

Thorax

Indications

- Maladies diffuses du poumon : pathologies infiltratives, des voies aériennes, vasculaires, BPCO et emphysème.
- Pneumothorax.
- Recherche ou suivi de métastases pulmonaires.
- Suivi de nodules pulmonaires indéterminés.

Technique

Préparation

Aucune

Positionnement du patient

- En décubitus dorsal, bras au-dessus de la tête.
- Eventuellement en procubitus en cas d'anomalies parenchymateuses postérieures sur l'acquisition en décubitus (voir variante I page 689).

Acquisition

- Mode radio de face, des apex aux culs-de-sac postérieurs (+/- mode radio de profil pour l'utilisation de la modulation automatique de dose).
- Positionnement du volume sur le mode radio.
- Acquisition crâniocaudale, hélicoïdale ou séquentielle en particulier pour la surveillance des pathologies infiltrantes diffuses du sujet jeune (voir variante II page 689).
- Paramètres de dose
 - 80 à 100 kV chez les sujets minces (< 50 kg), 120 kV chez les sujets de corpulence normale, 140 kV chez les sujets obèses (> 90 kg),
 - mAs = poids du malade en kg,
 - avec système de modulation automatique de dose.
- Paramètres d'acquisition
 - champ de vue : déterminé sur le mode radio,
 - épaisseur de coupes voisine du millimètre,
 - en apnée après une inspiration maximale,
 - acquisition complémentaire en expiration dans certains cas (voir dans cette fiche, variante III).

Mode de reconstruction (parenchyme-médiastin)

- Filtres
 - spatial (dur) pour l'étude du parenchyme pulmonaire et des bronches,
 - de densité (mou) pour l'étude du médiastin, de la plèvre et de la paroi thoracique, pour évaluer la densité de nodules pulmonaires et de la paroi trachéo-bronchique.
- Coupes axiales d'épaisseur voisine du millimètre.
- Autres reconstructions : (voir Fiche Thorax-11, *Post traitements : scanner*, page 704)*.

Compte rendu

- Dans les maladies pulmonaires diffuses, mettre en exergue la lésion prédominante et sa topographie qui centrera la discussion diagnostique.
- Indiquer la dose reçue par le patient (cf. fiche page 37).

Transmission de l'information

Cf. fiche page 72)

Variantes techniques

▶ Variante I : Procubitus

Une acquisition après quelques minutes de procubitus est indiquée lorsqu'il y a des anomalies postérieures dont la nature pathologique ou simplement gravito-dépendante ne peut être déterminée. Des coupes en mode séquentiel tous les 10 ou 20 mm, voire une courte hélice, sont alors requises (Variante II). Elle est également utile pour vérifier le caractère mobile ou non d'un nodule intra cavitaire.

▶ Variante II : Acquisition séquentielle

Une acquisition en apnée après inspiration maximale est généralement faite de façon séquentielle avec des coupes millimétriques échantillonnées tous les 10 ou 20 mm selon les cas pour la surveillance des pathologies diffuses, en particulier chez les sujets jeunes et sans risque notable de cancer. L'objectif est de réduire la dose.

▶ Variante III : Expiration

Indiquée cas de perfusion en mosaïque, de suspicion de trachéomalacie, d'atteinte des petites voies aériennes sans anomalie évidente en inspiration et de suivi de transplantation pulmonaire.

Apnée après expiration maximale ou acquisition en cours d'expiration forcée. Cette acquisition intéressera l'ensemble du thorax ou une zone limitée. Les paramètres techniques sont identiques, mais la dose peut être diminuée.

Introduction

La scanographie a pour objectif de rechercher des anomalies pleurales et des lésions parenchymateuses. Elle doit également rechercher des lésions néoplasiques broncho-pulmonaires.

Technique

Préparation

Aucune

Positionnement du patient

- En décubitus dorsal, bras au-dessus de la tête.
- En procubitus si anomalies pulmonaires ou pleurales postérobasales dont la nature pathologique ou simplement gravito-dépendante ne peut être déterminée sur l'acquisition en décubitus (voir fiche Thorax 1, variante I page 689).

Acquisition en décubitus

- Mode radio de face (+/- mode radio de profil pour l'utilisation de la modulation automatique de dose).
- Positionnement du volume sur le mode radio.
- Acquisition hélicoïdale des apex aux culs-de-sac postérieurs.
- Paramètres de dose
 - 80 à 100 kV chez les sujets minces (< 50 kg), 120 kV chez les sujets de corpulence normale, 140 kV chez les sujets obèses (> 90 kg),
 - mAs = poids du malade en kg,
 - avec système de modulation automatique de dose.
- Paramètres d'acquisition
 - champ de vue déterminé sur le mode radio,
 - épaisseur de coupes voisine du millimètre,
 - en apnée après une inspiration maximale,
 - acquisition complémentaire en expiration dans certains cas (voir fiche 1, variante III, page 689).

