



Radiographie thoracique de l'enfant : règles d'interprétation



CrossMark

Pediatric chest X-rays: rules for reading

L. Martin ^a
R. Naccache ^a
S. Coze ^a
C. Desvignes ^a
M. Panuel ^{a,b}

^aPôle d'imagerie médicale, Assistance publique-Hôpitaux de Marseille, Marseille, France

^bAix-Marseille Université, CNRS, EFS, ADES UMR 7268, 13916 Marseille, France

RÉSUMÉ

La radiographie du thorax est un examen fréquemment pratiqué chez l'enfant dans des circonstances cliniques variées. Le cliché de face en inspiration est l'incidence de base. Sa réalisation et son interprétation reposent sur des critères précis et un plan d'analyse rigoureux. Tous les éléments anatomiques doivent être méthodiquement étudiés et les particularités pédiatriques anatomiques et pathologiques connues.

© 2017 Société française de radiologie. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

SUMMARY

Paediatric chest X-ray is frequently performed examination in various clinical circumstances. Frontal view is usually sufficient. Its realisation and its interpretation need to respect quality criteria and strict analysis. All anatomical elements must be methodically studied and the anatomical and pathological pediatric particularities known.

© 2017 Société française de radiologie. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

La radiographie du thorax de face reste l'examen de première intention dans l'exploration du thorax de l'enfant. Les indications les plus fréquentes en sont une toux fébrile, une fièvre inexplicée, une dyspnée ou une détresse respiratoire. Il faut connaître les particularités pédiatriques anatomiques et pathologiques comme la présence d'un volumineux thymus chez le tout-petit, les interfaces radiologiques peu marquées et les pathologies spécifiques [1-4]. La plupart des diagnostics sont faits sur la seule incidence de face. Les autres incidences de radiologie conventionnelle sont devenues désuètes en dehors, peut-être, du cliché en expiration à la recherche d'un piégeage aérique. En revanche, il faut reconnaître la place complémentaire importante de l'échographie et, dans de plus rares cas, de la tomographie et de l'imagerie par résonance magnétique (IRM). Rigueur et compétence sont requises pour la réalisation et l'interprétation de cette exploration et pour poser l'indication de l'éventuelle poursuite des investigations.

Seront envisagés le prérequis technique, les critères de qualité du cliché de face, le plan de lecture et une synthèse.

PRÉREQUIS TECHNIQUE

Conditions de réalisation

L'incidence de face est réalisée à partir de 5-6 ans en orthostatisme, en incidence postéro-antérieure et en inspiration. Chez le plus jeune, l'orthostatisme requiert un dispositif de contention adapté ; à défaut, la réalisation d'un cliché en position couchée, bras maintenus au-dessus de la tête, dos et bassin au contact de la table, en incidence antéropostérieure, est tout à fait satisfaisante ; le degré d'inspiration est plus difficilement contrôlable. En milieu de soins intensifs, l'incidence antéropostérieure est la règle. La taille du capteur doit être adaptée à celle de l'enfant.

MOTS-CLÉS

Radiographie du thorax
Nouveau-né
Nourrisson
Enfant
Techniques et procédures diagnostiques

KEYWORDS

Thoracic radiography
Infant
Newborn-infant
Child
Diagnostic techniques and procedures

Auteur correspondant :

M. Panuel,
Pôle d'imagerie médicale,
Assistance publique-Hôpitaux de
Marseille, 13000 Marseille, France
Adresse e-mail : michel.panuel@ap-hm.fr



Données d'exposition aux rayons X

Les paramètres d'exposition doivent réaliser un compromis entre qualité photographique et dose délivrée. Deux grandeurs dosimétriques sont retenues comme références : la dose à la surface d'entrée du patient (De) et le produit dose-surface (PDS) [5]. Les valeurs retenues pour une exposition unique en fonction du poids sont les suivantes (poids en kg, De en mGy, PDS en cGy.cm²) : 3,5 – 0,08 – 1,10 – 0,08 – 2, 20 – 0,1 – 5, 30 – 0,2 – 7. Il est recommandé de faire figurer les données dosimétriques sur le compte rendu.

CRITÈRES DE QUALITÉ

La validation des critères de qualité du cliché est la première étape indispensable lors de l'interprétation d'un cliché du thorax.

