

L'imagerie diagnostique :

Qu'est-ce que c'est ?

**Quand et comment l'utiliser
en situation de ressources limitées ?**

Harald Ostensen, MD

Coordonnateur

Imagerie diagnostique et technologie de laboratoire



Technologies essentielles de la Santé
Technologie de la santé et produits pharmaceutiques
Organisation mondiale de la Santé

Préface

L'imagerie diagnostique s'est développée rapidement pour jouer un rôle central dans la médecine d'aujourd'hui. Cependant beaucoup de pays en voie de développement à travers le monde ne peuvent se permettre l'achat onéreux d'un équipement d'imagerie de haute technologie. Utiliser les ressources d'imagerie disponibles de la manière la plus rentable possible est donc un besoin urgent et ceci demande la formation des professionnels de santé. L'Organisation mondiale de la Santé joue un rôle important dans l'enseignement et la formation en imagerie diagnostique dans les pays en voie de développement.

Cette brochure passe en revue les problèmes cliniques importants que l'imagerie diagnostique peut contribuer à résoudre et donne des lignes de conduite pour utiliser efficacement en pratique quotidienne, des ressources d'imagerie limitées.

J'espère qu'il vous rendra effectivement service dans votre exercice.

Peter Corr
Professor of Radiology
Nelson R Mandela School of Medicine
Durban, Afrique du Sud

© Organisation mondiale de la Santé 2005

Tous droits réservés. Il est possible de se procurer les publications de l'Organisation mondiale de la Santé auprès des Editions de l'OMS, Organisation mondiale de la Santé, 20 avenue Appia, 1211 Genève 27 (Suisse) (téléphone : +41 22 791 2476 ; télécopie : +41 22 791 4857 ; adresse électronique : bookorders@who.int). Les demandes relatives à la permission de reproduire ou de traduire des publications de l'OMS – que ce soit pour la vente ou une diffusion non commerciale – doivent être envoyées aux Editions de l'OMS, à l'adresse ci-dessus (télécopie : +41 22 791 4806 ; adresse électronique : permissions@who.int).

Les appellations employées dans la présente publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation mondiale de la Santé aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Les lignes en pointillé sur les cartes représentent des frontières approximatives dont le tracé peut ne pas avoir fait l'objet d'un accord définitif.

La mention de firmes et de produits commerciaux ne signifie pas que ces firmes et ces produits commerciaux sont agréés ou recommandés par l'Organisation mondiale de la Santé, de préférence à d'autres de nature analogue. Sauf erreur ou omission, une majuscule initiale indique qu'il s'agit d'un nom déposé.

L'Organisation mondiale de la Santé a pris toutes les dispositions voulues pour vérifier les informations contenues dans la présente publication. Toutefois, le matériel publié est diffusé sans aucune garantie, expresse ou implicite. La responsabilité de l'interprétation et de l'utilisation dudit matériel incombe au lecteur. En aucun cas, l'Organisation mondiale de la Santé ne saurait être tenue responsable des préjudices subis du fait de son utilisation.

Les opinions exprimées dans la présente publication n'engagent que les auteurs cités nommément.

Imprimé en France

Avant-propos

Le but de ce document est de fournir un guide pratique permettant de savoir quand, pourquoi et pourquoi ne pas envoyer un patient pour un examen d'imagerie, dans les situations cliniques et pathologiques les plus courantes.

Il est conçu principalement pour le personnel des petits hôpitaux et dispensaires aux ressources limitées dont la plupart n'ont pas la possibilité de consulter un radiologue ou d'autres professionnels de santé spécifiquement formés en imagerie diagnostique. Il peut cependant aussi être une aide utile aux médecins, essentiellement les généralistes, travaillant en dehors de l'hôpital, quand ils envisagent d'adresser leurs patients à un service d'imagerie diagnostique.

Il ne donne pas d'information spécifique sur la réalisation ou l'interprétation des examens car il existe déjà beaucoup de publications à ce sujet. Par ailleurs, l'équipe Imagerie diagnostique et technologie de laboratoire (DIL) de l'Organisation mondiale de la Santé est en train d'élaborer des manuels spécifiques centrés sur les besoins des structures médicales sans radiologue et/ou sans manipulateurs vraiment qualifiés. Ce travail est mené sous l'égide du Groupe mondial d'orientation de l'OMS pour l'éducation et la formation en imagerie diagnostique, créé en novembre 1999, après une réunion de l'OMS qui s'est tenue au cours de l'année à Genève avec des représentants des principales sociétés régionales et internationales d'imagerie diagnostique.

Ce document est adressé gratuitement, sur demande, à l'adresse suivante :

Equipe Imagerie diagnostique et technologie de laboratoire (DIL)
Organisation mondiale de la Santé
20 avenue Appia
CH-1211 GENÈVE 27 SUISSE

*Télécopie : + 41 22 7914836 ; Tél : + 41 22 791 13648 ;
courrier électronique : ingolfsdottir@who.int*

*Genève, février 2001
Harald Ostensen, MD*

Imagerie Diagnostique – Techniques et protocoles

Historique

L'imagerie diagnostique telle que nous la connaissons aujourd'hui, est née en novembre 1895, avec la découverte par le Professeur allemand Wilhem Konrad Röntgen, des rayons de haute énergie qui, après avoir traversé un matériau solide, conservent la capacité d'induire une réaction chimique sur une plaque photographique. Le 28 décembre de cette même année, il révéla sa découverte d'un nouveau type de rayonnement, lors d'un discours à l'université de Würzburg en Allemagne.

Bien que les équipements modernes aient beaucoup changé depuis une centaine d'années, les bases physiques et les principes des examens utilisant les rayons X sont restés les mêmes.

De nouvelles techniques d'imagerie de modalités totalement différentes, comme l'échographie (*page 8*) et l'imagerie par résonance magnétique (*page 9*) sont entrées en usage et quand elles sont disponibles, les besoins d'examens radiographiques ont diminué. C'est surtout l'échographie qui a réduit de façon substantielle leurs indications. En moyenne, pourtant, plus des deux tiers des examens d'imagerie réalisés dans le monde sont encore basés sur les principes physiques définis par le Professeur Röntgen il y a plus de cent ans, et peuvent être pratiqués en utilisant un équipement radiographique tout à fait basique, tel que le système d'imagerie de l'OMS pour la radiographie, (WHIS-RAD).

L'imagerie diagnostique basée sur les rayonnements ionisants

Les examens conventionnels aux rayons X

Les principes de base de l'imagerie par rayons X ont beaucoup en commun avec ceux de la photographie ordinaire. Dans les deux cas, la lumière (visible, de basse énergie pour la photographie; invisible et de haute énergie pour les examens aux rayons X) induit des modifications du film photographique ou du détecteur électrique. De même, les deux types de « lumière » « progressent » en ligne droite. Cependant, une différence fondamentale de la lumière « X » par rapport à la lumière « normale » est sa haute énergie qui lui permet de traverser des corps solides, tels que le corps humain.

La quantité de rayons X qui traversent un matériau – dans notre cas, le corps humain – dépend de sa structure spécifique, c'est à dire, du type d'atomes qu'il contient. En général, les atomes légers, à savoir les atomes de faible nombre atomique, laissent passer plus de rayons X que les atomes plus lourds, c'est à dire de nombre atomique plus élevé.

Globalement, le corps humain est constitué de trois types de « matériaux » : des tissus mous contenant principalement des atomes légers, de l'os constitué d'atomes lourds (minéraux), et de l'air (et certains gaz) composé d'atomes très légers. De ce fait, un film exposé à des rayons X ayant traversé un corps humain, présentera des zones blanches ou très brillantes (peu exposées), des zones grises (moyennement exposées) ou presque noires (très exposées), selon la quantité de rayons X qui a traversé les différentes parties du corps. Par exemple, les os, qui laissent passer peu de rayons X, apparaissent très brillants ou blancs sur le film, et les bulles de gaz ou d'air, qui en laissent passer une grande partie, se traduisent par des zones presque noires.

