



Utilisation des Produits de **C**ontraste **I**odés

EN IMAGERIE HYBRIDE

Produits de contraste iodés (PCI)

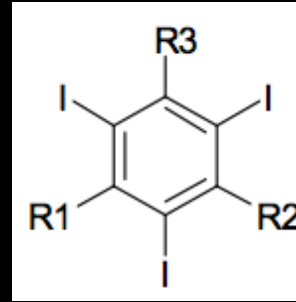
1. Qu'est-ce que c'est ?
2. Aspects « réglementaires »
3. Pourquoi les utiliser en imagerie hybride?
4. Comment les utiliser ?
5. Complications

Qu'est-ce que c'est?

PCI

Produits de contraste iodés (PCI)

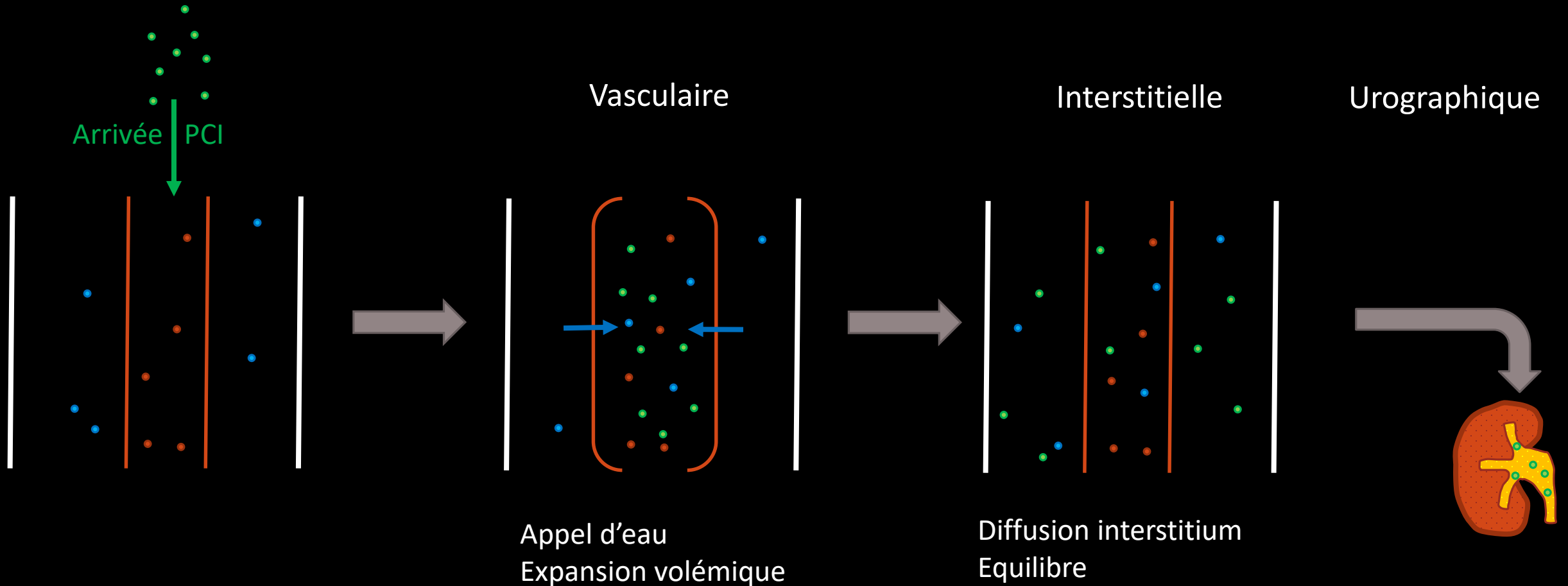
- Composé organique - atomes d'iode (z=53)
→ radio-opacité



- Hydrosoluble, incolore, stable
- Traces d'iodures inorganiques : captation thyroïdienne
- Non métabolisé / 99% élimination urinaire (biliaire...) / $\frac{1}{2}$ vie 60-120min



Pharmacocinétique

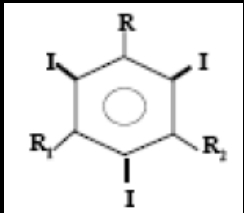


Caractéristiques

Non-ionique

~~Ionique~~

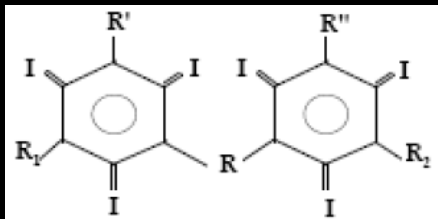
Monomère



Hyperosmolaire
500-850 mosm/kg
Tri-iodés

Omnipaque®
Xenetix®
Ioméron®

Dimère



Iso-osmolaire
290 mosm/kg
Hexa-iodés

Visipaque®



Concentration en iode (mg/mL)

- Pouvoir opacifiant

Viscosité

- T°C
- [η]
- Type de cation
- Taille de la molécule (dimère++)

Osmolalité ++

- Proportionnelle au nombre de particules

Aspects « réglementaires »

PCI

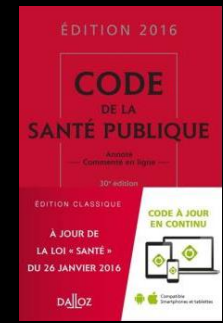
Les PCI



- **Médicament** soumis à prescription médicale (Liste I)
- Service Médical Rendu: **important** (insuffisant pour haute osmolalité par voie vasculaire)
- Taux de **remboursement 65%**

Le manipulateur

Article
R4351-2



sous la **responsabilité du médecin ...**,
avec une **prescription médicale individuelle** ou **protocole écrit ...**,
à condition qu'un **médecin...**, puissent **intervenir à tout moment ...**,

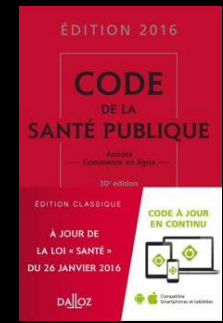
est habilité à pratiquer l' **administration de médicaments**

Mais aussi:

- information du patient
- recueil des informations et données nécessaires à la sécurité de l'examen
- réalisation en cas d'urgence des actes conservatoires nécessaires
- traçabilité...


Les professionnels de santé

Article
L1142-1



... **ne sont responsables** des conséquences dommageables d'actes de prévention, de diagnostic ou de soins

qu'en cas de faute

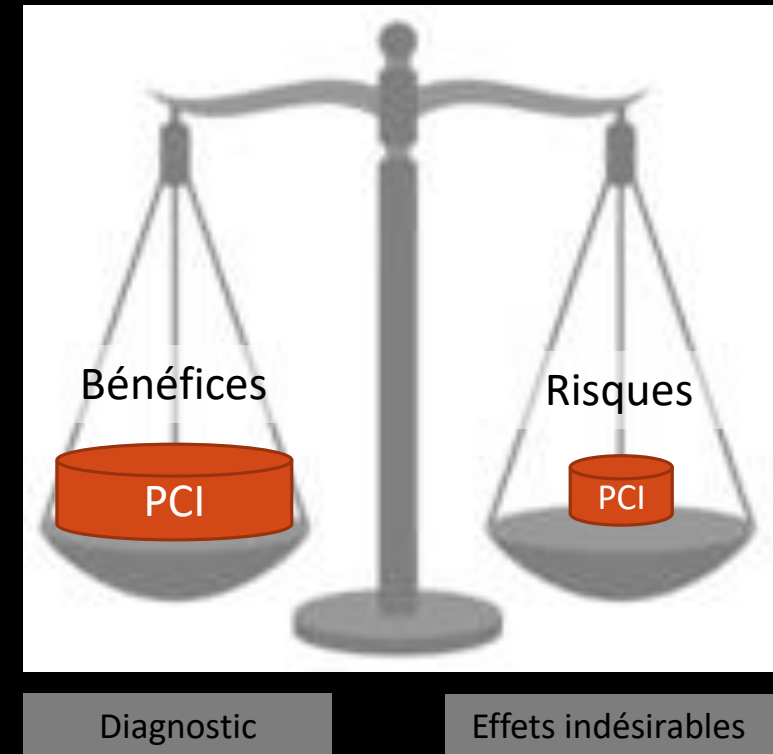
- 
- Information patient (verbale personnalisée / écrite) et consentement éclairé
 - Examen:
 - Indication
 - Réalisation technique
 - Interprétation
 - Compte rendu: dose reçue et PCI (nom, quantité, voie d'administration, effets secondaires + n° lot)
 - Prise en charge des complications

Pourquoi les utiliser en imagerie hybride?

PCI

... parce que j'augmente les performances de mon examen hybride

- Anatomie:
 - Localisation
 - Systématisation et segmentation vasculaire
 - Délimitation des lésions
- Sémiologie hybride:
 - Concordance morphologique et fonctionnelle
 - Maladie thrombo-embolique ...



