

LE MONITEUR des pharmacies

Cahier 2 - n° 3400 du 15 janvier 2022

ne peut être vendu séparément

lemoniteurdespharmacies.fr



Imagerie médicale et produits de contraste

FORMATION

P. 2 LES EXAMENS D'IMAGERIE MÉDICALE

Par Bérangère Balaj, pharmacienne, avec la collaboration d'Alexandre Oliver, médecin radiologue à Essey-lès-Nancy (Meurthe-et-Moselle)

P. 9 LES PRODUITS DE CONTRASTE

Par Marianne Maugez, pharmacienne, avec la collaboration du Pr Olivier Clément, radiologue, chef du service Imagerie de l'hôpital européen Georges Pompidou (Paris)

CONSEIL

P. 15 INTERVIEW

Pr Olivier Clément, radiologue, chef du service imagerie de l'hôpital européen Georges-Pompidou (Paris), responsable du comité interdisciplinaire de recherche et de travail sur les agents de contraste en imagerie (Cirtaci) de la Société française de radiologie.

P. 16 L'ESSENTIEL À RETENIR

Coordination : Alexandra Blanc
Rédaction en chef : Laurent Lefort. Secrétariat de rédaction : Anthony Le Breton
Maquette : Floriane Watteau

« Je dois faire une IRM. Est-ce très irradiant ? »

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Généralités

- L'imagerie médicale est employée pour établir un diagnostic et suivre l'évolution d'une pathologie, en complément d'un examen clinique et d'autres investigations (examens biologiques, tests neuropsychologiques, etc.).
- Elle utilise principalement des rayons X, des éléments radioactifs, un champ magnétique ou des ultrasons pour obtenir des images d'une partie du corps.
- Suivant les techniques, les examens d'imagerie médicale permettent d'obtenir des informations sur l'anatomie des organes – on parle alors d'imagerie structurelle – ou sur leur fonctionnement – il s'agit d'imagerie fonctionnelle.
- Parmi les techniques utilisées, il convient de distinguer :
 - **les examens irradiants** qui exposent à des rayonnements ionisants : la radiographie et le scanner utilisent les rayons X, la scintigraphie et la tomographie à émission de positrons couplée à un scanner (TEPscan) nécessitent l'administration d'éléments radioactifs ;
 - **les examens non irradiants** : IRM ou imagerie par résonance magnétique (champ magnétique) et échographie (ultrasons).

Les radiations

Les examens d'imagerie médicale qui émettent des radiations sont une source d'interrogation et parfois d'inquiétude pour les patients, ce qui impose une certaine pédagogie.

Les radiations ionisantes

- La radioactivité est un phénomène naturel lié à l'instabilité de certains atomes. Ces derniers émettent un rayonnement (principalement α , β , γ et X) doté d'une énergie suffisante pour déloger les électrons des atomes qu'il frappe. Ces rayonnements sont dits ionisants et peuvent provoquer des effets sur la matière vivante : altération des tissus à court terme, augmentation du risque de cancer à long terme par altération de l'ADN.
- La radioactivité provient de substances radioactives naturelles (uranium, radon, etc.) ou artificielles (plutonium, par exemple).
- Différentes installations émettent également des rayonnements ionisants. C'est notamment le cas des appareils de radiographie et du scanner.

Unités de mesure

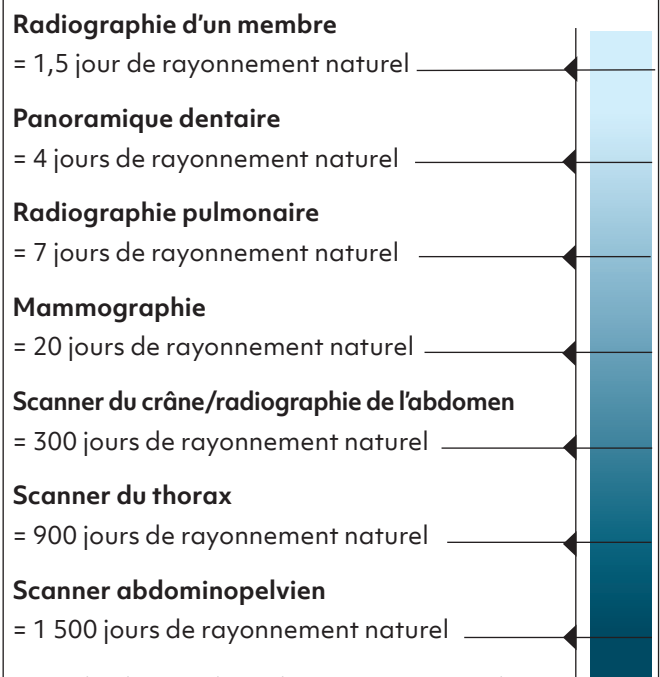
- Le becquerel (Bq) sert à définir le niveau d'activité d'un échantillon de matière radioactive. 1 Bq équivaut à 1 désintégration par seconde. Par exemple, la radioactivité naturelle moyenne du corps humain chez l'adulte est égale à 8 000 becquerels (8 kBq).
- Tous les rayonnements émis par les atomes radioactifs transportent de l'énergie.

- Le gray (Gy) correspond à la quantité d'énergie transférée par unité de masse de la matière exposée : 1 Gy est égal à 1 joule par kg.
- Le sievert (Sv) sert à quantifier l'effet des rayonnements sur l'organisme.
- Pour une même dose absorbée (en Gy), les effets sur la matière vivante exposée dépendent de la nature du rayonnement, de son énergie et du temps d'exposition. De plus, les tissus et organes n'ont pas la même sensibilité vis-à-vis des rayonnements. Le sievert tient compte de ses différents paramètres.

Exposition aux radiations

Un Français reçoit au total une dose annuelle moyenne de l'ordre de 4,5 mSv. Cette dose est due à trois expositions : à la radioactivité naturelle (radon, rayonnements telluriques et cosmiques), médicale (environ 1,6 mSv par an) et aux radionucléides artificiels. Les examens d'imagerie médicale constituent une source importante de rayonnements ionisants reçus par la population, environ 35 % de la dose totale. Pour exemple, une radio du thorax expose à 0,02 mSv, une mammographie à 0,6 mSv, un scanner du cœur de 8 à 30 mSv, une scintigraphie du squelette à 4 mSv et du corps entier jusqu'à 20 mSv.

DOSE DE RAYONS X REÇUE PAR TYPE D'EXAMEN MÉDICAL



Source : brochure « Radiographie et scanner », Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN).



Installation du patient pour un examen de radiographie.

Les risques des examens d'imagerie

- Aucun seuil de dose n'est actuellement défini en dessous duquel on pourrait affirmer que la radiation ne présente pas d'effet sur la santé. Au-delà de 100 mSv (soit plus de 20 fois la dose annuelle moyenne reçue en France), des effets à long terme des rayonnements ionisants ont été démontrés. La probabilité de développer un cancer est proportionnelle à la dose de radiation reçue et cumulée.
- Si certains examens constituent une source d'irradiation, leurs avantages l'emportent sur leurs risques potentiels.
- La notion de radioprotection prend en compte deux principes : les examens doivent être justifiés et optimisés. Le but est de ne pas exposer inutilement le patient à des rayonnements ionisants, même faibles.
- L'IRM et l'échographie sont des examens non irradiants. Pour les intensités utilisées par ces deux techniques, il n'a jamais été décrit de conséquence particulière pour l'homme.

