas spécifique : une orchite focale, les inclusions surrenaliennes sont par exemple des lésions vascularisées; nous insistons sur la notion de tumeur involuée ou « *burned out* » tumeurs, ou la tumeur active est remplacée par de la fibrose, très faiblement vascularisée. L'IRM apparaît incontournable pour approcher ce diagnostic, s'il n'y a pas de métastase au bilan d'extension [11]. Elle doit comprendre des séquences pondérées en T1, T2, diffusion, et dynamiques après injection de produit de contraste, et l'on confère donc le terme d'« IRM multiparamétrique ».

[Le bilan d'extension](#)

Le scanner thoraco-abdomino-pelvien

Réalisé après injection de contraste, il recherche des sites d'extension à distance. Les plus fréquents sont les adénopathies rétropéritonéales métastatiques, car le cancer du testicule est lymphophile (Fig 10).

À droite, le premier relais ganglionnaire dit « sentinelle » est inter-aortico-cave à hauteur de L2 plus rarement pré ou latéro-cave. À gauche, il est latéro-aortique gauche ou préaortique. Les récives peuvent siéger n'importe dans n'importe quel site.

Par le canal thoracique, l'extension ganglionnaire s'effectue ensuite vers le médiastin, et le creux sus-claviculaire gauche.

C'est donc le scanner qui fait au mieux ce bilan d'extension et d'évaluation post-chimiothérapie mais chez les sujets minces, l'absence de graisse rétro péritonéale silhouettant les structures anatomiques peut rendre cette recherche difficile. Dans de rares cas, l'échographie et/ou l'IRM redresse le

diagnostic. Les adénopathies métastatiques du tératome sont volontiers hypodenses, voire pseudokystiques

L'atteinte des ganglions inguinaux et pelviens peut s'expliquer par la dissémination rétrograde, s'il existe des adénopathies rétro péritonéales, ou si les territoires de drainage ont été modifiés par une chirurgie antérieure (cryptorchidie), ou encore s'il existe un envahissement des tuniques scrotales.

Vingt à 30 % des patients porteurs d'une TGNS stade I présentent en fait une atteinte rétropéritonéale pathologique (stade II) parmi lesquelles 30 % environ récidiveront sans chimiothérapie adjuvante. Dix pourcents des patients de stade I pathologique auront une évolution métastatique à distance [33].

Les métastases viscérales les plus fréquentes sont pulmonaires mais peuvent concerner également le foie, le squelette et le cerveau.

L'imagerie TEP (tomographie à émission de positons)

La TEP, non recommandée de façon systématique, est souvent utilisée dans les cas douteux (ganglions de taille limite) et dans les évaluations post thérapeutiques pour les tumeurs germinales séminomateuses (Fig 11). En effet, Les métastases de tumeurs séminomateuses sont classiquement plus avides de glucose que les non séminomateuses, mais c'est surtout le tératome qui ne fixe pas le traceur. Il existe des faux négatifs pour les micro métastases, et des faux positifs (sarcoïdose, activité musculaire...). La TEP -18FDG est recommandée en cas de masse résiduelle post-chimiothérapie pour les masses supérieures à trois centimètres. Elle doit être réalisée 6 semaines après la chimiothérapie pour réduire les faux positifs inflammatoires. Si elle est positive, un curage chirurgical est requis [34]. L'examen peut être réitéré en cas de fixation douteuse [35,33]. L'accessibilité est actuellement améliorée, l'irradiation doit être prise en compte car la TEP TDM cumule l'irradiation du scanner (souvent d'ancienne génération, avec des dispositifs de réduction de doses obsolètes), et celle du traceur.

[L'imagerie de surveillance](#)

La surveillance après traitement d'une tumeur germinale

La surveillance s'appuiera sur l'examen clinique (scrotum, palpation abdominale..), le dosage des marqueurs, le scanner thoraco-abdomino-pelvien. Le rythme recommandé est tous les trois mois pendant un an, puis tous les quatre mois pendant un an, puis tous les six mois pendant trois ans. Il s'y associe une échographie scrotale s'il y a un haut risque de tumeur controlatérale (cryptorchidie, microlithiase, atrophie hétérogène...). Le problème de la surexposition aux rayons X est de plus en plus questionné chez ces patients jeunes, incitant à diminuer le nombre de scanners [36]. En effet, pour un stade I, il sera réalisé au minimum cinq scanners thoraco-abdomino-pelviens les trois

premières années. Certains centres alternent les scanners et les échographies (chez les sujets minces), en particulier s'il y a eu un nombre de scanners plus important au stade initial. On peut remplacer le scanner abdomino-pelvien par une IRM abdomino-pelvienne, mais la recherche de métastase pulmonaire reste scannographique. Si l'IRM est moins accessible en urgence, le suivi par IRM abdomino-pelvienne peut tout à fait s'envisager, car les rendez-vous peuvent être programmés. Le coût sera plus élevé (IRM abdomino pelvienne et scanner thoracique).

La TEP-IRM pourrait être une technique d'avenir, en sachant que l'irradiation persiste (traceur), que la recherche de métastase pulmonaire reste scannographique. Cette technique reste de plus très peu accessible, et n'a pas été suffisamment évaluée.

Surveillance de lésions testiculaires caractérisées ou non sur l'imagerie

Après vérification de la normalité des marqueurs tumoraux et du scanner thoraco abdomino-pelvien, des séries urologiques mettent en avant la notion de surveillance active, comme dans la prostate ou les petites lésions rénales [37,38]. Cette possibilité doit être proposée avec un minimum de caractérisation. La présence de microlithiase/macro calcifications, d'hétérogénéité globale de la pulpe, de plages mal limitées en plus de lésion nodulaire sont des facteurs péjoratifs (hors syndrome de Klinefelter) et ces patients sont plutôt des candidats à un diagnostic rapproché qu'à une surveillance « active ». Une supposée petite tumeur à cellule de Leydig peut en effet être surveillée, au moins le temps de la procréation médicalement assistée. S'il y a une azoospermie, on pourra profiter de la biopsie testiculaire pour proposer une tumorectomie, éventuellement guidée par une échographie per opératoire. La stabilité en taille est-elle prédictive de la bénignité ? On considère que le temps de doublement des tumeurs germinales est court, mais probablement cela est probablement moins vrai pour les tumeurs séminomateuses que pour les tumeurs non séminomateuses. Dans les tumeurs involuées, la stabilité peut être faussement rassurante, alors que des métastases peuvent se développer à distance.