Comme la plupart des tissus mous, que ce soient les muscles, les vaisseaux sanguins, le foie, les reins ou autres, sont constitués par les mêmes types ou presque d'atomes (principalement hydrogène, oxygène, azote et carbone), il est souvent impossible de les distinguer les uns des autres sur un film radiographique, sans utiliser des procédés plus compliqués (produits de contraste pour les radiographies conventionnelles, tomodynamométrie). Cependant, la technique d'imagerie diagnostique de choix sera alors souvent l'échographie qui offre d'excellentes possibilités de différenciation des tissus mous.

La tomodensitométrie (scanner)

Les images tomodensitométriques résultent des mêmes principes que les radiographies conventionnelles. La principale différence est que les rayons X après avoir traversé le corps, induisent des signaux électriques dans des détecteurs électriques au lieu de créer une réaction chimique sur un film photographique, et que la sensibilité du système est beaucoup plus élevée que celle des appareils de radiographie conventionnelle. On peut ainsi beaucoup plus facilement distinguer les différents tissus mous les uns des autres. De plus, le « résultat » final, à savoir les images tomodensitométriques, est obtenu par une construction numérique, et il est donc possible de manipuler leurs caractéristiques iconographiques (contraste, brillance etc.). On peut également les transférer électroniquement sur d'autres écrans à l'intérieur d'un hôpital ou vers des destinations lointaines (« téléradiologie »).

La médecine nucléaire (scintigraphie)

À la différence d'autres méthodes d'imagerie, cette technique qui est utilisée depuis des décennies, se révèle plus intéressante pour l'information physiologique et physiopathologique que pour l'image pure. De même que les examens aux rayons X, la scintigraphie est basée sur les rayonnements ionisants. Cependant, alors que les radiographies détectent la quantité de rayonnement qui traverse un patient, une image scintigraphique est construite par les rayonnements émis par la substance radio-active injectée, avalée, inhalée ou administrée par tout autre moyen au patient. Les substances utilisées dans un but diagnostique – les produits radio-pharmaceutiques – contiennent des isotopes radioactifs instables, dont la demi-vie va de quelques minutes à quelques heures. Généralement, les atomes radio-actifs sont inclus dans de grosses molécules, appelées vecteurs ou traceurs, spécialement conçues pour être captées par certains organes ou impliquées dans certains processus. Il existe par exemple des molécules contenant un isotope radioactif de l'iode pour l'examen de la thyroïde.

Divers types de « détecteurs » peuvent être utilisés pour la « construction » d'images et autres informations diagnostiques. Le détecteur le plus répandu est appelé caméra-gamma, mais des équipements et des techniques beaucoup plus sophistiquées comme la tomographie numérisée à émission mono-photonique ou SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography), la tomographie par émission de positons (TEP, PET en anglais) peuvent être envisagées pour des hôpitaux et des services spécialisés de grande taille.

Autres techniques d'imagerie diagnostique

L'échographie

Considérations techniques

On parle d'ultrason quand la fréquence d'une onde sonore est supérieure à 20 000 Hz; elle est alors indétectable par l'oreille humaine. Une de ses applications non médicales les plus importantes concerne la navigation maritime et la pêche, avec le « sonar » qui permet la localisation d'objets sous-marins ou de bancs de poissons.

En imagerie diagnostique, des fréquences de 2 à 20 MHz sont fréquemment utilisées. Dans la plupart des indications diagnostiques, elles se situent cependant entre 3,5 et 7 MHz. Chaque « sonde » d'examen ou « transducteur » reliée à un appareil d'échographie a sa fréquence propre. Ainsi, différentes sondes sont utilisées en fonction de l'organe ou de la structure du tissu exploré. En général, on réalise un examen de l'abdomen avec une sonde de 3,5 MHz, alors que l'exploration de structures plus superficielles telles que la thyroïde est meilleure avec des fréquences supérieures (5 ou 7 MHz). Les dispositifs d'émission et de réception des ultrasons sont tous deux situés à l'intérieur du transducteur.

L'exploration échographique répond à un principe physique qui est globalement le suivant : les ondes sonores émises dans le corps sont partiellement ou totalement réfléchies (suivant les lois physiques générales de la réflexion) vers la surface (c'est à dire le récepteur) quand elles passent d'un type de tissu à un autre; le principe est que le temps écoulé entre l'émission du son et la réception de la partie réfléchi est utilisé par l'ordinateur de la machine pour construire l'image, la distance de la surface à une structure donnée correspondant exactement au temps écoulé entre l'émission de l'onde ultrasonore et la réception de sa partie réfléchi.

Contrairement à la radiographie conventionnelle, l'échographie distingue bien les différentes variétés de tissus mous et est donc majoritairement employée dans les explorations abdomino-pelviennes, notamment obstétricales. Les ultrasons à visée diagnostique ne pénétrant pas suffisamment les structures osseuses ou gazeuses, l'échographie ne peut être utilisée pour des examens des poumons, du squelette, et du cerveau, lequel est environné par des structures osseuses. Dans ce dernier cas, il existe cependant l'exception du nouveau-né et du nourrisson, dont les fontanelles sont encore ouvertes et permettent donc l'émission d'ultrasons en direction du cerveau.

Remarques importantes

Comme l'échographie s'est révélée un outil d'imagerie diagnostique très efficace et que l'appareillage et l'infrastructure nécessaires sont jugés l'un et l'autre plutôt économiques, la technique s'est répandue très rapidement à travers le monde. Malheureusement, l'achat et l'installation d'un tel équipement ne sont pas toujours dictés par des considérations purement médicales.

L'utilisation des techniques d'imagerie radiographique est généralement bien réglementée par les législations nationales et internationales. Par contre, peu de pays ont imposé un type de réglementation ou de certification pour l'échographie. Bien qu'elle ait prouvé être un excellent outil diagnostique dans bien des cas et d'une innocuité absolue pour le patient, elle doit être pratiquée par un personnel médical très compétent et spécifiquement qualifié. En de mauvaises mains (personnel insuffisamment formé), elle peut par contre faire plus de mal que de bien, en donnant une information diagnostique erronée. Par conséquent, les autorités nationales doivent prendre les mesures nécessaires pour réglementer l'usage de l'échographie, comme pour la plupart des autres procédures ou techniques médicales spécialisées.

L'imagerie par résonance magnétique (IRM)

Généralités

L'IRM demeure, (encore aujourd'hui) plus onéreuse, et dans la plupart des cas plus « chronophage » que les autres techniques d'imagerie; cependant, le nombre d'installations a augmenté rapidement partout dans le monde pendant la dernière décennie. A ses débuts, l'IRM a été considérée comme un « plus » par rapport aux autres techniques diagnostiques. Aujourd'hui, par contre, elle s'est substituée à de nombreuses autres procédures grâce sa supériorité diagnostique dans plusieurs domaines. C'est particulièrement le cas pour le système nerveux central et la moelle épinière. Son excellente précision anatomique l'a également rendue très utile dans l'exploration des anomalies anatomiques, telles que les malformations cardiaques congénitales.

Principes de base

Il est bien au-delà des objectifs de cette présentation de donner une information approfondie sur les théories physiques et mathématiques de l'IRM qui sont complexes. Par conséquent, les lecteurs désirant approfondir le sujet sont invités à consulter la littérature spécialisée.

La partie principale d'un appareil d'IRM est constituée par un aimant très puissant, habituellement de 0,2 à 2,0 tesla, un *émetteur* et un *récepteur radio*, et un *ordinateur*. L'aimant est suffisamment grand pour que le corps entier ou une partie du corps du patient puisse tenir à l'intérieur. C'est par cet aspect qu'il ressemble beaucoup au scanner, bien que ses principes physiques d'imagerie soient fondamentalement différents.

Ce qu'il est important de retenir, c'est que l'IRM représente une technique totalement nouvelle d'imagerie diagnostique, complètement différente des autres procédés utilisés, et considérée, tout au moins pour l'instant, comme dépourvue de danger pour le patient. Dans beaucoup de cas, elle fournit une excellente information diagnostique et dans certains, elle est plus performante que les autres techniques d'imagerie. Cependant, les ressources financières et humaines nécessaires à son achat et son fonctionnement sont telles qu'une installation IRM est inadaptée à la plupart des hôpitaux de petite et moyenne catégories.

