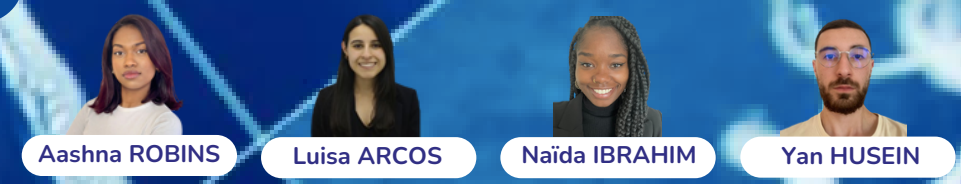


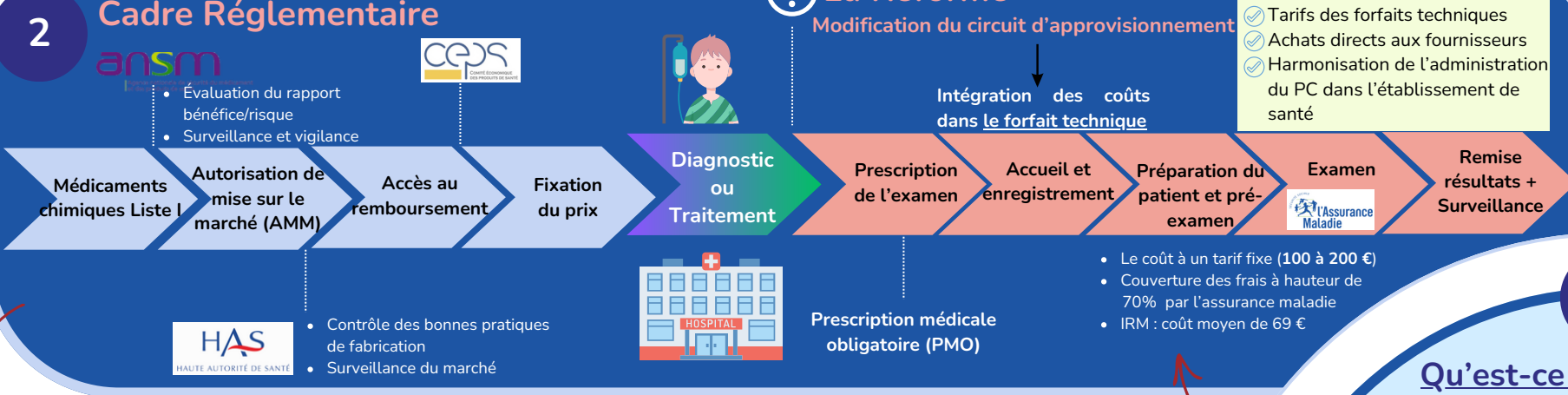
PRODUITS DE CONTRASTE EN IMAGERIE MEDICALE :

Usages, caractéristiques, risques et remboursement

<https://travaux.master.utc.fr/formations-master/ingenierie-de-la-sante/ids210>



2 CYCLE DE VIE D'APPROVISIONNEMENT



4 QUELQUES APPLICATIONS CLINIQUES...

Système neurologique

Myélographie et Iode

Injection : intrathécale (dans l'espace sous-arachnoïdien, soit du rachis lombaire soit du rachis cervical)

Acquisition : 30 à 90 min après l'injection de 8 à 15 ml de l'iode avec une concentration allant de 180 à 300 mg/ml.

Exemple : recherche de signes de compression neurologique (figure 3)

Figure 3 : Myélographie : présence d'un kyste arachnoïdien exerçant un effet de masse sur la moelle épinière adjacente [8]

Système cardiovasculaire (1)

Coronarographie et Iode

Injection : Intra-artérielle, grâce au cathétérisme cardiaque. Le médecin contrôle la quantité et le débit d'iode injecté à travers le cathéter

Acquisition : Instantanée, puisque le cathéter est dans la région d'intérêt

Exemple : Recherche de sténose coronarienne (figure 4)

Figure 4 : Coronarographie révélant une sténose de l'artère interventriculaire antérieure moyenne [9]

Système cardiovasculaire (2)

Angio-TDM et CO2

Injection : Intra-artérielle, par cathétérisme cardiaque

Acquisition : Instantanée et courte : le CO2 est rapidement évacué par les poumons

Exemple : Recherche d'hémorragie mineure (figure 5)

Figure 5 : Angiographie (a) avec un PCI ne montre aucun saignement. (b) avec du CO2 montre un saignement près de l'emplacement du cathéter (astérisque) [10]

3 LES PRODUITS DE CONTRASTE

L'Iode

Modalité : Imagerie RX (tomodensitométrie TDM, radiographie, angiographie...)

Administration : Intraveineuse, intra-artérielle, intrathécale, intra-articulaire

Fabricants : Bayer Healthcare, Bracco, GE Healthcare, Guerbet

Dose : 0,2 g/kg d'iode

Contre-indications : Insuffisance rénale sévère, allergie aux produits de contraste iodés (PCI), hyperthyroïdie non traitée, insuffisance cardiaque sévère...

Fréquence d'utilisation : + de 50% des examens

Figure 1 : TDM du foie à différents temps après l'injection (A avant injection, B au temps artériel, C au temps portal, D temps tardif). Mise en évidence d'un cholangiocarcinome intrahépatique central (flèche) [3]

Le Gadolinium

Modalité : IRM

Administration : Intraveineuse, intra-artérielle, intrathécale.