Aspect post-thérapeutique : chirurgie et radiothérapie

Cette situation devient de plus en plus fréquente. La chirurgie partielle s'est développée, avec son contingent d'aspects cicatriciels, d'hématome post-opératoire, voire d'infarctus. La surveillance est difficile et peut être facilitée par l'enregistrement de boucle vidéo.

Les cicatrices sont hypoéchogènes et deviennent rapidement avasculaires. La radiothérapie scrotale (tumorectomie sur testicule unique, carcinome in situ...) provoque des plages de fibroses (Fig 12).

Les biopsies testiculaires utilisées pour effectuer les fécondations intracytoplasmiques sont également pourvoyeuses d'hétérogénéité de la pulpe testiculaire : elles se présentent sous la forme de petites plages hypoéchogènes avasculaires.

Nous proposons dans les figures 13a et 13 b des algorithmes de prises en charge couvrant une partie des images que nous pouvons rencontrer en Doppler couleur (Fig 13). Un tableau illustrant un compte rendu standardisé est également suggéré (Tableau 2).

Conclusion

Le dogme de l'orchidectomie totale pour toute lésion testiculaire est révolu. Nous devons relever le défi de la caractérisation, puis définir des algorithmes de prise en charge en fonction de la nature suspectée de la tumeur. Les critères rassurants tels que la petite taille de la lésion, l'absence de microlithes ou de calcification, le caractère bien homogène du parenchyme testiculaire en dehors de la lésion, doivent être connus des praticiens et faire envisager une chirurgie partielle voir une surveillance. Cette attitude est d'autant plus légitime dans un contexte de désir de paternité, ou d'hypogonadisme latent. Le suivi échographique de lésions a priori non suspectes doit être encadré et facilité par l'acquisition de vidéos enregistrées dans un archivage numérique.

Les autres auteurs déclarent de pas avoir de liens d'intérêt.

Références

- [1] Tvrdá E, Agarwal A, Alkuhaimi N. Male reproductive cancers and infertility: a mutual relationship. *Int J Mol Sci* 2015;16:7230–60.
- [2] Albers P, Albrecht W, Algaba F, Bokemeyer C, Cohn-Cedermark G, Fizazi K, et al. Guidelines on Testicular Cancer: 2015 Update. *Eur Urol* 2015;68:1054–68.
- [3] Patil V, Shetty SMC, Das S. Common and Uncommon Presentation of Fluid within the Scrotal Spaces. *Ultrasound Int Open* 2015;1:E34-40.
- [4] Zhang C, Berney DM, Hirsch MS, Cheng L, Ulbright TM. Evidence supporting the existence of benign teratomas of the postpubertal testis: a clinical, histopathologic, and molecular genetic analysis of 25 cases. *Am J Surg Pathol* 2013;37:827–35.
- [5] Moch H, Cubilla AL, Humphrey PA, Reuter VE, Ulbright TM. The 2016 WHO Classification of Tumours of the Urinary System and Male Genital Organs-Part A: Renal, Penile, and Testicular Tumours. *Eur Urol* 2016;70:93–105.
- [6] Coursey Moreno C, Small WC, Camacho JC, Master V, Kokabi N, Lewis M, et al. Testicular tumors: what radiologists need to know-differential diagnosis, staging, and management. *Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am Inc* 2015;35:400–15.
- [7] Hanna NH, Einhorn LH. Testicular Cancer — Discoveries and Updates. *N Engl J Med* 2014;371:2005–16. d
- [8] Pozza C, Gianfrilli D, Fattorini G, Giannetta E, Barbagallo F, Nicolai E, et al. Diagnostic value of qualitative and strain ratio elastography in the differential diagnosis of non-palpable testicular lesions. *Andrology* 2016;4:1193–203.
- [9] McDonald MW, Reed AB, Tran PT, Evans LA. Testicular tumor ultrasound characteristics and association with histopathology. *Urol Int* 2012;89:196–202.