Acquisition en procubitus

Des coupes en mode séquentiel tous les 10 ou 20 mm, voire une courte hélice, sont le plus souvent faites mais une acquisition volumique est parfois utile.

Mode de reconstruction (parenchyme-médiastin)

- Filtres
 - spatial (dur) pour l'étude du parenchyme pulmonaire,
 - de densité (mou) pour l'étude du médiastin, de la plèvre et de l'interface poumon-plèvre-paroi,
 - coupes axiales d'épaisseur voisine du millimètre,
 - coupes plus épaisses (5 mm),
 - mode MaxIP ou avec CAD (système automatique de détection des nodules) pour optimiser la recherche de nodules pulmonaires.

Compte rendu

Rechercher des plaques pleurales ou des signes de fibrose pleurale (épaississements pleuraux, lignes trans-septales...) ainsi que des images de fibrose pulmonaire et des atélectasies rondes.

Préciser si des images sous-pleurales déclives, disparaissent ou non en procubitus.
Rechercher un nodule ou une masse tumorale parenchymateux ou pleural.
Dosimétrie (CTDI et PDL) fiche page 37.

Transmission de l'information

Cf. fiche page 72.

Thorax Fiche 3

Contrôle d'un drain pleural non fonctionnel : scanner sans injection

Introduction

L'examen vise essentiellement à voir si le drain est en place et n'est pas intrapulmonaire.

Technique

Le contrôle comportera un mode radio de face et/ou de profil et une acquisition hélicoïdale sans injection de produit de contraste iodé, incluant toute la zone où le drain est visible avec au moins une coupe de part et d'autre. Ces coupes sont lues en fenêtres parenchymateuse et médiastinale.

S'il y a un doute sur un drain intrapulmonaire, rechercher les arguments en faveur de cette hypothèse :

- « verre dépoli » pulmonaire autour du drain évoquant un saignement local (Fig 1),
- absence de repli pleural raccordant le drain à la paroi qui suggérerait que le drain est simplement entouré de plèvre et siège dans un repli de parenchyme ou plus simplement dans une scissure (Fig 2).

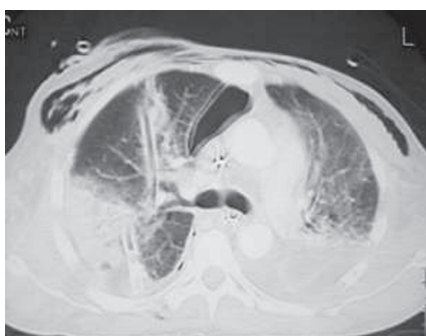


Fig 1. Drain intrapulmonaire.

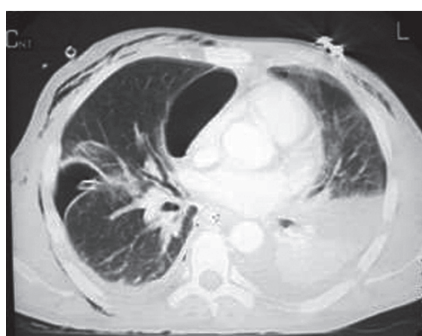


Fig 2. Drain intrascissural.

Compte rendu

Technique de lecture : fenêtres parenchymateuse et médiastinale.
Préciser le trajet du drain et la situation de son extrémité, correcte ou non.
Dosimétrie (CTDI et PDL) fiche page 37.

Transmission de l'information

Cf. fiche page 72.

Introduction

Le scanner a pour but de guider l'aiguille de ponction jusqu'à la cible. Le patient a eu auparavant un scanner thoracique avec injection pour repérer la cible, prévoir les difficultés, la voie d'abord et éliminer une lésion vasculaire.

L'indication de ponction a été prise en réunion de concertation pluridisciplinaire (RCP) ou tout au moins par entente entre le radiologue et le clinicien. Rappelons qu'une hypertension pulmonaire importante est une contre indication à la ponction transthoracique. En cas de syndrome obstructif sévère ou de poumon unique la plus grande prudence s'impose.

Technique

Préparation

- En cas de traitement anticoagulant ou non antiagrégant plaquettaire, les décisions de modification du traitement doivent être prises en concertation avec le médecin prescripteur. Les antiagrégants plaquettaires doivent idéalement être arrêtés depuis 8 jours (mais fonction de l'urgence), l'héparine arrêtée depuis 4 heures et les antivitaminiques K remplacés par l'héparine.
- Vérification de l'hémostase.
- Prémédication éventuelle : par exemple Atarax®-Atropine sauf s'il y a une contre-indication (Atarax 25®, la veille et le matin (voire 50 à 100 mg si le patient est hospitalisé) et Atropine 0,25 ou 0,50 mg SC une demi-heure avant la procédure).
- Patient amené au scanner allongé, avec son dossier.
- Mise en place d'une voie veineuse périphérique.
- Le drainage pleural et un dispositif de ventilation doivent être prêts, en particulier lorsqu'il existe un syndrome obstructif important, en raison du risque de pneumothorax compressif avec insuffisance respiratoire aiguë.