Imagerie diagnostique et grossesse

Un grand nombre de publications est paru sur ce sujet dont les Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements publiées en 1997 par l'Agence internationale de l'Energie atomique sous les auspices de l'Organisation internationale du Travail, de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, de l'Agence de l'Organisation de Coopération et de Développement économiques pour l'Energie nucléaire, ainsi que de l'Organisation mondiale de la Santé. C'est probablement l'ouvrage le plus complet sur la radioprotection. Si l'on prend en compte les diverses publications et opinions, mais aussi la notion que la dose absorbée par l'embryon/le fœtus lors de procédures d'imagerie diagnostique correctement menées est bien inférieure à la dose limite de 100 mGy admise au plan international, il paraît raisonnable et correct d'admettre qu'une exploration d'imagerie diagnostique médicalement justifiée peut être pratiquée chez une femme enceinte, sans crainte de dommage pour la patiente ou le fœtus.

En ce qui concerne les procédés d'imagerie diagnostique autres que ceux basés sur les rayonnements ionisants (échographie et imagerie par résonance magnétique), il n'existe aucun argument scientifique indiquant leur nocivité éventuelle.

Cas cliniques spécifiques et imagerie diagnostique

Généralités

Les chapitres suivants ont pour but de donner des conseils pratiques d'utilisation des installations d'imagerie, afin de résoudre les problèmes diagnostiques des petits hôpitaux et des dispensaires disposant de ressources très limitées en matière d'appareillage et de personnel médical. Pour les besoins de ce document, on supposera que les structures hospitalières auxquelles il s'adresse possèdent simplement un ou deux appareils radiographiques fixes assez sommaires, parfois une unité radiographique mobile, un appareil d'échographie générale et pas de radiologue – tout au moins pas de façon permanente. A noter cependant, que l'interprétation médicale des examens ne fait pas partie des objectifs de ce livret. Beaucoup d'ouvrages existent déjà sur le sujet et des publications spécifiques ciblant les besoins des hôpitaux et des dispensaires qui manquent de moyens sont indépendamment en cours de préparation dans le cadre de l'OMS.

Il faut être clair sur le fait que des efforts en matière diagnostique ne sont justifiés que s'ils sont suivis des mesures thérapeutiques appropriées. Quand les possibilités thérapeutiques sont limitées, les efforts diagnostiques pourront l'être aussi. Tout devra par contre être mis en oeuvre pour transférer le patient dans un autre hôpital où le traitement est disponible.

Il est très important d'avoir à l'esprit que les « recettes » et recommandations générales ne sont valables que pour un « patient moyen ». Les techniques et procédures ont donc besoin d'être adaptées « sur mesure » à un individu donné, en fonction de ses problèmes spécifiques, de son tableau et examen cliniques.

Imagerie diagnostique : pourquoi et quand?

En général, les patients demandent une aide médicale ou sont amenés à l'hôpital pour des problèmes de santé particuliers, qu'ils soient aigus, nécessitant une assistance et un traitement urgents, ou que leurs symptômes et problèmes persistent ou se majorent depuis un certain temps. La démarche diagnostique, à savoir le processus d'évaluation nécessaire avant l'administration (ou non) d'un traitement, comporte trois grandes parties : 1) l'interrogatoire du patient; 2) l'examen clinique réalisé par une (ou des) personne(s) médicalement compétente(s); 3) des examens complémentaires comme les tests de laboratoire

ou l'imagerie diagnostique. Dans la plupart des cas, la confrontation de l'interrogatoire et de l'examen clinique suffit à décider si un traitement médical est nécessaire et si oui, lequel. Pour certains patients, par contre, des examens complémentaires sont nécessaires, soit pour confirmer une présomption diagnostique clinique, soit pour préciser un problème avéré avant de donner le traitement approprié. Par exemple, le diagnostic d'une fracture osseuse est essentiellement clinique, mais la radiographie est souvent nécessaire pour décider de son traitement ou pour s'assurer de la réussite du traitement réalisé. Les douleurs abdominales aiguës constituent un autre bon exemple : des hypothèses variées peuvent être évoquées cliniquement mais dans la plupart des cas, le diagnostic formel ne peut être porté sans échographie ou sans radiographie, voire même les deux. Sinon, la seule manière d'établir le diagnostic avec certitude et finalement de secourir le patient, sera d'avoir recours à l'intervention chirurgicale, peut-être inutile, et potentiellement dangereuse.

Accidents et traumatismes

Globalement, et pour des raisons pratiques, on répartit ainsi les patients souffrant de traumatismes résultant d'accidents ou de violences :

- traumatismes crâniens;
- traumatismes thoraciques;
- traumatismes abdominaux;
- polytraumatismes du crâne, du thorax, de l'abdomen et du squelette;
- traumatismes du squelette et/ou des tissus mous, y compris du rachis.

Dans presque tous les cas, l'imagerie diagnostique sera d'importance secondaire pour ces patients. Le traitement des urgences vitales, telle que l'assistance respiratoire et cardiaque et le contrôle des éventuelles hémorragies, doit être une priorité absolue. Les mesures diagnostiques et thérapeutiques complémentaires ne seront normalement instaurées que quand la situation clinique sera maîtrisée et stabilisée.

Lésions de la tête

Quand de telles lésions sont suspectées ou cliniquement constatées, des radiographies en urgence sont souvent demandées. En général cependant, les radiographies *classiques* du crâne ont tout au plus un intérêt très limité. En effet, des lésions intra-crâniennes sévères, menaçant parfois le pronostic vital, ne sont

habituellement pas visibles sur ces images qui ne sont donc pas nécessaires ni médicalement indiquées dans la plupart des cas. La détection ou l'élimination radiologiques d'une ou de plusieurs fractures du crâne ne dit pas grand chose sur d'éventuelles lésions du cerveau ou d'autres structures intra-crâniennes. Par contre, la suspicion ou la constatation de lésions de la face justifient dans bien des cas des examens radiographiques. Par ailleurs, l'examen radiographique de la colonne cervicale doit être considéré comme impératif chez tout patient inconscient blessé à la tête, le minimum absolu à réaliser étant une incidence de profil, éventuellement faite par une unité mobile. La situation est totalement différente dans l'éventualité improbable où l'on dispose d'un scanner, car devant des lésions graves, de la tête et sans doute aussi du rachis cervical, il permet des examens d'un très grand intérêt diagnostique.

Lésions du thorax

Les patients qui ont subi un traumatisme thoracique ont souvent besoin d'un examen radiographique, essentiellement pour dépister d'éventuelles lésions des poumons et des structures médiastinales. Normalement, un cliché radiographique simple suffit pour confirmer ou éliminer un pneumothorax, une atélectasie, un épanchement pleural et d'autres lésions graves. Le patient doit, si possible, être examiné dans un service de radiologie disposant d'un appareillage fixe. La qualité diagnostique des images et la radioprotection sont l'une et l'autre beaucoup plus difficiles à assurer avec des unités mobiles, et assez peu de patients sont dans un état clinique tel qu'il interdise leur transport dans un service d'imagerie équipé.

Un cliché thoracique n'est, dans la plupart des cas, ni indiqué ni nécessaire pour confirmer ou éliminer l'hypothèse d'une simple fracture de côte. En l'absence de lésions ou de symptômes plus graves, son diagnostic clinique est habituellement facile. Par contre, si des lésions du sac pleural sont suspectées, des radiographies de bonne qualité pourront être nécessaires à la recherche d'un pneumothorax ou d'autres lésions.

L'indication de tout examen radiologique, et notamment dans ce contexte d'examen thoraciques, ne doit dépendre que de l'état clinique et des besoins médicaux. L'usage des « radiographies de contrôle » commandé par la seule routine hospitalière ou « parce qu'on a toujours fait comme ça » doit être fermement combattu.

