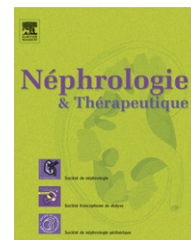




Disponible en ligne sur www.sciencedirect.com



journal homepage: <http://france.elsevier.com/direct/nephro>



RECOMMANDATION

Procédure d'hémodialyse chez un patient traité par iode 131

Hemodialysis procedure in a patient treated with radioactive iodine

Philippe Brunet^{a,*}, Marc Bourrelly^b, Olivier Mundler^b, Catherine Bouvier^c, Valérie Faure^a, Adriana Opris^a, Dammar Bouchouareb^a, Monica Indreies^a, Patrick Ramananarivo^a, Bertrand Dussol^a, Yvon Berland^a

^aCentre de néphrologie et de transplantation rénale, hôpital de la Conception, Assistance publique – Hôpitaux de Marseille, université Aix-Marseille, 147, boulevard Baille, 13005 Marseille, France

^bService central de biophysique et de médecine nucléaire, hôpitaux de la Timone, Assistance publique – Hôpitaux de Marseille, université Aix-Marseille, 264, rue St-Pierre, 13005 Marseille, France

^cService de médecine du travail, hôpital de la Conception, Assistance publique – Hôpitaux de Marseille, 147, boulevard Baille, 13005 Marseille, France

Reçu le 18 août 2007 ; accepté le 6 novembre 2007

MOTS CLÉS

Hémodialyse ;
Iode 131 ;
Déchets radioactifs ;
Protection contre
les radiations ;
Insuffisance rénale

Résumé L'administration à un malade d'une activité d'iode 131 supérieure à 720 méga Becquerel (MBq) doit se faire dans un service de médecine nucléaire. Le patient peut retourner au contact du public dès que le débit de dose qu'il émet à 1 mètre est inférieur à 20 μ Sv/heure. S'il s'agit d'un patient hémodialysé, la première séance d'hémodialyse (HD) assure l'élimination de la majeure partie de la radioactivité. La réglementation française ne donne pas de recommandations pour cette dialyse. Elle demande cependant de stocker les déchets liquides et solides contaminés par des radioéléments. Il paraît donc nécessaire de conserver le dialysat et les déchets solides dans un local de décroissance radioactive. Le seul risque pour le personnel soignant est la contamination interne par ingestion accidentelle d'un liquide biologique du patient. Les protections vestimentaires habituelles de la séance d'HD sont suffisantes : masque, gants, surblouse, calot. Il n'y a aucun risque du fait de l'exposition externe aux radiations. La dose maximale théorique reçue par le soignant lors de la séance serait de 65 μ Sv, alors que la dose maximale annuelle autorisée pour le public exposé aux radiations est de 1000 μ Sv. Bien que le suivi dosimétrique du personnel de dialyse ne soit pas nécessaire réglementairement, le service de médecine nucléaire du centre hospitalier universitaire de Marseille a décidé de le faire dans un but d'information. La séance est réalisée en présence d'un technicien de radioprotection qui

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : philippe.brunet@ap-hm.fr (P. Brunet).

KEYWORDS

Hemodialysis;
131 iodine;
Radioactive wastes;
Radiation protection;
Renal failure

remet au personnel des dosimètres passifs et électroniques opérationnels. Il déclare les personnels à l'Autorité de sûreté nucléaire.

© 2008 Elsevier Masson SAS et Association Société de Néphrologie. Tous droits réservés.

Summary The treatment of a patient with ^{131}I at activity over 740 mega Becquerel (MBq) must be performed in a nuclear medicine department. Isolation is stopped if the patient radiation level is less than $20\ \mu\text{Sv}/\text{hour}$ at one meter. As regards patients with chronic renal failure treated with hemodialysis (HD), the first HD session will eliminate the major part of the radioactivity. French regulations do not give definite recommendations for this session. However, it imposes to collect liquid and solid wastes contaminated by radioactivity. Thus, it seems necessary to collect dialysate and solid wastes and to stock them in a room dedicated to radiation decay. The risk for dialysis staff is to be contaminated by an accidental ingestion of a biologic fluid from the patient. The usual protection barriers used during the HD session are sufficient: mask, gloves, overgarments, cap. There is no risk linked to external exposure to radiations. The maximal theoretical dose received by the staff during the session is $65\ \mu\text{Sv}$, while annual maximal dose for public exposed to radiations is $1000\ \mu\text{Sv}$. Although the dosimetric follow-up of dialysis staff is not mandatory, the nuclear medicine department of Marseille University Hospital has decided to do it in an information perspective. The session is performed in the presence of a radiation safety technician who gives film badges and active dosimeters to the dialysis staff. He reports the dialysis staff to the nuclear safety agency (Autorité de sûreté nucléaire).