LES PRINCIPAUX EXAMENS

Radiographie

Principe

- Cet examen est fondé sur le fait que les rayons X traversent les tissus de manière plus ou moins importante selon leur densité.
- Une source émettrice de rayons X et un récepteur sont placés de part et d'autre de la portion du corps à radiographier. Les tissus denses comme les os ont une apparence très claire (blancs) car ils absorbent les rayons X ; les tissus remplis d'air comme les poumons, traversés par les rayons X, sont, à l'inverse, noirs. L'image finale est en deux dimensions (2D).

Indication

- Son intérêt réside dans sa facilité d'accès : les machines sont nombreuses, les rendez-vous généralement rapides à obtenir et le coût de l'examen est moindre en regard des techniques plus récentes. C'est donc souvent une option de première intention avant d'avoir recours à des examens plus précis. La radiographie simple reste intéressante et efficace pour l'étude des os et des articulations (on l'utilise pour détecter une fracture ou des pathologies articulaires) et des dents. En pneumologie, elle permet de déceler infections et signes d'épanchement pleural.
- De nombreux examens dérivés de la technique initiale ont



Radiographie du thorax.

permis d'améliorer la précision des images. Il est ainsi également possible de s'en servir pour guider les infiltrations dans les articulations.

A savoir

Pour une radiographie simple, l'examen est très rapide. Seuls les examens plus complexes peuvent voir leur réalisation atteindre 15 à 20 minutes, notamment lorsqu'il faut utiliser un produit de contraste.

A dire au patient

- La radiographie simple est indolore et ne nécessite pas de préparation particulière.
- L'examen peut être réalisé debout, assis ou couché (suivant la zone et l'indication).
- Les objets contenant du métal sont à retirer au moment de l'examen : suivant la zone radiographiée, il faut être torse nu, en tee-shirt sans motif ni paillettes ou en blouse, retirer le pantalon et les chaussures, ainsi que les bijoux (boucles d'oreilles, piercing, collier, etc.), les lunettes, les appareils dentaire et auditif. Il peut être demandé au patient de gonfler les poumons ou d'arrêter de respirer pour éviter que la radiographie soit floue.

Scanner

Principe

- Le scanner ou examen de tomographie assistée par ordinateur (TDM) utilise les rayons X. Il fournit des images en coupes millimétriques de la

>>>



Préparation à la réalisation d'un scanner.

- >>> zone à étudier. Le scanner est constitué d'un anneau intégrant un tube émetteur de rayons X et des capteurs qui balayent la zone à étudier en effectuant des rotations. Après reconstruction informatique, les images restituées sont en 2D (analyse 3D des images possible après un travail de post-traitement).
- Il est possible qu'un produit de contraste soit injecté pour améliorer l'analyse de certains organes.

Indication

Cet examen permet une analyse fine de toutes les structures anatomiques. Il est souvent prescrit si la radiographie ou l'échographie ne sont pas concluantes, car il permet d'obtenir des images plus précises.

Examens dérivés de la radiographie

A partir de la radiographie, des techniques permettent l'observation plus fine de certaines structures ou de certains organes grâce à des appareils adaptés à la zone étudiée (le mammographe pour les seins), à des instruments d'analyse des données (l'ostéodensitométrie pour déterminer la densité minérale osseuse) ou à l'administration de produits de contraste radio-opaques, par exemple dans l'arthrographie (pour les articulations), la coronarographie (les artères coronaires), la sialographie (les glandes salivaires), la myélographie (la moëlle osseuse), le transit œsogastroduodéal (la partie supérieure du tube digestif), l'hystérosalpingographie (l'utérus et les trompes utérines), l'angiographie (les vaisseaux sanguins) ou la cystographie (pour la vessie et l'urètre).

A savoir

- L'examen dure en général entre 5 et 10 minutes.
- L'injection d'un produit de contraste n'est pas systématique et dépend de l'indication.
- La réalisation d'un scanner général est à éviter en cas de grossesse (sauf urgence). L'examen a des indications pour la mesure du bassin juste avant l'accouchement (pelviscan).

A dire au patient

- Le scanner est indolore. Le patient est placé sur un lit mobile qui se déplace dans un large anneau, le plus souvent sur le dos avec les bras le long du corps ou derrière la tête. Ce lit vient se positionner à l'intérieur de l'anneau au regard de la zone à étudier.
- Le patient est seul dans la salle d'examen. Il reste en contact avec l'environnement médical par interphone afin de recevoir certaines consignes (blocage ponctuel de la respiration, notamment), mais aussi pour être rassuré.
- Les objets métalliques sont à retirer (montre, bijoux, barrettes, lunettes, appareil dentaire ou auditif, ceinture, etc.) et il peut être demandé de se dévêtir (une blouse est alors proposée).

Scintigraphie

Principe

- Contrairement à la radiographie ou au scanner où l'on mesure la transmission de rayons à travers le patient, au cours d'une scintigraphie, ce sont les rayonnements émis depuis l'intérieur du corps qui sont analysés.
- Une substance marquée par un élément radioactif ou radio-traceur, émetteur de rayons γ , est injectée au patient. Ce radiotraceur, utilisé en faible quantité, se fixe sélectivement sur l'organe ou le tissu à explorer. Les rayons γ qu'il émet sont analysés par une gamma-caméra placée en regard de la zone étudiée.
- La concentration de produit dans l'organe est enregistrée. Ces données sont visualisées sous forme de points sur un écran d'ordinateur couplé à la caméra. La restitution peut être en 2D ou en 3D.

- Selon la répartition des points, plusieurs zones sont observées :
 - les zones d'hyperfixation sont appelées zones « chaudes » : elles correspondent à une hypersécrétion hormonale, à une tumeur, à un foyer infectieux, etc. ;
 - les zones d'hypofixation sont appelées zones « froides » et s'expliquent par un défaut d'irrigation par les vaisseaux sanguins ou par un tissu détruit, endommagé.

Indication

- Les principales scintigraphies réalisées concernent le cœur, les reins, la thyroïde, les os et les poumons.
- La scintigraphie permet également d'étudier l'activité d'un organe comme le cœur ou le cerveau.
- Elle est le plus souvent couplée à un scanner pour affiner le diagnostic.

A savoir

- Cet examen est réalisé en service hospitalier de médecine nucléaire.
- Selon l'organe ou la zone étudiée, la nature du radiotracer injecté en intraveineuse (IV) est différente. Par exemple : 123I-métaiodobenzylguanidine (MIBG), méthoxyisobutylisonitrile (Mibi) et biphosphonates marqués au technétium 99m.
- L'examen se déroule en trois temps :
 - l'injection du produit traceur ;
 - la phase d'attente : c'est le temps nécessaire à la bonne fixation du produit sur l'organe cible. Cela peut être rapide (quelques minutes pour la thyroïde) ou plus long (20 à 60 minutes pour le cœur, les reins, etc.). Le patient est placé dans une salle d'attente dite radioprotégée. Une bonne hydratation est recommandée pendant cette phase permettant une meilleure qualité de l'image ;
 - la scintigraphie en elle-même : le patient est placé sur une table d'examen, le manipulateur se trouve derrière une vitre de radioprotection. La gamma-caméra se déplace de façon rapprochée. Le patient doit rester immobile et respirer calmement.

A dire au patient

- Le rassurer : le produit utilisé ne présente pas d'effet indésirable. Les éléments utilisés ont, le plus souvent, une durée de vie radioactive très courte et ils ne restent pas longtemps dans l'organisme (pour le technétium 99m, principal radioélément utilisé, la demi-vie radioactive est de 6 heures et l'élimination est rapide).
- En sortant de l'examen, il est important de prendre certaines précautions car le patient « émet » de faibles doses de rayonnement. Le produit s'éliminant par les reins et donc l'urine, lui rappeler de tirer la chasse d'eau après avoir uriné, d'essuyer les éventuelles projections d'urine, de bien se laver les mains.
- Il est recommandé, dans la plupart des cas, de boire beaucoup d'eau dans les jours qui suivent pour accélérer cette élimination.
- La scintigraphie peut être utilisée chez l'enfant, principalement pour l'exploration de l'appareil urinaire, et reste exceptionnelle chez la femme enceinte.