Lésions abdominales

Les traumatismes de l'abdomen nécessitent souvent des investigations diagnostiques importantes et difficiles. Notamment en l'absence de lésions externes ou encore pénétrantes de l'abdomen, il peut être pratiquement impossible de diagnostiquer des lésions intra-abdominales avec certitude. Les médecins ou d'autres professionnels de santé bien formés peuvent être capables de confirmer ou d'éliminer la *probabilité* de telles lésions, mais des informations diagnostiques plus exactes sont difficiles à obtenir sans mesures ni procédures diagnostiques complémentaires.

Les traumatisés de l'abdomen pouvant présenter des lésions internes doivent avoir dès que possible une échographie (dès lors que l'équipement et que des *opérateurs bien formés sont accessibles*). Cet examen peut être fait aux urgences, très peu de temps après l'arrivée du patient et si besoin en même temps que les soins intensifs vitaux. Il ne nécessite aucune préparation du patient bien que la présence de gaz dans l'intestin le rende souvent difficile. Pratiqué par du personnel bien formé, il permet en quelques minutes de confirmer ou d'éliminer la plupart des lésions intra-abdominales graves, telles qu'une hémorragie intra-péritonéale, des lésions sévères du foie, de la rate ou des reins, et n'a pas de répercussion sur l'état général du patient.

Si l'échographie n'est pas disponible, des radiographies conventionnelles seront envisagées car elles peuvent donner des informations intéressantes sur d'éventuelles lésions intra-abdominales. Cependant, ces examens réalisés en urgence, souvent avec du matériel radiographique mobile, peuvent être d'une qualité qui ne permet pas d'obtenir l'information diagnostique voulue ; par ailleurs, des explorations radiographiques plus sophistiquées, dont les examens contrastés, sont souvent impossibles dans les petits hôpitaux et les dispensaires. De même, le scanner abdominal qui donnerait une information diagnostique suffisante pour commencer le traitement nécessaire, n'y est généralement pas présent. Dans ce genre de situation, il faut parfois recourir à des mesures chirurgicales telles que la laparotomie exploratrice.

Lésions squelettiques

Si la plupart des lésions du squelette peuvent être diagnostiquées cliniquement, il est souvent difficile de les traiter de façon adéquate, sans l'information fournie par l'imagerie diagnostique. Les examens radiologiques de base sont alors la méthode de choix et un appareil de radiographie générale élémentaire tel que le SIOMS-RAD est tout à fait adapté et dans bien des cas supérieur aux

équipements plus sophistiqués, dès lors qu'il est correctement manipulé par une équipe bien formée. Outre le problème de la radioprotection facilement négligé ou difficile à respecter avec les unités mobiles, ces dernières permettent rarement de produire des images de qualité diagnostique suffisante, même entre les mains de personnel très qualifié. C'est notamment le cas pour les présomptions de lésions et de fractures du rachis lombaire où les incidences de profil sont de la plus grande importance, de même que pour le bassin et les hanches.

En général, un minimum de deux incidences orthogonales est nécessaire, auxquelles on peut rajouter des incidences complémentaires ou spécifiques en fonction du type et de la localisation de la lésion ou de la fracture. C'est pourquoi cliniciens et manipulateurs radio doivent discuter en profondeur du tableau et de la situation cliniques, pour adapter correctement les modalités d'examen au patient.

L'échographie peut être utile pour le bilan lésionnel des tissus mous et éventuellement des articulations. Pour le squelette, par contre, elle est pratiquement inutilisable (*page 8*).

Imagerie diagnostique des tableaux cliniques non aigus

Symptomatologie des structures de la tête, du cou et de la face, avec ou sans atteinte du système nerveux central

Dans ce contexte, il est important d'avoir à l'esprit que moins de 0,5% des céphalées aiguës sont dues à une pathologie intra-crânienne grave. Par conséquent, les patients présentant des céphalées sans signe neurologique associé ne nécessitent aucune exploration d'imagerie.

Comme pour les patients qui présentent des blessures de la tête, les radiographies conventionnelles ont une utilité limitée, voire nulle, exception faite de la découverte occasionnelle de lésions osseuses telles que des métastases condensantes ou lytiques. Les calcifications intra-crâniennes peuvent également être le signe d'une pathologie cérébrale, mais l'évocation d'un diagnostic de ce type demande une connaissance approfondie de l'anatomie normale et de ses variantes, permettant de distinguer les images normales des images pathologiques.

Généralement, les patients présumés atteints d'une maladie ou de lésions pathologiques intra-crâniennes curables, mais nécessitant des procédés diagnostiques plus sophistiqués, doivent être transférés dans un hôpital où un scanner, une angiographie cérébrale et éventuellement une IRM peuvent être pratiqués, et où le traitement nécessaire peut être conduit.

Les symptômes, douleur ou tuméfaction des tissus, ou les deux, situés à la partie viscérale du crâne dont la face, sont principalement dus à des infections et/ou une affection maligne. Chez un patient dont la sinusite diagnostiquée cliniquement ne réagit pas bien au traitement, une série de clichés standards des sinus (face rayon antéro-postérieur, incidences de Walters et de profil) peut être demandée et justifiée. Les sinus frontaux et maxillaires sont bien mis en évidence par l'incidence standard antéro-postérieure de face et celle de Walters, laquelle montre particulièrement bien les sinus maxillaires. Si l'un ou les deux sinus maxillaires sont denses, et qu'il est cliniquement important de savoir s'ils contiennent du liquide, un cliché complémentaire de Walters avec inclinaison latérale de 10 à 20 degrés de la tête à droite ou à gauche, permet habituellement de résoudre le problème facilement (la ligne air-eau reste horizontale!).

Les corps étrangers avalés et coincés au niveau du cou sont facilement localisables sur une radiographie conventionnelle de profil. Une image « normale » n'élimine pourtant pas la présence d'un corps étranger, car beaucoup d'entre eux, y compris la plupart des arêtes de poisson, ne sont pas suffisamment radio-opaques pour être détectés. Quand c'est techniquement possible, des incidences complémentaires de profil et de face antéro-postérieure prises pendant la déglutition d'un produit de contraste dilué (suspension barytée ou produit de contraste hydro-soluble) peuvent être d'un certain secours. Quoiqu'il en soit, de telles investigations requièrent normalement la disponibilité d'une fluoroscopie et la présence d'un radiologue.

Les corps étrangers situés dans l'œil peuvent être mis en évidence radiographiquement quand ils sont métalliques ou radio-opaques. Cependant, le meilleur et le plus simple moyen de localiser les corps étrangers de l'orbite est l'échographie.

L'obstruction des voies aériennes supérieures et la dysphagie peuvent dans d'assez rares occasions traduire la présence d'un processus rétro-pharyngé, dans la plupart des cas un abcès. Les radiographies conventionnelles telles que les incidences de profil des structures du cou permettent souvent de renforcer la suspicion ou même de confirmer le diagnostic, mais on peut difficilement attendre des informations diagnostiques plus sophistiquées et plus fiables des seules radiographies standards. C'est à nouveau le scanner qui est la méthode

de choix, s'il est disponible. De même, un échographiste très bien formé peut être capable d'apporter des informations diagnostiques supplémentaires mais le résultat dépendra beaucoup de ses compétences.

Les processus inflammatoires, notamment les abcès d'origine dentaire, sont surtout diagnostiqués cliniquement et l'imagerie diagnostique n'est habituellement ni indiquée ni nécessaire. Cependant quand un diagnostic clinique formel ne peut être fait, la présence d'un éventuel abcès à l'intérieur de structures osseuses peut être correctement mise en évidence par une radiographie conventionnelle, sans besoin de disposer d'un matériel spécifique de radiographie dentaire.

L'augmentation de volume de la thyroïde et notamment les nodules qui paraissent en être issus, sont parfois cliniquement suspectés de malignité. L'échographie pratiquée par un opérateur bien formé, utilisant un matériel adapté (le plus souvent un transducteur de 7 MHz) est recommandée comme méthode de choix. L'exploration scintigraphique (médecine nucléaire) permet souvent une meilleure information diagnostique mais n'est habituellement pas disponible dans les petits hôpitaux et les dispensaires.

Douleur et symptomatologie clinique du thorax

Généralités

Une douleur thoracique peut être causée par une multitude de maladies. De même, une évaluation clinique correcte du patient (interrogatoire, inspection et examen clinique incluant l'auscultation au stéthoscope) donne habituellement une information suffisante pour lancer le traitement approprié ou décider si un traitement est nécessaire.