© 2008 Elsevier Masson SAS et Association Société de Néphrologie. Tous droits réservés.

Introduction

La réalisation d'une séance d'hémodialyse chez un patient traité par iode 131 est un événement rare. L'expérience de ce traitement est donc limitée. Les principales données sont rapportées dans la littérature anglo-saxonne et il n'existe pas de publication francophone sur ce sujet. Cet article a pour but de mettre à disposition des lecteurs francophones une expérience de ce type de traitement et une analyse de l'exposition à la radioactivité par rapport aux textes français qui sont essentiellement représentés par les décrets sur les rayonnements ionisants de 2001 et 2003 [1,2] et par la circulaire de juillet 2001 sur la gestion des déchets d'activités de soins contaminés par des radionucléides [3]. Les services de néphrologie et de médecine nucléaire du centre hospitalier universitaire (CHU) de Marseille ont traité conjointement deux patients hémodialisés ayant reçu de l'iode 131.

Selon la circulaire de 2001, le traitement par iode 131 fait partie des applications thérapeutiques désignées sous le terme de radiothérapie métabolique et basées sur une irradiation par des radionucléides amenés au sein de l'organe que l'on souhaite traiter [3]. Il se caractérise par l'utilisation d'un radionucléide de forte radiotoxicité et par des activités élevées pouvant dépasser 3700 MBq (100 mCi). La réalisation des soins après administration d'iode 131 nécessite des précautions particulières qui doivent être étendues à la séance d'hémodialyse suivant l'administration.

Les radionucléides utilisés dans un but diagnostique pour la réalisation des scintigraphies appartiennent aux groupes de radiotoxicité faible et sont employés avec des activités peu élevées dépassant rarement 740 MBq (20 mCi) [3]. Aucune précaution n'est en général nécessaire lors de la séance d'hémodialyse suivant l'administration. Si des précautions sont demandées par le service de médecine nucléaire, elles consistent à conserver les déchets solides (lignes, dialyseur, gants, compresses) qui sont stockés dans un local de décroissance radioactive. Le but est d'éviter le

déclenchement des balises de détection des aires de déchets ou des incinérateurs. Aucune précaution n'est nécessaire à l'égard du dialysat qui est rejeté à l'égout. Ce rejet est considéré comme ponctuel et négligeable dans un établissement qui ne pratique pas habituellement d'activités de médecine nucléaire [3]. Le personnel soignant n'applique pas de précautions particulières en dehors des procédures de sécurité habituelles à l'égard des liquides biologiques potentiellement infectés.

La suite de cet article concerne exclusivement les problèmes posés par l'administration de fortes activités d'iode 131. Nous discuterons les indications du traitement, l'évolution de la radioactivité du patient traité, la capacité de l'hémodialyse à éliminer le radioélément, les précautions à prendre à l'égard du personnel soignant, du matériel de dialyse, du dialysat et des déchets.

Indications de l'administration d'iode 131

L'iode 131 est administré dans le cadre du traitement du cancer de la thyroïde, en complément de l'exérèse chirurgicale. L'iode 131 est également utilisé dans le traitement de l'hyperthyroïdie par goitre multinodulaire [4–6].

Activités d'iode 131

Les fortes activités d'iode 131 sont définies par des valeurs supérieures à 740 MBq (20 mCi). Les patients recevant ces activités doivent bénéficier en France, d'un confinement hospitalier. À titre indicatif, dans la réglementation américaine, l'isolement n'est imposé que pour des activités supérieures à 1110 MBq ou 30 mCi [7].