Positionnement du patient et repérage

- Le patient est placé en décubitus dorsal ou ventral (parfois latéral) de façon à avoir un accès le plus direct possible à la lésion, si possible sans franchissement de scissure.
- Les acquisitions sont réalisées soit en apnée intermédiaire, soit en respiration lente (si la lésion est proche du diaphragme, l'apnée permet une meilleure reproductibilité).
- Repérage de la cible : mode radio puis coupes axiales sur la cible, la dépassant de part et d'autre. Les zones de nécrose et les bulles auront été repérées sur le scanner initial. Les différents repérages ou contrôles sont visualisés en fenêtre parenchymateuse permettant de voir immédiatement l'apparition d'un pneumothorax. Une injection est nécessaire pour les ponctions médiastinales.
- Le repérage du point d'entrée cutané est variable selon les dispositifs. Un trombone passé dans la Bétadine® et placé dans l'axe de la coupe est un excellent repère. La ponction intercostale devra éviter le pédicule vasculonerveux intercostal en passant si possible au bord supérieur de la côte inférieure.

Geste de ponction

- L'utilisation d'un logiciel dédié (scopie scanner) permet au radiologue, protégé par un tablier de plomb et un cache thyroïde, de rester auprès du patient pendant le guidage de la ponction. Ceci permet de gagner du temps, mais n'est pas indispensable.
- Mesures d'asepsie rigoureuses.
- Anesthésie locale à la Xylocaïne® jusqu'à la plèvre avec une aiguille munie d'un robinet fermé pendant les contrôles, pour repérage de l'obliquité.
- Mise en place de l'aiguille à biopsie (généralement de 18 à 20 G). Sa bonne position doit être contrôlée en repérant l'extrémité de l'aiguille. Dans certains cas, une injection IV de produit de contraste peut être utile pour une ponction médiastinale.

- Les prélèvements sont réalisés lorsque l'aiguille est en position correcte. Si des prélèvements multiples sont nécessaires (cytologie, histologie par aiguille coupante automatique, microbiologie), utiliser des aiguilles coaxiales adaptées ; s'efforcer de ne pas laisser entrer d'air aux changements d'aiguilles et ne jamais laisser l'aiguille porteuse sans que l'embase en soit occluse par le mandrin.
- Le retrait de l'aiguille porteuse est suivi immédiatement d'une friction du point de ponction pour occlure son trajet.
- Des coupes de contrôle sont réalisées sur la zone de ponction et lues en fenêtre parenchymateuse pour rechercher un pneumothorax ou une hémorragie alvéolaire.

Prélèvements

Il faut s'assurer que les prélèvements effectués lors de la ponction soient placés dans les milieux adéquats, en accord avec le laboratoire d'anatomo-pathologie. Ils doivent parvenir rapidement aux différents laboratoires avec un étiquetage correct et la feuille de renseignements cliniques demandée par les laboratoires.

Surveillance du patient

Le patient repartira en position couchée, avec son dossier médical et une fiche de suivi indiquant l'heure de la ponction, les observations éventuelles et la conduite à tenir. Une surveillance de quelques heures est nécessaire.

Méthode de lecture et compte rendu

- Iconographier la réussite balistique ou à défaut la zone du prélèvement.
- Les points qui doivent figurer dans le compte rendu : la voie d'abord ; la réussite balistique ou non ; le type de prélèvement réalisé (qualité, nombre, cytologie et/ou biopsie...) ; les complications éventuelles et leur transmission au médecin responsable du patient.
- Préciser la destination des prélèvements (laboratoires).
- Dosimétrie (CTDI et PDL) fiche page 37.

Transmission de l'information

Cf. fiche page 72.

- L'image de l'aiguille dans la position où ont été réalisés les prélèvements, les coupes réalisées après ponction en fenêtre parenchymateuse, montrant ou non une complication doivent être reproduites sur film ou papier.
- Sur le plan médico-légal il paraît important que toutes les images soient gravées sur CD ou DVD et/ou conservées sur un archivage numérique y compris les errances potentielles de l'aiguille avant d'atteindre la cible.

Introduction

Le scanner permet de guider la mise en place d'un drain intrathoracique. Ce mode de drainage permet un abord de la collection meilleur que l'échographie. Il permet de placer l'extrémité du drain dans la position la plus déclive et la plus caudale possible.

Le drainage est en règle précédé par un scanner avec injection éliminant un abcès pulmonaire et faisant le diagnostic d'empyème.

L'indication nécessite une entente entre le radiologue et le clinicien.

Technique

Préparation

- Cf. Fiche Thorax-4, *Ponction transthoracique à visée diagnostique guidée par scanner*, page 692

Positionnement du patient et repérage

- Le patient est placé de préférence en décubitus dorsal, en tentant de trouver un abord latéral qui permette de positionner l'extrémité du drain dans la zone la plus déclive et d'éviter que le patient ne soit couché sur son drain.
- Les acquisitions sont réalisées soit en apnée intermédiaire, soit en respiration lente.
- Repérage de la collection : mode radio puis acquisition hélicoïdale.
- Le repérage du point d'entrée cutané est variable selon les dispositifs. Un trombone passé dans la Bétadine® et placé dans l'axe de la coupe est un excellent repère.

