

# EXTRAVASATION DES MÉDICAMENTS RADIOPHARMACEUTIQUES :

*Prévention, détection  
et prise en charge en  
2025*

XLIVes Journées d'études  
et de formation - AFTMN  
20 au 22 mars 2025

Frédéric DEBORDEAUX -  
Radiopharmacien  
Roxana TALLEC - MERM



**AFTMN**

Association Française  
des Techniciens en Médecine Nucléaire



# SOMMAIRE



- 1. Introduction**
- 2. Définition et contexte**
- 3. Étiologie**
- 4. Mesures préventives**
- 5. Conséquences**
- 6. Prise en charge immédiate**
- 7. Ce qui fonctionne**
- 8. Conclusion**



# DEFINITION

## Extravasation = Effet indésirable

Injection Inappropriée ou non intentionnelle de médicaments  
avec passage dans les espaces périvasculaires  
tissus environnants ou sous cutanés

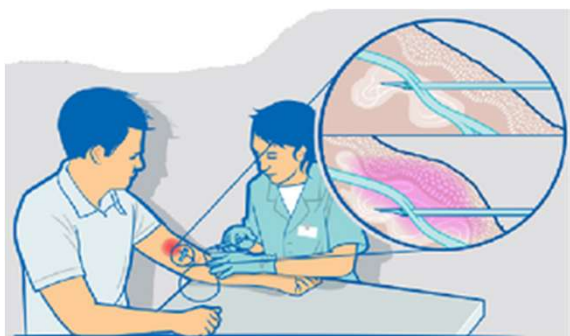


Faible incidence mais conséquences graves possibles  
en particulier pour les MRP thérapeutiques



Importance de la prévention et d'une prise en charge rapide

© Source : IRSN (ASNR)



Risque sous-déclaré :  
Des études soulignent la nécessité  
d'une meilleure détection et déclaration



# ETIOLOGIE

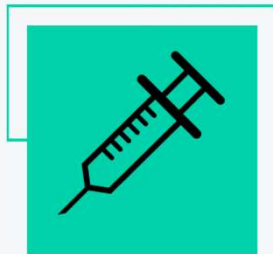
## DIFFÉRENTS FACTEURS DE RISQUE :



### Liés au patient :

**Age du patient :** personnes âgées - enfants

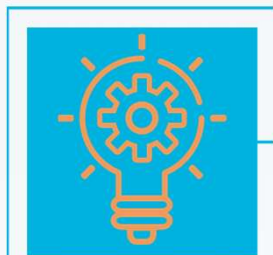
**Pathologies du patient :** troubles de la vascularisation, troubles drainage veineux et lymphatique, troubles de la conscience du patient



### Liés au site d'injection :

**Injection en périphérique:** tissus cutanés minces : main, poignet,

**Matériels déjà existants :** date de la pose de perfusion, CIP, pic-line ..



### Liés au à la technique d'injection :

**Manque expérience du personnel:** non vérification du retour veineux, manque de surveillance pendant injection

**Utilisation dispositif automatique :** pression trop élevée

# MESURES PREVENTIVES



## RECONNAÎTRE LES SIGNES PRECOCES ET LES SYMPTÔMES

**Personnel formé, informé et expérimenté**

### Bonnes pratiques d'injection :

- Choix du site, choix du KT
- Privilégier Pic-line/CIP ..
- Surveillance +++ pendant les injections



### Premiers signes d'alerte :

- Absence de retour veineux
- Résistance à l'injection
- Diminution du débit de l'injection

### Symptômes

- Brûlure ou douleur autour du point d'injection
- Erythème présent
- Gonflement
- Observation du patient: réactions physiques chez personnes qui ne peuvent pas s'exprimer