... parce que

... c'est plus simple pour le patient

« **One stop shop imaging** »

... les cliniciens le demandent

EXAMEN DEMANDE : T20 FRG + le joint DV + Ponton ... ou pas

Motif détaillé de la demande : radobien opér EP Scanner Suisi

→ bilan enclit radiale apr OR avant RT hypofebon

- EOA pct vi Cephal & ee 2016 puis

- Actuel paraît contrôle neur

panpluopie ⇒ Pot chinie exclusive ensuite

Cas cliniques



Scout
CT Q.AC



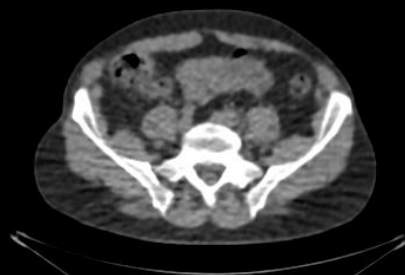
3 MBq/kg
2 min/pas

Visipaque 320
2mL/kg (fin=0s)

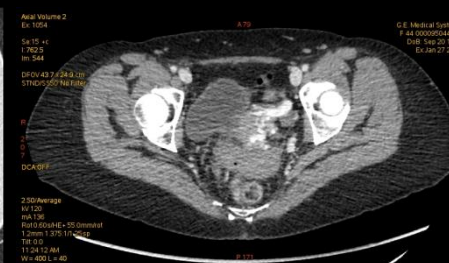
CT thorax
artériel*
+5s

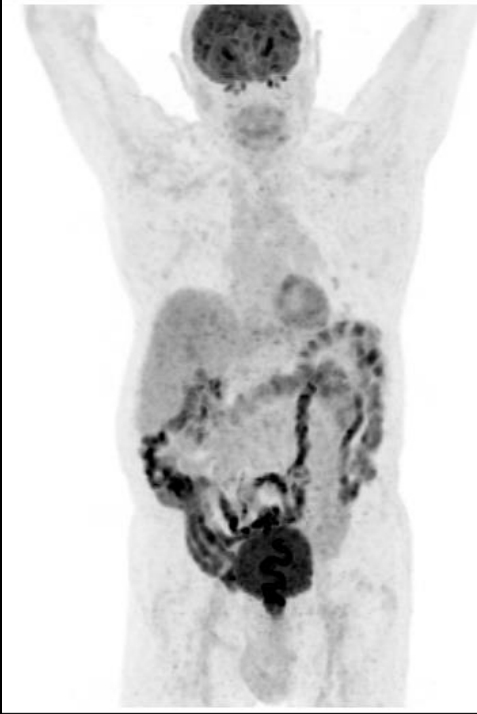
*Inspiration
bloquée

CT CTAP
portal
+30s

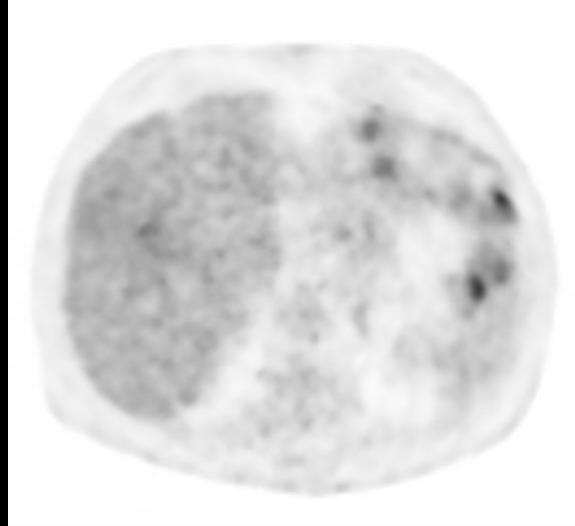


Type	Scan Range (mm)	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy-cm)
Scout	-	-	-
Helical	168.750-1945.110	0.37	35.10
Axial	1313.710-1313.710	3.08	1.54
Helical	1217.750-1559.000	2.79	113.10
Helical	183.750-1941.250	3.47	320.15
Total Exam DLP:			469.89

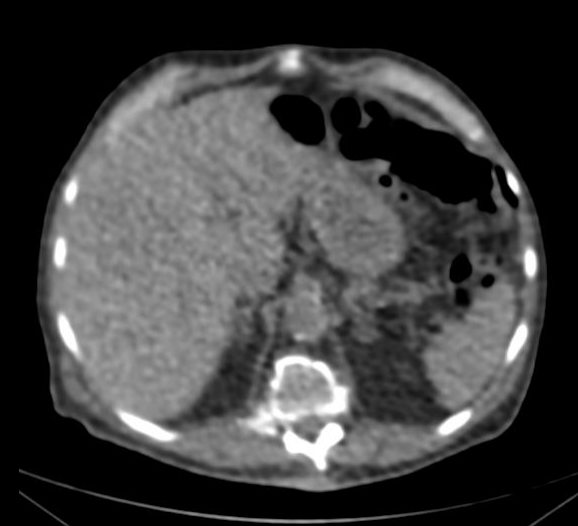




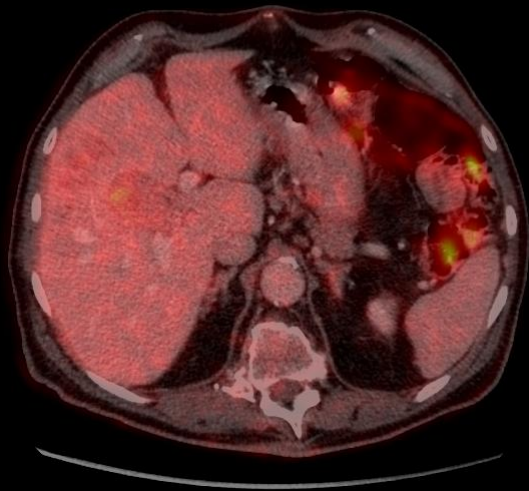
Masse hépatique
segment V-VIII



Masse 8 cm SULmax 2.7



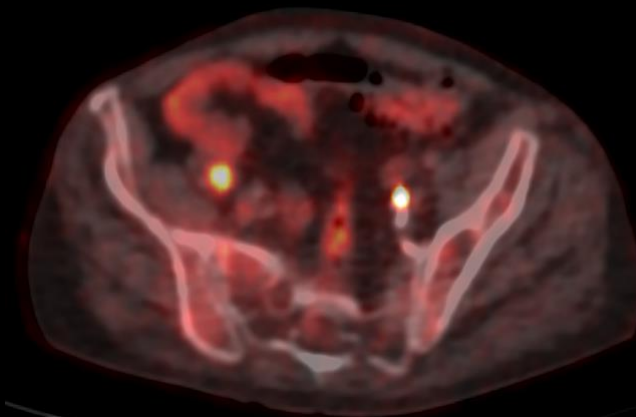
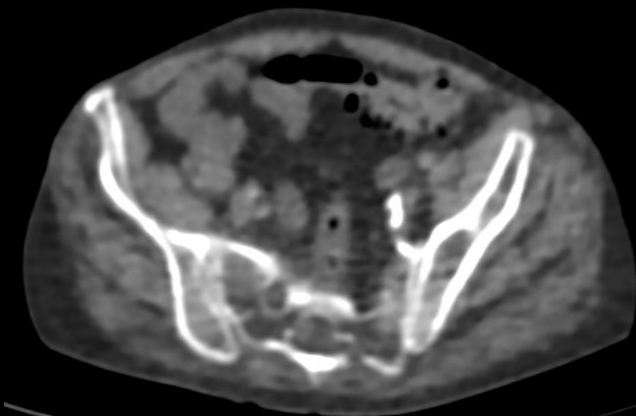
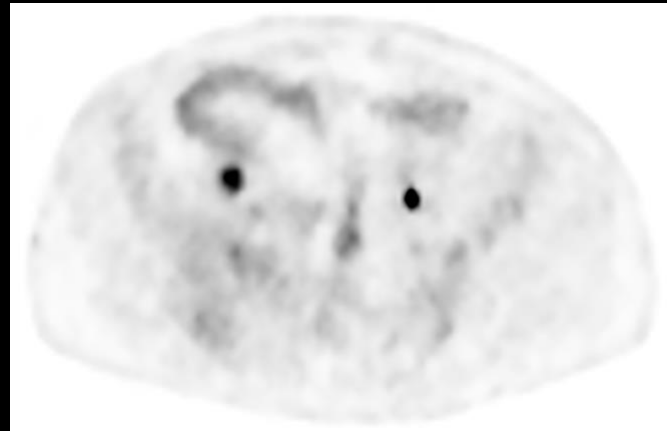
CHC