- [10] Tasu J-P, Faye N, Eschwege P, Rocher L, Bléry M. Imaging of burned-out testis tumor: five new cases and review of the literature. *J Ultrasound Med* 2003;22:515–21.
- [11] Rocher L, Glas L, Bellin MF, Ferlicot S, Izard V, Benoit G, et al. Burned-out testis tumors in asymptomatic infertile men: multiparametric sonography and MRI findings. *J Ultrasound Med* 2017 36:821-831.
- [12] Maxwell F, Izard V, Ferlicot S, Rachas A, Correas JM, Benoit G, et al. Color Doppler and ultrasound characteristics of testicular Leydig cell tumors. *Br J Radiol* 2016;89:20160089.
- [13] Nicolai N, Necchi A, Raggi D, BIASONI D, Catanzaro M, Piva L, et al. Clinical Outcome in Testicular Sex Cord Stromal Tumors: Testis Sparing vs Radical Orchiectomy and Management of Advanced Disease. *Urology* 2015;85:402–6.
- [14] Laclergerie F, Mouillet G, Frontczak A, Balssa L, Eschwege P, Saussine C, et al. Testicle-sparing surgery versus radical orchiectomy in the management of Leydig cell tumors: results from a multicenter study. *World J Urol* 2018;36:427–33.
- [15] Ekerhovd E, Westlander G. Testicular sonography in men with Klinefelter syndrome shows irregular echogenicity and blood flow of high resistance. *J Assist Reprod Genet* 2002;19:517–22.
- [16] Westlander G, Ekerhovd E, Granberg S, Hanson L, Hanson C, Bergh C. Testicular ultrasonography and extended chromosome analysis in men with nonmosaic Klinefelter syndrome: a prospective study of possible predictive factors for successful sperm recovery. *Fertil Steril* 2001;75:1102–5.
- [17] Rocher L, Moya L, Correas JM, Mutuon pierre, Ferlicot S, Young J, et al. Testis Ultrasound in Klinefelter syndrome infertile men :making the diagnosis and avoiding inappropriate management. *Abdominal Imaging*
- [18] Bertolotto M, Derchi LE, Secil M, Dogra V, Sidhu PS, Clements R, et al. Grayscale and color Doppler features of testicular lymphoma. *J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med* 2015;34:1139–45.
- [19] Richenberg J, Belfield J, Ramchandani P, Rocher L, Freeman S, Tsili AC, et al. Testicular microlithiasis imaging and follow-up: guidelines of the ESUR scrotal imaging subcommittee. *Eur Radiol* 2015;25:323–30.
- [20] Aigner F, De Zordo T, Pallwein-Prettner L, Junker D, Schäfer G, Pichler R, et al. Real-time sonoelastography for the evaluation of testicular lesions. *Radiology* 2012;263:584–9.
- [21] Grasso M, Blanco S, Raber M, Nespoli L. Elasto-sonography of the testis: preliminary experience. *Arch Ital Urol Androl* 2010;82:160–3.
- [22] Goddi A, Sacchi A, Magistretti G, Almolla J, Salvatore M. Real-time tissue elastography for testicular lesion assessment. *Eur Radiol* 2012;22:721–30.
- [23] Marsaud A, Durand M, Raffaelli C, Carpentier X, Rouscuff Y, Tibi B, et al. [Elastography shows promise in testicular cancer detection]. *Prog Urol* 2015;25:75–82.
- [24] Auer T, De Zordo T, Dejacó C, Gruber L, Pichler R, Jaschke W, et al. Value of Multiparametric US in the Assessment of Intratesticular Lesions. *Radiology* 2017:161373.
- [25] Pedersen MR, Møller H, Osther PJS, Vedsted P, Holst R, Rafaelsen SR. Comparison of Tissue Stiffness Using Shear Wave Elastography in Men with Normal Testicular Tissue, Testicular Microlithiasis and Testicular Cancer. *Ultrasound Int Open* 2017;3:E150–5.
- [26] Rocher L, Criton A, Gennisson J-L, Creze M, Albiges L, Ferlicot S, et al. Characterization of Testicular Masses in Adults: Performance of Combined Quantitative Shear Wave Elastography and Conventional Ultrasound. *Ultrasound Med Biol* 2019 Mar;45(3):720-731.
- [27] Isidori AM, Pozza C, Gianfrilli D, Giannetta E, Lemma A, Pofi R, et al. Differential Diagnosis of Nonpalpable Testicular Lesions: Qualitative and Quantitative Contrast-enhanced US of Benign and Malignant Testicular Tumors. *Radiology* 2014:132718.
- [28] Lock G, Schröder C, Schmidt C, Anheuser P, Loening T, Dieckmann KP. Contrast-enhanced ultrasound and real-time elastography for the diagnosis of benign Leydig cell tumors of the testis - a single center report on 13 cases. *Ultraschall Med* 2014;35:534–9.

- [29] Luzurier A, Maxwell F, Correas JM, Benoit G, Iazard V, Ferlicot S, et al. Qualitative and quantitative contrast-enhanced ultrasonography for the characterisation of non-palpable testicular tumours. *Clin Radiol*. 2018;73:322.e1-322.e9
- [30] Tsili AC, Bertolotto M, Turgut AT, Dogra V, Freeman S, Rocher L, et al. MRI of the scrotum: Recommendations of the ESUR Scrotal and Penile Imaging Working Group. *Eur Radiol*. 2018;28:31-43
- [31] Manganaro L, Vinci V, Pozza C, Saldari M, Gianfrilli D, Pofi R, et al. A prospective study on contrast-enhanced magnetic resonance imaging of testicular lesions: distinctive features of Leydig cell tumours. *Euro Radiol* 2018; 28: 554–564
- [32] Tsili AC A. Apparent diffusion coefficient values and dynamic contrast enhancement patterns in differentiating seminomas from nonseminomatous testicular neoplasms. *Eur J Radiol* 2015; 84: 1219-1226
- [33] Nicolai N, Miceli R, Necchi A, BIASONI D, Catanzaro M, Milani A, et al. Retroperitoneal lymph node dissection with no adjuvant chemotherapy in clinical stage I nonseminomatous germ cell tumours: long-term outcome and analysis of risk factors of recurrence. *Eur Urol* 2010;58:912–8.
- [34] De Santis M, Becherer A, Bokemeyer C, Stoiber F, Oechsle K, Sellner F, et al. 2-18fluoro-deoxy-D-glucose positron emission tomography is a reliable predictor for viable tumor in postchemotherapy seminoma: an update of the prospective multicentric SEMPET trial. *J Clin Oncol Off J Am Soc Clin Oncol* 2004;22:1034–9.
- [35] Murez T, Fléchon A, Savoie P-H, Rocher L, Camparo P, Morel-Journal N, et al. [French ccAFU guidelines - Update 2018-2020: Testicular germ cell tumors]. *Prog Urol* 2018;28:S147–64.
- [36] Rustin GJ, Mead GM, Stenning SP, Vasey PA, Aass N, Huddart RA, et al. Randomized trial of two or five computed tomography scans in the surveillance of patients with stage I nonseminomatous germ cell tumors of the testis: Medical Research Council Trial TE08, ISRCTN56475197--the National Cancer Research Institute Testis Cancer Clinical Studies Group. *J Clin Oncol* 2007;25:1310–5.
- [37] Connolly SS, D’Arcy FT, Gough N, McCarthy P, Bredin HC, Corcoran MO. Carefully selected intratesticular lesions can be safely managed with serial ultrasonography. *BJU Int* 2006;98:1005–7;
- [38] Rocher L, Ramchandani P, Belfield J, Bertolotto M, Derchi LE, Correas JM, et al. Incidentally detected non-palpable testicular tumours in adults at scrotal ultrasound: impact of radiological findings on management Radiologic review and recommendations of the ESUR scrotal imaging subcommittee. *Eur Radiol*. 2016 Jul;26:2268-78.