Incidence de face

Ce critère est fondamental. En effet, un cliché non strictement de face peut être responsable d'une fausse asymétrie de transparence des champs thoraciques ou d'un déplacement simulé du médiastin. La projection des côtes doit être symétrique (Fig. 1a). Le bord interne des clavicules et l'extrémité des apophyses épineuses vertébrales n'étant pas ossifiés chez le jeune enfant, ces repères sont peu fiables à l'appréciation du caractère strict de l'incidence.

Degré d'inspiration lors de la prise du cliché

Du nouveau-né au petit enfant, il est difficile d'obtenir un cliché en inspiration profonde. Les critères d'inspiration suffisante sont la projection de l'arc antérieur de la cinquième et au mieux de la sixième côte au-dessus du diaphragme (ou du huitième ou neuvième arc postérieur) (Fig. 1a). Le caractère horizontal des côtes n'est pas à retenir car il est fonction de l'incidence. Ce critère de qualité est important. En effet, un défaut d'inspiration diminue la composante aérienne du parenchyme et, par conséquent, majore la composante vasculaire, donc hydrique, du parenchyme pulmonaire pouvant simuler une surcharge vasculaire ou une pathologie interstitielle et augmente la taille du médiastin pouvant mimer une cardiomégalie ou une pathologie médiastinale. En revanche, il faut savoir qu'un cliché réalisé en faible degré d'inspiration ne présente pas le risque de masquer une pathologie obstructive en particulier unilatérale.

Paramètres d'exposition

Les paramètres choisis doivent délivrer une dose suffisante pour traverser le médiastin et permettre de visualiser les espaces intervertébraux thoraciques, les vaisseaux pulmonaires derrière le cœur et les coupes diaphragmatiques, sans pour autant « écraser » la vascularisation pulmonaire qui, chez le grand enfant, doit être bien visible jusqu'à un centimètre de la paroi. Les algorithmes de traitement d'image

et la visualisation sur console adaptée permettent d'optimiser l'analyse des différents composants du médiastin, du parenchyme pulmonaire et de la paroi.

Autres critères

L'absence de flou cinétique se vérifie devant la netteté des structures osseuses. L'identification du cliché doit être précise (identité du patient, indication du côté).

Ce n'est qu'après avoir validé ces différents critères et pris connaissance des conditions de réalisation (orthostatisme ou clinostatisme) que la lecture diagnostique du cliché peut commencer.

PLAN DE LECTURE

Le lecteur doit conserver à l'esprit que l'image observée résulte de la projection d'un volume sur un plan. L'analyse doit être rigoureuse : nous proposons une lecture en spirale de l'intérieur vers l'extérieur (ou vice-versa).

Médiastin

Trachée

L'identification de la trachée est un temps essentiel. Chez le nourrisson, elle est rectiligne à l'inspiration mais prend une forme en baïonnette à concavité inférieure gauche dès le début de l'expiration (Fig. 1a). En raison de la présence de la crosse aortique, la trachée est toujours située légèrement à droite de la ligne médiane. Toute trachée médiane ou *a fortiori* gauche doit faire suspecter l'existence d'une anomalie des arcs aortiques (Fig. 1d et 1e). La bande paratrachéale droite correspondant au bord droit de la trachée silhouetté par la réflexion du poumon droit n'est visible qu'au-delà de l'âge de 3-4 ans.

Thymus

Situé dans le médiastin antérieur, cet organe lymphoïde est volumineux chez le nouveau-né et le nourrisson et constitue une particularité radiologique de cette tranche d'âge. Son image est visible sur l'incidence de face dans tous les cas jusqu'à l'âge d'environ 3 ans, parfois plus, sous la forme d'une opacité homogène sans limite avec l'ombre cardiaque et à contours le plus souvent nets, arrondis ou crénelés, ou encore rectilignes (signe de la vague, signe de la voile) (Fig. 1a). L'extension du thymus peut se faire jusqu'au diaphragme pouvant simuler une cardiomégalie ou vers l'arrière pouvant alors faire discuter une masse médiastinale postérieure ou une condensation parenchymateuse (Fig. 1b). Sa non-visibilité chez le jeune enfant est plus en faveur d'une situation de stress que d'un syndrome de Di George. Le premier examen complémentaire à réaliser s'il existe un problème de diagnostic différentiel est l'échographie, le thymus présentant une fine échogénicité homogène (Fig. 1c). Le thymus, même de petite taille, est collé