Drainage

- Utilisation éventuelle d'un logiciel dédié (scopie scanner) permettant au radiologue, protégé, de rester auprès du patient pour un guidage du drainage, ce qui permet une meilleure balistique et un gain de temps. Désinfection de la peau. Mesures d'asepsie rigoureuse.
- Anesthésie locale à la Xylocaïne® avec une aiguille IM (munie d'un robinet qui pourra être fermé pendant que l'on réalisera les contrôles), pour repérage de l'obliquité. Incision de la peau permettant le passage ultérieur du drain.
- Mise en place de l'aiguille téflonnée dans la collection si on choisit la méthode de Seldinger, souvent la plus fiable, en passant si possible au bord supérieur de la cote inférieure.
- Aspiration de liquide purulent qui affirme la réussite balistique, mais en cas de liquide très épais, l'aspiration du liquide est parfois impossible.
- Passage du guide d'échange qui doit être facile et réalisable sans forcer ou très peu.
- Contrôle de la position du guide qui doit être enroulé dans la cavité.
- Dilatation du trajet par des dilateurs successivement glissés sur le guide laissé en place jusqu'à la taille du drain choisi.
- Mise en place du drain lui-même, sur son armature, glissé sur le guide. Le choix du calibre du drain est fonction de la taille de la cavité et de la nature du liquide. Un drain de gros calibre est toujours préférable. Une fois l'extrémité du drain dans la cavité, on glisse uniquement le drain en désolidarisant l'armature que l'on maintient au niveau de la paroi. Une fois le drain en place, on retire l'armature et le guide. Le drain est ensuite muni d'une valve antiretour.
- Une variante est la dilatation du trajet de ponction avec une pince stérile et la mise en place d'un drain à bout mousse sur son armature.
- Prélèvements à visée microbiologique et cytologique et éventuellement biochimique si le liquide est citrin, sur citrate.
- Fixation solide du drain.
- Contrôle par mode radio de face et/ou de profil et acquisition hélicoïdale incluant toute la zone où le drain est visible avec au moins une coupe de part et d'autre. Ces coupes sont lues en fenêtres parenchymateuse et médiastinale.
- Le drain est mis en aspiration douce (-20 cm d'eau).

Transfert des prélèvements

Il faut s'assurer que les prélèvements effectués lors du drainage soient apportés sans délai aux différents laboratoires dans des milieux adéquats, avec un étiquetage correct et la feuille de renseignements cliniques demandée par les laboratoires.

Surveillance du patient

Le patient, hospitalisé, repartira avec son dossier médical et une fiche de suivi indiquant l'heure du drainage, les observations éventuelles et la conduite à tenir.

Méthode de lecture et compte rendu

- Technique de lecture : fenêtre parenchymateuse et médiastinale.
- Points-clés essentiels : iconographie de la réussite balistique et des coupes passant par le drain en place.
- Points qui doivent figurer dans le compte rendu : la voie d'abord ; la notion de réussite balistique ; le type des prélèvements réalisés ; la quantité de liquide extériorisé pendant que le patient est en radiologie.
- Traçabilité : noter la référence du drain mis en place et des produits utilisés.
- Dosimétrie (CTDI et PDL) fiche page 37.

Transmission de l'information

Cf. fiche page 72.

- Les images du drain en bonne position dans la cavité doivent être reproduites sur film ou papier.
- Sur le plan médico-légal il paraît important que toutes les images soient gravées sur CD ou DVD et/ou conservées sur un archivage numérique.

Indications

Les principales indications sont :

- Bilan initial d'un cancer bronchopulmonaire (cf. Fiche Thorax-7, *Bilan préthérapeutique d'un cancer bronchopulmonaire : scanner*, page 698) ou de toute néoplasie à développement potentiellement intrathoracique telle que néoplasie de l'œsophage...
- Bilan évolutif d'une néoplasie traitée par chimiothérapie et/ou radiothérapie.
- Recherche de métastases ganglionnaires.
- Bilan initial et surveillance d'un lymphome ; l'exploration est alors le plus souvent thoraco-abdominopelvienne.
- Bilan de toute masse ou anomalie médiastinale (voir variante 1 ci après page 697) sauf si son origine est évidente sur le mode radio (hernie hiatale, graisse de l'angle cardiophrénique...). Dans ce cas, si les coupes sans injection répondent au problème posé, l'injection de produit de contraste n'est pas nécessaire.
- Toute masse pulmonaire, pleurale (cf. Fiche Thorax 6 variante II page 697) ou pariétale.
- Caractérisation d'un nodule pulmonaire solitaire > 1 cm.
- Collection pleurale (cf. Fiche Thorax 6 variante II page 697) ou péricardique, évaluation d'une pneumopathie abcédée ou d'un abcès pulmonaire.
- Traumatisme thoracique (cf. fiche polytraumatisé page 680).
- Bilan d'une hémoptysie.
- Bilan d'une hypertension pulmonaire.