**Si doute, arrêt et contrôle !**





# CONSEQUENCES

2

## EXTRAVASATION

Conséquences pour le patient



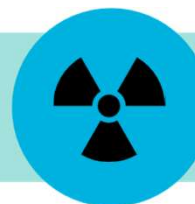
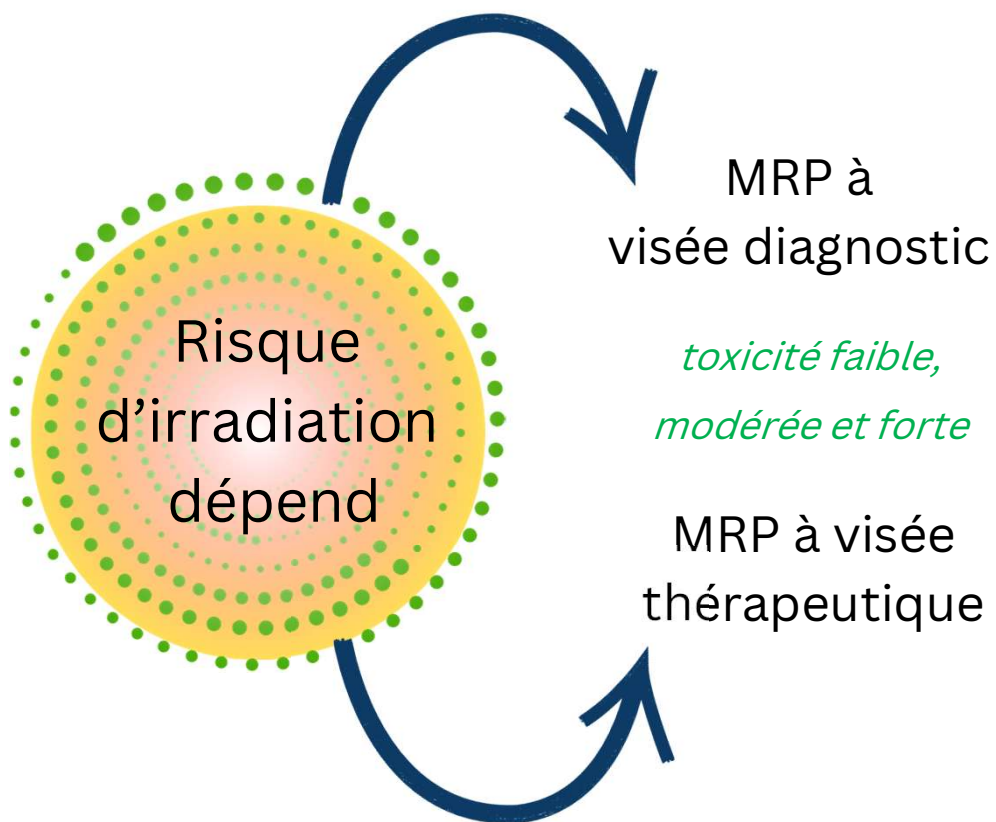
**Irradiation locale élevée  
avec évolution clinique  
lésions tissulaires**

**Impact sur l'interprétation de  
son examen ou l'évaluation de  
l'efficacité de son  
traitement**

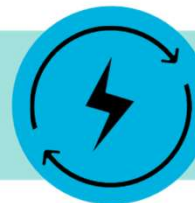


# CONSEQUENCES

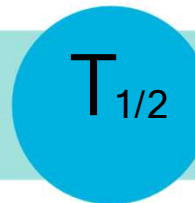
## 1. IRRADIATION DES TISSUS ENVIRONNANTS



Rayonnement



Energie



Période



Activité injectée





# CONSEQUENCES

## 1. IRRADIATION DES TISSUS ENVIRONNANTS

 Les dommages cellulaires dépendent de l'intensité de l'irradiation

①

**Immédiat**

Douleurs  
et/ou inflammation  
Oedème

*MRP à visée diagnostique*

②

**A court terme**

Sensation de brûlure  
Erythème avec +/- prurit

③

**A long terme**

Ulcérations  
Nécroses tissulaires  
*MRP à visée thérapeutique*

**Risque de nécrose  
dès 20-25 Gy**



 **3 Catégories de médicaments** : selon le type de réaction induite et l'intensité des dommages tissulaires : **agents irritants / non vésicants / vésicants**

 **Tenir compte du vecteur** : l'aspect du médicament, poids moléculaire



# CONSEQUENCES

## 2. IMPACT SUR INTERPRETATION DE L'EXAMEN:

### MRP à visée diagnostique



➔ **Mauvaise interprétation des examens due à la mauvaise biodistribution**  
**Mauvaise quantification = Mesure du SUV érronée**

Erreurs graves ont été rapportées dans plusieurs cas cliniques

➔ **Mauvaise évaluation de l'efficacité de la chimiothérapie utilisée**

Une étude a montrée que l'extravasation a entrainé :