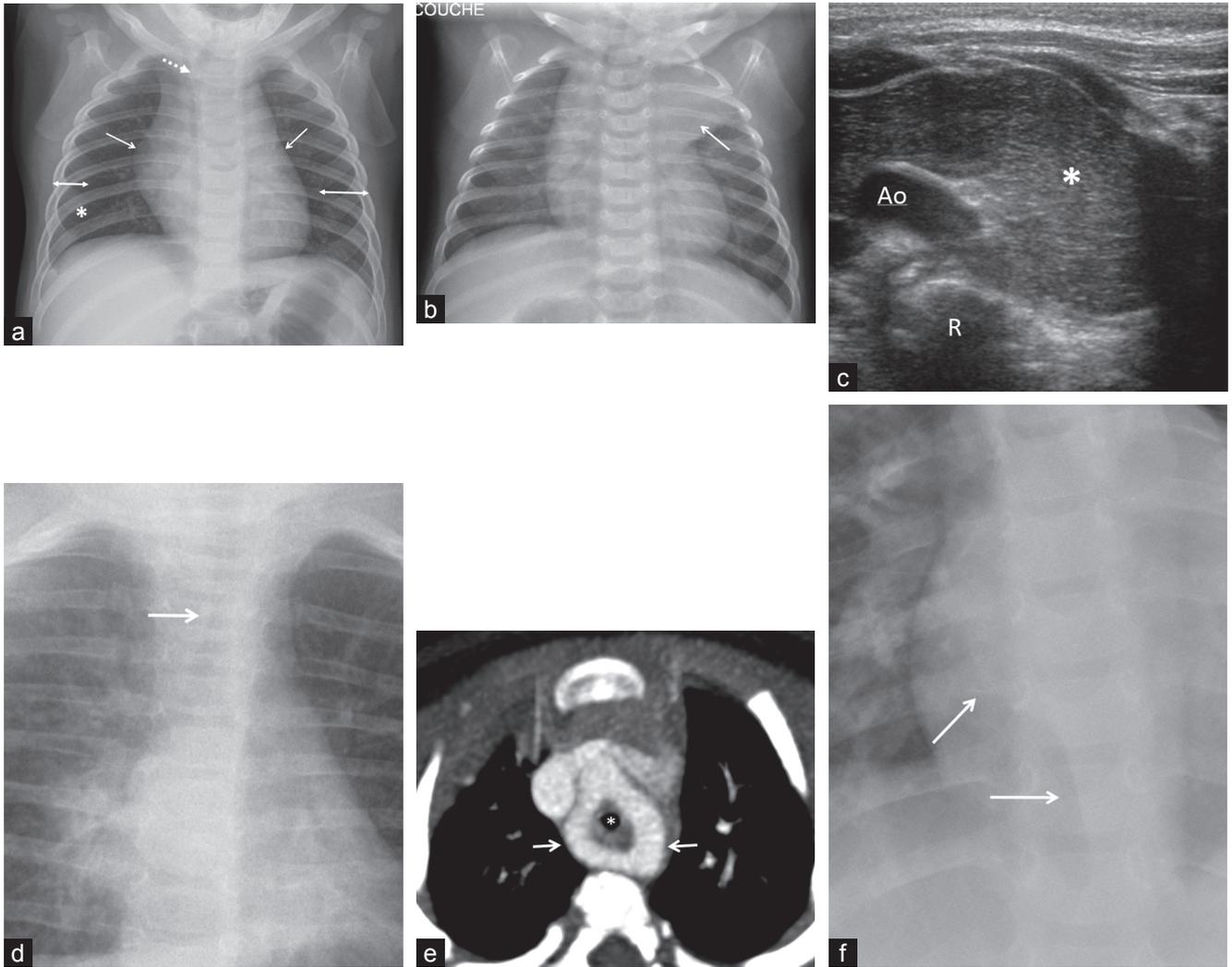


Figure 1. a. Nourrisson de 8 mois, cliché normal. La trachée décrit une baïonnette (flèche pointillée), le débord médiastinal est d'origine thymique (flèches obliques), le cliché n'est pas strictement de face en raison de l'asymétrie de projection des arcs costaux (doubles flèches), le degré d'inspiration est suffisant en raison de la projection du cinquième arc costal antérieur nettement au-dessus du diaphragme (étoile). b. Nourrisson de 3 mois, dyspnée fébrile très probablement d'origine virale. Le cliché est de face, six arcs costaux antérieurs sont visibles au-dessus du diaphragme, les vaisseaux sont discrètement flous, la nature de l'opacité dense apicale gauche (flèche) est incertaine. c. Même patient que b. Coupe échographique transversale sur l'apex gauche. L'opacité visible sur la radiographie de face est un volumineux thymus à extension postérieure (étoile), son échostructure est fine et homogène. Ao : crosse de l'aorte; R : rachis. d. Nourrisson de 6 mois, tableau de bronchiolite sévère avec dyspnée sifflante. Déplacement vers la gauche de la trachée (flèche), suspicion d'anomalie des arcs aortiques. e. Même patient que d. Examen tomodensitométrique avec injection, vue transversale. Présence d'un double arc aortique (flèches) avec réduction du calibre trachéal (étoile). f. Cliché réalisé pour toux fébrile chez un enfant de 3 ans. Le bord inférieur droit de l'oreillette gauche ne doit pas être pris pour une anomalie du médiastin (flèche oblique). La ligne para-azygo-œsophagienne est visible dans son segment inférieur (flèche horizontale).

au reste du médiastin ; en cas de pneumomédiastin, même de faible quantité, le bord inféro-interne du thymus apparaît souligné par l'air (« thymus volant »).

Cœur

L'interprétation du volume du cœur est soumise à des réserves d'autant plus que le cliché est réalisé en position

couchée et en incidence antéropostérieure et que peut exister un volumineux thymus. La signification est réelle néanmoins dans les situations « extrêmes » : microcardie d'une hypovolémie ou cardiomégalie d'une cardiopathie dilatée. Le bord inférieur droit de l'oreillette gauche peut être silhouetté par l'air du lobe inférieur droit et simuler une masse médiastinale (Fig. 1f).