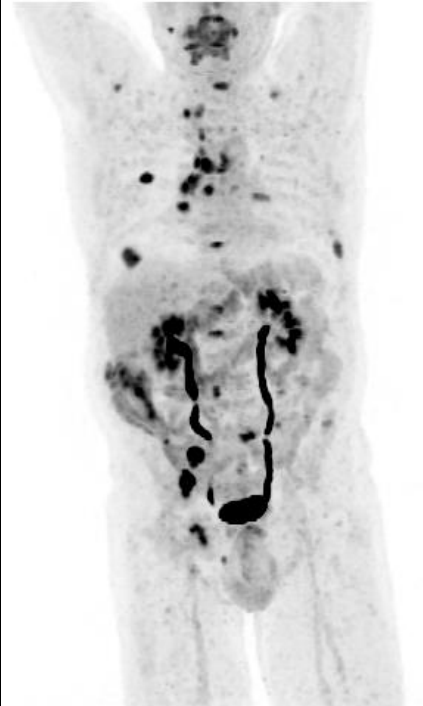
Thrombose branche porte



Métastase musculaire



Bilan d'extension
néoplasie pulmonaire



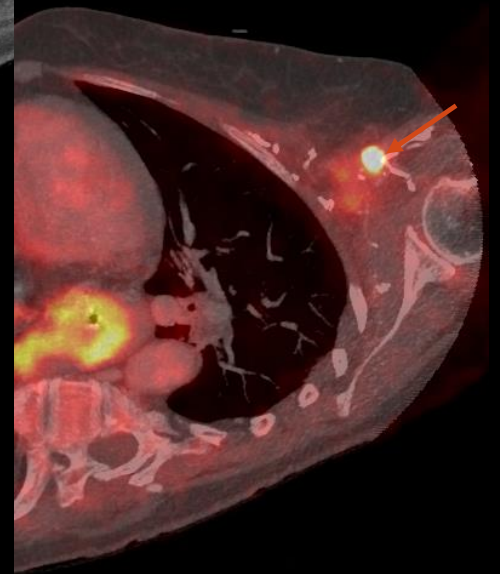
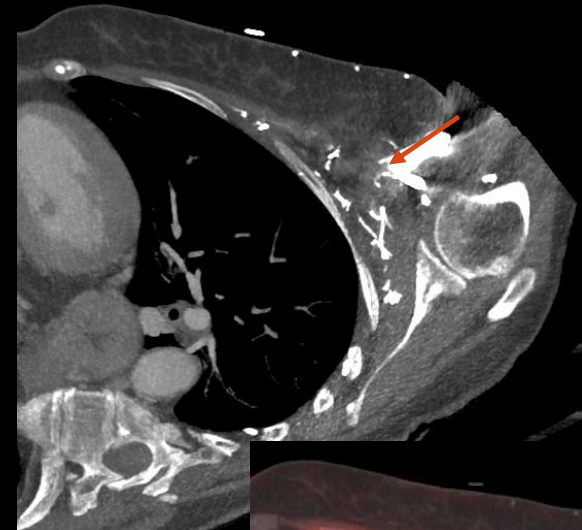
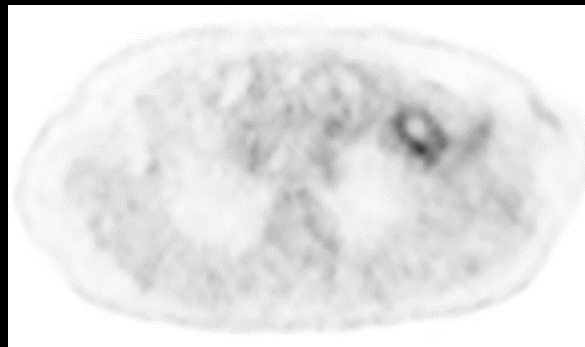


Femme 67 ans

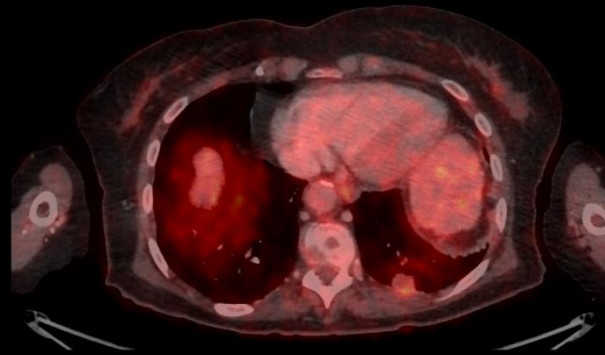
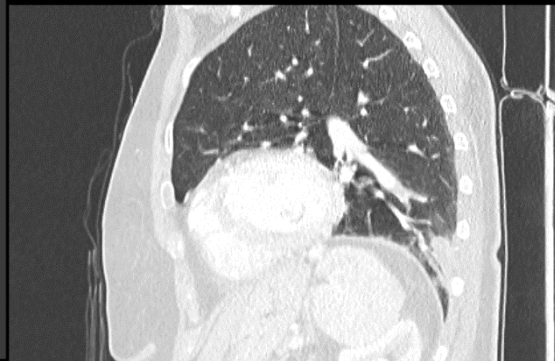
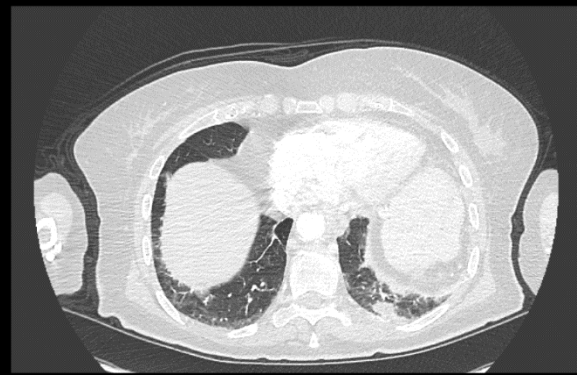
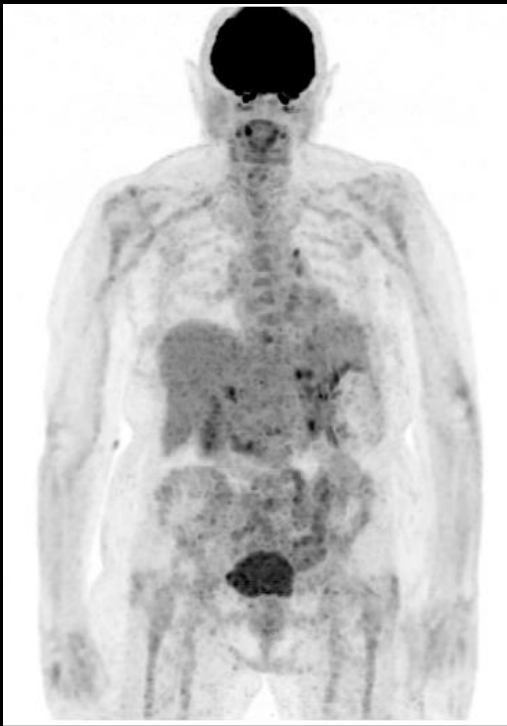
Suivie pour LMNH
folliculaire