- Accumulation axillaire de FDG-F18 responsable d'un faux positif lors d'une suspicion de rechute de lymphome non Hodgkinien
- Accumulation axillaire de FDG-F18 dans le cadre de l'évaluation post-thérapeutique d'un lymphome lymphoblastique : *efficacité du traitement remis en question*

# PRISE EN CHARGE

Extravasation constatée → prise en charge < 6 heures

## RN toxicité faible

(<sup>99m</sup>Tc, <sup>123</sup>I)

1

- Arrêt injection
- Laisser dispositif veineux en place
- Tenter aspirer le volume extravasé
- Surélever le membre
- Conserver la seringue d'injection pour comptage activité résiduelle
- Signaler : médecin, radiopharmacien, radiophysicien, cadre santé
- Informer et rassurer le patient
- Effectuer un massage doux
- (Appliquer de la chaleur)
- Examen clinique du médecin

## RN toxicité modérée

(<sup>67</sup>Ga, <sup>111</sup>In, <sup>18</sup>F)

1

2

- Appliquer de la chaleur
- Estimer activité extravasée: selon le MRP injecté par :
  - comptage sous gamma caméra avec source de référence d'activité connue
  - comptage en TEP Scan ROI
- Archiver images sur PACS
- Evaluer la dose absorbée

- Signalement Kaliweb
- Information et fiche de suivi adaptée au statut du patient
- Signalement sur CR
- Si lésion déclaration +++

## RN toxicité forte

(<sup>177</sup>Lu, <sup>131</sup>I, <sup>90</sup>Y, <sup>68</sup>Ga)

1

2

3

- Prendre une photo
- Délimiter la zone avec un stylo
- Traiter l'inflammation et/ou la douleur par des antalgiques
- Demander l'avis d'un chirurgien plasticien dans les 6h
- Technique aspiration/lavage si nécessaire
- Evaluation dose absorbée : LEDI
- Déclarer à l'ASNR et CRPV

# PRISE EN CHARGE

## Quand et comment localiser une extravasation ?



**Suspicion d'extravasation = Détection précoce = Acquisition requise**

- Effectuer des mesures régulières de débit de dose en regard de la région extravasée  
bruit de fond de la pièce comme référence
- Image SPECT-CT juste après l'injection = **localisation et étendue**  
bras dans le champs

**Extravasation avérée = Au moins 2 images SPECT/CT**

- Acquérir la 1ère image SPECT/CT dès la détection de l'extravasation peu de temps après l'injection, c'est-à-dire *le matin* en principe
- Acquérir au moins une 2ème image SPECT/CT : permettre l'évaluation de la **cinétique d'élimination** : *l'après-midi*
- Si possible, acquérir une image *le lendemain* voire plusieurs jours après, en fonction du RN = réévaluer l'élimination du MRP

**En cas de chirurgie = Acquérir une image SPECT/CT avant et après**

# PRISE EN CHARGE

Comment réaliser une estimation dosimétrique

?

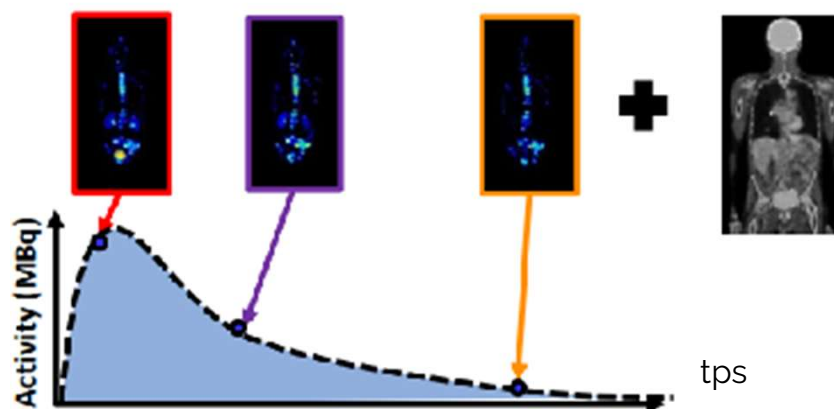
**Calibration des caméras requise** (par ex pour le Lu-177)

Acquisition d'un fantôme de calibration correspondant aux mêmes paramètres d'acquisition et reconstruction que ceux du MRP extravasé

*Peut être anticipé et fait en amont sur les différentes caméras du service*

**Quantification pour estimer la dose délivrée aux tissus :** 

Radiophysicien ou solliciter LEDI (Laboratoire d'évaluation de la dose interne) - ASNR