Lignes du médiastin

Leur reconnaissance chez le tout-petit est aléatoire en raison de la faible netteté des interfaces. Néanmoins, certaines d'entre elles restent très utiles. Ainsi, la visibilité de la ligne para-azygo-œsophagienne témoigne d'une bonne aération de la partie médiale du lobe inférieur droit et de la position normale du tiers inférieur de l'œsophage (Fig. 1f), celle de la ligne paravertébrale gauche (souvent difficile à distinguer de la ligne para-aortique) d'une bonne aération de la partie médiale du lobe inférieur gauche.

Poumons

L'image radiologique du poumon est faite du contraste entre l'air situé dans l'arbre aérien, des bronches aux alvéoles, et « l'eau » située dans les vaisseaux et, pour une infime mesure, dans les parois des grosses bronches.

Volume pulmonaire

Il est fonction du degré d'inspiration. En situation normale, il est symétrique entre les deux poumons (au volume du cœur près). Le corollaire en est une morphologie ogivale arrondie des coupes diaphragmatiques et une projection d'un certain nombre de côtes au-dessus du diaphragme. La constatation d'un nombre supérieur ou égal à sept arcs costaux antérieurs et d'un aplatissement des coupes témoigne d'un volume augmenté. Toute asymétrie de volume se traduit par une asymétrie de transparence et, si le cliché est strictement de face, doit faire rechercher une pathologie causale (Fig. 2a). Il faut alors déterminer le côté pathologique, le plus souvent celui dont la vascularisation est la plus grêle.

Arborisation bronchovasculaire

L'identification des vaisseaux est un temps essentiel de la lecture puisque ce sont les seules opacités physiologiques au sein du parenchyme pulmonaire. En position couchée, le calibre des vaisseaux est identique aux sommets et aux bases, alors qu'un gradient apicobasal, d'origine hydrostatique, est observé en position debout. Aucun vaisseau n'est visible jusqu'en périphérie. Le bord des vaisseaux doit être net, même chez le nouveau-né ; dans le cas contraire, il s'agit d'une situation pathologique ou d'un défaut technique (flou cinétique, défaut d'inspiration).