Les activités utilisées dans le traitement du cancer de la thyroïde sont très variables. Dans une étude américaine, les doses moyennes étaient de 4300 MBq (116 mCi) avec des variations entre 2800 et 5600 MBq (75–150 mCi) [8]. D'autres

travaux rapportent des activités entre 30 et 100 mCi [9]. Chez les patients dialysés, une étude pharmacocinétique montre l'intérêt de réduire les activités d'iode 131 [10], mais les pratiques diffèrent entre équipes et les activités administrées varient de 100 [9,11] à 25 mCi [12]. L'habitude du service de médecine nucléaire du CHU de Marseille est d'administrer chez les sujets à fonction rénale normale une activité d'iode 131 de 3700 MBq (100 mCi) et chez les patients hémodialysés, une activité de 1850 MBq (50 mCi). Chez un patient ayant trois séances d'hémodialyse par semaine, l'iode est administré après la première séance de dialyse de la semaine et il est éliminé au cours de la deuxième séance de la semaine. L'administration d'une activité plus faible permet de tenir compte de l'absence d'élimination urinaire de l'iode 131 et du délai entre l'administration d'iode 131 et son élimination par l'hémodialyse. Le calcul de l'activité administrée doit tenir compte de l'objectif d'une irradiation significative sur les cellules thyroïdiennes résiduelles et sur les métastases sans entraîner une irradiation corporelle totale excessive. Le délai entre l'administration d'iode 131 et la dialyse peut être plus court puisque la quasi-totalité de l'iode se fixe sur les cellules thyroïdiennes dans les premières heures. Ainsi, Jimenez et al. proposent un protocole comprenant l'administration d'activités d'iode identiques à celles administrées aux sujets normorénaux, en association avec un traitement par hémodialyse quotidienne [13].

Évolution du débit de dose au contact du patient

Les débits de dose reçus au contact du patient peuvent être mesurés directement à l'aide d'un compteur Geiger de type radiamètre, qui exprime les résultats en microsievert par heure ($\mu\text{Sv}/\text{heure}$). La mesure est réalisée de façon standardisée, à une distance de 1 mètre du sujet.

Sachant que pour l'administration de 1 Bq, le débit de dose à 1 mètre est de $6,4 \times 10^{-8} \mu\text{Sv}/\text{heure}$ [14], il est possible d'estimer la dose reçue au contact d'un patient ayant eu un traitement par iode 131. Ainsi, après administration de 1850 MBq, le débit de dose théorique est de $120 \mu\text{Sv}/\text{heure}$. Chez un patient ayant une fonction rénale normale, après 48 heures le débit de dose est d'environ $20 \mu\text{Sv}/\text{heure}$ (10 à $35 \mu\text{Sv}/\text{heure}$). En revanche, chez un patient insuffisant rénal, en l'absence totale de diurèse, le débit de dose après 48 heures reste beaucoup plus élevé. En tenant compte d'une décroissance physique de 16 % en 48 heures en rapport avec la période physique et d'une atténuation de 10 % due au corps du patient, le débit de dose peut être estimé à $84 \mu\text{Sv}/\text{heure}$. Ces chiffres peuvent varier d'un sujet à l'autre, en fonction de l'atténuation due au corps du patient et de la diurèse résiduelle.

La capacité de l'hémodialyse à éliminer l'iode 131

L'iode 131 est faiblement lié aux protéines. Il demeure donc sous forme libre et peut facilement être éliminé par la dialyse, essentiellement par diffusion [15]. Cette élimination réduit très rapidement l'exposition du patient à la radioactivité, à tel point que certains auteurs ont suggéré de donner des activités

Tableau 1 Évolution du débit de dose reçue à une distance de un mètre, au cours de la première séance d'hémodialyse après administration d'iode 131.