Bilan pré-greffe



Thrombose veineuse
axillaire gauche

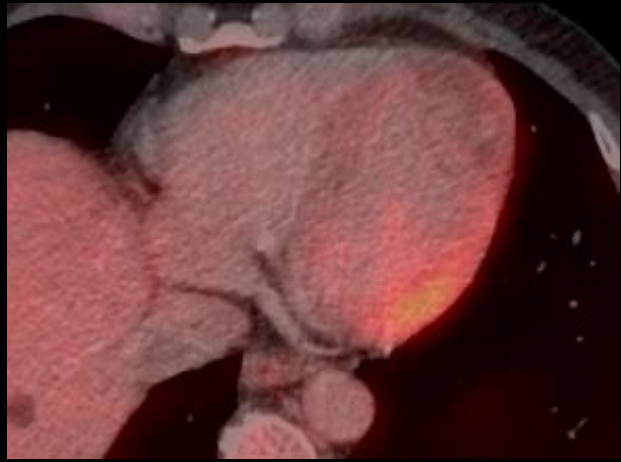


Femme 79 ans

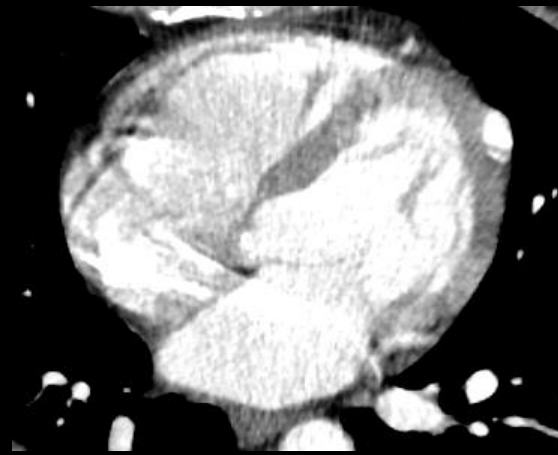
AEG, Sd inflammatoire

Caractérisation nodule pulmonaire

EP avec infarctus pulmonaire

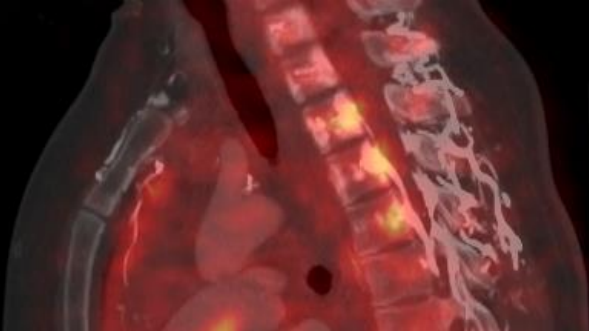
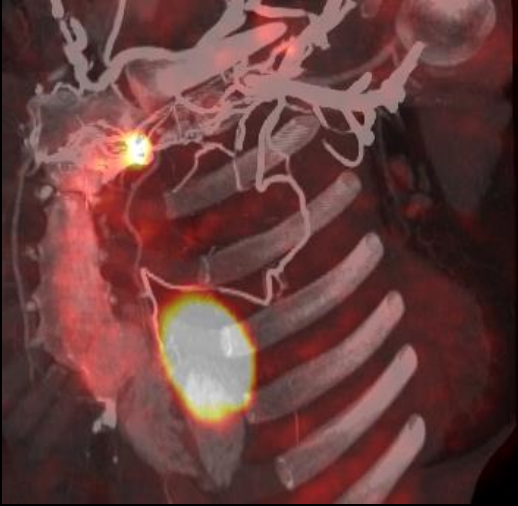


Exploration masse cardiaque
chez un homme de 48 ans

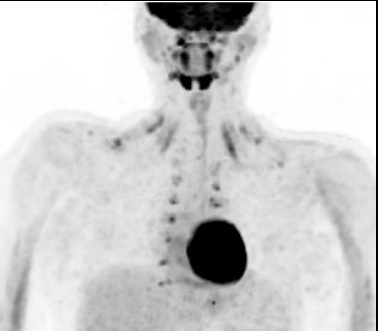


Anévrisme coronaire 1^{er} diagonale
Hemangiome bénin

Femme 32 ans
Hodgkin en fin de ttt



J+7
Injection FDG
à droite



Thrombose TVBC gauche

Comment les utiliser ?

PCI

Documents écrits (convocation)

Informations
PCI

CHU NIMES

Pôle Oncologie
Service de Médecine Nucléaire

ICG
Institut de cancérologie du Gard

Pr. PO KOTZKI - PU-PH
Chef de service

Secrétariat :
Tel : 04 66 68 32 44
Fax : 04 66 68 32 68
medecine.nucleaire@chu-nimes.fr

CENTRE HOSPITALIER
REGIONAL UNIVERSITAIRE
Place du Professeur Robert Debré
30029 NIMES Cedex 9 - FRANCE
Standard : 04 66 68 68 68
www.chu-nimes.fr

YMN006-4A

Tournez SVP ⇨

INFORMATION DE PRODUITS

<Patient_Prefixe> <Patient_Nom> <Patient_Prenom>

Afin d'améliorer les performances diagnostiques de l'examen TEP TDM, vous allez bénéficier, un produit de contraste iodé vous sera administré.

Vous trouverez ci-joint 1 ordonnance :
Il s'agit d'une analyse de sang (créatinine) à faire dans un laboratoire, dont le but est de vérifier le fonctionnement de votre rein; cette analyse est facultative si elle a déjà été réalisée dans les 15 jours qui précèdent l'examen TEP TDM. Les résultats de cette analyse doivent être apportés le jour de l'examen.

Le jour de l'examen, n'oubliez pas d'apporter :
Ce questionnaire rempli et signé
La liste écrite de vos médicaments
Le résultat de l'analyse de sang (créatinine)

Le produit de contraste iodé est habituellement bien toléré, mais peut entraîner une impression de chaleur dans le corps, normale, qui disparaît rapidement. Toutefois, comme tout médicament, de rares effets indésirables peuvent se manifester :

- Une irritation locale au niveau de la veine dans laquelle le produit a été injecté réaction d'intolérance transitoire et sans gravité au niveau de la peau et des muqueuses (rougeur, éruption, œdème) pouvant s'observer plus facilement chez les patients ayant déjà manifesté une intolérance à ce type de produit ou présentant des antécédents allergiques
- Une réaction d'intolérance plus sévère pouvant se traduire par des troubles cardio-respiratoires et nécessiter un traitement urgent
- Une complication rénale en cas de maladie fragilisant le rein (insuffisance rénale, diabète...)

Questionnaire
PCI

Afin de vous proposer l'administration de ce produit de contraste iodé, nous vous demandons de répondre attentivement aux questions suivantes (entourez la réponse).

- Avez-vous ou avez-vous eu des problèmes d'allergie (asthme par exemple) particulière lors d'un examen radiologique ? Oui/Non
- Avez-vous une maladie cardiaque, pulmonaire, ou rénale ? Oui/Non
- Etes-vous diabétique ? Oui/Non
- Si oui, prenez-vous des biguanides : (Glucinan®, Glucophage®, Stagid®, Metformine®, Diabemyl®) ? Oui/Non
- Prenez-vous des Bêta-bloquants ? Oui/Non
- Avez-vous eu récemment un scanner, une artériographie ou coronarographie ? Oui/Non
- Si oui, date de cet examen :

D'une manière générale, n'hésitez pas à fournir tout renseignement qui vous paraît important à communiquer et à nous informer de toute maladie sérieuse.

Je, soussigné(e), reconnais que la nature de l'examen ainsi que ses risques et avantages m'ont été expliqués en termes que j'ai compris et qu'il a été répondu de façon satisfaisante à toutes les questions que j'ai posées, et ai personnellement rempli cette fiche et donné mon accord pour que l'examen soit réalisé.

Date et Signature :

PS : cette fiche d'information n'est pas une décharge de responsabilité, elle certifie simplement qu'une information loyale a été réalisée.

Ordonnance(s)
Clairance +/- coffret PCI

CHU NIMES

Pôle Oncologie
Service de Médecine Nucléaire

ICG
Institut de cancérologie du Gard

Pr. PO KOTZKI - PU-PH
Chef de service

Secrétariat :
Tel : 04 66 68 32 44
Fax : 04 66 68 32 68
medecine.nucleaire@chu-nimes.fr

CENTRE HOSPITALIER
REGIONAL UNIVERSITAIRE
Place du Professeur Robert Debré
30029 NIMES Cedex 9 - FRANCE
Standard : 04 66 68 68 68
www.chu-nimes.fr

YMN006-4A

Nîmes, le 24/04/2017

<Patient_Prefixe> <Patient_Nom> <Patient_Prenom>
Né(e) le <Patient_DateNaissance>

dosage de la CREATININE PLASMATIQUE
Avec calcul de la CLAIRANCE.

Dr V. BOUDOUSQ Dr L. COLLOMBIER Dr L. SIBILLE Dr B. CHAMBERT

Pré-requis



IV : taille du cathéter/ volume/ débit/ timing

Contre-indications: allergie aux PCI, insuffisance rénale, PCI <5j, hyperthyroïdie non traitée

Précautions: diabétique, FDR d'IR, dialysé, curage axillaire, femme enceinte

Savoir reconnaître et PEC les complications



PRODUITS DE CONTRASTE IODES

INJECTION OK

- **Pas d'allergie aux PCI**
- Clairance de la créatinine de moins de 1 mois : **> 60 ml/ min** en MDRD (ou CKD-EPI)
- Pas de TDM injectée dans les **5 jours précédents.**
Si TDM injectée > 5 jours, avoir une clairance réalisée après cet examen.