Légendes des figures.

Les figures 2, 6, 7, 9, 11 peuvent être en “supplementary data » à la demande de l’éditeur.

Fig 1 Lésions kystiques

1a : kyste simple. Pas de surveillance, ni de bilan oncologique nécessaire.

1b : lésion kystique complexe avec contenu épais, multiloculaire, et calcifications : Tératome (tumeur germinale non séminomateuse chez l’adulte)

Fig 2 Kyste épidermoïde (bénin) ayant fait l'objet d'une chirurgie partielle

À : mode B, aspect stratifié évoquant le diagnostic

B : mode Doppler couleur montrant l'absence de vascularisation

C :IRM pondérée en T2 : l'hypersignal T2 franc est en faveur de la nature kystique et le caractère stratifié est également bien visible.

Fig 3 : Tumeur germinale séminomateuse

À : mode B, masse hypoechogène nodulaire mal limitée

B Mode Doppler couleur : vascularisation intratumorale plutôt transnodulaire

C Cartographie d'élastographie montrant et quantifiant la dureté de la tumeur

Fig 4 : Tumeur germinale non séminomateuse

À : Mode B et Doppler couleur : importante hétérogénéité tumorale, la vascularisation de la tumeur est douteuse, à cause de la nécrose.

B : Echographie de contraste : la vascularisation intra tumorale est certaine.

Fig 5 Tumeur bénigne à cellule de Leydig

À : Mode B Lésion hypoechogène sphérique à limite nette, sans calcification.

B : Mode Doppler couleur : vascularisation périphérique dominante

Fig 6 : Tumeur stromale à cellule de Sertoli

Mode B : lésion sphérique avec composante kystique

IRM pondérée en T2 : les microkystes sont en hypersignal T2 « liquidien », tandis que le stroma tumoral est en hyposignal T2.

Fig 7 : Exemples d'hyperplasie Leydigienne

À : dans le cadre d'un syndrome de Klinefelter, echostructure grossiere, micronodulaire, hypervasculaire en Doppler couleur Ultrasensible Le testicule a un volume de 2 ml.

B : L'IRM pondérée en T2 retrouve de très nombreux micronodules, d'aspect symetrique.

C : autre patient, cryptorchidie non traitée.

D : en T2 Le petit nodule visible en échographie n'est pas unique, comme le montre l'aspect finement pointillé du signal testiculaire en T2 (c)

Fig _8_ : Tumeur involuée, ou « Burned out » tumeur découverte à l'occasion d'une surveillance d'une tumeur germinale supposée extra gonadique. Confirmation anatomopathologique.

À : mode B : plages hypoechogènes (flèches)

B : pas de vascularisation en Echo-Doppler couleur

C : Dureté en Elastographie SWE accentuée d'une plage quasi normo échogène en mode B

Fig 9 : IRM d'une tumeur à cellule de Leydig

À : IRM pondérée en T2, nodule en hyposignal

B traitement d'image montrant le rehaussement le plus intense du nodule

C : courbe de rehaussement de la tumeur (rouge) comparativement au parenchyme adjacent montrant la prise de contraste rapide et précoce, avec wash out.

Fig 10 : Exemples de métastases ganglionnaires rétropéritonéales

A) tumeur germinale non séminomateuse avec des densités variables interaorticocaves et latéro aortiques (flèches)

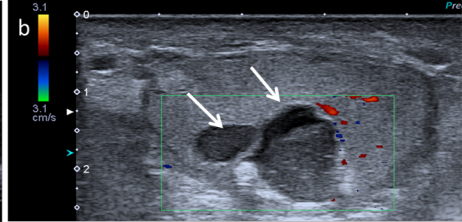
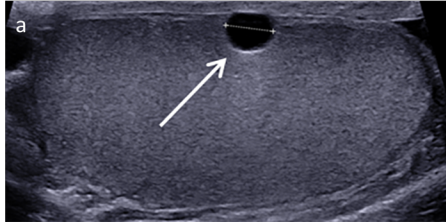
B) tumeurs germinales séminomateuses

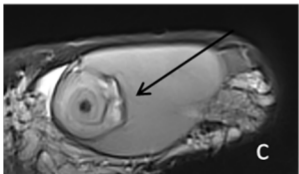
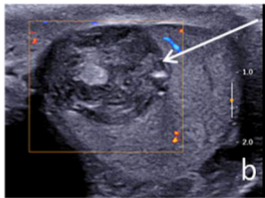
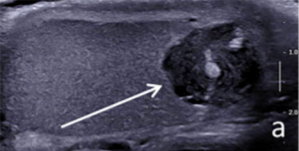
Fig 11 : métastases médiastinales d'une tumeur germinale séminomateuse, douteuses en TDM (a), fixant modérément en TEP (b). Une surveillance initiale avait été instituée, prouvant par la suite le caractère métastatique de cette fixation.

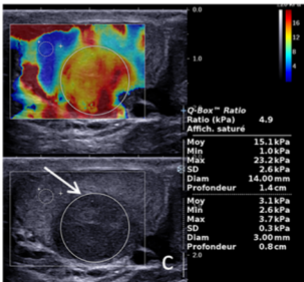
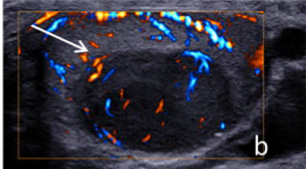
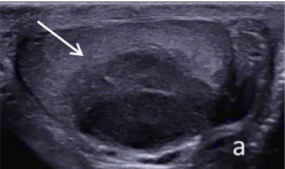
Fig 12 : Imagerie post thérapeutique (radiothérapie et chimiothérapie)