Patient	Débit de dose ($\mu\text{Sv}/\text{heure}$ à une distance de 1 mètre)		Pourcentage de réduction (%)
	Avant dialyse	Après dialyse	
N° 1	35	20	43
N° 2	45	18,5	59

d'iode 131 plus fortes aux patients insuffisants rénaux qu'aux patients avec fonction rénale normale [16,17]. Il a été clairement montré qu'une séance d'hémodialyse conventionnelle réduit suffisamment le débit de dose pour parvenir à des valeurs faibles permettant d'interrompre l'isolement. La baisse du débit de dose mesuré par compteur Geiger est de 59 à 80 % selon la performance de la dialyse. Sinsakul et Ali rapportent une baisse du débit de dose de 70 % après une dialyse de 4 heures avec un débit sanguin de 400 ml/min, un débit dialysat de 500 ml/min et un dialyseur Fresenius F6 [9]. Nous avons observé des baisses de 43 et 59 % (Tableau 1) après des séances de 4 heures, un débit dialysat de 500 ml/min et un débit sanguin de 300 ml/min avec un dialyseur Baxter Diceda 150. Mello et al [11] et Morrish et al [16] rapportent respectivement une baisse de débit de dose de 67 et 72 % après dialyse.

Gestion de l'isolement du patient

En France, les sujets recevant de fortes activités d'iode 131 sont isolés en chambre plombée dans un service de médecine nucléaire. Pour un sujet avec fonction rénale normale, la majorité de la radioactivité est très rapidement excrétée dans les urines. Les urines sont recueillies et ensuite conservées dans un local spécifique jusqu'à décroissance de la radioactivité. La durée d'hospitalisation est en général de trois jours. Il est habituel de considérer que l'isolement peut être interrompu lorsque le débit de dose est inférieur à $20 \mu\text{Sv}/\text{heure}$ à 1 mètre. À titre indicatif, les recommandations de la Nuclear Regulatory Commission (NRC) américaine sont un peu moins exigeantes puisqu'elles autorisent l'arrêt de l'isolement pour des valeurs de 5 mrad/heure ($50 \mu\text{Sv}/\text{heure}$) [9].

Pour un sujet en hémodialyse chronique, l'isolement est maintenu jusqu'à la première séance de dialyse suivant l'administration d'iode 131. Le patient peut sortir aussitôt après sa première séance. Certains auteurs ont proposé de mesurer le débit de dose du patient par compteur Geiger placé à 1 m du patient à intervalles réguliers (toutes les 15 minutes par exemple) pendant la séance de dialyse et de poursuivre la séance tant que le débit de dose n'est pas inférieur aux valeurs souhaitées [9]. Les patients traités dans notre centre avaient des débits de dose inférieurs ou égaux à $20 \mu\text{Sv}/\text{heure}$ à la fin de la première séance d'hémodialyse suivant l'administration d'iode 131 (Tableau 1).

Gestion des déchets

La gestion des déchets se fait de façon variable d'un pays à l'autre. Ainsi aux États-Unis, les urines des patients ayant

reçu de l'iode 131 sont envoyées à l'égout, sans précaution particulière, de même que le dialysat pour les patients hémodialysés [9]. En France, la circulaire de 2001 demande aux établissements de soins de collecter les effluents liquides et les déchets solides susceptibles d'être contaminés par des radioéléments [3]. Cela concerne les urines de même que les déchets solides tels que seringues, aiguilles, objets souillés par des produits biologiques et résidus de repas. Les déchets produits dans le service de médecine nucléaire sont gérés par ce même service. La circulaire de juillet 2001 n'aborde pas le problème de la séance de dialyse réalisée chez un patient venant de subir une radiothérapie métabolique. Elle souligne seulement que « tous les déchets provenant des activités thérapeutiques conduites hors du service de médecine nucléaire sont collectés, triés et gérés directement dans les locaux de l'unité qui accueille le patient ou rapatriés vers le service de médecine nucléaire » [3]. Le service de médecine nucléaire du CHU de Marseille considère que même si le dialysat n'est pas formellement cité dans la circulaire, il fait partie des effluents liquides contaminés puisque la majeure partie de l'iode 131 y est retrouvée. La procédure proposée pour la séance de dialyse qui suit l'administration d'iode 131 est la suivante :