Technique

Préparation

Poser une voie d'abord veineuse.

S'assurer de l'absence de contre-indication à l'injection de produit de contraste iodé (cf. fiche page 57 CIRTACI).

Positionnement du patient

En décubitus dorsal, les bras au-dessus de la tête.

Acquisition

Mode radio thoracique, thoracoabdominal en cas de pathologie tumorale, des apex aux culs-de-sac postérieurs et jusqu'aux crêtes iliaques en pathologie tumorale.

- Mode hélicoïdal.
- Paramètres de dose
 - 80 à 100 kV chez les sujets minces (< 50 kg), 120 kV chez les sujets de corpulence normale, 140 kV chez les obèses (> 90 kg),
 - mAs = poids du malade en kg,
 - avec système de réduction automatique de dose.
- Paramètres d'acquisition :
 - champ de vue : déterminé sur le mode radio,
 - épaisseur de coupes voisines du millimètre,
 - en apnée après inspiration maximale.

Injection de produit de contraste :

- Voie d'abord :
 - voie antébrachiale droite ou gauche, selon les auteurs et la pathologie ;
 - si syndrome cave supérieur voir fiche CV-11, *Syndrome cave supérieur : phlébo-scanner*, page 94 ;
 - une pré-injection de 30 ml, 5 minutes avant l'examen, peut être faite en cas de suspicion d'atteinte des séreuses et/ou d'abcès (variante II page 697).
- Paramètres (variables selon le type de machine) :
 - volume : environ 90 ml de produit de contraste. Environ 120 ml en cas d'exploration combinée avec celle de l'abdomen et du pelvis,

- concentration : 240-350 mg/ml (concentration de 300 à 350 mg/ml nécessaire si l'exploration thoracique s'intègre dans le cadre d'une exploration thoracoabdomino-pelvienne),
- délai : en cas d'exploration thoracoabdominopelvienne, l'acquisition thoracique est effectuée en premier, avec une deuxième hélice déclenchée au temps porte pour l'abdomen,
- débit : 2 à 3 ml/s.

Mode de reconstruction (parenchyme-médiastin)

- Types de filtre :
 - filtre optimisant la résolution en densité pour l'étude du médiastin et des autres structures de densité tissulaire,
 - filtre optimisant la résolution spatiale pour l'étude du parenchyme pulmonaire et des bronches.

Coupes axiales d'épaisseur voisine du millimètre. Elles suffisent généralement en routine. Elles seront visualisées avec 3 fenêtres : parenchymateuse, médiastinale et osseuse.

Reconstructions particulières : elles seront effectuées à la demande (voir ci-dessous variante III). Elles sont particulièrement utiles pour l'étude des voies aériennes et de la paroi thoracique.

Compte rendu

Fonction du problème. Voir fiches spécifiques.

Dans tous les cas dosimétrie (fiche page 37).

Transmission de l'information

Cf. fiche page 72.

Les mensurations doivent concerner des cibles dont les mesures seront comparatives lors de l'évolution : masse principale mesurée dans son plus grand diamètre et dans son petit diamètre perpendiculaire, adénopathies, métastases...

Variantes techniques

▢ Variante I : coupes sans injection de produit de contraste préalables

Dans les masses médiastinales non lymphomateuses, faire quelques coupes sans injection sur la masse pour voir les calcifications et apprécier ensuite l'intensité de la prise de contraste.

L'étude d'un nodule supracentimétrique nécessite également des coupes sans injection pour détecter d'éventuels critères de bénignité et évaluer le rehaussement ultérieur selon un protocole spécifique.

▢ Variante II : pathologie pleurale inflammatoire ou tumorale

L'injection de produit de contraste sera habituellement faite en 2 temps pour que la plèvre ait le temps de s'imprégner d'iode. Pour cela, on commence par injecter 30 ml de contraste (voir fiche Scanner avec contraste page 696). Cinq minutes après, on réinjecte 6 ml de produit de contraste et on réalise les coupes selon le protocole proposé (voir « Technique »). L'injection de produit de contraste est inutile pour la recherche de plaques pleurales (cf. Fiche Thorax-2, *Surveillance d'un patient exposé à l'amiante : scanner sans injection*, page 690).

▢ Variante III : post-traitements (voir également fiche 11 Thorax page 704)

Le 2D en coupe coronale oblique sur la trachée et les bronches avec l'option mIP donne une bonne vision des voies aériennes. Il peut être complété par le 3D en mode rendu volumique (VRT) qui s'adresse particulièrement à l'extraction des voies aériennes en cas de sténose, distorsion, traumatisme. L'endoscopie virtuelle peut être indiquée pour confirmer une anomalie endotrachéale ou endobronchique détectée avec les méthodes précédentes.

