

# LES TECHNIQUES D'IMAGERIE MEDICALE

## 1. Définition de l'imagerie médicale

L'imagerie médicale est le procédé par lequel un médecin peut examiner l'intérieur du corps d'un patient sans l'opérer. L'imagerie médicale peut être utilisée d'une part à des fins cliniques à la recherche d'un diagnostic ou pour le traitement d'un grand nombre de pathologies, mais également pour la recherche dans le but d'étudier la physiologie des êtres vivants.

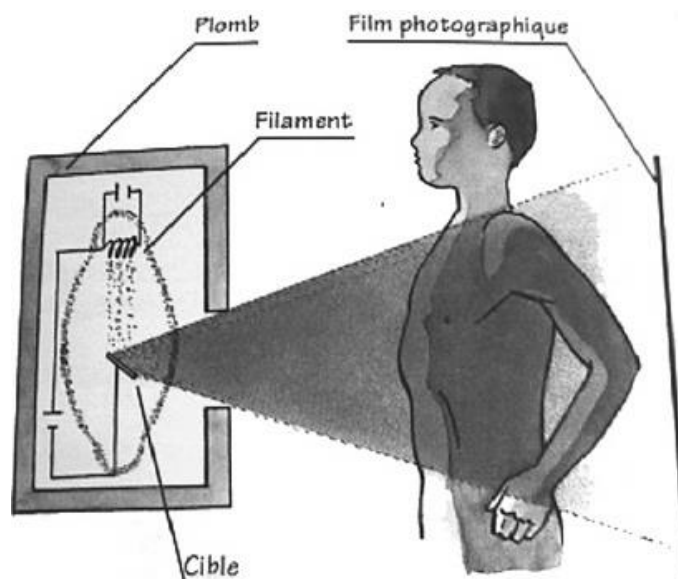
## 2. Les différentes techniques d'imagerie médicale

### 2.1. La radiographie

La radiographie est une technique d'exploration du corps humain utilisant les rayons X, et parfois des produits de contraste.

#### a) Principe

Les rayons X sont des rayonnements du même type que la lumière, mais invisibles et très énergétiques. Ils peuvent donc pénétrer profondément la matière vivante.



Document 1 : Principe de la radiographie

En traversant le corps, ils vont être plus ou moins **absorbés**, en fonction de la **densité** des organes traversés. Les tissus denses absorbent fortement les rayons X, tandis que les tissus mous, moins denses, absorbent plus faiblement les rayons X.

Après traversée du corps, les rayons non absorbés se projettent sur un film photographique photosensible. On obtient ainsi une image en « négatif » sur laquelle, on observe :

- des zones blanches, correspondant aux tissus opaques (c'est-à-dire non traversés) aux rayons X (ex/ les os) ;
- des zones grises, correspondant aux tissus mous ;
- des zones de couleur gris sombre, correspondant aux cavités.

#### a) Intérêt médical

- Tous les os du squelette et toutes les articulations peuvent être radiographiés.

Ainsi, il est possible de rechercher des anomalies :

- du squelette : une fracture, une déviation du squelette ...
- des articulations : de l'arthrose, une inflammation du cartilage, un épanchement de liquide articulaire, une luxation.



(a)

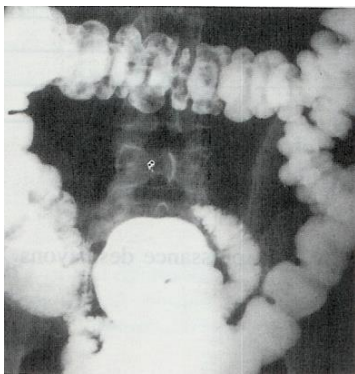


(b)

Document 2 : (a) Radiographie d'une main droite

(b) Radiographie d'une luxation du coude

- La radiographie peut aussi être utilisée pour visualiser les organes de la cavité abdominale. Comme ceux-ci ont une densité voisine, ils ne peuvent pas être distingués sur une radiographie classique. On utilise dans ce cas utilise des **produits de contraste**.



Remarque :

Le terme radiographie peut désigner non seulement l'ensemble des techniques permettant d'obtenir des clichés à l'aide de rayons X mais aussi les clichés eux-mêmes.

Document 3 : Radiographie abdominale avec injection d'un produit de contraste

- La radiographie est un examen rapide et peu onéreux.



Contexte des différents types de radiographies que vous pourriez rencontrer à l'examen :  
angiographie, arthrographie, coronarographie, hystérosalpingographie, mammographie...