TEPscan

Principe

- On l'appelle morphoTEP, PETscan ou TEPscan en français, pour tomographie par émission de positons couplée à un scanner.
- Le principe général est similaire à celui de la scintigraphie. Un radiotracer est injecté au patient. Il est choisi pour ses capacités de fixation sur un organe et pour son utilisation

par la cellule : le plus souvent il s'agit d'un dérivé de glucose marqué par une molécule de Fluor-18 (ou ¹⁸F₂FDG). En effet, la consommation cellulaire en glucose est augmentée au niveau des cellules tumorales, infectieuses, inflammatoires. En se fixant sur les cellules, le traceur émet des positons qui vont venir heurter les électrons environnants et ainsi produire des photons. Ces particules de lumière sont captées par des détecteurs et traitées informatiquement pour obtenir des images.

- La TEP est intéressante pour observer l'activité des cellules, mais insuffisante en matière de précision des images. C'est pour cela qu'elle est associée au scanner.

Indication

- Lexamen est notamment employé pour détecter :
- une inflammation ou une infection,
 - la présence d'une maladie, par exemple tumorale, et en évaluer l'étendue.

A savoir

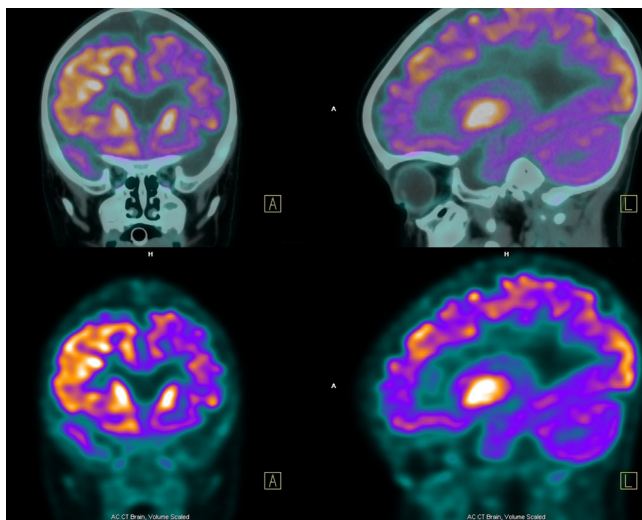
- L'examen est long dans sa mise en œuvre, car il nécessite une première phase d'attente après l'injection IV du radiotracer. Pendant cette attente, le patient est placé dans une salle radioprotégée. Ce repos drastique (aucune activité) dure 1 à 2 heures. Il permet de ne pas créer d'interférences pour la fixation du produit, rendant les images de meilleure qualité.
- Il est demandé au patient de boire environ 1 litre d'eau.
- Après cette phase, le patient passe à l'examen réel, allongé sur une table, selon le même processus que le scanner traditionnel pour une durée de 30 minutes environ.
- L'analyse des données fournit des images en 3D, fonctionnelle et structurelle.
- L'examen est contre-indiqué en cas de grossesse et d'allaitement. Il est pratiqué de façon exceptionnelle chez l'enfant.

A dire au patient

- La TEP associée au scanner est indolore et ne présente pas d'effets indésirables spécifiques.
- Le sport ou les efforts musculaires sont à proscrire dans les 24 à 48 heures précédant la réalisation de l'examen afin de ne pas augmenter la consommation en glucose des muscles et positiver des structures saines. Les boissons et aliments sucrés sont arrêtés 6 heures avant l'examen. Le moindre apport de glucose perturbe en effet les résultats obtenus.
- Chez le patient diabétique, l'équilibre glycémique est visé pour cette même raison.

>>>

TEPscan du cerveau.



LES CONTRE-INDICATIONS À L'IRM

L'IRM présente des contre-indications absolues ou relatives principalement liées à l'utilisation d'un aimant :

- tout corps étranger métallique, attiré par l'aimant, est susceptible de bouger et d'endommager les tissus. La présence de morceaux métalliques accidentellement présents dans l'œil est

une contre-indication absolue. La contre-indication concerne également les porteurs d'implants susceptibles de se dérégler sous l'effet de l'aimant. Il s'agit par exemple des implants cochléaires, de neurostimulateurs, de certaines valves cardiaques, etc. ;

- le premier trimestre de la grossesse, par précaution ;

- l'agitation du patient (personnes claustrophobes ou souffrant de pathologies psychiatriques), qui rend l'examen impossible à réaliser ;

- certaines pathologies empêchant le patient de rester trop longtemps « enfermé » et immobile : insuffisance respiratoire, cardiaque.

- >>> • Le patient reste légèrement radioactif dans les heures qui suivent l'examen. Éviter le contact avec les femmes enceintes et les jeunes enfants pendant 24 heures. L'hydratation importante facilite l'élimination du radiotracteur. Les recommandations sont les mêmes que pour la réalisation d'une scintigraphie.

IRM

Principe

- L'imagerie par résonance magnétique (IRM) repose sur les propriétés magnétiques des atomes d'hydrogène, très abondants dans le corps humain en grande partie sous forme d'eau. La technique utilise un aimant qui crée un champ magnétique puissant, et des ondes de radiofréquences qui font vibrer les noyaux d'hydrogène. Ces atomes émettent alors des signaux captés par une antenne spécifique qui permet ensuite une reconstitution en 3D des zones étudiées. Le niveau d'énergie restitué diffère selon la composition tissulaire en hydrogène.
- L'utilisation d'un produit de contraste composé de gadolinium est parfois nécessaire, en particulier pour l'analyse des organes profonds.

Indication

- Une IRM est réalisée principalement pour visualiser de manière très précise les tissus mous : cerveau, viscères, muscles, etc., ou des articulations. La région étudiée est souvent beaucoup plus ciblée qu'avec un scanner.
- De manière beaucoup moins routinière, l'IRM peut aussi être

fonctionnelle et étudier l'activité cérébrale (examen au repos et après stimulus).

- Son coût plus élevé réserve son usage aux cas pour lesquels un examen plus accessible n'est pas suffisant pour établir un diagnostic.

A savoir

- La durée de l'examen est de 10 à 30 minutes.
- Le patient est installé sur un lit mobile qui glisse dans un tunnel d'environ 2 mètres de long et assez étroit. L'intérieur du tunnel est éclairé et ventilé.
- Cet examen ne produit pas d'irradiations ionisantes.
- Il est contre-indiqué (ou réalisé dans certains cas sous conditions) chez les patients porteurs de certains dispositifs (voir encadré ci-dessus).

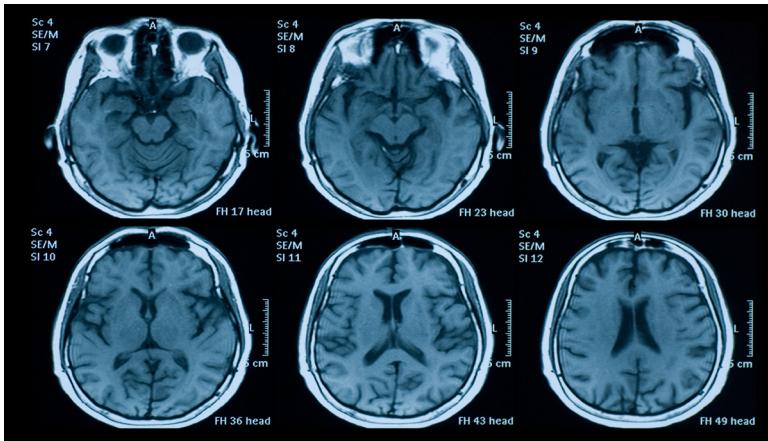
A dire au patient

- Le patient est constamment en contact avec l'équipe médicale grâce à un interphone. Il dispose par ailleurs d'une sonnette pour les contacter. Il est nécessaire de rester immobile pendant toute la durée de l'examen.
- L'IRM peut être une procédure impressionnante pour deux raisons : la configuration de la machine rend l'examen difficile à supporter pour les personnes souffrant de claustrophobie ; par ailleurs, l'appareil est très bruyant en raison des vibrations des bobines conductrices servant à localiser l'origine des signaux émis. Pour minimiser ce désagrément, un casque audio avec diffusion de musique est proposé.