Les reconstructions sagittales sont très utiles lors de l'analyse en fenêtre osseuse, en particulier pour l'évaluation du rachis et du sternum. L'étude des côtes et du reste de la paroi thoracique bénéficie également de ces reconstructions longitudinales et des post-traitements appropriés.

Introduction

Il est utile de disposer des éléments suivants :

- circonstances cliniques de découverte,
- radiographie thoracique contemporaine,
- localisation de la lésion,
- données de l'endoscopie et de l'histologie si disponibles.

Technique

Préparation

- Pas de préparation (cf fiche CIRTACI page 57) ;
- Voie d'abord veineuse.

Positionnement du patient

En décubitus dorsal, les bras au-dessus de la tête.

Acquisition

Mode radio thoracoabdominal des apex aux crêtes iliaques. Inclure la base du cou en cas de syndrome de Pancoast-Tobias.

Mode hélicoïdal crâniocaudal

Paramètres de dose :

- 120 kV, 140 kV chez les obèses (> 90 kg).
- mAs en quantité suffisante pour avoir un signal sur bruit satisfaisant.

Paramètres d'acquisition :

- Champ de vue : déterminé sur le mode radio.
- Épaisseur coupes voisine du millimètre.
- En apnée après inspiration maximale.
- Acquisition englobant les surrénales et le foie.

Injection de produit de contraste

- Voie d'abord :
 - voie antébrachiale droite ou gauche selon les auteurs. Aiguille téflonnée ≥ 20 G.
- Paramètres d'injection (variables en fonction des machines) :
 - certains auteurs font une pré-injection de 30 ml à faible débit (2 ml/s) quelques minutes avant l'examen pour imprégnation tissulaire ;
 - puis injection de 90 ml de contraste ;
 - concentration : 300 à 350 mg d'iode/ml ;
 - délai : variable. L'étude du foie nécessite un temps portal (environ 70 secondes) ;
 - débit : 3 ml/s.

Reconstruction :

- Filtre spatial (dur) pour l'étude du parenchyme pulmonaire et filtre de densité (mou) pour l'étude du médiastin et des autres structures de densité tissulaire.
- Coupes millimétriques pour les études 3D.
- Coupes axiales 5/5 mm.

Situations particulières

- Syndrome cave supérieur (cf. fiche CV-11, *Syndrome cave supérieur : phlébo-scanner*, page 94).
- Syndrome de Pancoast-Tobias : acquisition englobant la base du cou avec injection contrôlée. Reconstructions sagittales.

- Atteinte œsophagienne : ingestion possible de contraste dilué dans un gel de polysilane.
- Reconstructions sagittales en cas de contact tumoral apical, diaphragmatique ou scissural et pour l'étude rachidienne ou sternale.
- Reconstructions coronales en cas de suspicion d'atteinte du plexus brachial.
- Reconstructions perpendiculaires au plan de tangence tumeur/organe ou plèvre ou vaisseau possiblement envahi.
- Etude des structures osseuses au contact de la tumeur et à distance en fenêtre osseuse sur la série en filtre dur.
- Evaluer les comorbidités éventuelles (pathologie cardiovasculaires, maladies pulmonaires préexistantes...).

Méthode de lecture et compte rendu

Suivre l'ordre de la classification TNM

T

- décrire la tumeur, la localiser, la mesurer,
- analyser les contacts ou envahissements de la masse,
- noter les nodules dans le même lobe que la tumeur principale (T4),
- noter une atteinte pleurale homolatérale (T4).

N

- adénomégalies hilaires homolatérales (N1) ou controlatérales (N3),
- adénomégalies médiastinales homolatérales (N2) ou controlatérales (N3),
- adénomégalies susclaviculaires homo ou controlatérales (N3).

M

- nodules dans les autres lobes pulmonaires,
- certains épanchements pleuraux controlatéraux,
- lésions costales ou rachidiennes à distance de la tumeur,
- métastases surrenaliennes,
- métastases hépatiques,
- adénomégalies cœlio-mésentériques.

Aide à établir l'opérabilité et la résécabilité.

Transmission de l'information

Cf. fiche page 72.

Introduction

Le scanner est dans la majorité des cas, l'examen de référence en cas de suspicion d'embolie pulmonaire.

Technique

Préparation

- Aucune.
- Pose d'une voie veineuse (cf. fiche CIRTACI produit de contraste iodé page 57).

Positionnement du patient

En décubitus dorsal, bras au-dessus de la tête.

Acquisition

Mode radio de face, des apex aux culs-de-sac postérieurs (+/- mode radio de profil pour l'utilisation de la modulation automatique de dose).

Mode hélicoïdal crâniocaudal ou caudocrânial.

Paramètres de dose :

- 100 kV chez les sujets minces (< 50 kg) 120 kV chez les sujets de corpulence normale, 140 kV chez les obèses (> 90 kg) ;
- modulation de dose, en maintenant un bon rapport signal sur bruit afin d'avoir une bonne analyse du contraste intravasculaire.