Dans chaque cas, bien penser à définir entièrement le principe de la radiographie et préciser l'importance de l'utilisation d'un produit de contraste.

b) Principaux inconvénients

- Nocivité des rayons X : l'irradiation d'une cellule en division peut provoquer l'apparition de mutations de l'ADN et provoquer à long terme un cancer. Ainsi, des mesures de protection particulières (cache en plomb) doivent être utilisées chez les femmes enceintes et pour le manipulateur.
- Allergies possibles aux produits de contraste.
- La source des rayons X, l'organe à radiographier et le film sont fixes. Aussi, lorsque deux structures sont superposées, l'interprétation du cliché est difficile.

## 2.2. La tomodensitométrie (TDM) (ou scanographie)

La tomodensitométrie est un examen d'imagerie médicale utilisant les rayons X suivi d'un traitement informatique qui permet une exploration anatomique par coupes transversales successives du corps.

### a) Principe

Le scanographe (ou scanner), peut être schématisé par un anneau présentant un tube radiogène. Le faisceau de rayons X émis traverse les différents tissus du patient, qui les **absorbent** plus ou moins, en fonction de leur **densité**. Après traversée du corps, le faisceau résultant atteint le côté opposé de l'anneau sur lequel se trouvent des détecteurs, qui envoient les données reçues à un ordinateur, qui à son tour, construit une image en coupe de la zone étudiée. La coupe correspond à l'image d'une « **tranche anatomique** » du patient, sur laquelle apparaissent en tons de gris les différentes structures.

Comme en radiologie, les tissus denses (ex/ l'os) absorbent **fortement** les rayons X et apparaissent **blancs** tandis que les cavités remplies de liquides, qui absorbent **faiblement** les rayons X, apparaissent **sombres**.

Après traitement informatique, les images obtenues peuvent être colorisées.

Les scanners récents permettent d'obtenir des images en **3D**.

Certains examens nécessitent des **produits de contraste**, généralement à base d'iode.

### b) Intérêts

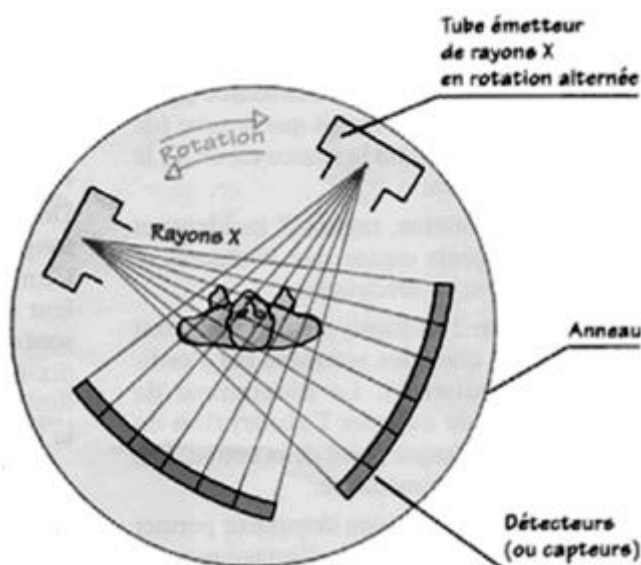
Cette technique permet de rechercher des anomalies non visibles sur des radiographies standard.

Elle permet de mettre en évidence des kystes, des tumeurs, des infections, voire une hémorragie.

### c) Principaux avantages par rapport à la radiographie classique

Les images obtenues sont très précises, sans **superposition** d'organes.

L'irradiation est plus **faible** qu'en radiologie conventionnelle.



### 2.3. L'imagerie par résonance magnétique (IRM)

L'IRM est un examen d'imagerie médicale qui utilise les **champs magnétiques** pour obtenir, en fonction de la composition chimique des tissus, des images anatomiques et fonctionnelles de grande résolution dans les 3 plans de l'espace.

#### a) Avantages par rapport à la tomodensitométrie

- L'IRM est inoffensive.

#### b) Intérêts

En neurologie, elle permet l'exploration du cerveau, de la moelle épinière et du rachis. Elle permet de déceler des lésions (consécutives à un AVC, à de l'épilepsie), des tumeurs, des maladies comme la sclérose en plaques ...

### 2.4. La fibroscopie (ou endoscopie)

#### a) Principe

Un examen **endoscopique** consiste à explorer visuellement au moyen d'un appareil optique (le **fibroscope** ou l'endoscope), une cavité de l'organisme.

Le fibroscope comprend :

- Une lumière froide qui éclaire la région étudiée
- Un faisceau de fibres optiques qui conduit l'image à un écran (ou à l'œil du médecin).