L'imagerie diagnostique ne doit être envisagée que pour vérifier ou infirmer une hypothèse diagnostique établie cliniquement. Quand l'imagerie diagnostique est nécessaire et cliniquement justifiée, il est conseillé de commencer avec une seule radiographie postéro-antérieure de face du patient en position debout. Si son état ne lui permet pas de se tenir debout, on se contentera d'un cliché antéro-postérieur de face du thorax sur un brancard ou sur la table d'examen. Le cliché thoracique unique antéro-postérieur ou postéro-antérieur de face suffit le plus souvent pour le diagnostic initial des grands processus pathologiques tels que les condensations pulmonaires des pneumonies (ou de la tuberculose), les atélectasies cliniquement parlantes, les tumeurs, les insuffisances cardiaques congestives, les abcès, les affections parasitaires et fongiques, les épanchements

pleuraux. Cependant, la qualité de l'image doit être suffisamment bonne et il est donc important, à la fois pour le respect de la radioprotection et pour la qualité des images, de pratiquer les examens dans un service équipé d'un appareillage fixe et non avec un appareillage mobile. La plupart des patients sont assez facilement transportables (ou peuvent marcher) jusqu'au service de radiologie ; l'utilisation d'unités mobiles sera réservée aux patients non mobilisables du fait de leur état.

L'échographie peut avoir un certain intérêt dans l'évaluation et la localisation d'un épanchement pleural et pour l'exploration de certains processus joutant ou affectant la paroi thoracique. De même, certaines pathologies cardiaques et péricardiques peuvent faire l'objet d'examens échographiques (échocardiographie) mais exigent des opérateurs spécialement entraînés et du matériel souvent plus sophistiqué que celui dont disposent généralement les petits hôpitaux et les dispensaires. Globalement, cependant, l'échographie n'a pas d'intérêt particulier dans l'examen du thorax (*page 8*).

Syndromes spécifiques

Symptômes cardiaques

Les patients présentant un tableau plus ou moins typique de maladie ischémique ou d'infarctus myocardique, n'ont pas besoin d'examen d'imagerie au stade initial. Même en présence de symptômes évocateurs d'insuffisance cardiaque congestive, on doit faire primer l'examen clinique suivi du traitement approprié. Une radiographie du thorax peut être indiquée si des complications surviennent, telles qu'une pneumopathie ou l'absence d'amélioration du patient en dépit du traitement adéquat. De même, une radiographie thoracique de contrôle peut être utile pour évaluer le traitement ou après le traitement de ces complications, avant la sortie du patient.

Quand on suspecte un épanchement péricardique ou des anomalies pathologiques intra-cardiaques telles qu'une sténose ou une insuffisance valvulaires, on peut envisager une échographie (*échocardiographie*). Cependant, ces examens demandent des opérateurs spécialement formés, rarement disponibles dans les petits hôpitaux et les dispensaires.

Symptômes pulmonaires (dyspnée, toux et douleur avec ou sans fièvre)

En pratique, on peut répartir les patients présentant une symptomatologie pulmonaire dans trois grandes catégories : 1) les pathologies cardio-pulmonaires, 2) les infections pulmonaires, 3) les maladies des poumons et des voies respiratoires non infectieuses, telles que fibrose pulmonaire, silicose, etc. Bien

que le tableau clinique de nombreux patients relève de maladies variées, les procédures d'imagerie diagnostique à appliquer dans les petits hôpitaux et les dispensaires seront plus ou moins les mêmes, alors que l'approche clinique et le traitement pourront être sensiblement différents.

Quand on décide d'avoir recours à l'imagerie diagnostique, on doit demander des radiographies simples du thorax, une incidence postéro-antérieure de face et des profils en position debout, qui doivent normalement fournir suffisamment d'information pour la mise en route du traitement. Quand l'état clinique du patient lui interdit la position debout, un cliché antéro-postérieur de face en décubitus dorsal sur la table d'examen suffit habituellement (en évitant si possible l'utilisation d'une unité radiographique mobile!). Dans ce cas, on peut obtenir des informations complémentaires intéressantes, notamment sur la présence et le volume d'un épanchement pleural, en mettant le patient sur le côté (décubitus latéral) et en faisant un cliché avec un rayon horizontal.

Symptomatologie abdominale

Généralités

Mis à part les problèmes abdominaux causés par des blessures (*page 14*), on peut diviser les patients en deux catégories principales : 1) symptômes abdominaux aigus et 2) symptômes évoluant ou persistant depuis un certain temps. La clinique permet souvent de faire convenablement le diagnostic chez la plupart des patients de ces deux catégories, avec l'aide éventuelle d'examens de laboratoire simples. Chez certains, par contre, le diagnostic correct devient difficile à faire sans le secours de l'imagerie, et trop de patients à travers le monde ont à subir une chirurgie abdominale potentiellement dangereuse, pratiquée dans le seul but de faire un diagnostic (laparotomie exploratrice) en l'absence d'installation d'imagerie. La tomодensitométrie est l'examen idéal des pathologies abdominales, mais cette technique est très rarement disponible dans les petits hôpitaux et les dispensaires. Dans l'hypothèse où les examens radiographiques de base peuvent être réalisés et que, idéalement, les installations permettant des explorations échographiques sont également disponibles, c'est cette dernière technique qui sera la méthode diagnostique de choix dans la plupart des cas, que les symptômes soient aigus ou persistants. Les examens radiographiques conventionnels pourront être pratiqués quand l'échographie n'est pas disponible ou pas concluante.

Aucune de ces techniques ne doit cependant être utilisée sans justification clinique et toute suspicion clinique doit être très précisément indiquée au

manipulateur radio ou à l'opérateur d'imagerie. Ainsi, une échographie abdominale pratiquée en dehors de tout argument clinique orientant vers un processus pathologique spécifique passera trop souvent (y compris entre des mains expérimentées) à côté de remaniements pathologiques, même bien présents. L'opérateur a besoin de savoir ce qu'il doit chercher. Sinon, le résultat de telles explorations sera erroné ou sujet à caution. Ceci est également valable pour les examens radiographiques, quoique parfois à un moindre degré. Cependant, le manipulateur ou le radiologiste bien formés et sachant parfaitement ce que le clinicien suspecte ou s'attend à trouver sera normalement capable d'adapter les modalités de son examen à cet objectif spécifique, en réalisant des clichés plus informatifs qu'ils ne l'auraient été.

Symptômes abdominaux aigus (« abdomen aigu »)

Bien qu'une multitude de maladies puisse exister derrière ce tableau alarmant, les perforations et les occlusions du tube digestif ainsi que les pathologies pancréatiques et biliaires sont parmi les plus courantes ; le clinicien bien entraîné sera capable dans la plupart des cas de diagnostiquer ou au moins de suspecter les causes de ces symptômes. Chez beaucoup de ces patients cependant, l'imagerie diagnostique sera nécessaire pour pouvoir confirmer ou rejeter une hypothèse diagnostique clinique, afin de planifier correctement une intervention chirurgicale ou au contraire d'éviter une opération inutile ou potentiellement dangereuse.

Perforations du tube digestif

Les patients présentant une suspicion d'ulcère perforé du tube digestif dont le diagnostic formel n'a pu être établi cliniquement doivent subir dès que possible un examen radiographique. En complément du cliché de l'abdomen sans préparation antéro-postérieur de face et en décubitus dorsal, un cliché en « décubitus latéral », le patient étant couché sur le côté *gauche*, est également recommandé. Il peut d'ailleurs se révéler prudent, avant de prendre le cliché, de laisser le patient quelques minutes dans cette position qui améliore considérablement la détection d'« air libre » dans la cavité péritonéale (*pneumopéritoine*) confirmant la perforation intestinale. On peut y ajouter des incidences et des clichés complémentaires, bien que souvent ils ne soient pas nécessaires. Cependant, il faut systématiquement prendre une radiographie thoracique en position debout. Elle révèle parfois l'« air libre » dans la cavité péritonéale mieux encore que le cliché en « décubitus latéral ». Par ailleurs, elle peut aussi montrer des modifications pathologiques de la partie supérieure de l'abdomen ou des bases pulmonaires, un abcès sous-phrénique par exemple.