Le diagnostic d'une hypervascularisation ou d'une hypovascularisation pulmonaire globale peut être difficile car fonction du degré d'inspiration (Fig. 2b). Les images vasculaires convergent vers les hiles de façon harmonieuse, sans distorsion ; le hile gauche est plus haut que le hile droit (à gauche, l'artère pulmonaire est au-dessus de la bronche souche, à droite, elle est en avant). La distinction entre vaisseaux hilaires volumineux et adénomégalies peut requérir une imagerie en coupes complémentaire (Fig. 2c et 2d).

Les parois bronchiques normales sont reconnaissables chez le nourrisson et au-delà, lorsqu'elles sont vues en coupe, en

situation juxta-hilaire, sous la forme d'un fin liseré arrondi au contact d'une image vasculaire (Fig. 2e).

L'analyse conjointe et systématique du volume pulmonaire et de la vascularisation permet à l'observateur de découvrir toute anomalie qu'elle soit opaque ou radioclaire en projection du parenchyme pulmonaire (Fig. 2f et 2g).

Plèvre

À l'état normal, seule la petite scissure est visible dans pratiquement tous les cas, barrant le poumon droit à sa partie moyenne ; parfois, sa partie la plus médiale est difficile à distinguer. Son caractère fin et horizontal témoigne d'une répartition harmonieuse de l'aération des différents lobes (« le manomètre du poumon droit ») (Fig. 3a). En dehors de la ligne d'accompagnement de la deuxième côte, constatée même chez le tout-petit, toute ligne bordante pleurale doit être considérée comme pathologique. Il ne faut pas oublier qu'en position couchée, en particulier chez le nouveau-né, un pneumothorax, même abondant, peut se collecter exclusivement à la partie médiale de la cavité pleurale, au contact du médiastin, sans décollement latéral (Fig. 3b). Une asymétrie de transparence thoracique peut être d'origine pleurale (opacité d'un épanchement liquidien ; hyperclarté d'un pneumothorax).

Paroi

Diaphragme

La coupole droite est indissociable de l'ombre hépatique ; son raccordement avec le cœur se fait à angle aigu. Sa courbure est régulière mais des indentations sont parfois visibles lorsque le volume pulmonaire est augmenté. La poche à air gastrique doit être identifiée sous la coupole gauche.

Structures osseuses

Une attention particulière doit être portée à l'analyse des côtes non seulement pour s'assurer des critères de qualité, mais aussi parce qu'elles peuvent être le siège de variantes anatomiques, de pathologies diverses (tumorale, traumatique, métabolique) ou être le témoin d'une maladie osseuse constitutionnelle (côtes courtes, côtes grêles...) (Fig. 3c). Le rachis, les clavicules, les scapulas et l'extrémité proximale des humérus méritent aussi une lecture attentive. Sur un cliché en incidence antéropostérieure, une hyperlordose thoracique peut projeter les clavicules au-dessus des apex pulmonaires, sans signification pathologique.

Tissus mous

La projection de structures pariétales normales peut constituer un piège radiologique. Ainsi, un pli cutané chez le nouveau-né ou le nourrisson peut simuler une pathologie pleurale (Fig. 3d) ; une asymétrie mammaire chez l'adolescente peut être prise pour une condensation parenchymateuse, une superposition capillaire pour une opacité apicale. De réelles anomalies