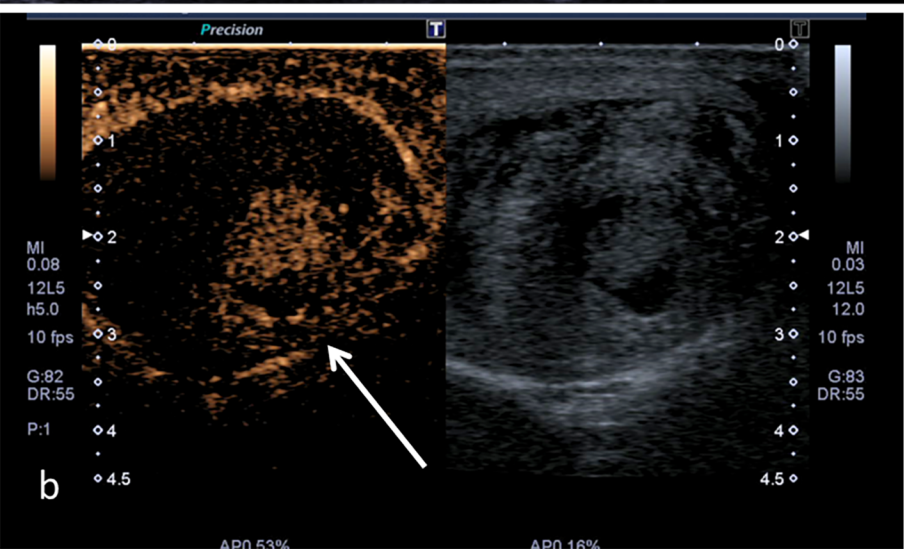
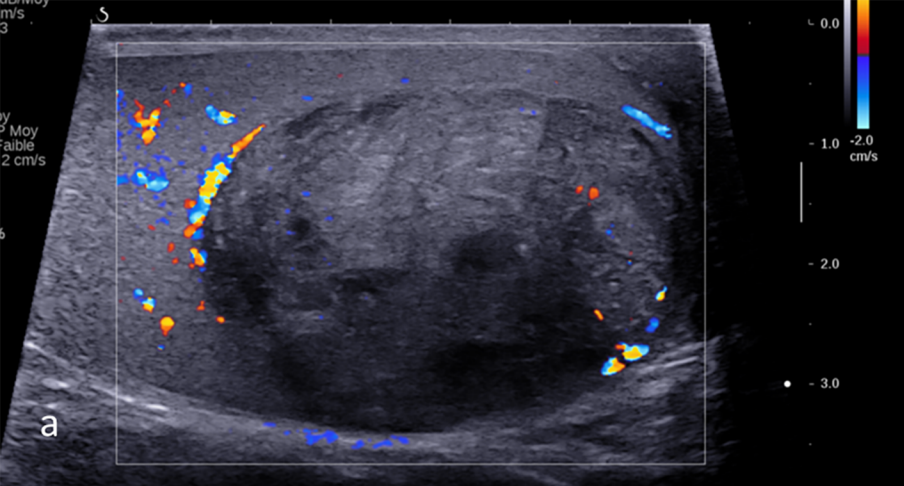
Testicule faiblement vascularisé. La pseudo plage nodulaire (flèche) est en fait une plage de testicule « sain », non irradié.

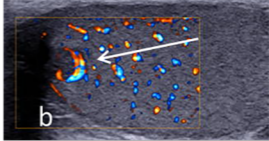
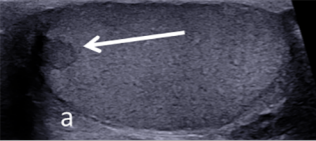
Fig 13 : algorithmes de prises en charge en fonction du résultat de l'écho-Doppler : lésion hypoéchogène vascularisée en Doppler couleur (a), lésion hypoéchogène avasculaire en Doppler couleur (b).

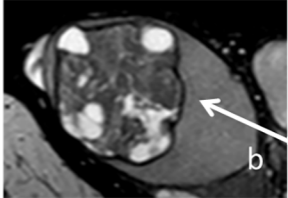
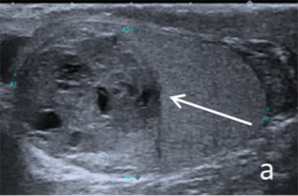


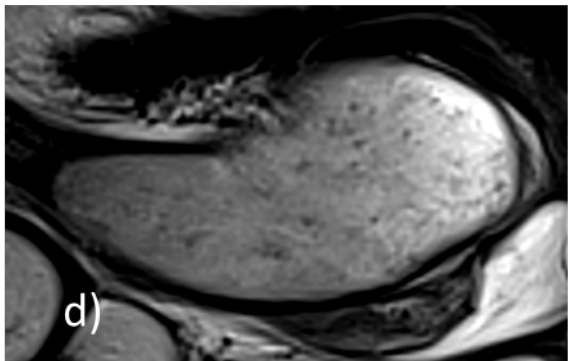
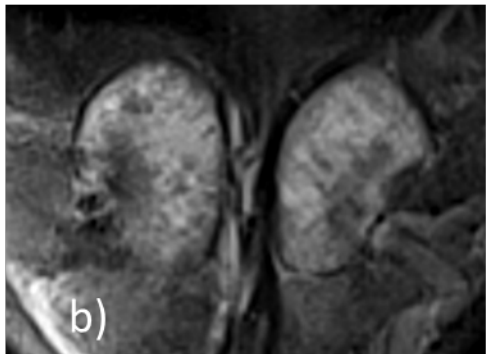
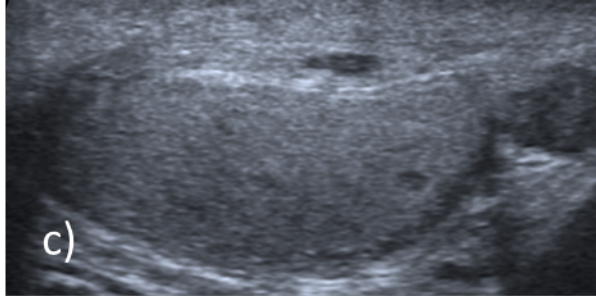
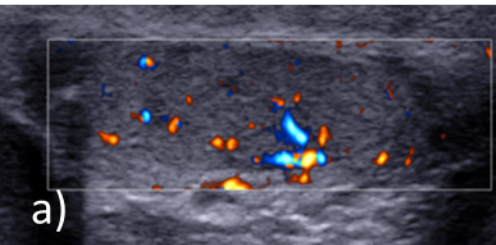