Si un diagnostic formel ne peut toujours pas être fait, on doit envisager - si possible - une échographie abdominale. Sinon, l'échographie ne présente pas d'intérêt particulier chez ces patients; il en est de même en cas d'occlusion.

Occlusions du tube digestif

Devant des symptômes évocateurs d'occlusion, la méthode diagnostique de choix est également la radiographie. On doit faire de préférence un cliché abdominal de face antéro-postérieur en position debout et des clichés de décubitus dorsal, décubitus latéral gauche *et* droit, ainsi qu'une radiographie du thorax. On peut ainsi confirmer la présence ou l'absence d'un iléus mécanique ou paralytique, et situer avec une bonne probabilité le niveau de l'obstruction (jéjunum, iléon, côlon).

En fonction de l'état clinique du patient et de l'urgence d'une éventuelle intervention chirurgicale, on peut envisager de donner à boire au patient, un produit de contraste dilué hydrosoluble (SURTOUT PAS DE SUSPENSION BARYTÉE !) dont on suivra le cheminement dans l'intestin pendant quelques heures. Cette méthode permet couramment de localiser assez exactement le niveau de l'obstacle. Par ailleurs, on a pu observer cliniquement (mais la plupart des observations ne sont pas documentées) que certains cas d'obstruction intestinale mécanique pouvaient se résoudre pendant l'examen, permettant ainsi d'éviter une intervention chirurgicale potentiellement dangereuse. Quoiqu'il en soit, ces investigations prolongées ne doivent être envisagées que si le clinicien chargé du patient le prescrit ou le recommande.

Une occlusion intestinale, dont la cause principale est un volvulus colique étendu, ou, chez le petit enfant, une invagination iléo-colique, peut aussi être diagnostiquée sur des radiographies abdominales conventionnelles. Dans le cas de l'invagination iléo-colique, des manœuvres de repositionnement sous contrôle radiologique peuvent être indiquées avec de bonnes chances de succès. Cependant, un tel geste ne doit être envisagé et réalisé que par un radiologiste diplômé et sa description dépasse le cadre de ce document.

L'échographie est généralement de peu d'utilité dans les tableaux d'occlusion, sauf dans la situation relativement rare où l'obstacle est d'origine maligne avec d'éventuelles métastases hépatiques. Néanmoins, un échographiste bien formé peut être capable de diagnostiquer le niveau et le type d'obstacle, mais l'examen est difficile à cause de la grande quantité de gaz normalement présente dans l'intestin (*page 8*).

Symptômes d'origine pancréatique

La radiographie conventionnelle et l'échographie sont peu utiles, excepté pour confirmer la suspicion clinique d'irritation péritonéale, qui, en fonction de la sévérité des symptômes et du temps écoulé depuis leur installation, peut déjà avoir provoqué un iléus paralytique. Le diagnostic de pancréatite doit normalement se baser sur des constatations cliniques corrélées par des examens biologiques. Cependant, si l'exploration échographique est possible, elle est recommandée, principalement pour rechercher une obstruction totale ou partielle des voies biliaires, éventuellement d'une importance thérapeutique immédiate majeure. Dans les hôpitaux plus importants disposant d'un scanner, cette exploration doit être faite aussi tôt que possible pour mettre en évidence les complications déjà développées à l'intérieur du pancréas et rechercher les causes extra-pancréatiques de la pancréatite, par exemple une tumeur ou des remaniements pathologiques des voies biliaires. Le traitement envisagé pourra alors être très différent en fonction des constatations.

Symptômes d'origine biliaire

L'évaluation clinique des patients présentant une douleur abdominale aiguë d'origine biliaire peut être difficile, surtout en l'absence d'ictère. Néanmoins, l'interrogatoire confronté à l'examen clinique et aux tests biologiques peut orienter vers les voies biliaires, avec nécessité de poursuite du bilan par l'imagerie diagnostique. Le procédé diagnostique de choix est alors l'échographie, si elle est disponible. Elle permet dans la plupart des situations, de détecter des calculs dans la vésicule ou éventuellement dans les voies biliaires, l'élargissement des voies biliaires indiquant une obstruction plus ou moins complète, et des lésions inflammatoires.

À contrario, si l'échographie n'est pas possible, on doit avoir recours aux radiographies abdominales et thoraciques conventionnelles, bien que l'information diagnostique fournie se limite généralement à la recherche d'éventuels éléments *radio-opaques (calcifiés)* traduisant une lithiase vésiculaire ou cholécystienne. On peut envisager ou conseiller une cholécystographie par administration orale d'un produit de contraste, seulement si un radiologue bien formé est présent. On ne doit cependant considérer cet examen qu'aux stades cliniques sub-aigu ou chronique de la maladie, et uniquement si les examens cliniques et biologiques sont en faveur de l'absence d'obstacle sur les voies biliaires. La cholangiographie (par administration intra-veineuse de produit de contraste) est généralement jugée comme dangereuse à cause des réactions fréquentes et sévères d'intolérance au produit de contraste. De tels examens ont peu ou pas de place dans le bilan d'un tableau aigu et ne doivent être envisagés

que dans des hôpitaux importants disposant de toutes les prestations nécessaires aux plans radiologique et anesthésique.

Symptômes abdominaux aigus pendant la grossesse

Quand l'imagerie diagnostique s'impose chez ces patientes, au début ou tardivement au cours de la grossesse, la méthode de choix est l'échographie. Si les examens radiographiques correctement faits ne doivent absolument pas être considérés comme contre-indiqués, l'information diagnostique attendue est habituellement d'importance mineure, et par conséquent rarement justifiée médicalement. Cependant, quand l'interrogatoire et l'examen clinique sont en faveur d'une pathologie aiguë qui n'est pas directement liée à la grossesse, les modalités décrites dans les paragraphes précédents s'appliquent, si la radioprotection nécessaire et appropriée peut être assurée.

Symptômes aigus d'origine urinaire haute

Les tableaux de ce type sont majoritairement dus à un obstacle sur les voies urinaires dont la lithiase est à l'évidence, la cause la plus courante. La douleur intense et le risque de lésion rénale si le problème n'est pas traité à temps, rendent nécessaires un diagnostic et un traitement précoces. Les calculs et autres processus pathologiques urétéraux sont très difficiles à détecter par l'échographie, laquelle révèle par contre facilement une dilatation du bassin, fortement évocatrice d'obstruction urétérale. Dans les endroits où il n'y a pas d'échographie ou si l'on a besoin de plus d'information diagnostique, un cliché classique de l'abdomen sans préparation antéro-postérieur de face peut être envisagé. La présence d'opacités, dont la plupart sont des calcifications sur le trajet supposé des uretères, conforte sérieusement les constatations échographiques, ou est un argument important, bien que non définitif, en faveur d'une lithiase urétérale. Chez ces patients, une urographie intra-veineuse (UIV) doit être envisagée, si une équipe radiologique bien formée et compétente est disponible et qu'un radiologue ou un médecin qualifié est présent et responsable de l'injection du produit de contraste. Quand l'UIV est possible et envisagée, le protocole standard comprenant une série d'images peut être réduit à quelques clichés (2 à 3), par exemple un cliché avant injection (*obligatoire*) et un cliché 15 à 20 minutes après.

Symptômes abdominaux non aigus

Les patients qui ont, souvent de longue date, des symptômes abdominaux d'évolution lente posent un problème diagnostique au médecin, et un clinicien très expérimenté est assurément indispensable pour juger si la gravité des symptômes justifie des examens complémentaires et un éventuel traitement.

En ce cas certains examens d'imagerie peuvent être nécessaires, mais encore une fois, ils n'ont de sens que pour vérifier ou rejeter des suspicions cliniques spécifiques. Trop souvent, l'information transmise au service d'imagerie est trop vague ou trop superficielle pour permettre de planifier une exploration de l'abdomen et de la mener, et le proverbe « on trouve ce qu'on cherche » s'applique tout particulièrement aux examens échographiques de l'abdomen.