- le lieu de la séance est le centre de dialyse du patient, ou un centre qui assure habituellement les replis ;
- la séance se déroule en présence d'un technicien de radioprotection qui met en place les différentes mesures de sécurité ;
- le dialysat est entièrement collecté dans des bidons. La quantité théorique de dialysat est de l'ordre de 120 à 180 litres selon la durée de la séance et le type de générateur. Nous avons mesuré le débit de dose à un mètre des bidons dans lesquels le dialysat a été collecté. Ce débit était de 10,5 $\mu\text{Sv}/\text{heure}$ pour le premier bidon et de 1,6 $\mu\text{Sv}/\text{heure}$ pour le dernier bidon (Tableau 2) ;
- la dialysat collecté est ensuite placé en décroissance radioactive dans un local approprié. Le local de décroissance radioactive possède des caractéristiques précises lorsqu'il est utilisé de façon habituelle pour cet usage. Ces caractéristiques sont définies par la circulaire de juillet 2001 [3]. Lorsqu'il s'agit d'un stockage exceptionnel de déchets, on peut admettre qu'un local fermé et bien identifié soit suffisant ;

Tableau 2 Évolution du débit de dose à une distance de un mètre au contact de bidons de 20 litres contenant le dialysat usé provenant de la première séance de dialyse après administration d'iode 131.

Numéro de bidon	Débit de dose ($\mu\text{Sv}/\text{heure}$)
1	10,5
2	9,4
3	5,8
4	4,6
5	4,9
6	3,1
7	2,5
8	2
9	1,6

- les déchets solides tels que les champs, les gants, les compresses, les aiguilles, les lignes à sang et le dialyseur sont également placés dans le local de décroissance radioactive. Ces déchets sont généralement très peu contaminés mais ils sont susceptibles de déclencher des alarmes de radioactivité au niveau des aires de stockage des containers de déchets des établissements hospitaliers et des usines d'incinération.

La gestion du box d'hémodialyse

Les précautions à prendre ne sont pas précisées dans la circulaire de 2001. Le technicien de radioprotection contrôle le débit de dose résiduel au niveau du box d'hémodialyse à la fin de la séance après le départ du patient et l'évacuation des bidons de dialysat. L'appareil utilisé est un contaminamètre (mesure de débit d'activité en coups par seconde) qui est plus indiqué que le radiamètre pour ce type de vérification. Lors des deux séances d'hémodialyse que nous avons réalisées, aucun débit d'activité résiduel n'a été constaté après la séance au niveau du lit et du sol autour du lit. Dans un cas, nous avons observé un débit d'activité résiduel dû à un écoulement accidentel du dialysat sur le sol lors du passage du tuyau d'évacuation du dialysat d'un bidon à l'autre. Le technicien de radioprotection a pu éliminer facilement cette contamination par l'application d'un produit décontaminant sur le sol. La contamination accidentelle du sol ou des surfaces par du dialysat ou des projections de liquide biologique peut être prévenue par l'application de tissus absorbants sur le sol et sur les bidons collecteurs de dialysat. L'application de films protecteurs sur l'environnement du patient a également été proposée par certains auteurs [9].

La gestion du générateur d'hémodialyse

En fin de séance, le technicien de radioprotection effectue des mesures du débit d'activité résiduel. Dans les deux cas que nous avons observés, les débits d'activité mesurés par contaminamètre ont toujours été nuls au niveau du générateur. Les mesures effectuées par le radiamètre sur l'effluent obtenu pendant la phase de désinfection et rinçage automatique ont montré un débit de dose à un mètre indétectable. Le générateur a donc toujours pu être remis en service immédiatement pour le patient suivant.

Protection du personnel soignant

Plusieurs rapports montrent que l'hémodialyse d'un patient traité par iode 131 ne présente aucun risque du fait de l'exposition externe aux radiations ionisantes [6]. Seule l'ingestion accidentelle éventuelle d'un liquide biologique provenant du patient représente un risque pour le soignant, car elle entraînerait une exposition prolongée aux radiations. L'exposition externe du personnel soignant assurant l'hémodialyse peut être estimée à partir du débit de dose à un mètre du patient. Si l'on se place dans les conditions les plus mauvaises qui sont celles d'une séance de dialyse ayant lieu immédiatement après l'ingestion de 1850 MBq d'iode 131, nous avons vu plus haut que le débit de dose à un mètre du patient était de 120 $\mu\text{Sv}/\text{heure}$. L'exposition du soignant est