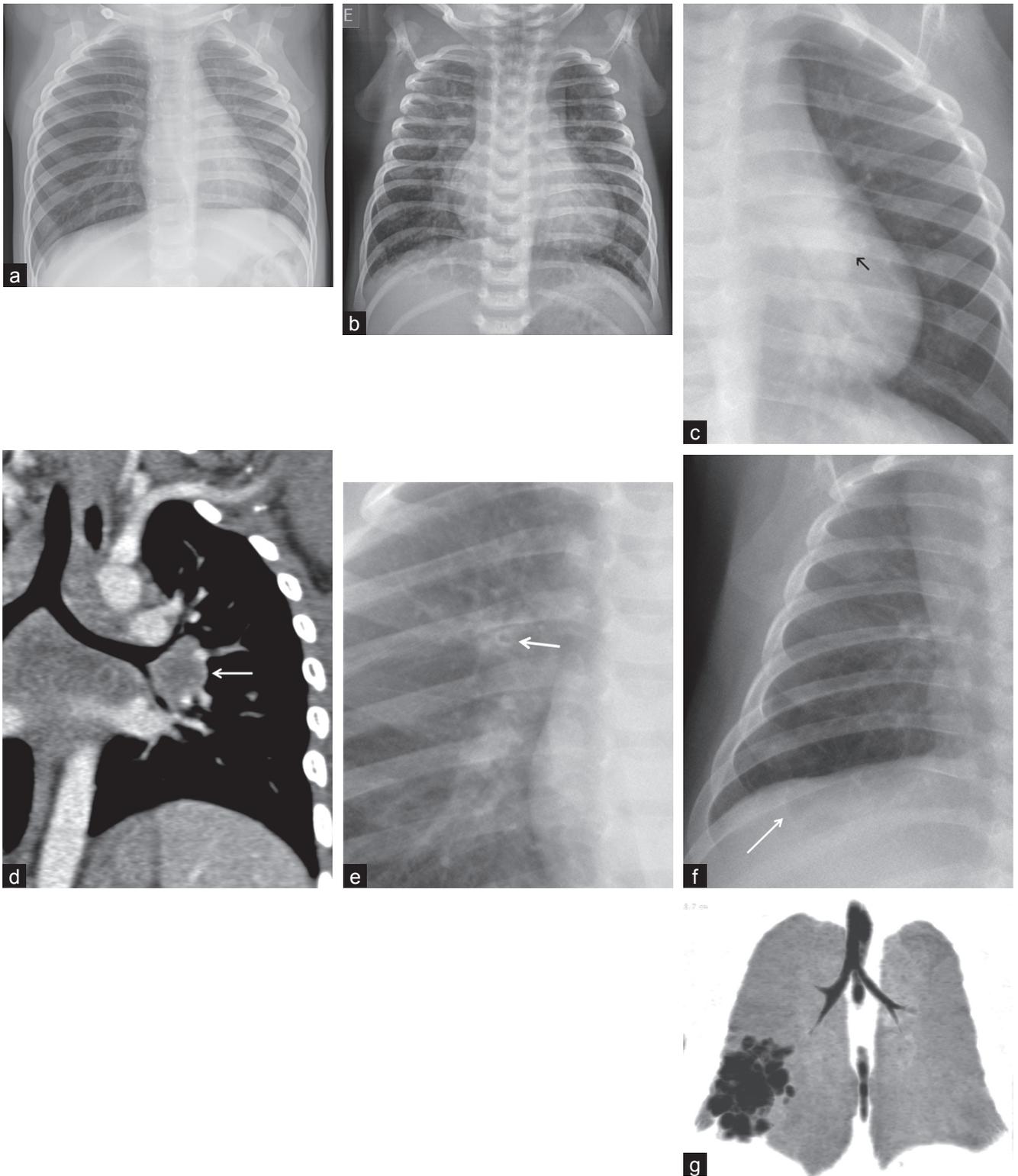


Figure 2. a. Nourrisson de 1 an, dyspnée aiguë avec suspicion d'inhalation. Asymétrie de transparence et de volume avec poumon droit hyperclair. Corps étranger partiellement obstructif dans la bronche souche droite à la bronchoscopie. b. Souffle cardiaque chez un nouveau-né de 12 jours. Majoration du volume pulmonaire, hypervascularisation globale et symétrique, majoration de la silhouette cardiaque. Volumineuse communication interventriculaire à l'échographie. c. Nourrisson de 18 mois, altération de l'état général. Hile gauche volumineux (flèche noire) faisant suspecter une adénomégalie hilare. d. Même patient que c. Examen tomодensitométrique avec injection, vue coronale. Confirmation d'une adénomégalie hilare (flèche blanche). Diagnostic final: tuberculose. e. Enfant de 3 ans, asthme d'équilibre difficile. Bronche à paroi épaisse vue en coupe (flèche). f. Nourrisson de 3 mois, cliché de suivi d'une infection pulmonaire. Perte de l'architecture vasculaire de la base droite avec lésions hyperclaires (flèche). g. Même patient que f. Examen tomодensitométrique en contraste spontané, vue coronale en reformatage minIP. Confirmation d'une lésion parenchymateuse plurikystique. Diagnostic final: malformation congénitale des voies aériennes de type adénomatoïde.