Symptômes de l'épigastre et de la partie supérieure de l'abdomen

Comme les symptômes de l'épigastre et de la partie supérieure de l'abdomen sont le plus souvent liés aux voies biliaires, à l'estomac, au duodénum, ou au pancréas, l'imagerie diagnostique devra s'intéresser essentiellement à ces organes. En fonction des possibilités et des disponibilités dans un hôpital donné, la première étape diagnostique rationnelle sera de prescrire une échographie du foie, des voies biliaires et du pancréas. L'opérateur examinera souvent aussi la rate et les reins, mais toute suspicion clinique concernant ces organes doit lui être communiquée. La sensibilité de cet examen dépend beaucoup des compétences de l'opérateur, et une règle fréquemment valable est de considérer les résultats, surtout ceux qualifiés de « normaux », avec un certain scepticisme, et de ne les prendre en compte qu'à la lumière des signes et des éventuelles suspicions cliniques.

La radiographie de l'abdomen sans préparation peut révéler des remaniements pathologiques variés, par exemple des calcifications traduisant une parasitose, mais souvent elle n'a qu'un intérêt très limité et peut ne pas être indiquée. Les investigations radiographiques complémentaires sont notamment les examens contrastés (avec une suspension barytée), qui doivent par contre normalement être réalisés par un radiologue qualifié utilisant la fluoroscopie. Par conséquent, ce document ne les mentionnera que très brièvement.

Quand l'échographie ne peut être pratiquée ou si elle n'est pas concluante, la cholécystographie (par administration orale d'un produit de contraste liposoluble) peut être envisagée. Cependant, cet examen doit être fait par un radiologue et même dans ce cas, sa sensibilité est largement discutée, alors que sa spécificité est acceptable sur le plan diagnostique. En d'autres termes, une cholécystographie qui révèle des calculs vésiculaires doit être considérée comme une réponse sans ambiguïté, alors qu'une cholécystographie « normale » n'est pas très informative et n'exclut certainement pas une pathologie vésiculaire.

L'examen radiologique de seconde intention peut être une cholangiographie intra-veineuse, mais l'inconvénient de ce type d'examen est la survenue relativement fréquente de réactions sévères d'intolérance au produit de contraste.

On ne doit donc l'envisager que dans des hôpitaux disposant d'équipes radiologique et anesthésique bien formées.

Les transits barytés utilisant le simple ou le double contraste pour l'examen de l'estomac et du duodénum seront réservés aux hôpitaux dotés de radiologistes qualifiés et équipés d'une fluoroscopie avec amplificateur de brillance.

Symptômes localisés au pelvis

En dehors des problèmes gynécologiques possibles traités dans un chapitre séparé (page 26), une grande partie des symptômes « organiques » de cette région sont d'origine intestinale. Les remaniements inflammatoires infectieux et non-infectieux, dont les maladies parasitaires de l'intestin grêle et du côlon, sont dans la plupart des cas responsables des troubles cliniques. Ainsi, leur diagnostic est généralement clinique et leur traitement entrepris sans l'utilisation de l'imagerie diagnostique. L'examen radiologique du côlon (lavement baryté) est assez spécialisé et n'est souvent pas possible dans les petits hôpitaux et les dispensaires.

En général, l'échographie est d'un usage limité car les gaz intestinaux rendent l'examen difficile. Dans la plupart des cas, les radiographies de l'abdomen sans préparation n'ajoutent elles non plus que peu d'information aux constatations cliniques et aux examens biologiques. Les calcifications pathologiques traduisant certaines maladies parasitaires peuvent ainsi être détectées. On peut également observer la dilatation d'anses intestinales dans des maladies inflammatoires sévères. Par ailleurs, des radiographies de qualité permettent de révéler la présence de masses pathologiques des tissus mous (tumeurs) et le déplacement d'organes, mais même entre les mains d'un radiologiste compétent, la quantité d'informations qu'on peut tirer de ces images est limitée.

Les explorations barytées comme le transit du grêle ou le lavement baryté en simple ou double contraste pour le côlon, sont de bons outils diagnostiques quand ils sont réalisés correctement. Cependant, à la fois l'équipement (fluoroscopie avec amplificateur de brillance) et des manipulateurs bien formés sont nécessaires. Dans le cas contraire, ces examens ne doivent pas être recommandés.

Si l'on suspecte une origine rénale ou urinaire aux symptômes, le procédé d'imagerie de choix est l'échographie. Si l'échographie n'est pas possible ou pas concluante, on doit en plus envisager un examen radiographique contrasté (UIV). La réalisation d'une UIV demande cependant des opérateurs très qualifiés et l'indispensable injection intraveineuse de produit de contraste doit être faite par un médecin ou un radiologiste, ou tout au moins sous la responsabilité d'un

médecin diplômé qui doit être présent dans le service pendant le déroulement de l'examen. Par ailleurs, les lois et la réglementation nationale s'appliquant à ces procédures doivent être respectées.

Une urographie intraveineuse est normalement menée selon le protocole standard du service et devra toujours commencer avec un cliché de l'abdomen sans préparation avant l'injection du produit de contraste. Toutefois il arrive souvent que des modifications doivent y être apportées en fonction des problèmes cliniques d'un patient donné, mais jamais sans l'étroite collaboration du clinicien chargé du patient.

Symptômes d'origine gynécologique

Les radiographies conventionnelles ont très peu d'intérêt dans les problèmes gynécologiques et sont donc rarement indiquées. Ainsi, et dans toutes les indications pratiques des petits hôpitaux et des dispensaires, la seule technique d'imagerie intéressante est l'échographie, capable de donner l'information diagnostique nécessaire quand elle est réalisée et interprétée par un opérateur bien formé. Les examens radiologiques spécialisés tels que l'hystérosalpingographie (HSG) ne doivent en aucun cas être envisagés en l'absence d'un radiologue familier de leur technique et de leur interprétation. Les patientes présentant une symptomatologie clinique complexe ou une suspicion de processus malin doivent être transférées si possible vers des hôpitaux équipés de scanner, avant de programmer une éventuelle intervention chirurgicale ou une radiothérapie.

Symptomatologie musculo-squelettique incluant la colonne vertébrale

Généralités

Excepté pour les lésions traumatiques et les fractures, qui dans la plupart des cas doivent faire l'objet d'un diagnostic d'imagerie (*page 14*), on observe généralement à travers le monde que trop souvent des examens d'imagerie sont pratiqués chez nombre de patients pour des problèmes musculo-squelettiques autres, en particulier les douleurs lombaires. En général pourtant, le médecin chargé du patient est normalement la personne la plus apte à décider si de tels examens sont médicalement justifiés. En cas de doute, il lui est fortement recommandé de discuter du problème avec le radiologue ou le manipulateur radio responsable des examens envisagés.

Le procédé d'imagerie de choix pour le squelette est la radiographie conventionnelle. L'échographie peut être intéressante pour l'exploration des tissus mous et des articulations, mais les structures osseuses ne sont pas visibles avec un appareillage échographique normal.

La scintigraphie, le scanner et l'IRM, qui sont d'excellentes méthodes d'examen des problèmes musculo-squelettiques, ne sont habituellement pas disponibles dans les hôpitaux et les dispensaires visés par ce document.

La colonne vertébrale ou rachis

À l'exception des tableaux aigus souvent en relation avec des traumatismes, la radiographie ne sera envisagée que si les symptômes cliniques sont jugés sévères ou persistants. Les douleurs cervicales et plus encore les douleurs lombaires sont les unes et les autres très souvent causées par des tensions musculaires ou des problèmes similaires. Un pincement d'un ou de plusieurs espaces intervertébraux du rachis cervical ou lombo-sacré peut être un argument en faveur d'une lésion radiculaire. Pourtant aucun diagnostic formel ne peut être établi sur une telle constatation, et en général, la correspondance entre la clinique et les remaniements dégénératifs bien mis en évidence par la radiographie est souvent discutable, car la corrélation peut être relativement faible entre, d'une part, des remaniements dégénératifs, même majeurs, du squelette, et, d'autre part, le tableau clinique.