>>>

Patiente passant un examen d'IRM.





IRM du cerveau.



Image d'échographie d'un fœtus de 12 semaines.

- >>> • Tout élément métallique (vêtements, bijoux, etc.) doit impérativement être retiré avant d'entrer dans la salle d'IRM.
- Il n'y a pas de recommandations alimentaires particulières sauf pour l'étude du foie, du pancréas, des voies biliaires et de l'intestin, pour laquelle il est fréquemment demandé au patient d'être à jeun.
- Certains patches contiennent une feuille de protection métallique. Les champs de radiofréquences peuvent produire une concentration de courants électriques dans le matériau conducteur suffisante pour engendrer des brûlures. Ils doivent être retirés le temps de l'examen (exemple : Neupro, Nicotinell TTS, Nicoretteskin, Scopoderm TTS, etc.).

Echographie

Principe

- L'émission d'ultrasons à travers un organe produit un écho variable selon la nature des organes ou des liquides. Plus le tissu est dense, plus l'écho est important.
- L'instrument produisant les ultrasons et recevant l'écho est un transducteur. Une fois l'écho récupéré, il est converti en ondes électriques traitées informatiquement pour obtenir des images.

Indication

- L'intérêt de l'échographie dans le parcours diagnostique est de pouvoir obtenir des images en mouvement, ce qui

est particulièrement intéressant avec le cœur (battements, circulation du sang). Elle sert également à étudier l'appareil urinaire, les organes génitaux, les organes abdominaux, les muscles, les articulations, la thyroïde, etc.

- L'échographie est connue pour son utilisation en obstétrique. Il s'agit de l'examen de référence du suivi de la grossesse.

A savoir

- Cet examen nécessite l'utilisation d'un gel pour favoriser le contact de la sonde avec la peau et permettre une meilleure transmission du signal. Selon la localisation, la sonde peut être introduite proche de l'organe étudié : vagin, rectum.
- Il existe un examen dérivé appelé échodoppler pour observer le débit sanguin des vaisseaux (par l'analyse du changement de fréquence des ultrasons renvoyés par un élément en mouvement) et l'intégrité de ces structures (caillot, changement de diamètre, etc.).

A dire au patient

- Seule la zone étudiée doit être dénudée.
- Avant l'observation des organes abdominaux, le respect d'un jeûne de 4 heures est recommandé.
- Pour la partie basse du ventre (notamment en obstétrique), il sera demandé de boire au moins 500 ml d'eau avant l'examen. Le fait que la vessie soit pleine permet d'obtenir des images de meilleure qualité (les ultrasons se propagent mieux en milieu liquide).
- L'échographie est indolore, ne présente aucune contre-indication et est sans danger pour le patient et le fœtus en cas de grossesse.

CONSEILS AU PATIENT

- Quel que soit l'examen, il est important de préciser si une grossesse est en cours, certains d'entre eux étant déconseillés pendant cette période.
- Le patient doit également mentionner les traitements qu'il suit et le port de certains dispositifs sensibles aux rayonnements.
- Il est demandé de présenter tous les anciens examens d'imagerie réalisés à titre de comparaison (s'ils sont récents, en refaire un ne sera parfois pas nécessaire), ainsi que tous les bilans biologiques récents pertinents dans le cadre de l'examen.
- Les allergies à certaines substances médicamenteuses (produit de contraste iodé particulièrement) doivent être signalées lors de la prise de rendez-vous. ■

TESTEZ-VOUS

Associez chaque examen à la technique ou aux techniques utilisées :

- 1 - Radiographie
- 2 - IRM
- 3 - Scanner
- 4 - Echographie

- a - Ultrasons
- b - Champ électromagnétique
- c - Rayons X

Réponses : 1c, 2b, 3c, 4a.

« Après mon scanner, j'ai dû arrêter la metformine. Est-ce pareil pour l'IRM ? »

GÉNÉRALITÉS

- Les produits de contraste sont des médicaments à visée uniquement diagnostique. Ils sont employés en imagerie médicale pour améliorer la visualisation d'organes qui présentent naturellement un faible contraste.
- Les plus utilisés actuellement sont les produits de contraste iodés (PCI) pour les scanners et gadolinés lors d'IRM.
- L'exploration du tube digestif fait appel aux produits de contraste à base de sulfate de baryum.

LES PRODUITS DE CONTRASTE IODÉS

Les PCI contiennent, comme leur nom l'indique, de l'iode. Élément chimique de masse atomique élevée, l'iode possède une grande capacité d'absorption des rayons X, d'où son utilisation en imagerie médicale.

Caractéristiques physicochimiques

- L'iode est en lui-même toxique du fait de son action sur le fonctionnement de la thyroïde. Son utilisation en imagerie médicale nécessite donc son intégration au sein d'une enveloppe moléculaire benzénique (différente selon les laboratoires) qui empêche sa métabolisation par l'organisme.
- On distingue deux catégories de PCI en fonction de leur osmolalité :
 - les produits de basse osmolalité (bonne tolérance) : ioméprol (Ioméron), iopamidol (Iopamiron), iohexol (Omnipaque), iodixanol (Visipaque), ioversol (Optiject, Optiray), iobitridol (Xenetix), iopromide (Ultravist) ;
 - les produits de haute osmolalité (tolérance moyenne) : amidotrizoate de sodium (Gastrografine), diatrizoate (Radiosélectan), ioxitalamate (Telebrix).

Indications

- Selon la Haute Autorité de santé (HAS), les PCI de haute osmolalité à administration intravasculaire n'ont plus de place dans la stratégie diagnostique actuelle, seuls ceux à administration extravasculaire gardent un intérêt clinique (radiographies gastroduodénale et colique, tomodensitométrie, urétrocystographie rétrograde et cystographie). A noter que Radiosélectan conserve tout de même son autorisation de mise sur le marché (AMM) pour les urographies intraveineuses.
- Les PCI de basse osmolalité servent aux injections intra-artérielles (angiographie, coronarographie, ventriculographie, artériographie des membres inférieurs) et aux injections intraveineuses.

Réactions d'hypersensibilité immédiate (HSI)

Tous les produits de contraste injectés, iodés ou gadolinés, sont susceptibles d'être à l'origine de réactions d'HSI qui se définissent par :

- l'apparition de signes cliniques (cutanéomuqueux, cardiovasculaires, respiratoires ou digestifs) au plus tard dans l'heure qui suit l'injection,
- une sévérité variable, d'une réaction mineure au choc anaphylactique dont l'issue peut être potentiellement fatale.

Ces réactions d'HSI sont de nature allergique ou non et sont imprévisibles car elles peuvent survenir chez des patients qui n'ont jamais reçu d'injection de produit de contraste comme chez ceux qui en ont déjà reçu sans incident.