## Courbe d'activité cumulée

Période effective = élimination décroissance + élimination biologique

**Adapter le nombre d'acquisitions en fonction de la cinétique d'élimination observée du MRP**

**Cas RN toxicité forte**

# PRISE EN CHARGE



## Voie centrale

Non systématique si capital veineux douteux - Formation adéquate requise

Alternative à considérer pour les patients ne pouvant pas bénéficier de la pose d'une VVP

Patients avec plusieurs lignes de traitements de chimiothérapie potentiellement être porteurs de chambre à cathéter implantable (CCI)

S'assurer de sa fonctionnalité pour valider son usage pour la RIV.

Il est également préconisé de mettre en place un patch EMLA sur la CCI pour chaque cure.

### **Différentes modalités d'administration ont été dépeintes, par exemple :**



- Usage de pompe à perfusion double voie (MRP, hydratation)
- Administration du MRP à des débits identiques à ceux utilisés par VVP (400 mL/h).
- Après administration, un rinçage à haut débit (800 mL/h, 4 min),
- Puis, un rinçage pulsé à la seringue est réalisé .



# PRISE EN CHARGE



## Voie centrale

Données d'exposition du personnel en charge de l'administration

→ retours d'expérience similaires à administration par VVP

Activité résiduelle du MRP (20 à 50 MBq pour 7 400 MBq <sup>177</sup>Lu-PSMA-617)

→ similaires aux données de l'administration par VVP

Différentes études ont été réalisées et témoignent de l'absence de fixation ou rétention du MRP sur le site de la CCI, ou lors d'administration via midline, piccline (imagerie SPEC-CT, moins de 0.5% d'activité résiduelle au niveau des dispositifs d'administration) *cf poster ci-après*

Retour d'expérience des chimiothérapies :

La VVC présente moins de risque d'extravasation (chimiothérapies) que la VVP

En cas d'extravasation par CCI, il convient de ne pas réaliser de rinçage et de s'adresser aux chirurgiens.

**Contexte :**

Le <sup>177</sup>Lu-PSMA-617 → traitement du cancer de la prostate métastatique :

Différents modes d'administration possibles :



Objectifs : Dans les dispositifs d'administration étudiés : midline, picline et CIP :

- ✓ Quantifier et localiser les activités résiduelles de médicament
- ✓ Estimer au plus juste l'activité réelle injectée



**Matériels et méthodes :**

- Injection et récupération du médicament radiopharmaceutique (MRP) :

Mise en seringue du <sup>177</sup>Lu-PSMA-617 → Injection dans le dispositif d'administration → Rinçage avec 50 ml de NaCl 0,9% → Récupération de l'activité → Répétition de cette même procédure pour le dispositif suivant

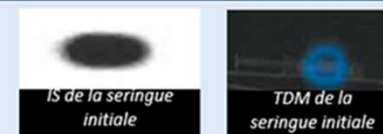
- Mesure des seringues à l'activimètre
- Passage caméra des seringues et des dispositifs d'administration :
  - Imagerie statique (IS) de 2 min pour **quantification** des activités
  - Tomodensitométrie (TDM) pendant 7 min pour **localisation** des activités
- Normalisation des résultats à l'activité initiale puis **extrapolation à la posologie de référence (7400 MBq)**



**Imagerie et quantification d'activités résiduelles de <sup>177</sup>Lu-PSMA-617 au sein de différents dispositifs d'administration**

**Résultats/Discussion :**

- ✓ Mesures d'activités et quantifications par IS :
- Activité **mesurée** de la seringue initiale : 1076 MBq → 605 776 coups en IS
- **Activités mesurées et calculées** donnés dans le tableau ci-dessous :

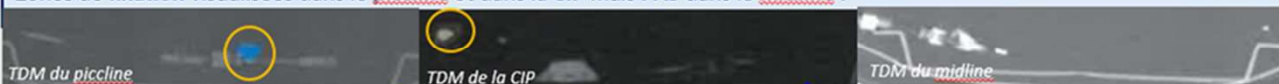


Dispositif médical	Activités des seringues post-injection	Activités estimées dans les dispositifs	% d'activité résiduelle dans les dispositifs*	Extrapolation à la posologie de référence (7400 MBq)
MIDLINE	1027 MBq	3 MBq	0,28%	20 MBq
PICLINE	848 MBq	3,7 MBq	0,36%	26 MBq
CIP	793 MBq	4,7 MBq	0,4%	41 MBq

\*Nota bene : Les différences ne sont pas significatives (p=0,25)

- ✓ Localisations des activités résiduelles par TDM :

Zones de **fixation** visualisées dans le picline et dans la CIP mais **PAS** dans le midline :



- Dans le picline : au niveau **distal de la partie double lumière**
- Dans la CIP : au niveau de l'**aiguille de Huber**.