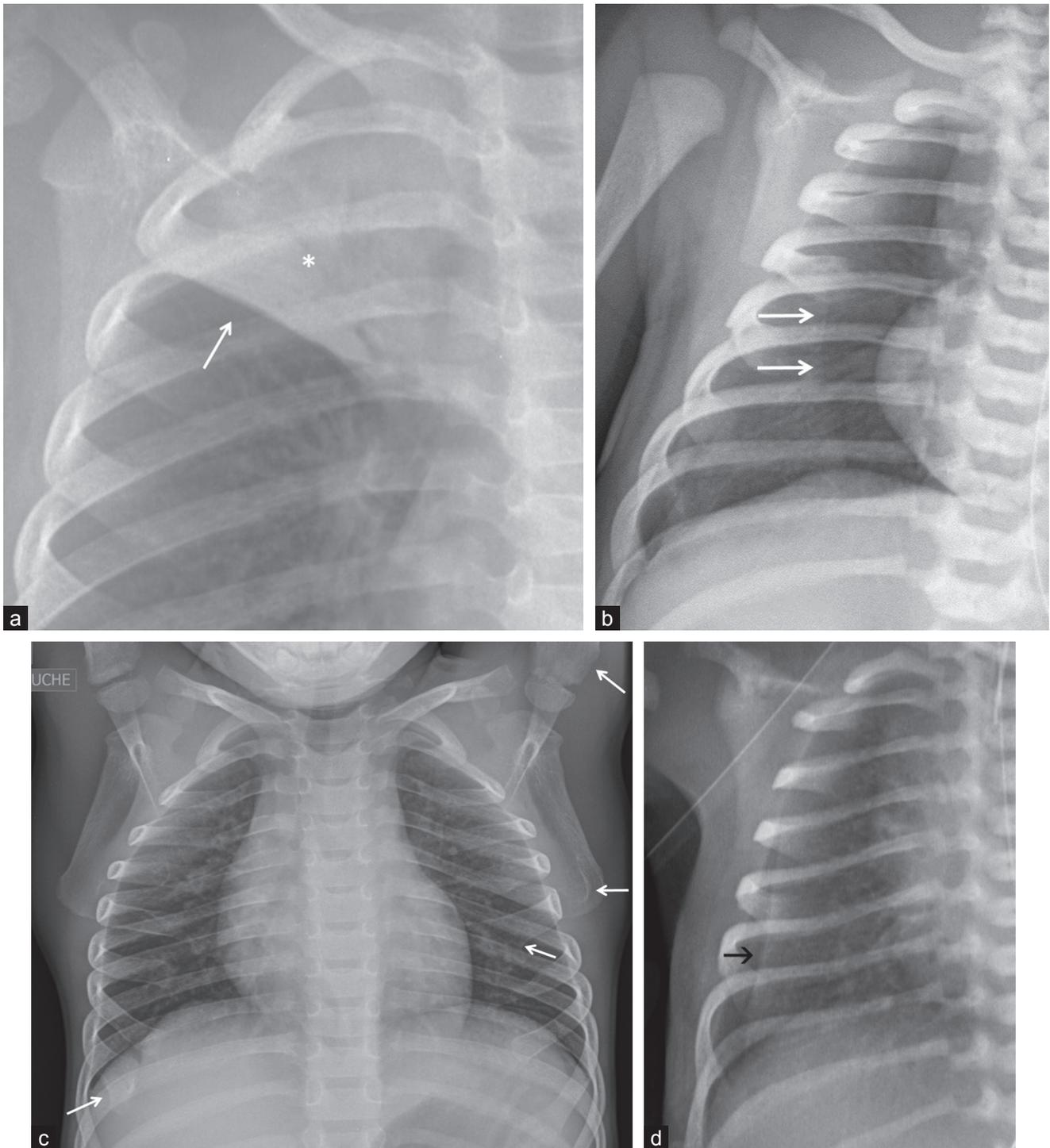


Figure 3. a. Nourrisson de 13 mois avec asthme. Ascension de la petite scissure (flèche). L'association à une opacité sus-jacente présentant un bronchogramme aérique (étoile) signe l'atélectasie du lobe supérieur droit en relation avec un bouchon muqueux. b. Nouveau-né de 38 semaines d'aménorrhée, détresse respiratoire. Le bord droit du médiastin est fortement silhouetté par de l'air, une interface est visible à la partie moyenne du champ thoracique droit (flèches) : pneumothorax antérieur. L'air est collecté en dedans du poumon qui s'est ouvert « comme un livre ». c. Cliché du thorax chez un enfant de deux ans et demi pour toux fébrile. Pas d'anomalie notable sur le parenchyme pulmonaire mais multiples lésions osseuses (métaphyses humérales, scapulas, arcs antérieurs de plusieurs côtes – flèches) faisant porter le diagnostic de maladie des exostoses multiples. d. Nouveau-né avec détresse respiratoire, cliché pour contrôle d'intubation trachéale. Interface visible en périphérie du champ thoracique droit (flèche), la zone claire est située en dehors, signant la présence d'un pli cutané.



peuvent aussi avoir une traduction sur un cliché thoracique de face : agénésie d'un muscle pectoral, superposition d'une masse des tissus mous, par exemple.