- Les PCI utilisés par voie intravasculaire ont une posologie variable selon le type d'examen prescrit et le patient (poids et fonction rénale). La vitesse d'injection du produit dépend elle aussi de l'examen pratiqué. Il est à noter que les volumes injectés pour un scanner, par exemple, sont élevés (60 à 150 ml administrés avec un injecteur automatique en 20 secondes).

Effets indésirables

Habituellement les effets indésirables sont transitoires et d'intensité légère à modérée. Une sensation de chaleur ou une douleur au point d'injection, des maux de tête, des nausées, une dysgueusie, parfois des douleurs thoraciques ont été décrits par les patients au moment de l'injection. D'autres effets indésirables sont à surveiller car potentiellement graves.

Réaction allergique

Chez les patients présentant le plus grand risque de réaction d'intolérance, une prémédication antiallergique à base de corticostéroïdes et d'antihistaminiques H1 peut être proposée par le radiologue. Elle n'empêche cependant pas la survenue d'un choc anaphylactique grave ; ces personnes doivent donc toujours rester en observation au moins 30 minutes après l'examen. Il convient également de les informer du risque de réactions retardées (jusqu'à 7 jours après l'examen).

>>>

>>> Néphrotoxicité

• Les PCI sont éliminés par filtration rénale et peuvent provoquer une altération transitoire de la fonction rénale ou aggraver une insuffisance rénale préexistante. Cette complication, rare chez les patients sans facteur de risque, pourrait concerner 20 % des patients présentant des facteurs de risque tels que :

- une insuffisance rénale préexistante (débit de filtration glomérulaire < 30 ml/min),
- un diabète avec insuffisance rénale,
- une hypoperfusion rénale (déshydratation, hypotension, insuffisance cardiaque),
- une prise de médicaments néphrotoxiques (voir exemples ci-après) ou modifiant la fonction rénale : diurétiques, anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS), Coxib, dérivés du platine, etc.,
- une injection de PCI dans les 3 jours précédents,
- un âge supérieur à 65 ans (l'âge rend plus probable la présence de facteurs de risque).

• Afin de limiter le risque de néphrotoxicité, le patient est soumis avant l'examen à un dosage de la créatininémie (parfois renouvelé 2 à 3 jours après l'injection). Les médicaments néphrotoxiques non essentiels sont arrêtés, notamment les aminosides, les organoplatines, le méthotrexate à forte dose, la pentamidine, le foscarnet, certains antiviraux (aciclovir, ganciclovir, valaciclovir, adéfovir, cidofovir, ténofovir), la vancomycine, l'amphotéricine B, les immunosuppresseurs tels que la ciclosporine ou le tacrolimus, l'ifosfamide. Si la prise est nécessaire, elle impose un renforcement de la surveillance biologique.

• Un protocole d'hydratation peut être mis en place (boire 2 litres d'eau, dont 1 litre de type Vichy ou Badoit, riches en sodium et en bicarbonates, la veille et pendant les 24 heures qui suivent l'injection) en prévention d'une néphropathie.

Affection respiratoire

Des cas d'asthme, de bronchospasme et de détresse respiratoire ont été rapportés. L'équilibration de l'asthme est recommandée avant injection et une attention particulière

L'ALLERGIE À L'IODE N'EXISTE PAS !

Mise en avant par les patients ayant déjà manifesté des réactions allergiques après un repas de poissons ou de crustacés, l'allergie à l'iode n'existe pas. En fait, cette allergie correspond à une réaction provoquée non pas par l'iode mais par une protéine des muscles des poissons et des crustacés, tout comme l'allergie aux antiseptiques iodés est une réaction contre la povidone. Si l'allergie aux PCI existe, l'allergène mis en cause est différent de celui responsable de l'allergie aux poissons et aux crustacés, il n'y a donc pas de risque de réaction croisée.

Prémédication à l'acétylcystéine

L'utilisation de N-acétylcystéine en prévention de la néphropathie aux PCI (600 mg toutes les 12 heures pendant 2 à 3 jours, à commencer la veille de l'examen) fait toujours débat. Le mécanisme d'action n'est pas clairement défini. Plusieurs études ont abouti à des résultats contradictoires qui ne permettent pas d'affirmer une réelle efficacité. Malgré tout, compte tenu de sa bonne tolérance et de son faible coût, la N-acétylcystéine est employée par de nombreux praticiens. Cette prescription ne doit toutefois pas dispenser des mesures d'hydratation et de la correction éventuelle des facteurs de risque.

est nécessaire en cas de crise d'asthme déclarée dans les 8 jours avant l'examen.

Troubles endocriniens

Malgré l'incorporation de l'iode à des molécules benzéniques, des molécules d'iode libre sous forme d'iodures sont susceptibles d'être captées par la thyroïde et de provoquer une poussée d'hyperthyroïdie ou d'induire une hypothyroïdie.

Extravasation

Il s'agit d'un incident de perfusion (blessure de la veine lors de

Injection avant un examen d'imagerie médicale.



la pose du matériel d'injection ou rupture de la paroi veineuse du fait de l'hyperpression) qui conduit à la diffusion du PCI en dehors de la veine d'injection et qui peut être responsable de douleurs, voire de lésions de type ulcération cutanée ou nécrose tissulaire. En cas d'extravasation pendant l'examen, l'injection doit être immédiatement arrêtée et l'application de froid est recommandée (au minimum 20 minutes).

Interactions médicamenteuses

Metformine

- Une insuffisance rénale aiguë provoquée par l'injection de PCI peut conduire à une accumulation de metformine (normalement éliminée par voie rénale sous forme inchangée) et conduire à une acidose lactique. Le traitement par metformine doit donc être interrompu pendant 48 heures après l'injection (réintroduction de la molécule une fois le contrôle de la fonction rénale effectué). Les nouvelles recommandations 2020-2021 de la Société européenne de radiologie urogénitale (Esur) sont plus souples et ne recommandent un arrêt de la metformine que chez les patients insuffisants rénaux. Il n'est plus recommandé d'interrompre la metformine 48 heures avant l'examen.

- Les autres antidiabétiques oraux ne sont pas concernés par ces mesures.

Médicaments radiopharmaceutiques

Les produits de contraste iodés perturbent pendant plusieurs semaines la capture de l'iode radioactif par la thyroïde. En outre, lorsqu'une scintigraphie rénale avec injection d'un produit radiopharmaceutique est prévue, il est préférable de l'effectuer avant l'injection de PCI.

β-bloquants, inhibiteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine, antagonistes des récepteurs de l'angiotensine

Ces médicaments empêchent la mise en place des mécanismes de compensation cardiovasculaire lors d'une éventuelle réaction allergique. Compte tenu du risque de poussée hypertensive brutale en cas d'arrêt, ils ne doivent pas être suspendus mais le radiologue devra être tenu informé du traitement.

Autres médicaments

Les médicaments néphrotoxiques, les diurétiques (risque de déshydratation), les interleukines 2 (risque de majoration des réactions retardées aux PCI avec éruptions cutanées et plus rarement hypotension) imposent, quand ils sont prescrits en traitement habituel, une attention particulière au moment de l'examen.

Contre-indications

Les principales contre-indications sont :

- un antécédent de réaction immédiate majeure ou cutanée retardée lors d'une précédente injection,
- une **thyrotoxicose** manifeste,
- une hystérosalpingographie (quand elle est prévue dans les indications du produit injecté) en cas de grossesse.

Grossesse et allaitement

- La thyroïde fœtale capte l'iode à partir de 10 à 12 semaines d'aménorrhée. Avant cette date, il n'y a pas de risque d'atteinte thyroïdienne lors d'administration ponctuelle d'iode. Au-delà, la surcharge iodée provoquée peut, en théorie, entraîner une dysthyroïdie fœtale transitoire. Cet effet semble cependant réversible et ne justifie pas de repousser l'administration

d'un PCI dans le cas où son utilisation est jugée nécessaire chez la femme enceinte.