**Conclusion :**

- ✓ **Activités résiduelles** de <sup>177</sup>Lu-PSMA-617 **faibles**
- ✓ **Pas d'impact significatif** sur l'**activité réelle injectée** aux patients (< 0,5 %).

**Perspectives :** Réaliser cette étude à **plus grande échelle** → **conditions réelles d'administration** : Evaluation de l'**impact du temps d'injection** (plus long) et des **modalités réelles d'injection** (pompe à perfusion).

Mots clés : RIV, Lutétium, dispositifs d'administration, activités résiduelles

# SURVEILLANCE

**Mettre en place une méthode de détection d'une éventuelle extravasation pendant et après l'injection**



Réalisation pour chaque patient d'une **imagerie de contrôle sous gamma caméra** → vérifier la bonne fixation du MRP sur les lésions cancéreuses et l'absence d'extravasation après injection, avant de libérer le patient



Processus de suivi dosimétrique par mesure de débits de dose lors de et suivant l'administration du MRP. Si une anomalie est constatée un passage en caméra doit être réalisé

# ORGANISATION



- **Elaboration du système documentaire de la qualité**
  - Protocole formalisant les actions à conduire lors de l'administration d'un MRP thérapeutique
  - Procédures rappelant la conduite à tenir en cas d'extravasation de MRP thérapeutique ou de radiotoxicité élevée ;
- **La formation du personnel à ces procédures**



# CE QUI FONCTIONNE

- **Démarche pluridisciplinaire**

- **Physicien médical (PM)** sur site avec outils nécessaires pour estimation dosimétrique rapide
- Solliciter le **LEDI** ASNR pour avoir informations complémentaires + une estimation de la dose accumulée dans le bras du patient
- Le cas échéant, demande rapide d'avis auprès d'un **chirurgien plasticien** disponible au moment de l'évènement et habitué à la gestion des extravasations
- **Concertation et décision pluridisciplinaire** pour le cas échéant recourir à une procédure de rinçage sous-cutané, considérant l'incertitude de la dose et l'apparition d'un érythème cutané possiblement annonciateur d'une radiodermite.
- **Coordination** entre les différents professionnels, tous présents sur site (CRP, PM, médecin nucléaire, MERM, radiopharmacien, chirurgien-plasticien)

- **Technique de rinçage chirurgical sous-cutané**

- Mesures appropriées de **surveillance dosimétrique** du personnel amené à approcher le patient au bloc (port d'un dosimètre opérationnel, dosimètre bague pour la chirurgien-plasticien)
- **Protection de l'équipe chirurgicale** (combinaisons étanches sous les tenues stériles, protection oculaire contre les projections) + **préparation du bloc** opératoire (protections étanches et champs absorbants) pour éviter une contamination radioactive des locaux lors de l'intervention
- Identification (trisecteur) des prélèvements sanguins du patient + information de la CRP biologie
- Récupération des déchets contaminés, ensuite transférés dans le local de déchets radioactifs
- Vérification non-contamination du personnel, du matériel, et de la salle d'opération après sa remise en état



# CONCLUSION

- Extravasation : événement rare mais potentiellement grave.
- Extravasation MRP thérapeutique = **urgence** prise en charge dans les 6 h
- Importance de :
  1. la prévention
  2. la détection précoce et de la prise en charge rapide
  3. la formation du personnel
- Mise en place de technique de contrôle de l'absence de survenue d'extravasation
  - Mesure de débits de dose lors de l'administration et/ou passage caméra
- Importance d'un circuit de prise en charge défini qq soit le niveau de gravité de l'extravasation
  - Procédures formalisées
  - Circuits et mesures clairs et connus de tous les intervenants potentiels
- Travail en cours de mises à jours et uniformisation des recommandations

**MERCI POUR  
VOTRE  
ATTENTION**



**AFTMN**

Association Française  
des Techniciens en Médecine Nucléaire