Si **DIABETIQUE** sous :

**METFORMINE, GLUCOPHAGE,
GLUCINAN, STAGID, DIABEMYL**

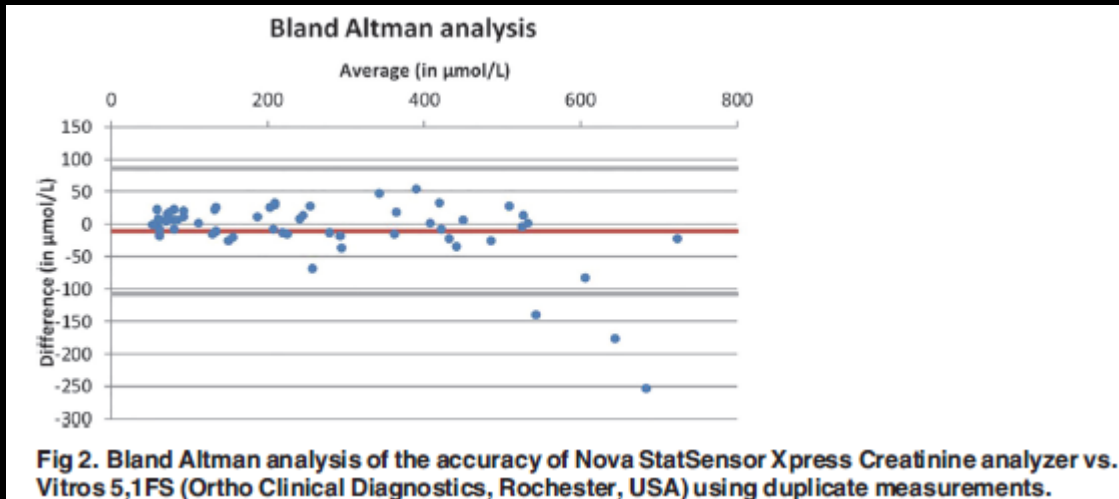
Arrêter le traitement pendant **48h** après l'injection

PRODUIT

Préférer VISIPAQUE[®] en cas de

- **Clairance entre 60 et 90 ml/min**
- **Patients anxieux ou hypnose**
- **Patients « Fragiles » : diabète, insuffisance cardiaque, insuffisance veineuse...**

Lecteur capillaire de créatininémie



Pour les valeurs $<600\mu\text{mol/L}$:

Biais $0,8 \mu\text{mol/L}$
 $-43,2; +44,8 \mu\text{mol/L}$

NB: Pas utilisable chez l'enfant <10 ans

En pratique: sens des hélices

- **Thorax artériel (ORL, Cerveau):**

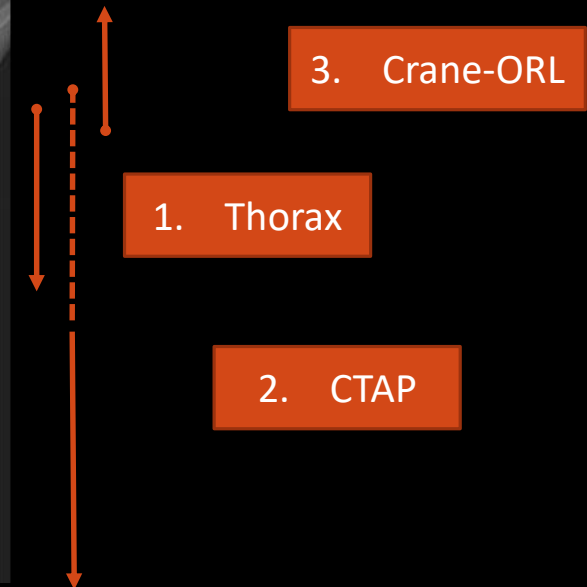
sens du bolus artériel → artefacts de flux

- **(Thorax artériel en inspiration bloquée):**

sens caudo-cranial → artefacts de mouvements des bases pulmonaires

- **CTAP portal:**

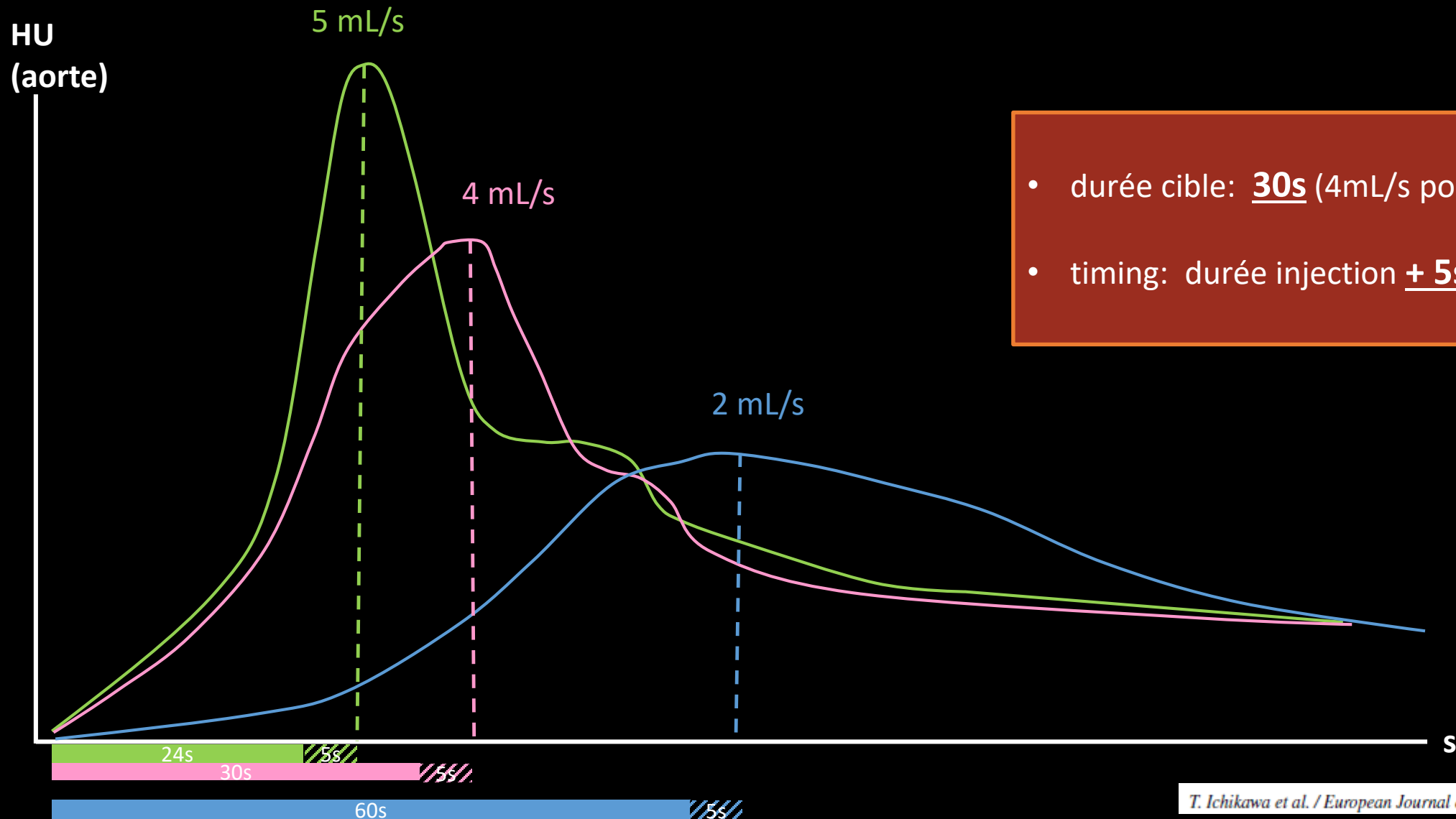
sens cranio caudal → temps portal sur le foie et veineux sur le pelvis



Avant de commencer, **vérifier la voie:**

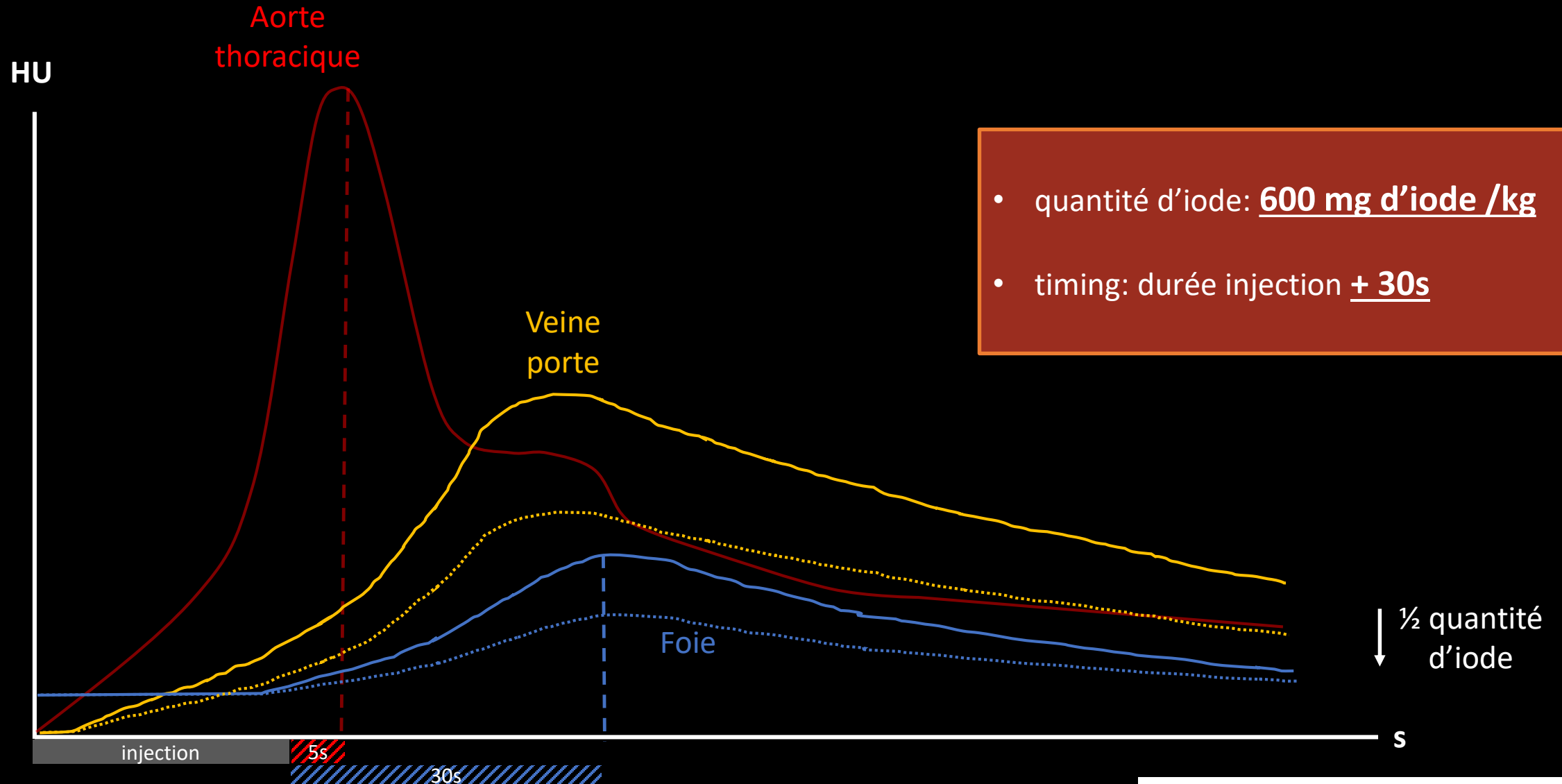
- Test air (remplissage et purge des raccords)
- Test eau (débit élevé / courbe pression)