Matériel

Le matériel exogène transitoire ou définitif doit également être reconnu : sonde d'intubation, sonde digestive, voie veineuse, électrodes, drain pleural, etc. Toute situation aberrante sera dûment mentionnée.

SYNTHÈSE

À l'issue de l'analyse, les données observées sont confrontées au contexte clinique. Quatre situations sont possibles : absence d'anomalie visible ou variante de la normale, anomalie radiologique en accord avec la situation clinique et sans besoin d'autre examen, anomalie radiologique nécessitant une imagerie complémentaire, et, plus rarement, découverte fortuite d'une anomalie justifiant la poursuite des investigations. Quelques gammes diagnostiques sont proposées ci-après.

Opacités parenchymateuses bilatérales

- Défaut d'inspiration
- Nouveau-né :
 - détresse respiratoire transitoire ;
 - maladie des membranes hyalines ;
 - inhalation ;
 - infection ;
 - hémorragie pulmonaire ;
 - lymphangiectasies pulmonaires avec épanchement pleural bilatéral.
- Grand enfant :
 - pathologie infectieuse (viroses, tuberculose, mycoplasme...);
 - œdème pulmonaire ;
 - asthme compliqué ;
 - pathologies pulmonaires chroniques.

Points à retenir

- L'incidence de base est la radiographie de face.
- Sa qualité technique doit être irréprochable.
- La cause principale d'élargissement médiastinal chez le nouveau-né et le nourrisson est le thymus normal.
- L'analyse du parenchyme pulmonaire repose sur l'appréciation du volume pulmonaire et la morphologie des vaisseaux.
- La lecture « en spirale » permet de n'omettre aucun des éléments constitutifs du thorax.

Hémithorax opaque partiel ou total

- Atélectasie massive.
- Pneumonie bactérienne (y compris pneumonie ronde).
- Pathologie malformative non aérée.
- Tumeur pulmonaire (blastome pleuropulmonaire).
- Épanchement pleural liquidien.
- Masse pariétale à développement endothoracique (Ewing costal par exemple).

Hémithorax hyperclair

- Obstruction bronchique (corps étranger, compression extrinsèque).
- Pneumothorax.
- Hypoplasie pulmonaire (petit poumon).

Principales masses médiastinales de l'enfant

- Antérieures :
 - thymus normal ;
 - tératome ;
 - lymphome ;
 - malformation lymphatique.
- Moyennes :
 - adénomégalies de toute nature ;
 - kyste bronchogénique ;
 - duplication œsophagienne.
- Postérieures :
 - tumeurs nerveuses (neuroblastome, ganglioneurome) ;
 - kyste neurentérique ;
 - méningocèle antérieure ;
 - hématopoïèse extra-osseuse.

Liens d'intérêts

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

RÉFÉRENCES

- [1] Arthur R. The neonatal chest X-ray. *Paediatr Respir Rev* 2001;2:311–23.
- [2] Hassan M, Valois P. Guide d'interprétation de la radiographie thoracique de l'enfant : séméiologie normale et pathologique. Paris: Flammarion Médecine Sciences; 2005; 352.
- [3] Chateil JF, Durand C, Diard F. Radiographie normale de face et de profil du thorax chez l'enfant. *EMC-Radiologie 2* 2005;587–616.
- [4] Ducou le Pointe H. Radiographie simple du thorax. In: Adamsbaum C, editor *Imagerie Pédiatrique et fœtale*. Paris: Flammarion Médecine Sciences; 2007; 397–405.
- [5] Les niveaux de référence diagnostiques en radiologie. IRSN; ©2016. Disponible en ligne à l'adresse: <http://nrd.irsn.fr/radiologie> (accès juin 2017).