Paramètres d'acquisition :

- Champ de vue déterminé sur le mode radio.
- En apnée après inspiration profonde et en évitant le Valsalva.
- Épaisseur de coupes voisines du millimètre.
- Filtre :
 - filtre optimisant la résolution en densité pour l'étude des vaisseaux pulmonaires,
 - filtre optimisant la résolution spatiale pour l'étude du parenchyme pulmonaire et des bronches.

Injection de produit de contraste :

- Voie d'abord : généralement pli du coude droit ou gauche avec aiguille téflonnée > 20 G.
- Paramètres (variables en fonction des machines)
 - volume : 70-90 ml sur un appareil multicoupe,
 - concentration : voisine de 300 mg d'iode/ml,
 - délai : 15 secondes ou déclenchement visuel ou logiciel de détection automatique du contraste. La région d'intérêt (ROI) peut être positionnée dans l'oreillette droite (acquisition caudo crâniale) ou dans le tronc de l'artère pulmonaire (acquisition crânio caudale),
 - débit : 3 à 4 ml/s,
 - chez un sujet âgé, un débit plus faible (2 ml/s) et un délai plus long (35 s) peut être utile,
 - en cas d'injection non satisfaisante, faire une nouvelle acquisition (après avoir compris les raisons de l'échec) avec réinjection de produit de contraste iodé, sous réserve que la fonction rénale le permette.

Mode de reconstruction (parenchyme-médiastin)

- Coupes axiales voisines du millimètre.
- Filtre de densité pour l'étude des vaisseaux pulmonaires.
- Filtre spatial pour l'étude du parenchyme pulmonaire et des bronches.
- Reconstructions : effectuées à la demande en mode multiplanaire simple. Elles sont rarement utiles.

Compte rendu

Préciser la qualité de l'examen et la fiabilité du résultat.

Noter le nombre et le caractère occlusif ou non des caillots au niveau des troncs pulmonaires, lobaires, segmentaires et sous segmentaires.

Préciser les thrombus veineux ou cardiaques associés, les anomalies pulmonaires (infarctus...), les signes d'hypertension pulmonaire et le retentissement cardiaque droit.

Dosimétrie (CTDI ou PDL), cf. fiche page 37.

Transmission de l'information

Cf. fiche page 72.

Le diagnostic d'embolie pulmonaire doit être transmis rapidement au correspondant.

Variante

Le phléboscan est pratiqué en complément par certains centres. Il consiste à acquérir des coupes sur l'abdomen et les membres inférieurs jusqu'au trépied jambier à 180 secondes après le début de l'injection (sans réinjection) à la recherche d'une thrombose veineuse. Cette acquisition peut être réalisée en mode hélicoïdal ou séquentiel à l'aide de coupes de 2,5 à 5 mm. Ses indications ne sont, à l'heure actuelle, pas validées.

Introduction

Le but est de visualiser la cause, la localisation, le mécanisme de l'hémoptysie et de planifier un geste éventuel de radiologie interventionnelle. Le scanner sera généralement fait avant l'endoscopie.

Pré requis

- Connaître les données cliniques, radiologiques et endoscopiques du patient.
- Connaître l'importance du retentissement clinique de l'hémoptysie. Un étalon simple permet la quantification : un petit verre de cuisine = 100 ml, un grand = 200 ml. Une quantité de 200 ml est admise comme étant le seuil d'une prise en charge interventionnelle de l'hémoptysie, indépendamment de son retentissement.

Technique

Préparation

- Pose d'une voie veineuse.
- Aucune (cf. fiche CIRTACI page 57).

Positionnement du patient

- Décubitus dorsal (DD).
- Bras au dessus de la tête.

Acquisition des images

Mode radio : de face de la base du cou (cou en entier si antécédents ORL) jusqu'au tronc cœliaque en une seule hélice si la machine le permet.

Acquisition volumique crâniocaudale.

En coupes fines proches du millimètre.

En inspiration profonde.

Constantes : 120 kV, modulation de dose, en maintenant un bon rapport signal sur bruit afin d'avoir une bonne analyse du contraste intra-vasculaire.

Reconstructions en coupes voisines du millimètre chevauchées pour études 3D.

Injection de produit de contraste

- L'examen est généralement fait avec injection intraveineuse de produit de contraste iodé, néanmoins un examen sans injection est parfois suffisant.
- Ponction de préférence au pli du coude gauche avec une aiguille téflonnée > 18 G.
- Produit de contraste de 300 à 400 mg d'iode/ml.
- Injection de 80 à 110 ml au débit de 3 à 4 ml/s de contraste faite au mieux avec un injecteur bicorps permettant de pousser le contraste avec un embol de 50 ml de sérum salé isotonique au débit de 3 ml/s.
- Déclenchement visuel ou automatique de l'acquisition en positionnant la région d'intérêt de déclenchement sur l'aorte thoracique descendante, au niveau d'une coupe passant par la carène. Le seuil de déclenchement est à 100 UH. Le principe du déclenchement automatique est de mettre la région d'intérêt le plus près de l'endroit du début de l'acquisition. Il y a un délai au minimum de 4 secondes entre la détection et le début de l'acquisition.