donc de 40 μSv pour un branchement d'une durée de 20 minutes et de 10 μSv pour les prises de tension dont la durée est évaluée à 5 minutes. À la fin de la séance de dialyse, on peut considérer que l'activité corporelle a baissé au moins de moitié, soit un reliquat de 925 MBq, donnant un débit de dose de 60 $\mu\text{Sv}/\text{heure}$ à 1 mètre. L'exposition du soignant est alors de 15 μSv pour le débranchement dont la durée est évaluée à 15 minutes. On estime donc la dose reçue par le soignant au cours de la séance à 65 μSv (40 μSv pour le branchement, 10 μSv pour les prises de tension et 15 μSv pour le débranchement). Cette estimation est tout à fait théorique puisque la séance de dialyse n'a jamais lieu immédiatement après l'ingestion d'iode 131, mais au moins 48 heures après. Ainsi, au cours des dialyses que nous avons suivies, les débits de dose à un mètre du patient avant le branchement n'étaient que de 35 et 45 $\mu\text{Sv}/\text{heure}$ (Tableau 1). Les doses reçues par les infirmiers responsables de la dialyse ont été de 41 et 30 μSv . Dans une autre observation réalisée chez un patient ayant reçu une activité de 3700 MBq, la dose reçue par le personnel soignant de dialyse s'est avérée inférieure à 200 μSv [18].

On voit bien que cette exposition est négligeable lorsqu'on la compare aux doses maximales fixées par la réglementation. Le décret du 8 mars 2001 précise que « la somme des doses efficaces reçues par une personne du public, du fait d'activités comportant un risque d'exposition aux rayonnements ionisants, ne doit pas dépasser 1000 μSv par an » [1]. Le décret du 31 mars 2003 fixe les doses annuelles maximales pour les travailleurs exposés aux rayonnements ionisants à 6000 $\mu\text{Sv}/\text{an}$ pour le personnel de catégorie B et à 20 000 $\mu\text{Sv}/\text{an}$ pour le personnel de catégorie A [2]. Enfin, à titre indicatif, l'exposition moyenne naturelle en France est de 2400 μSv en un an. L'exposition du personnel soignant en charge d'un malade traité par iode radioactif pendant son hospitalisation se chiffre en quelques dizaines de microsievert. Ainsi, une hémodialyse effectuée ponctuellement chez ce type de patient ne s'accompagne que d'une exposition négligeable aux rayonnements ionisants.

Les femmes susceptibles d'être enceintes ne doivent pas être affectées à ce type de dialyse. Il s'agit d'une mesure de précaution. En effet, en cas de grossesse, le décret précise que l'exposition de l'enfant à naître doit être inférieure à 1000 μSv , limite très supérieure à l'exposition occasionnée par la dialyse. En fait, le risque, ici encore, n'est pas celui de l'irradiation externe mais celui de la contamination interne pouvant entraîner une hypothyroïdie foetale. Il semble préférable, pour des raisons psychologiques, d'éviter l'exposition des femmes enceintes. Les femmes allaitant ne doivent pas être affectées à ce type de dialyse [2].

Concernant le suivi dosimétrique des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants, celui-ci est indiqué par le décret de 2003 pour les personnes intervenant en zone surveillée ou en zone contrôlée [2]. Une zone est dite surveillée dès lors que les travailleurs sont susceptibles de recevoir, dans les conditions normales de travail, une dose efficace dépassant 1 mSv par an. Une zone est dite contrôlée dès lors que les travailleurs sont susceptibles de recevoir, dans les conditions normales de travail, une dose efficace dépassant 6 mSv par an. Nous avons vu que la réalisation d'une séance de dialyse chez un patient ayant reçu de l'iode 131 expose à des doses 15 à 90 fois moindres. Le suivi dosimétrique des soignants réalisant la dialyse n'est donc réglementairement pas néces-

saire. Le service de médecine nucléaire du CHU de Marseille a cependant choisi d'effectuer un suivi dosimétrique des soignants effectuant la dialyse, dans un but de transparence.