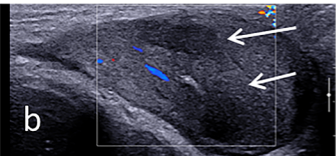
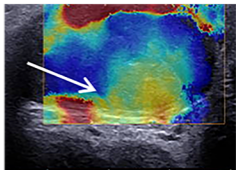
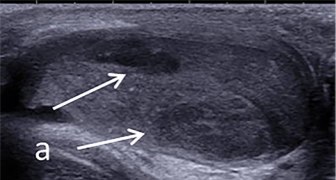


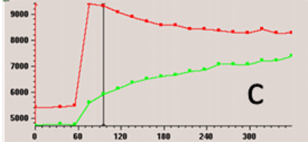
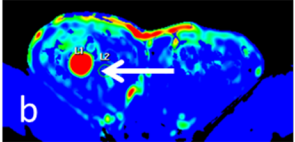
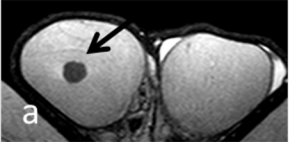


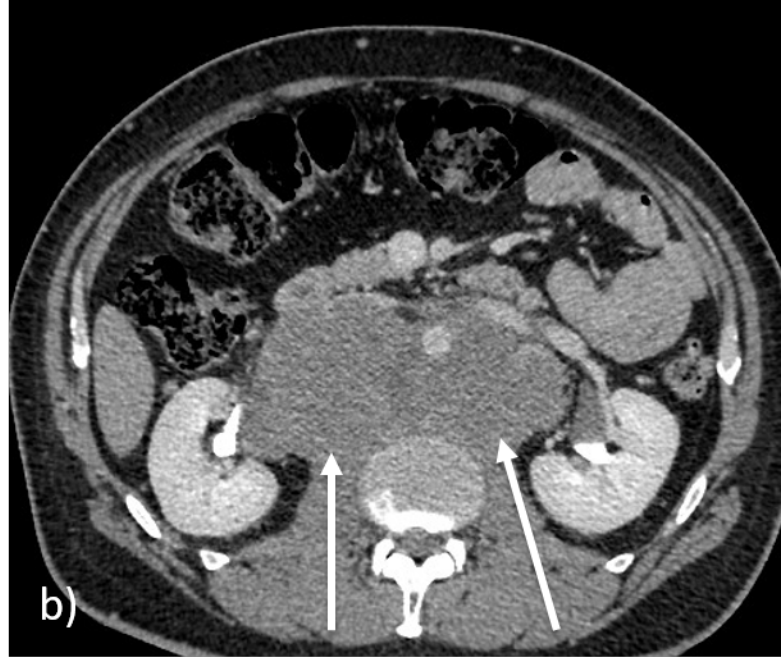
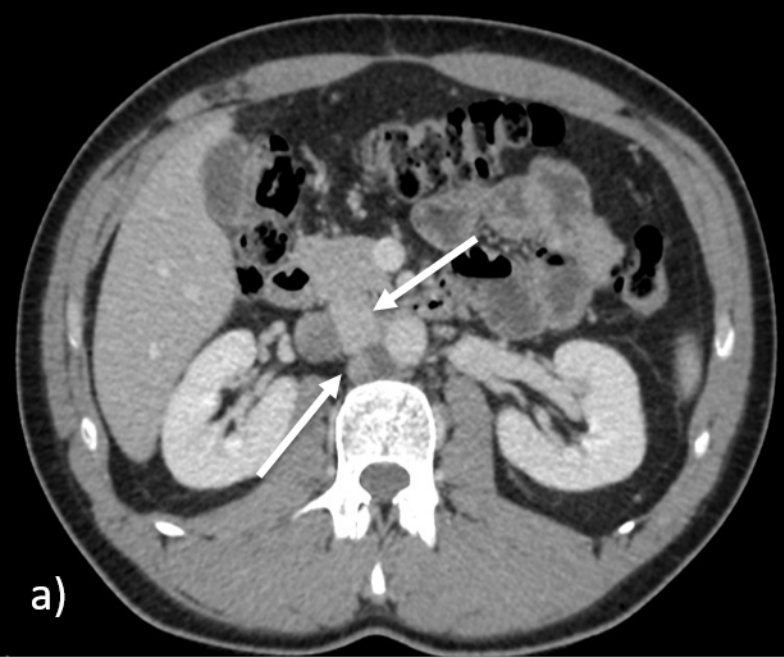


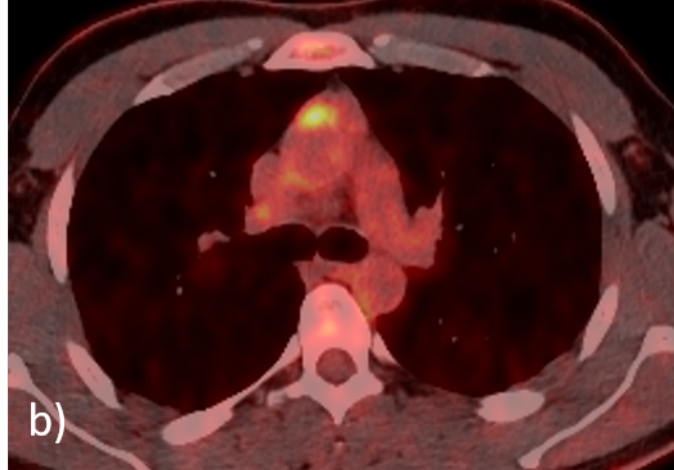
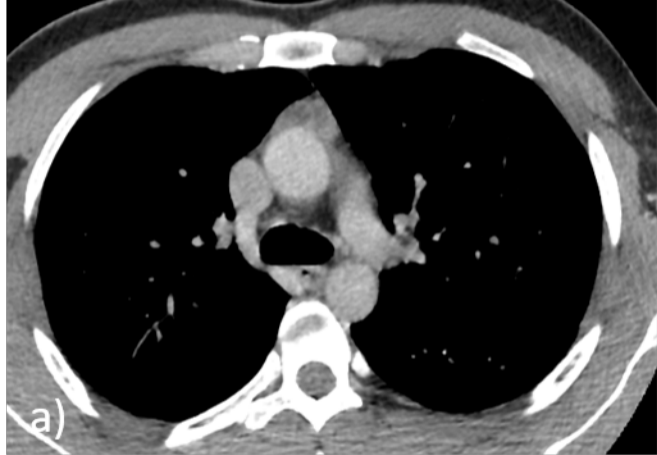


