



Contamination cutanée lors de la préparation et du transport d'une seringue radiopharmaceutique

Circonstances

Une seringue de 2 ml de ^{99m}Tc – examétazime est préparée contenant une activité de 1,85 GBq dans une enceinte blindée en radiopharmacie. L'examétazime est un produit lipophile. Ce produit est complexé avec du pertechnétate ($^{99m}\text{TcO}_4^-$) et utilisé pour marquer les polynucléaires dans la recherche de foyers infectieux. La seringue était munie d'une aiguille avec un capuchon et un protège seringue et déplacée dans une valisette plombée.

Lors du transfert du produit en salle de marquage des polynucléaires via les escaliers, la seringue s'est vidée d'une partie de son contenu dans la valisette. Lors de la prise de la seringue, à main nue, l'agent (catégorie B) ne s'est pas rendu compte de cette fuite. Il a pris la seringue qui était alors souillée. Il a pensé qu'il s'agissait d'humidité résiduelle du lavage du matériel plombé et s'est essuyé sur sa blouse. Des gouttes sont alors tombées par terre. Il s'est rendu compte que le liquide était le produit radioactif lorsqu'il a voulu utiliser la solution. Il s'est ensuite lavé les mains plusieurs fois sans parvenir à éliminer parfaitement la radioactivité déposée. Il a alors mis des gants pour ne pas contaminer les surfaces et a prévenu la PCR qui est intervenue. La prise en charge a consisté en des mesures au détecteur main-pieds alternées avec des essais de décontaminations avec de l'eau, du savon et le décontaminant habituel. La décontamination a été quasi inefficace du fait des propriétés physico-chimiques du produit. Le produit était déjà adsorbé sur les cellules cutanées. Le sol de la salle a été décontaminé et la blouse laissée en décroissance.

Les mesures au contrôleur main-pieds ont donné des valeurs de 8000 coups/s à la main droite. C'est apparemment uniquement le pouce droit qui a été contaminé. Les trois autres compteurs du main-pieds indiquaient également une activité surfacique mais aucune contamination n'a été avérée. Les chaussures étaient doublées de surchaussures mais ont quand même été décontaminées. Il n'y a pas eu de contamination résiduelle après coup. La PCR lui a fait porter deux paires de gants en latex pour augmenter la sudation. Sans effet, car quatre heures après l'incident, le pouce comptait 5000 coups/s. Et 22h après; il comptait 500 coups/s.

Conséquences radiologiques

Estimation de l'activité sur le pouce

L'activité correspondant à 8000 coups/s est de 339 kBq.

Estimation de l'exposition :

Simulation A : On considère que 100 % de la contamination externe a été incorporée.

DPUI du technétium : $1.9 \cdot 10^{-11}$ Sv/Bq données INRS

$E = A \cdot \text{DPUI}$

$E = 3.39 \cdot 10^5 \cdot 1.9 \cdot 10^{-11}$

$E = 6,4 \mu\text{Sv}$

Simulation B : On considère que la contamination a été complètement adsorbée sur la peau et que l'incorporation via les capillaires du derme est négligeable.

Surface du pouce $S = 3,5 * 2,5 \rightarrow S = 8,75 \text{ cm}^2$.

Activité surfacique : $A_s = A / S \rightarrow A_s = 339 / 8,75 \rightarrow A_s = 38,7 \text{ kBq/cm}^2$.

Intégration du débit de dose décroissant sur 60 h (soit 10 périodes de décroissance du ^{99m}Tc).

$$H = \int_{60h} \dot{H}_0 e^{-\lambda t} dt$$

Hypothèse d'une contamination en surface :

Coefficient d'équivalent dose engagée dans le temps : 2,065 mSv par kBq/cm² (données du rapport CEA R-5441)

Equivalent de dose extrémités : $H = 79,9 \text{ mSv}$

La dose délivrée au niveau des extrémités, dans l'hypothèse d'une contamination en surface, sur les 60 h qui ont suivi la contamination est estimée à 79,9 mSv.

Hypothèse d'une contamination en profondeur :

Coefficient d'équivalent de dose engagée dans le temps : 3,378 mSv par kBq/cm² (données du rapport CEA R-5441)

Equivalent de dose extrémités : $H = 130,7 \text{ mSv}$

La dose délivrée au niveau des extrémités, dans l'hypothèse d'une contamination en profondeur, sur les 60 h qui ont suivi la contamination est estimée à 130,7 mSv, de façon conservatrice.

Estimation de la dose efficace

Le médecin du travail n'a pas attribué de dose efficace car il a retenu une contamination cutanée sans incorporation et métabolisation. La contamination étant très localisée il apparaît plus pertinent de considérer uniquement la dose équivalente aux extrémités.

Leçons à tirer

1. Mettre un bouchon vissable à la seringue, au moins pour toutes les préparations nécessitant de changer d'étage ou de transporter la valise avec la source. Il existe également des dispositifs qui peuvent être ajoutés dans la valise pour caler les seringues.
2. Il faut porter des gants lors de la manipulation de produits radioactifs afin d'éviter tout contact direct avec un produit radioactif. Sensibilisation des intervenants sur l'importance des gants.
3. Port de la bague LiF nécessaire pour les intervenants
4. Il est important de limiter le déplacement des produits radiopharmaceutiques dans un service ou entre services. Il faut, dès la conception de l'établissement hospitalier, prévoir une salle d'injection proche de la salle de préparation, sans étage entre les deux. Le cas échéant, il faut raccourcir autant que faire se peut les circuits des produits (si possible faire déplacer le patient plutôt que le produit).