Méthode de lecture et compte rendu

Lecture des coupes fines en MIP de 3 mm et en dynamique sur console.

Le compte rendu doit mentionner :

- la cause : tuberculose, bronchectasies, tumeur, aspergillome, séquestration, anévrisme de Rasmussen...,
- ou l'absence de cause,
- la localisation probable de l'hémorragie : zone condensation ou de verre dépoli,
- le mécanisme : bronchosystémique, artériel pulmonaire ;

Le scanner tente de planifier le geste interventionnel ;

- quelle artère systémique ou pulmonaire est en cause ? ;
- lieu de naissance des artères bronchiques, normotopique ou ectopique.

Dosimétrie (CTDI et PDL) fiche page 37.

Transmission de l'information

Cf. fiche page 72.

Introduction

La fistule œsophagienne peut être spontanée ou postopératoire. Elle peut se faire avec le médiastin, la plèvre ou l'arbre trachéobronchique. Les techniques d'examen sont différentes.

Technique

Préparation

Poser une voie d'abord veineuse (cf. fiche CIRTACI page 57).

Si sonde nasogastrique en place : la positionner en regard de l'origine supposée de la perforation (repérage sur série sans injection IV de produit de contraste).

Positionnement du patient

Décubitus dorsal.

Acquisition

Mode radio thoracoabdominal, des apex à la partie haute de l'abdomen.

Faire deux séries de coupes : sans préparation, puis opacification œsophagienne et veineuse.

Mode hélicoïdal

- Exploration du thorax (du cou jusqu'à la partie haute de l'abdomen) sans préparation : orientation topographique.
- Opacification œsophagienne avec un produit de contraste hydrosoluble dilué (5 ml de produit de contraste à 300 mg d'iode/ml dilué dans 100 ml d'eau) si possible continue pendant l'acquisition. L'autre possibilité est d'ingérer un gel de Polysilane mélangé au produit de contraste (faire avaler quelques cuillères de gel, puis faire garder dans la bouche une autre cuillère de gel et la faire avaler dès le début de l'hélice). Si le patient est incapable d'avalier, possibilité de pousser le contraste par la sonde œsophagienne.

Série avec injection IV de produit de contraste iodé (80 à 100 ml injectés à 2 à 3 ml/seconde, avec un délai variable entre 35 et 70 secondes).

Compte rendu

- Identifier la fuite et apprécier son siège, son trajet, son étendue et son environnement.
- Rechercher l'étiologie (tumeur, corps étranger, lâchage d'anastomose, perforation spontanée...).
- Rechercher les complications (abcès ; médiastinite).
- Dosimétrie (CTDI, PDL) page 37.

Transmission de l'information

Cf. fiche page 72.

L'indication de ces différents outils n'est pas encore bien établie dans la littérature. Il s'agit ici de propositions susceptibles d'évoluer rapidement avec les progrès technologiques.

Reconstructions bidimensionnelles

MPR : l'orientation des coupes dépend de la structure étudiée, selon le grand axe et/ou l'axe perpendiculaire.

MaxIP pour :

- Micronodules et nodules : améliore la détection, l'évaluation de la profusion, de la distribution et de la caractérisation des nodules. Toute recherche de nodule pulmonaire doit se faire en MaxIP avec une épaisseur voisine de 5 mm.
- Verre dépoli : pour évaluer la taille des vaisseaux pulmonaires qui est augmentée lorsqu'il s'agit d'un œdème pulmonaire hémodynamique.
- Perfusion en mosaïque : identifie mieux les anomalies vasculaires dans le verre dépoli). Il différencie la perfusion en mosaïque (vaisseaux de plus grande taille dans les zones en verre dépoli) de l'aspect en mosaïque (vaisseaux de taille uniforme quelque soient les différences de densité).

MinIP pour :

- Bonne visualisation de l'arbre trachéo-bronchique.
- Recherche de lésions emphysémateuses ou kystiques peu nombreuses et de petite taille.
- Densités linéaires (épaississement périlobovascular, lignes septales, réticulations intralobulaires) : facilite la reconnaissance et l'analyse de la distribution lésionnelle.
- Verre dépoli et perfusion en mosaïque : optimise la détection et l'évaluation de la distribution.
- En expiration pour voir le piégeage et sa distribution.

Reconstructions tridimensionnelles

Tous les post-traitements en 3D doivent être effectués à partir de l'acquisition reconstruite en filtre optimisant la résolution en densité.

- **3D VRT** s'adresse particulièrement à l'extraction des voies aériennes en cas de sténose, distorsion ou traumatisme.
- **Endoscopie virtuelle** pour confirmer une anomalie endotrachéale ou endobronchique détectée avec les méthodes précédentes et pour explorer les trachéopathies.

Logiciels de détection des nodules pulmonaires

Leur utilisation peut être dédiée à la détection, l'évaluation de la volumétrie et le suivi temporel des nodules pulmonaires.