Phase artérielle: débit



- durée cible: 30s (4mL/s pour 120 mL)
- timing: durée injection + 5s

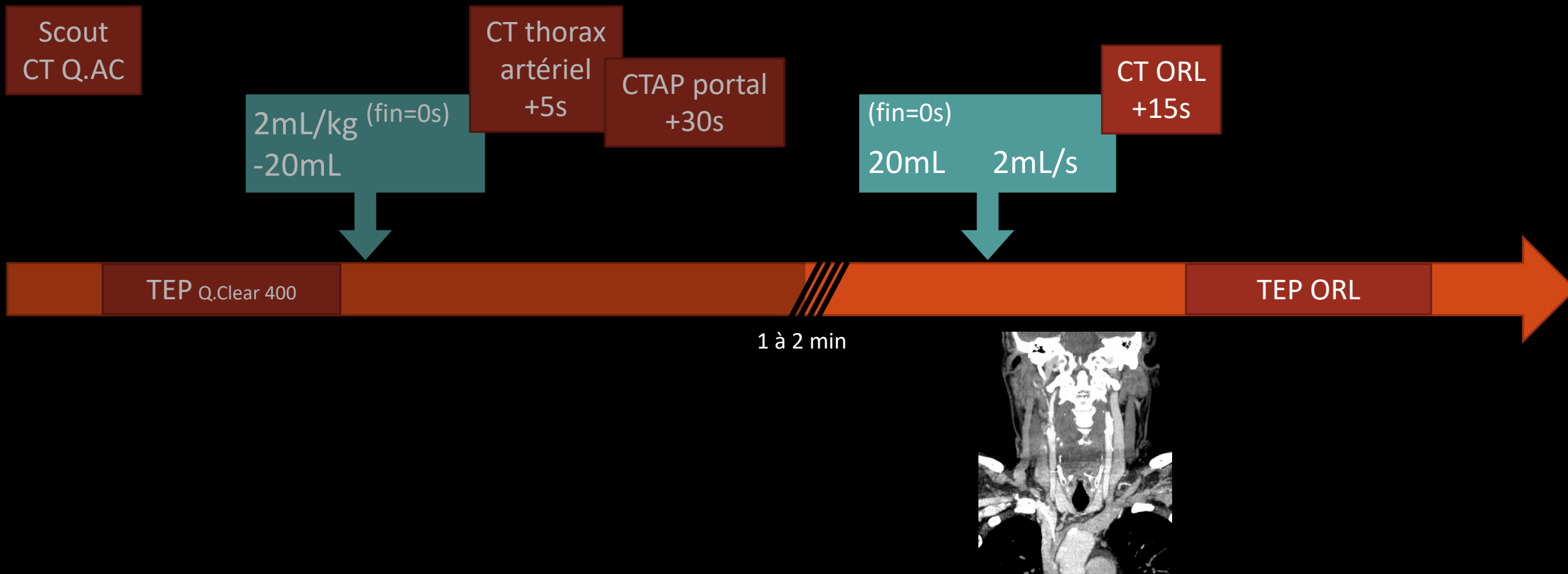
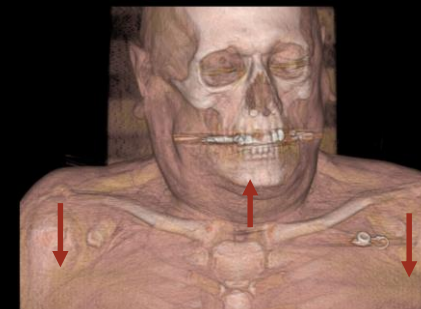
Phase portale: quantité d'iode (volume)



CATHETER	DEBIT MAX (300 psi max)
Jaune 24G	1 mL/s
Bleu 22G	2 mL/s
Rose 20G	4 mL/s
Vert 18G	6 mL/s
PICC-line	4-5 mL/s

LOCALISATION	IODE (600mg d'iode/kg)	INJECTION (durée 30s)	RETARD DES RX (durée de l'injection d'iode + X s)
CTAP	2mL/kg avec PCI à 300mg/mL (min 90 mL - max 130 mL) injection test 20 mL serum rinçage 50 mL serum	4 mL/s	+5s (artériel AP/Aorte) +30s (portal Foie parenchyme)
	ROI de déclenchement et ≥ 4 mL/s (manuel ou auto à 150-200 UH)		
artères cérébrales	carotide à hauteur de C5		+10s Aorte artériel
veines cérébrales	jugulaire à hauteur de C2		+15s Foie artériel +20s Foie portal
TSA	crosse aortique		+1min ORL (réinjection de 20mL à 2mL/s départ fin +15s)
artère pulmonaire	tronc artère pulmonaire		+2min30 Foie tardif ou Cerveau parenchyme
artères bronchiques	aorte thoracique descendante à hauteur de la carène		+10min tardif
aorte thoracique, coronaires, valve cardiaque	aorte thoracique ascendante à hauteur de la carène		
aorte abdominale	aorte abdominale à hauteur du diaphragme		
artères des mb inf	aorte thoracique descendante		

ORL: imprégnation tissulaire et balisage vasculaire



Complications

PCI

Effets indésirables

Légers: $1/10^n$

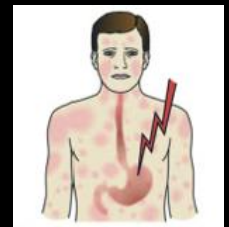
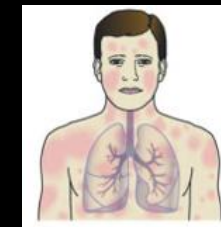
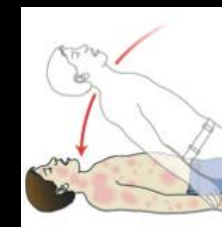
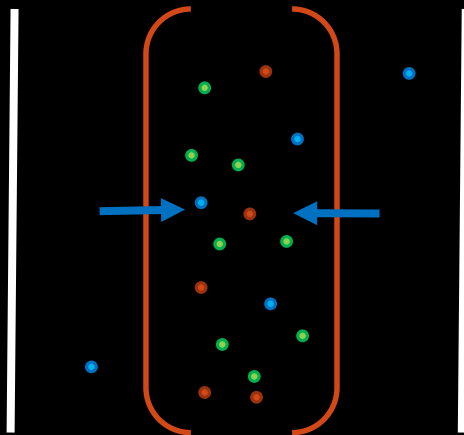
- Sensation de chaleur
- Douleur au site d'injection
- Nausées, céphalées
- Urticaire

Modérés: $1/100^n$

- Tachycardie
- Urticaire ++
- Réaction vaso-vagale
- Bronchospasme léger
- Vomissements
- Extravasation

Sévères: $1/100\ 000^n$

- Anaphylaxie
(cardio-vasculaire/ respiratoire/ cutanéomuqueuse/ digestive)
- Œdème pulmonaire



Effet osmotique immédiat: mouvements d'eau

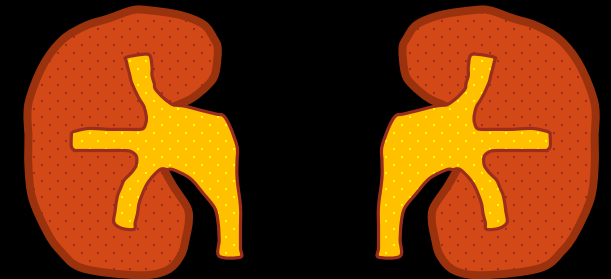
Insuffisance rénale aigüe

Néphropathie au PCI

- Augmentation créatininémie >25% dans les 3j
- Nécrose tubulaire aigüe

Incidence 0-21% en fonction des **facteurs de risque**:

- IR connue
- Diabète
- Hypoperfusion rénale
- Mdcts néphrotoxiques (AINS)
- Myélome
- Injection de PCI dans les 3j
- > 65 ans



Créatininémie obligatoire (<3mois)

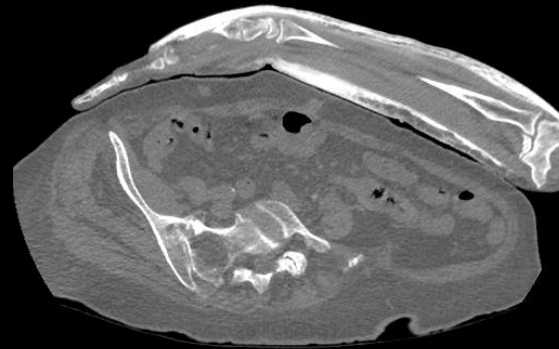
Extravasation

0,04 - 0,9 %

Grave si volume > 100 mL

Prévenir et limiter:

- Adéquation veine/cathéter/débit
- Expliquer au patient (dl)
- Surveiller et tester avant à l'eau



Mauvaise veine
Test eau ok
Jaune 1 mL/s
VISIPAQUE 120mL
V ≈ 80 mL

En cas d'extravasation:

- Arrêt de l'injection
- Aspiration
- Surélévation du membre
- Application de glace



Estimation de la gravité:

- Volume
- Troubles vasculaires (Sd des loges) et neurologiques

Anaphylaxie

- Pas d'allergies croisées (bétadine / fruits de mer...)
- Pas «d'allergie à l'iode »
- Allergie aux PCI



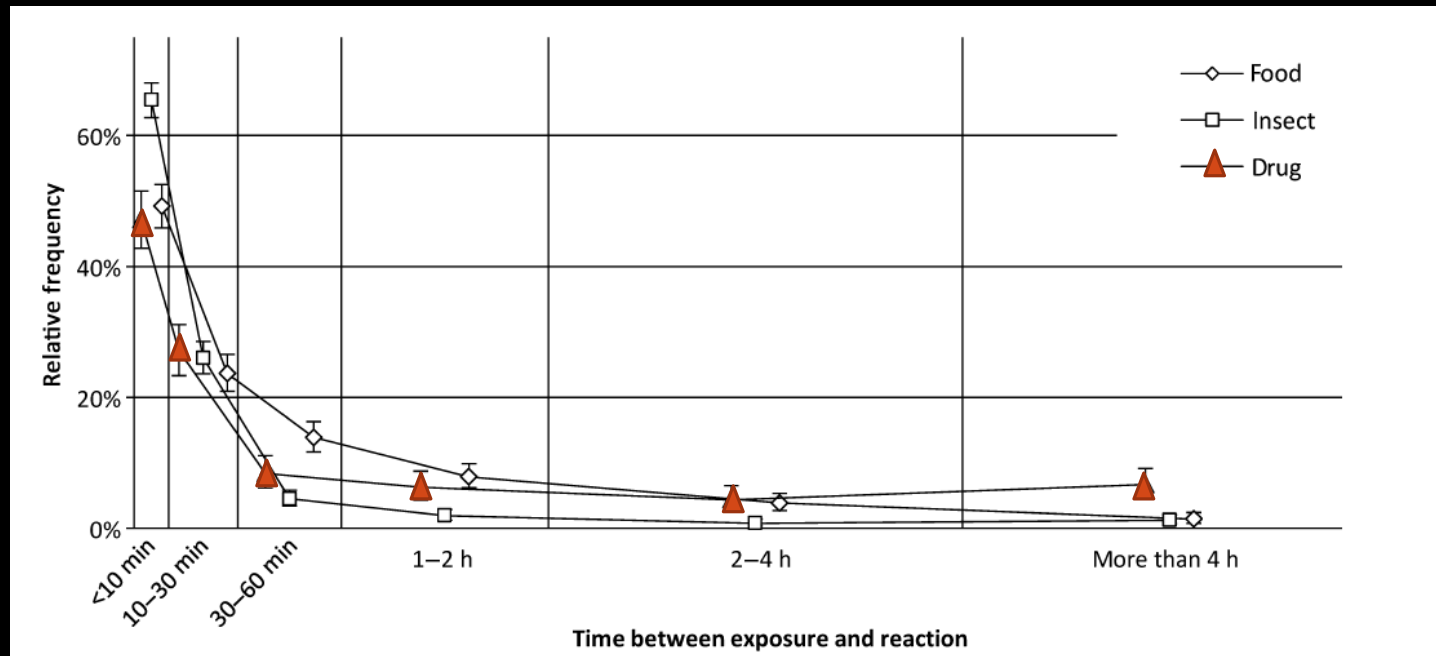
→ Pas de PCI après un épisode d'anaphylaxie sans test allergologique

Classification allergologique		
Groupe A	Groupe B	Groupe C
loxitalamate (MI)	lobitridol (MNI)	Amidotrizoate (MI)
lopamidol (MNI)	loxaglate (DI)	
Iodixanol (DNI)		
lomeprol (MNI)		
loversol (MNI)		
lohexol (MNI)		
lopromide		

MI: monomère ionique
MNI: monomère non-ionique
DI: dimère ionique
DNI: dimère non-ionique

Anaphylaxie: délai d'apparition

- Réaction d'hypersensibilité ou allergique systémique, sévère pouvant engager le pronostic vital (#choc)
- Symptômes d'apparition brutale qq min à qq h après l'exposition



Anaphylaxie: fréquence

Table 2 Elicitors of anaphylactic reactions ($n = 2012$; in $n = 108$ (5%), the elicitor was unknown)

Elicitors	n (%)	n (%) Confirmed	n (%) Suspected
Insects	1014 (50.4)	944 (93)	70 (7)
Yellow jacket	705 (69.5)	655 (93)	50 (7)
Bee	176 (17.4)	166 (94)	10 (6)
Hornet	56 (5.5)	54 (96)	2 (4)
Bumble bee	4 (0.4)	4 (100)	0 (0)
Horse fly	2 (0.2)	2 (100)	0 (0)
Mosquito	2 (0.2)	1 (50)	1 (50)
<i>Insects*</i>	69 (6.8)	62 (90)	7 (10)
Food	488 (24.3)	341 (70)	147 (30)
Peanuts and legumes	105 (21.5)	91 (87)	14 (13)
Animal-derived food†	99 (20.3)	79 (80)	20 (20)
Treenuts	96 (19.7)	70 (73)	26 (27)
Cereals	43 (8.8)	27 (63)	16 (37)
Vegetables	38 (7.8)	22 (58)	16 (42)
Fruits	36 (7.4)	26 (72)	10 (28)
Spices and others	30 (6.1)	16 (53)	14 (47)
Others	10 (2.0)	6 (60)	4 (40)
Additives	8 (1.6)	4 (50)	4 (50)
<i>Food*</i>	23 (4.7)	0 (0)	23 (100)
Drugs	336 (16.7)	197 (59)	139 (41)
Analgesics	149 (44.3)	81 (54)	68 (46)
Antibiotics	68 (20.2)	49 (72)	19 (28)
Local anaesthetics	43 (12.8)	15 (35)	28 (65)
Others	19 (5.7)	13 (68)	6 (72)
X-ray contrast media	18 (5.4)	11 (61)	7 (39)
Muscle relaxants	13 (3.9)	11 (85)	2 (15)
Proton pump inhibitor	13 (3.9)	10 (77)	3 (23)
Steroids	5 (1.5)	3 (60)	2 (40)
Volume replacement	4 (1.2)	3 (75)	1 (25)
Narcotics	4 (1.2)	1 (25)	3 (75)
Others	66 (3.3)	51 (77)	15 (23)

Worm. Allergy 2012

632513 injections

104 réactions
(0.016%)