- Même si les PCI sont faiblement excrétés dans le lait maternel (1 %), certains laboratoires préconisent de suspendre l'allaitement pendant 24 heures. Les sociétés savantes, telles que l'Esur, ne recommandent pas l'arrêt de l'allaitement compte tenu du faible risque encouru par les nourrissons.

LES PRODUITS DE CONTRASTE À BASE DE GADOLINIUM

Caractéristiques physicochimiques

Le gadolinium est un agent dit paramagnétique, c'est-à-dire qu'il réagit au champ magnétique en augmentant l'intensité du signal IRM. Il existe deux catégories structurellement distinctes d'agents de contraste à base de gadolinium :

- produits de type linéaire : acide gadobénique (Multihance),
- produits de type macrocyclique : gadotérique (Artirem, Dotarem et son générique Clariscan), gadotéridol (Prohance) et gadobutrol (Gadovist).

Utilisation

- Chaque spécialité possède une indication propre. Ces produits s'utilisent pour diagnostiquer des pathologies sur l'ensemble du corps, notamment au niveau du cerveau et du rachis ou pour pratiquer des angiographies. A part la spécialité Artirem à administration intra-articulaire (arthrographie), les produits gadolinés s'administrent par voie intraveineuse stricte (dans une veine périphérique du bras, patient en position allongée si possible), soit en bolus, soit en injection lente.

- Les doses recommandées sont :

- Prohance, Dotarem, Gadovist, Clariscan : 0,1 mmol/kg de masse corporelle ;
- Multihance : 0,05 mmol/kg soit 0,1 ml/kg de la solution à 0,5 mol/l.

>>>

Rétention de gadolinium dans le cerveau

En janvier 2018, l'Agence européenne des médicaments (EMA) a confirmé que de faibles quantités de gadolinium restent retenues dans le tissu cérébral après l'utilisation de produits de contraste à base de gadolinium, particulièrement avec les produits dits « linéaires ». Si aucune preuve ne permet d'affirmer que la rétention de gadolinium dans le cerveau est nocive, les risques à long terme restent inconnus. Par précaution, les AMM du gadodiamide (Omniscan) et de l'acide gadopentétique (Magnevist) ont été suspendues le 15 janvier 2018. Seule exception pour les produits de cette famille chimique, l'acide gadobénique (Multihance), dont le rapport bénéfice/risque a été jugé favorable en cas d'utilisation dans le cadre de l'imagerie du foie et qui reste commercialisé dans cette indication.

- >>> • Après l'administration, le patient doit rester en observation pendant au moins une demi-heure, car la majorité des effets indésirables a lieu durant cette période.

Effets indésirables

- De façon générale, les produits gadolinés sont bien tolérés. La fréquence des effets indésirables est relativement faible et leur intensité est considérée comme légère à modérée : céphalées et vertiges, troubles digestifs (nausées, vomissements), réactions au point d'injection qui se manifestent par des douleurs, des sensations de chaleur ou de froid (rarement des inflammations ou des extravasations).
- Hypersensibilité immédiate (HSI) allergique ou non allergique. Ce risque est moindre qu'avec les produits iodés mais reste imprévisible.
- Fibrose systémique néphrogénique (FSN). Cette maladie rare décrite pour la première fois en 1997 est essentiellement observée chez les patients insuffisants rénaux dialysés, plus rarement chez ceux non dialysés. Elle se manifeste par une atteinte cutanée qui commence aux mains et aux pieds et s'étend progressivement vers le tronc avec des plaques et de l'œdème. Elle peut s'accompagner de contractures musculaires invalidantes et d'atteintes systémiques (cardiaque et pulmonaire, entre autres). Les produits de contraste gadolinés ont été mis en cause dans l'apparition de la FSN, mais le risque a quasiment disparu depuis l'arrêt de l'utilisation des molécules linéaires en 2018. La recherche d'une altération de la fonction rénale est néanmoins toujours recommandée avant l'injection d'un produit de contraste.

Interactions médicamenteuses

L'administration concomitante de β -bloquants, inhibiteurs de l'enzyme de conversion, d'antagonistes des récepteurs de l'angiotensine 2 ou d'autres substances vasoactives doit être prise en compte (baisse d'efficacité des mécanismes de compensation cardiovasculaires en cas de troubles tensionnels).

Grossesse et allaitement

- Selon le Centre de référence sur les agents tératogènes (Crat), l'utilisation du gadolinium est envisageable quel que soit le terme de la grossesse, en évitant si possible le gadobénate (moins stable).
- Les sels de gadolinium sont excrétés dans le lait maternel en très petites quantités et aucun effet n'est prévu chez le nourrisson allaité, aux doses recommandées. Les résumés des caractéristiques du produit (RCP) précisent que la décision de poursuivre l'allaitement ou de le suspendre 24 heures revient au médecin et à la mère. Le Crat propose de suspendre l'allaitement pendant 3 à 4 heures après l'injection (environ 2 demi-vies d'élimination plasmatisque).

LES PRODUITS BARYTÉS

Caractéristiques physicochimiques

Le sulfate de baryum se présente sous la forme d'une poudre blanche opaque aux rayons X et non soluble dans l'eau. Les

Régime sans résidu : aliments autorisés

Tout aliment ou boisson ne figurant pas sur cette liste doit être considéré comme interdit

CATÉGORIE	ALIMENTS
Matières grasses	Beurre, margarine et huiles crus
Viandes	Cuites, sans matières grasses (à l'eau, à la vapeur, en papillote, au four traditionnel, au four microondes) : viande rouge maigre, lapin, volailles sans la peau, jambon maigre
Poissons	Frais ou surgelés, non panés, cuits sans matière grasse
Coquillages, crustacés	Tous sauf les escargots
Oeufs	Cuits sans matière grasse
Féculets	Riz, pâtes, semoule, tapioca
Fromage	A pâte dure : gruyère, cantal, de Hollande, tommes de Savoie et des Pyrénées
Pain	Pain blanc grillé, biscottes
Produits sucrés	Biscuits secs, meringue, sucre, miel, gelée (type groseille, coing, etc.), chocolat noir et au lait (sans fruits secs)
Boissons	Eau plate : eau minérale, du robinet, de source Eau gazeuse : naturelle ou aromatisée Sodas et jus de fruits sans pulpe Infusions, thé, café, bouillons en cubes ou bouillons clairs (seulement l'eau de cuisson)
Assaisonnements	Vinaigre, jus de citron sans pulpe ni pépin, sel, aromates sans feuille

Source : Société nationale française de gastroentérologie (SNFGE).

fines particules de sulfate de baryum permettent de tapisser les moindres replis d'une muqueuse et de mettre en évidence de très petites lésions.

Indications

Les produits barytés sont utilisés pour l'exploration du tube digestif. Ils s'administrent par voie orale (exploration de la partie haute du tube digestif : œsophage, estomac, intestin) ou par voie rectale (exploration du côlon).