Quoi qu'il en soit, en cas de troubles cliniques persistants, les examens radiologiques doivent être envisagés, surtout pour exclure des anomalies plus graves comme un processus malin ou inflammatoire. Exigeant des images de bonne qualité diagnostique avec toutes les incidences nécessaires, ils ne doivent pas être réalisés par des unités radiographiques mobiles qui, outre les problèmes liés à la radioprotection, produisent des images de qualité inférieure. C'est particulièrement vrai pour les profils de la colonne lombaire et de la charnière lombo-sacrée.

Quand on demande des radiographies du rachis, il est impératif de communiquer les résultats avérés ou les suspicions induites par l'examen clinique au radiologue ou au manipulateur responsable des examens et il faut faire radiographier séparément les différentes parties du rachis. En effet, une « colonne totale » ou un « rachis dorso-lombaire » sur un seul cliché pour économiser du film est insuffisant, même chez l'enfant, et donc à proscrire. Quand des radiographies sont médicalement justifiées, il faut pouvoir assurer une qualité d'image suffisante, sinon l'exposition du patient au rayonnement

aussi bien que l'utilisation des ressources doivent être considérées comme des pratiques discutables.

Les membres, le bassin et les hanches

Les lésions traumatiques ont été traitées dans un chapitre précédent (*page 14*). Les symptômes cliniques, principalement la douleur, intéressant les membres et les articulations doivent conduire à des examens d'imagerie diagnostique aussi tôt que possible quand ils évoquent un processus malin ou inflammatoire. Des radiographies de bonne qualité donnent alors habituellement une information diagnostique suffisante pour permettre une décision concernant le traitement. Cependant, il faut souligner que les processus inflammatoires tels que l'ostéomyélite ne donnent normalement aucun signe visible avant 10 à 14 jours d'évolution. Une radiographie « négative » n'exclut donc pas la présence d'une infection osseuse et on doit répéter l'examen quelques jours après, si les signes cliniques persistent ou encore s'aggravent.

Le seul examen clinique permet souvent de déterminer les causes de la douleur, du gonflement ou de la réduction de mobilité de l'articulation; aussi, en l'absence de signes inflammatoires, la radiographie est rarement nécessaire. Dans le cas contraire, elle peut offrir un complément d'information intéressant aux constatations cliniques. On doit cependant retenir qu'aux stades précoces, les radiographies ne donnent que des signes indirects des processus inflammatoires articulaires aigus, hydropisie par exemple. Aux stades plus tardifs, on peut les identifier quand les structures osseuses sont déjà atteintes, voire lésées. L'augmentation du liquide intra-articulaire, dont l'hémarthrose et la pyoarthrose, peut être difficile à diagnostiquer cliniquement, surtout pour l'épaule et la hanche. Souvent, un échographiste bien formé est alors capable d'apporter l'information nécessaire pour confirmer ou rejeter le diagnostic. Il n'est cependant pas possible de préciser avec certitude la nature du liquide articulaire sans avoir recours à la ponction.

Les lésions dégénératives des articulations et des structures osseuses de voisinage sont bien mises en évidence par la radiographie. Mais, de même que pour le rachis, il arrive qu'il n'y ait pas de corrélation entre l'importance des signes radiologiques et le tableau clinique, ni de correspondance entre les signes radiologiques et les symptômes cliniques décrits par le patient. De même, les calcifications des tissus mous mises en évidence par la radiologie peuvent ou non expliquer des symptômes cliniques. Des calcifications des tissus mous correspondant à des tendinites calcifiantes de l'épaule ou de la hanche prouvent dans la plupart des cas la présence de ce processus inflammatoire

non infectieux, mais l'absence de calcifications ne prouve pas l'absence de processus inflammatoire. D'autres structures radio-opaques ou calcifiées qui paraissent sur une radiographie se situer dans ou au voisinage d'une articulation, doivent aussi être interprétées avec prudence, car les « variantes normales » sont fréquentes, et seul un radiologiste qualifié peut habituellement juger de leur signification clinique.

Les anomalies radiographiques traduisant des métastases osseuses sont relativement faciles à détecter. Néanmoins, ces images de découverte « fortuite » chez des patients sans signe clinique ni antécédent évocateurs doivent toujours être considérées avec un certain scepticisme et fermement inciter à la poursuite du bilan diagnostique. Les remaniements radiologiques évoquant une tumeur osseuse primaire maligne imposent toutefois sa poursuite immédiate. Aux stades précoces, le diagnostic définitif peut être extrêmement difficile à établir, même pour un radiologue diplômé et expérimenté, et il faut soigneusement se poser la question du transfert du patient dès que possible, vers un grand centre médical, où scanner, médecine nucléaire et éventuellement IRM sont possibles.

En règle générale, la radiographie conventionnelle ne permet pas le bilan complémentaire des tableaux cliniques liés aux remaniements des tissus mous. D'éventuelles opacités et calcifications sont facilement visibles, mais il est impossible d'obtenir des informations plus spécifiques. L'échographie peut avoir un certain intérêt, surtout pour déterminer si le « gonflement » d'un tissu mou correspond à une collection liquidienne ou à un kyste, mais on ne peut rien mettre de plus en évidence avec un appareillage d'échographie générale. Par contre, avec des transducteurs spéciaux de haute fréquence, un échographiste bien entraîné peut mettre en évidence plus de détails, et même certaines affections cutanées, telle que la filariose, mais l'équipement et la formation nécessaires pour des explorations aussi fines sont rarement disponibles dans les petits hôpitaux et les dispensaires.

Conclusion

Ce document est inspiré par la conviction que l'imagerie diagnostique a un rôle capital dans tous les hôpitaux et les dispensaires, indépendamment de leur situation, de leur taille, et des ressources disponibles. Quand les ressources se font rares, il est très important qu'elles soient utilisées efficacement, et que les patients qui en ont le plus besoin, puissent avoir l'accès aux outils diagnostiques nécessaires le plus efficace et le plus justifié sur le plan médical. Le message essentiel, cependant, est qu'aucun acte d'imagerie diagnostique ne se suffit à lui-même. Dans un tel contexte, en plus de solides connaissances sur ce qui est pertinent et ce qui peut ne pas l'être, les échanges de vue sans a priori entre clinicien et radiologiste ou manipulateur radio sont la condition la plus élémentaire du succès médical. Par ailleurs, l'examen clinique des patients doit toujours occuper une place prééminente. Une technique d'imagerie diagnostique, quelles que soient sa nature et sa sophistication, ne peut être bénéfique pour le patient que si elle est considérée dans une perspective clinique.

Table des matières

Préface.....	2
Avant-propos.....	3
Imagerie Diagnostique – Techniques et protocoles.....	5
Historique.....	5
L'imagerie diagnostique basée sur les rayonnements ionisants.....	6
Les examens conventionnels aux rayons X.....	6
La tomodensitométrie (scanner).....	7
La médecine nucléaire (scintigraphie).....	7
Autres techniques d'imagerie diagnostique.....	8
L'échographie.....	8
Considérations techniques.....	8
Remarques importantes.....	9
L'imagerie par résonance magnétique (IRM).....	9
Généralités.....	9
Principes de base.....	9
Imagerie diagnostique et grossesse.....	10
Cas cliniques spécifiques et imagerie diagnostique.....	11
Généralités.....	11
Imagerie diagnostique : pourquoi et quand ?.....	11
Accidents et traumatismes.....	12
Lésions de la tête.....	12
Lésions du thorax.....	13

Lésions abdominales	14
Lésions squelettiques	14
Imagerie diagnostique des tableaux cliniques non aigus	15
Symptomatologie des structures de la tête, du cou et de la face, avec ou sans atteinte du système nerveux central	15
Douleur et symptomatologie clinique du thorax.....	17
Généralités	17
Syndromes spécifiques.....	18
Symptomatologie abdominale	19
Généralités	19
Symptômes abdominaux non aigus	20
Symptomatologie musculo-squelettique incluant la colonne vertébrale	26
Généralités	26
La colonne vertébrale ou rachis	27
Les membres, le bassin et les hanches	28
Conclusion	30