5% des
réactions des
médicaments

Kim PLoS ONE 2014

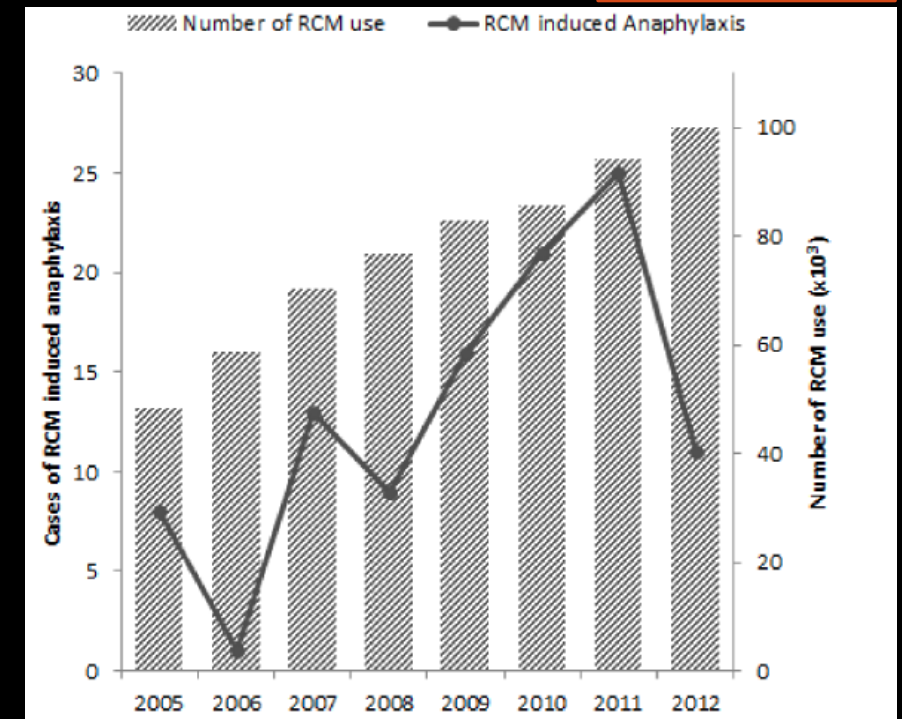
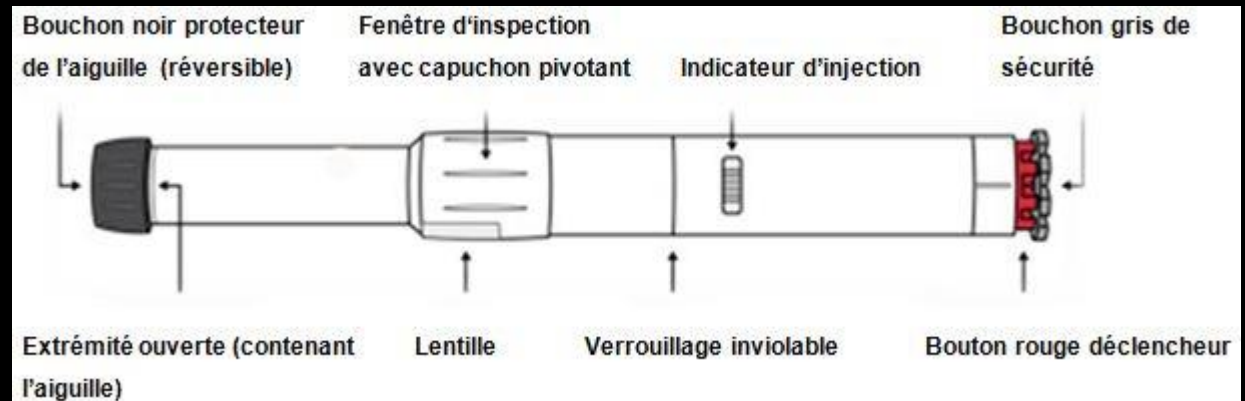
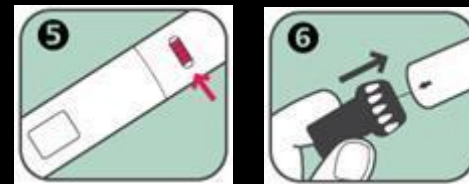
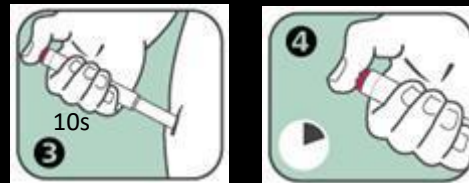
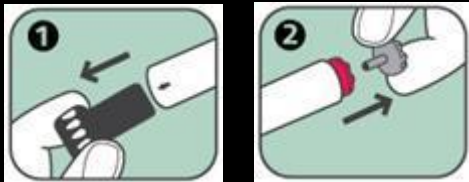
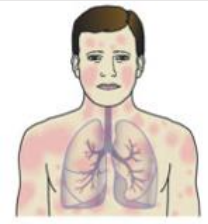
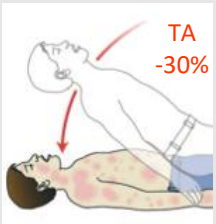


Figure 1. Anaphylactic reactions and total number of RCM use in every year of the study period. doi:10.1371/journal.pone.0100154.g001

Anaphylaxie: stylo



Stylos auto-injecteurs d'adrénaline



ANAPHYLAXIE probable



allo
15

Identité, âge, localisation exacte
TA, FC, SpO₂, FR, abord veineux, glycémie

Arrêt cardio-respiratoire (ACR)

Atteintes cardio-vasculaire ou respiratoire

Atteintes digestive ou cutanéomuqueuse

Adrénaline IM (cuisse)
Auto-injecteur: 300µg (>25kg) ou 150µg (7,5 à 25kg)
ou 0,01 mg/kg, max 0,5 mg (dans 5 mL sérum φ)

allo
8.3329
DI abdo et/ou vomissements importants et persistants
D'autant plus si:
• ATCD asthme
• ATCD anaphylaxie

Eviction de l'allergène

Eviction de l'allergène

Eviction de l'allergène

Recommandations ACR

- RCP 30/2 + O₂
- DSA: suivre les instructions
- Adrénaline: 1 mg IV toutes les 3-5min
- Amiodarone après 3 chocs: 300mg IV/20mL G5%

Détresse cardio-vasculaire

- O₂ (SpO₂ > 95%)
- Trendelenburg
- SSI 20mL/kg (NaCl 0,9% ou Ringer Lactate)

Détresse respiratoire

- O₂ (SpO₂ > 95%)
- Position demi-assise

Voies aériennes supérieures

Aérosol adrénaline
3mg/5mL φ

Voies aériennes inférieures

Aérosol β2M Salbutamol
5mg/2,5mL

Angioedème ou urticaire

Anti-histaminique

- PO: Cétirizine 10mg (1 cp)
- IV: Polaramine 5mg (1 amp)

Asthme

Aérosol β2M Salbutamol

- Nébulisation: 5mg/2,5mL
- Spray: 100µg/dose (2 à 10)

x 1

Pas de réponse à 5-10 min

Surveillance >6h

Information Extravasation

Au décours de votre examen, une petite quantité de produit de contraste iodé est restée dans votre bras.

Produit Injecté :

Quantité extravasée :

Cette extravasation n'a aucun critère de gravité, mais vous devrez observer quelques consignes de sécurité pendant les prochaines **24H**.

- *Surveillance fréquente du membre concerné.*
- *Application de glace 10 minutes toutes les heures pendant 6H si l'œdème est toujours présent.*
- *Elévation du membre pendant 2 à 3 H après l'injection, si possible.*
- *Appel de votre médecin traitant ou consultation aux urgences en cas de :*
 - **Apparition de douleurs**
 - **Perte de sensibilité ou apparition de fourmillement**
 - **Changement de couleur de la peau au site d'injection .**

Pour tous renseignements complémentaires , vous pouvez contacter le secrétariat au 04 66 68 32 44

Nîmes, le/..../....
Dr

Information Allergie PCI

Suite à votre examen, les réactions que vous avez présentées sont en rapport avec une allergie au produit de contraste iodé.

Ces réactions n'ont pas de critères de gravité, cependant il est **IMPERATIF** de **ne plus utiliser le produit concerné** et de **mentionner ces réactions lors de vos prochains examens d'imagerie** en Médecine Nucléaire et en Radiologie : TEP Scan, Scanner ...

Produit Injecté :

Afin de faire un bilan complet, il est également important de prendre rendez vous en consultation d'allergologie environ **6 semaines après la réaction**. Ceci afin de confirmer l'allergie et de connaître quel produit vous pourrez utiliser à l'avenir.

Secrétariat Consultation Allergologie CHU Nîmes : 04 66 68 45 32

En cas d'apparition ou d'aggravation des symptômes, recontactez votre médecin traitant afin qu'il adapte votre traitement.

Document à conserver et à montrer à vos différents intervenants

Pour tous renseignements complémentaires , vous pouvez contacter le secrétariat au 04 66 68 32 44

Nîmes, le/..../....
Dr

Facteurs pouvant limiter l'utilisation des PCI

Dégradation des images MN

- Correction d'atténuation
- Quantification



Ultra-low dose sans PCI

- Technologie Q. AC (10 mA, 0,5s, 120kV)
- PDL 30 mGy.cm (0,5 mSv)

Effets indésirables des PCI

- Anaphylaxie
- Néphrotoxicité



- Informations
- Précautions
- Formations

Conclusion

L'utilisation des PCI en imagerie hybride:

- Est possible
- Améliore les performances diagnostiques
- Nécessite des efforts d'investissement



Merci