Mode d'administration

Des protocoles sont indiqués dans les RCP de chaque spécialité, mais ceux-ci peuvent être adaptés par les prescripteurs. Les patients doivent se conformer aux recommandations données et commencer un régime alimentaire sans résidus

Récapitulatif des produits barytés

SPÉCIALITÉ	POSOLOGIE	MODE D'ADMINISTRATION
Micropaque Suspension buvable ou rectale Arôme vanille-caramel	Estomac : 150 ml de produit dilué dans 300 ml d'eau Intestin grêle : 500 ml de produit dilué dans 750 ml d'eau Lavement baryté : <i>en double contraste :</i> 500 ml de produit pur <i>en réplétion :</i> 500 ml de produit dilué dans 1 l d'eau ou 500 ml de produit dilué dans 1,5 litre d'eau	Agiter le flacon avant emploi puis laisser reposer jusqu'à disparition des bulles d'air L'examen sera réalisé : - à jeun en cas d'exploration digestive haute - après lavement évacuateur administré la veille et régime sans résidu 3 jours avant l'examen en cas d'exploration digestive basse
Micropaque scanner Suspension buvable à diluer, flacon de 500 ml contenant 150 ml de sulfate de baryum Arôme abricot	Examens abdomino-pelviens : administration d'un volume total de 1 000 ml de suspension diluée fractionnée en 4 prises, à débiter 60 minutes avant l'examen Examens de l'étage sus-mésocolique, pancréas : administration d'un volume total de 500 ml de suspension diluée en 2 prises, à débiter 30 minutes avant l'examen	Ajouter 350 ml d'eau aux 150 ml de solution Agiter soigneusement pendant 30 secondes
Microtrast Pâte orale Arôme vanille-caramel	2 à 4 cuillères à soupe selon l'examen pratiqué (opacification de la partie haute du tube digestif uniquement)	Avaler la pâte sans la mastiquer

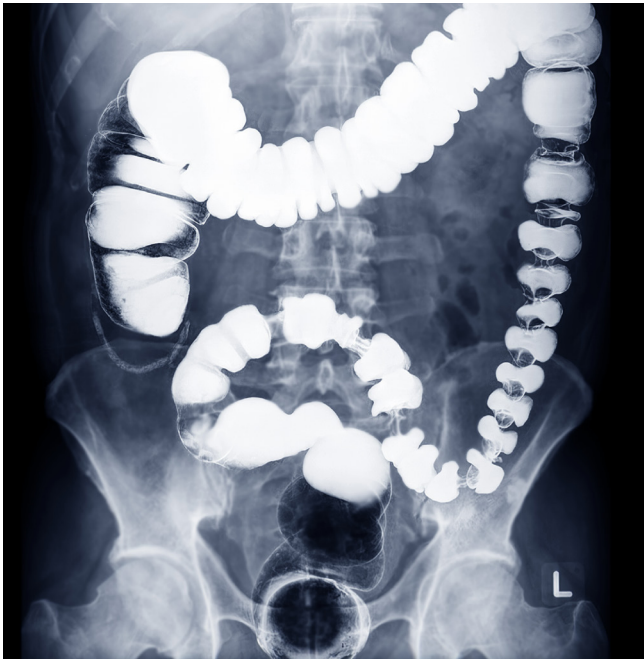


Image radiographique du côlon après lavement baryté.

quelques jours avant l'examen. Ce régime permet de réduire la fréquence et le volume des selles. Il évite ainsi toute irritation de la muqueuse intestinale, ce qui permet une meilleure interprétation des résultats. Il permet également de diminuer la durée de la purge (avec Klean-Prep, Colopeg, Moviprep, etc.) prescrite en cas d'exploration du côlon la veille de l'examen, parfois accompagnée de lavements ou de laxatifs par voie orale.

Effets indésirables

• Troubles gastro-intestinaux : douleurs abdominales, distension abdominale, flatulences, constipation ou diarrhées, nausée, vomissements, **fécalome baryté**.

• Coloration blanche des selles : provoquée par l'élimination de la baryte par les selles, qui deviennent plâtreuses et décolorées.

• Pneumopathie d'inhalation : en cas d'administration par voie orale, une attention particulière est recommandée chez les patients souffrant de troubles respiratoires ou de la déglutition, car il existe un risque d'inhalation.

Interactions

• Le sulfate de baryum n'est pas absorbé, aucune interaction médicamenteuse n'est à prévoir.

• Par précaution, l'administration simultanée d'autres médicaments (notamment ceux à marge thérapeutique étroite) n'est pas recommandée, car l'adsorption par le sulfate de baryum pourrait conduire à une diminution des effets thérapeutiques.

• L'élimination lente de la baryte amène la présence de résidus opaques qui peuvent être gênants pour d'autres radiographies dans les jours qui suivent.

Grossesse et allaitement

• L'innocuité chez la femme enceinte n'a pas été établie. Par mesure de précaution, l'examen doit être reporté après l'accouchement, dans la mesure du possible.

• *A priori*, le sulfate de baryum ne passe pas dans le lait. L'allaitement est donc possible. ■

>>>

THYRÉOTOXICOSE

Crise aiguë d'hyperthyroïdie.

FÉCALOME BARYTÉ

Amas de matière fécale constitué à partir du baryum retenu dans les diverticules coliques. Souvent asymptomatiques, les fécalomes barytés peuvent provoquer ou aggraver une constipation préexistante, et provoquer une perforation intestinale.

INTERVIEW



Pr Olivier Clément, radiologue, chef du service imagerie de l'hôpital européen Georges-Pompidou (Paris), responsable du comité interdisciplinaire de recherche et de travail sur les agents de contraste en imagerie (Cirtaci) de la Société française de radiologie.

Les tatouages sont-ils compatibles avec les examens d'imagerie ?

Il n'y a pas de contre-indication à réaliser des examens d'imagerie sur une zone tatouée. De rares cas de brûlure ont été rapportés avec certains tatouages utilisant des pigments métalliques conducteurs qui se sont échauffés au cours d'un examen d'imagerie par résonance magnétique (IRM). Dans tous les cas, il faut inciter les patients à signaler la présence d'un tatouage pour éventuellement adapter la technique de l'examen.

Est-il possible d'injecter plusieurs produits de contraste différents au cours d'un même examen ?

L'injection simultanée de produits de contraste est extrêmement rare. En revanche, la question peut se poser de l'innocuité de deux administrations successives de produits pour réaliser un scanner et une IRM au cours d'une même journée. Au sein du comité interdisciplinaire de recherche et de travail sur les agents de contraste en imagerie (Cirtaci) que je préside, nous validons la possibilité d'injecter deux produits de contraste dans la même journée alors que l'Association européenne de radiologie urogénitale (Esur) recommande de laisser un délai entre deux examens injectés. Le risque de développer une insuffisance rénale due à une surcharge de produits de contraste est en réalité très faible. Le seul point qui peut être gênant est que le gadolinium utilisé pour l'IRM est visible aux rayons X et peut perturber la lecture d'un scanner. L'idéal est donc de commencer par le scanner, puis de poursuivre avec l'IRM.

Au cours d'une échographie, le contraste peut être amplifié à l'aide de microbulles. Quel produit est utilisé ?

L'hexafluorure de soufre, un gaz inerte, peut effectivement être injecté sous forme de microbulles pour améliorer l'échogénicité du sang ou des liquides organiques. Le seul médicament possédant une autorisation de mise sur le marché actuellement est SonoVue (disponible en officine) sous forme de poudre et de solvant pour dispersion injectable administrable par voie intraveineuse ou intravésicale. Il est notamment utilisé en imagerie hépatique, du tractus urinaire ou du sein. Les microbulles permettent de visualiser la cinétique de perfusion dans les organes en temps réel et ainsi d'obtenir des données fonctionnelles.

Quelles méthodes sont employées pour réduire l'anxiété de certains patients au cours d'un examen d'imagerie ?

L'apaisement des patients passe avant tout par des échanges avec le médecin et le manipulateur radio en amont de l'examen. Des méthodes de relaxation peuvent être proposées. Par exemple, une radiologue de l'hôpital européen Georges-Pompidou s'est formée à l'hypnose et utilise, lorsque c'est nécessaire, des techniques d'hypnose conversationnelle. L'administration d'anxiolytiques n'est pas recommandée. Dans des cas extrêmes, il peut être envisagé une anesthésie générale, mais cela complique fortement la réalisation de l'examen.