Le fibroscope est introduit progressivement soit au niveau des orifices naturels (si c'est une cavité ouverte), soit en réalisant une petite incision (cavité close). On obtient une **image** de la zone explorée.

#### b) Intérêts médicaux

Il existe 2 types de fibroscopie digestive :

- Fibroscopie digestive **haute** : elle permet l'observation de l'œsophage au duodénum (Passage du fibroscope par la bouche).
- Fibroscopie par voie **basse (coloscopie)** : elle permet l'observation du rectum et du côlon.
- Ses intérêts dans le diagnostic :
  - Elle permet d'observer l'anatomie du tube digestif et l'aspect de sa muqueuse.
  - Elle permet la mise en évidence
    - ✓ des **ulcères**,
    - ✓ des **inflammations** de la muqueuse (**oesophagite, gastrite, colite, rectite**)
    - ✓ de **sténoses** = rétrécissements du tube digestif,
    - ✓ de **hernies, hiatales** notamment (lorsque l'estomac remonte dans l'œsophage),
    - ✓ de **polypes**,
    - ✓ **d'hémorroïdes**.

- Ses intérêts en chirurgie : la fibroscopie est souvent associée à des gestes chirurgicaux
- Des **biopsies** extemporanées = prélèvement de fragment de tissus, par exemple de tumeur et vérification durant l'intervention chirurgicale de son caractère bénin ou malin,
- Des **ablations** ou **exérèse** de tumeurs = tumorectomie, exérèse de l'appendice ...
- Des **cautérisations** (= arrêt des saignements) par laser.

### c) Risques

- Nécessite parfois une **anesthésie**.
- Examen **invasif** : risque de contamination microbienne par les instruments utilisés.

## 2.5. L'angiographie

Il s'agit d'une radiographie des vaisseaux sanguins, réalisée en présence d'un produit de contraste, l'iode.

### a) Principe

Elle consiste à introduire un cathéter semi-rigide dans un vaisseau sanguin (artère ou veine).

Le produit de contraste injecté se mélange au sang et suit le flux sanguin. On réalise une série de clichés radiologiques qui permettent de visualiser les vaisseaux sanguins en blanc.

### a) Intérêt

Cette technique permet de rechercher et localiser : les sténoses, les thromboses, les anévrismes ...

## 2.6. L'échographie

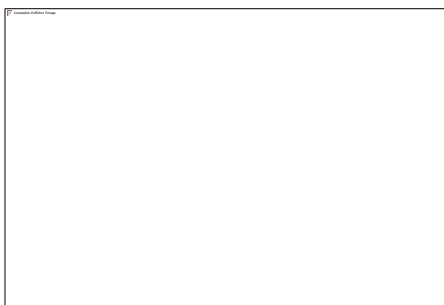
### a) Principe

C'est une technique d'imagerie médicale basée sur la réflexion des **ultrasons** sur les tissus. On place une sonde émettrice d'ultrasons sur la peau du patient, ces derniers sont réfléchis par les tissus, retournent à la sonde (écho). Un traitement informatique des données permet d'obtenir une image en noir et blanc des tissus.

### b) Intérêt

Elle permet d'observer les gros vaisseaux, la bonne contraction du muscle cardiaque.

Elle est inoffensive et permet de réaliser des coupes dans tous les plans de l'espace.



Document 4 : Echographie d'un fœtus de 12 semaines

## 2.7. Le Doppler

### a) Définition

Méthode d'enregistrement graphique utilisant les **ultrasons** pour mesurer la vitesse d'écoulement du sang dans les vaisseaux.

### b) Intérêt

Le doppler permet de vérifier le bon écoulement du sang. Une modification de la vitesse de circulation peut traduire la présence d'un obstacle à l'écoulement du sang : sténose, caillot...

## 2.8. La scintigraphie

### a) Principe

Cette technique utilise l'émission de **rayons gamma**.

Des molécules marquées par un isotope radioactif sont injectées dans l'organisme et vont se fixer préférentiellement sur certaines cellules, en fonction du type de diagnostic voulu. En captant les rayonnements gamma émis par les isotopes, on peut suivre leur devenir, leur fixation dans les différents tissus et leur élimination.

L'un des avantages de cette technique est d'obtenir des images dynamiques et fonctionnelles de l'organe examiné.

### b) Intérêt

C'est un outil de diagnostic précieux des maladies coronaires.

On réalise cet examen au repos puis lors d'un effort.

Il permet de confirmer le diagnostic et d'évaluer la viabilité et le fonctionnement du myocarde.

Après un infarctus du myocarde, il permet de constater s'il subsiste des zones encore viables, récupérables.