Fabricants : Bayer Healthcare, Bracco, GE Healthcare, Guerbet.

Dose : 0,1 mmol/kg de Gd.

Contre-indications : Insuffisance rénale sévère, grossesse avérée ou possible, allergie réelle au gadolinium, examens au PCI...

Fréquence d'utilisation : + de 40% des IRM

Figure 2 : IRM de la tête avant (à gauche) et après (à droite) injection de Gd, pondération T1. Mise en évidence d'un glioblastome (flèche) [4]

Les microbulles de gaz (SF6, C3F8)

Modalité : Échographie de contraste (CEUS)

Administration : Intraveineuse

Fabricants : Bracco

Dose : 0,015 mL/kg

Fréquence d'utilisation : L'utilisation des PC en échographie reste très spécifique et rare, mais tend à se démocratiser rapidement

Le Baryum

Modalité : RX (TDM...)

Administration : Orale, rectale

Fabricants : Guerbet

Dose : De 0,3 g/L à 1g/L en fonction de la région d'intérêt

Fréquence d'utilisation : Les produits barytés tendent à être remplacés par l'endoscopie

Les autres produits de contraste

RX : CO2

IRM : Manganèse, Superparamagnetic Iron Oxide (SPIO), Ultrasmall SPIO (USPIO)

1 Qu'est-ce qu'un produit de contraste?

Produit de contraste (PC) : Substance chimique injectable ou ingérable utilisée pour améliorer la visibilité des structures internes du corps lors d'examens d'imagerie médicale

Classe : Médicaments de liste I (prescription obligatoire) [1]

Modalités : Imagerie par rayons X (RX), imagerie par résonance magnétique (IRM) et échographie de contraste (CEUS)

Marché des PC : Taux de croissance annuel cumulé prévisionnel de 7,44% entre 2023 et 2028 [2]

Risques associés :

Risques les plus fréquents :	Risques les moins fréquents :
• Céphalées	• Réactions allergiques
• Nausées / vomissements	• Insuffisance rénale
• Fausse envie d'uriner	• Effets sur la thyroïde (iode)

Système gastro-intestinal

CEUS hépatique et microbulles de gaz

Genèse d'un écho significatif enregistré grâce à l'oscillation des microbulles de gaz (0,5 à 20 µm de diamètre) provoquée par l'onde ultrasonore

Injection : Intra-veineuse et élimination par la respiration (3-4 min après l'injection)

Exemple : Détection des tumeurs hépatiques (détection améliorée de 93%) (figure 6)

Figure 6 : Échographie de contraste ultrasonore (CEUS) dans les lésions hépatiques. Lésions hypoéchogènes («black-spots») en phase de PC tardive (image de gauche): image typique de métastases hépatiques (dans ce cas: mélanome). Dans l'image conventionnelle (à droite), les lésions ne sont que très difficilement reconnaissables [6]

Système Urogénital

Artériographie rénale et Gadolinium

Injection : Intraveineuse

Acquisition : Sous anesthésie locale par un cathéter

- Dosage : 40 à 264 mL de Gd
- Gadolinium a des propriétés de stabilité qui permettent de diminuer le temps de relaxation T1 (IRM)
- Temps d'obtention des résultats : 1 h

Figure 7 : Étude des vaisseaux sanguins par artériographie rénale en utilisant le gadolinium

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1] LEEM. Comment classe-t-on les médicaments ? [en ligne]. Innovation et santé. 2020 (consulté le 28 novembre 2023)

[2] Mordor intelligence. Analyse de la taille et de la part du marché des produits de contraste. 2023 (consulté le 18 décembre 2023)

[3] A. Galletto Pregliasco et al. Technique de réalisation d'un examen tomodensitométrique hépatique. Journal d'imagerie diagnostique et interventionnelle. 2019 (consulté le 18 décembre 2023)

[4] P. Bondiau. Mise en œuvre et évaluation d'outils de fusion d'image en radiothérapie. Human-Computer Interaction. 2004 (consulté le 18 décembre 2023)

[5] E. De Benedetti et al. Coronarographie par CT-scan. 2009 (consulté le 18 décembre 2023)

[6] U. Schiemann et al. Echographie de contraste (CEUS) dans les lésions hépatiques. 2009 (consulté le 28 novembre 2023)

[7] A. Dana. Exploration actuelle de l'appareil urinaire: Radiologie conventionnelle et échographie. FMC - Imagerie de l'appareil urinaire. 2008 (consulté le 10 décembre 2023)

[8] Patel D. M., Weinberg B. D., Hoch M. J. (2020). CT Myelography: Clinical Indications and Imaging Findings. RadioGraphics, vol. 40(2), p. 470-484

[9] De Benedetti E., Urban P., & Hauser H. (2009). Coronarographie par CT-scan en 2009. Rev Med Suisse, vol. 193(9), p. 532-537

[10] Terayama T., Soga S., Ikeuchi H., Tanaka Y. (2020). Carbon dioxide angiography for detecting minor hemorrhage. Intensive Care Medicine, vol. 46(4), p. 802-803. <https://doi.org/10.1007/s00134-019-05796-7>