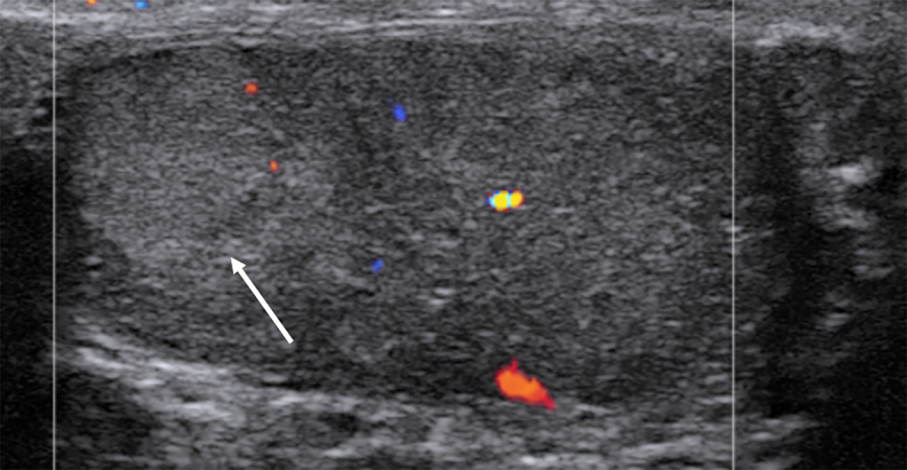


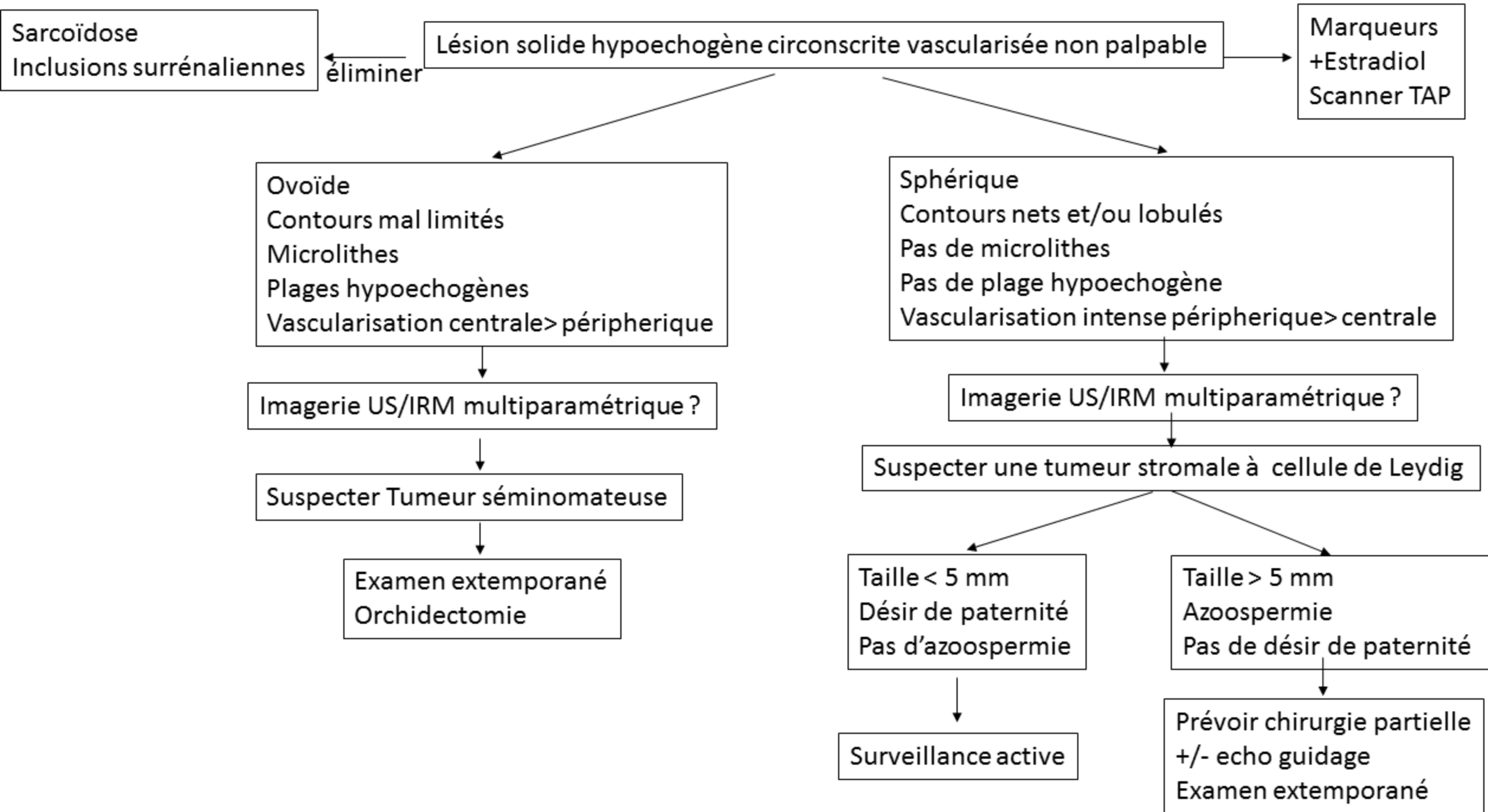


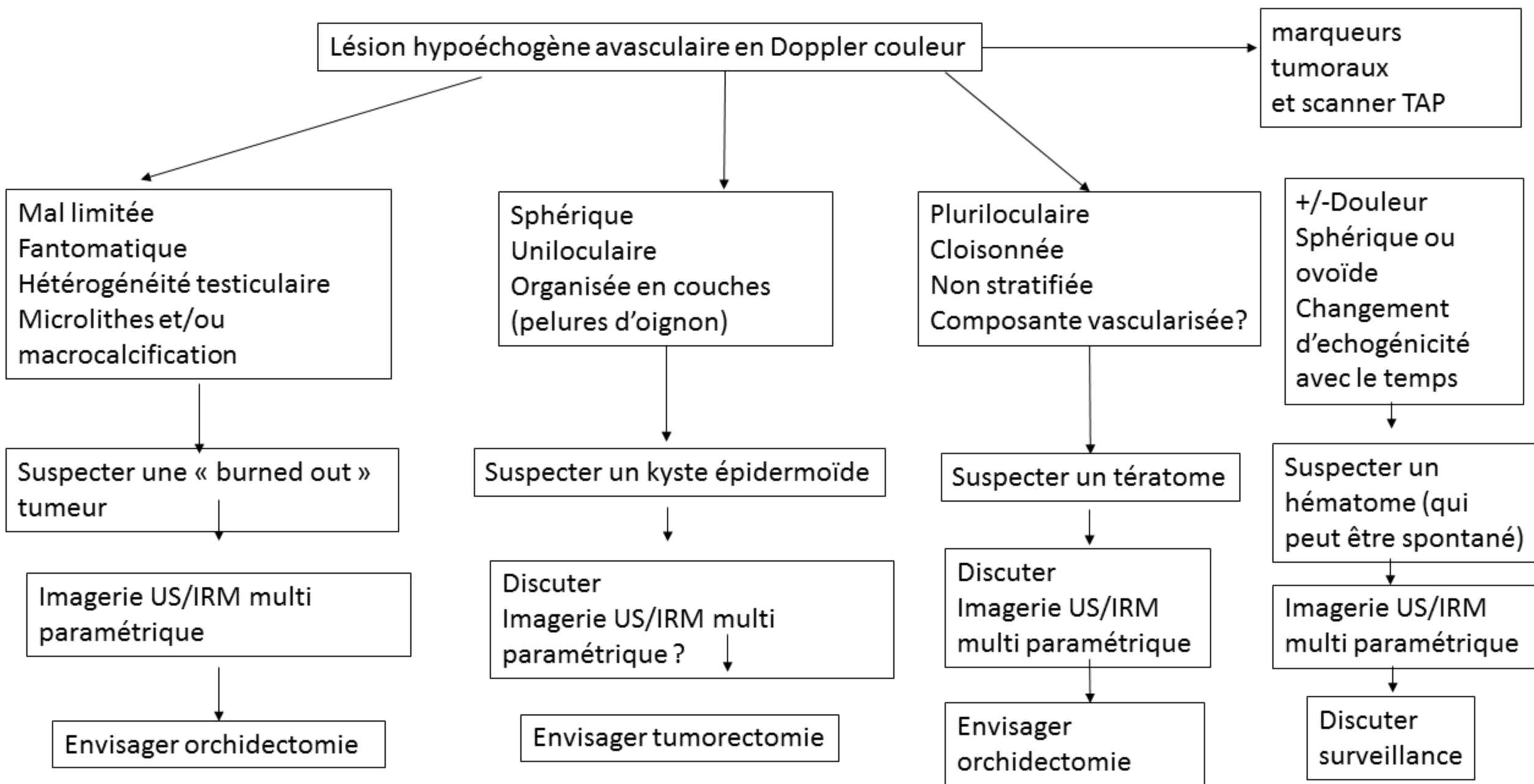












Histologie	Echo-Doppler
Tumeur germinale séminomateuse (TGS)	Nodules (souvent multiples) hypo-échogènes vascularisés (vascularisation trans-nodulaire) Microlithes/microlithiase diffuse Hétérogénéité du parenchyme en dehors des nodules
Tumeur germinale non séminomateuse (TGNS)	Masses/nodules hétérogènes vascularisées Kystes
Tératome bénin (Kyste épidermoïde)	Masse sphérique uniloculaire, aspect concentrique en bulbe d'oignon (peu manquer)
Tératome (malin, inclus dans les TGNS)	Masse « amorphe » hypoéchogène mais non liquidienne, à contenu pâteux, multiloculaire,
Tumeur stromale à cellule de Leydig (TCL)	Nodule faiblement hypoéchogène Pas de microlithiase/pas de microlithe Vascularisation à dominante périphérique, parallèles au bord du nodule
Hyperplasie leydigienne sur syndrome de Klinefelter	Hypotrophie testiculaire bilatérale et symétrique (2/3 ml) Echostructure grossière multimicronodulaire Microlithes éparses (1/3 des cas) Hypervascularisation de l'ensemble du testicule Aspect hyperechogène nodulaire du hile
Tumeur germinale éteinte	Plage nodulaire fantomatique mal limitée hypoéchogène hypo/avasculaire de taille variable, pouvant être diffuse Microlithes

Tableau 1 : Aspect à l'écho-Doppler des lésions tumorales les plus fréquemment rencontrées.

ECHO-DOPPLER SCROTAL : DESCRIPTION DU TESTICULE

	DROIT	GAUCHE
Dimensions : Hauteur x épaisseur x largeur		
Volume : $H \times \text{è} \times l \times 0,523$ (Formule ellipsoïde)		
Echostructure : homogène, grossière, multinodulaire		
Dilatation du rete testis : O/N		
Nodules : O/N taille / situation / échostructure/ vascularisation/dureté		
Microlithiase: O (grade,répartition) / N		
Calcification : O/N		

Conclusion :