LE MONITEUR des pharmacies

11-15, quai de Dion-Bouton
92 800 Puteaux
lemoniteurdespharmacies.fr

La charte éditoriale :

lemoniteurdespharmacies.fr/Charte
Les déclarations publiques d'intérêt (DPI) :
lemoniteurdespharmacies.fr/DPI
Les bibliographies complètes :
lemoniteurdespharmacies.fr/Bibliographies

Chaque « Cahier Formation » est relu par un membre du comité scientifique avant parution.

COMITÉ SCIENTIFIQUE

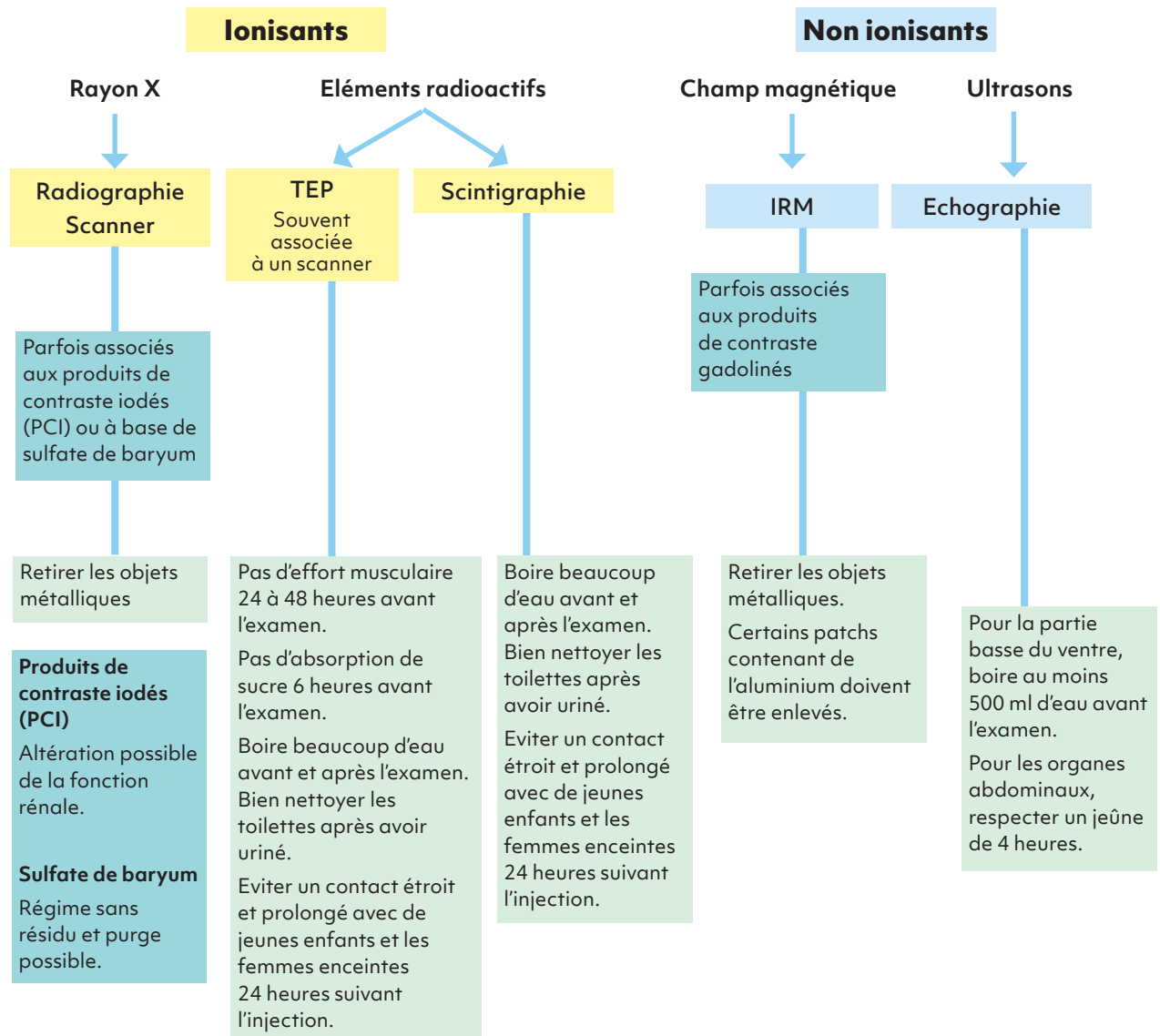
Françoise Amouroux, pharmacienne d'officine et professeure associée (Bordeaux) ;

Grégory Arpino, pharmacien d'officine ;
Mireille Becchio, médecin généraliste ;
Noëlle Davoust, pharmacienne d'officine et professeure associée (Rennes) ;
Florence Deguine-Riaux, pharmacienne d'officine ;
Eric Douriez, pharmacien d'officine ;
Alessandra Dragoni, pharmacienne d'officine ;
Jeanne Elie, pharmacienne d'officine ;
Pierre Garcia-Santos, pharmacien d'officine ;
Arnaud Lecerf, pharmacien responsable BPDO et pharmacien d'officine ; Nicolas Mattern, pharmacien d'officine ; Denis Richard, pharmacien hospitalier et enseignant universitaire (Poitiers) ;
Vivien Veyrat, pharmacien d'officine et professeur associé (Paris-Sud) ; Caroline Wehrle, pharmacienne d'officine et professeure associée (Strasbourg) ;
Patrick Wierre, docteur en pharmacie, expert à la Commission de la transparence.
Photos : iStock

Editeur : 1Healthmedia-Health Initiative, SAS au capital de 2 000 € - RCS Paris 838 045 987
• Président, directeur de la publication : Julien Kouchner
• Imprimeur : Senefelder Misset, Pays-Bas
• N° de la commission paritaire : 0126 T 81808
- ISSN : 0026-9689
• Dépôt légal : à parution
• Prix du numéro : 8 €
ABONNEMENT : 48 numéros incluant les cahiers spéciaux (formation et thématique) + l'accès à l'intégralité du site lemoniteurdespharmacies.fr. Numéros servis sur une durée de 47 à 52 semaines. Accès aux archives réservé pour les revues auxquelles vous êtes abonné.
Tarif : 329 € TTC TVA 2,1 %
- Drom-COM et autres pays : consulter le site internet lemoniteurdespharmacies.fr
Abonnement étudiants sur justificatif : 149 € TTC TVA 2,1 %

L'ESSENTIEL À RETENIR

EXAMENS D'IMAGERIE MÉDICALE



Grossesse et allaitement

Si tout examen d'imagerie médicale ionisant est à éviter au cours de la grossesse (contre-indiqué pour la TEP associée à un scanner), le Centre de référence sur les agents tératogènes (Crat) indique que les données publiées chez la femme enceinte exposée sont rassurantes à tous les stades de la grossesse. Lorsque l'examen de radiodiagnostic (avec ou sans produit de contraste) est nécessaire, il pourra généralement être réalisé avec des mesures de protection ou de réduction de l'irradiation envisagées au cas par cas avec un service spécialisé. Lors de cumul inhabituel de clichés ou de temps de scopie long, l'avis d'un service compétent pour le calcul de la dose reçue à l'utérus peut être demandé.

Après l'injection de produits de contraste, l'allaitement est parfois suspendu quelques heures par précaution (24 heures pour les produits de contraste iodés, 4 heures pour le gadolinium). La Société européenne de radiologie urogénitale (Esur) ne préconise pas l'arrêt de l'allaitement dans ses dernières recommandations.