Le technicien de radioprotection apporte aux infirmiers et au médecin responsables de la dialyse un dosifilm de poitrine passif et il déclare ces personnes à la Direction de la sûreté nucléaire et de radioprotection dépendant de l'Autorité de sûreté nucléaire, en accord avec le médecin du travail. De plus, il met à la disposition des soignants un dosimètre opérationnel permettant de connaître la valeur de l'exposition en temps réel.

Les protections vestimentaires habituelles utilisées pour une séance d'hémodialyse sont suffisantes :

- une surblouse pour le branchement et le débranchement ;
- un masque à visière ou des lunettes protectrices ;
- des gants stériles.

Les seules différences avec les procédures habituelles consistent à demander à l'infirmier de porter deux paires de gants et des surchaussures. Il s'agit d'éviter toute projection de liquide biologique provenant du patient. Ce liquide biologique pourrait ensuite être véhiculé par les mains du soignant et ingéré accidentellement. Le problème posé par la prise en charge du patient n'est pas lié à l'exposition directe au rayonnement, mais au risque de recevoir des projections de liquides biologiques qui pourraient ensuite rester en contact avec le soignant soit sur la peau, soit par ingestion. Ainsi, le tablier de plomb qui est recommandé dans certaines publications [9, 19] est tout à fait inutile dans cette situation. De plus, ce dernier n'est pas une protection appropriée à l'égard du rayonnement provenant de l'iode 131. Il est seulement conseillé aux soignants de ne pas rester de façon prolongée à moins d'un mètre du patient.

Le service de médecine du travail de l'hôpital prend également des précautions supplémentaires dans un but d'information. Ici encore, rien n'est demandé par la réglementation pour des niveaux d'exposition aussi faibles. Le médecin du travail s'assure cependant qu'une numération de formule sanguine de référence est disponible dans les dossiers médicaux des agents impliqués. Il note les doses reçues par les agents. Enfin, il se tient prêt à fournir des pots de recueil urinaire afin d'effectuer les analyses radiotoxicologiques en cas d'ingestion accidentelle de liquides biologiques provenant du patient.

Conclusion

Nous avons vu que la réalisation d'une séance de dialyse chez un patient ayant reçu une radiothérapie métabolique par iode 131 représente un risque d'exposition extrêmement faible. Par comparaison, le risque infectieux lié aux agents tels que les virus VHC, VHB et VIH paraît beaucoup plus important. Les mesures de sécurité proposées se situent dans l'esprit de la circulaire de 2001. Elles visent à assurer « une gestion rigoureuse des déchets et effluents afin d'assurer la protection des personnels de l'établissement et des personnes du public ». La transparence des procédures établies permet de dissiper les éventuelles inquiétudes du personnel soignant. Il est essentiel de bien informer les personnels soignants chargés de la dialyse, car les risques liés à l'iode

radioactif sont bien connus des services de médecine nucléaire mais totalement ignorés dans les unités d'hémodialyse.

Références

- [1] Décret n° 2001-215 du 8 mars 2001 modifiant le décret n° 66-450 du 20 juin 1966 relatif aux principes généraux de protection contre les rayonnements ionisants.
- [2] Décret n° 2003-296 du 31 mars 2003 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants.
- [3] Circulaire DGS/SD 7 D/DHOS/E 4 n° 2001-323 du 9 juillet 2001 relative à la gestion des effluents et des déchets d'activités de soins contaminés par des radionucléides.
- [4] Demko TM, Tulchinsky M, Miller KL, Cheung JY, Groff JA. Diagnosis and radioablation treatment of toxic multinodular goiter in a hemodialysis patient. *Am J Kidney Dis* 1998;31:698-700.
- [5] Homer L, Smith AH. Radiation protection issues of treating hyperthyroidism with ¹³¹I in patients on haemodialysis. *Nucl Med Commun* 2002;23:261-4.
- [6] Nibhanupudy JR, Hamilton W, Sridhar R, Talley GB, Chughtai GM, Ashayeri E, et al. Iodine-131 treatment of hyperthyroidism in a patient on dialysis for chronic renal failure. *Am J Nephrol* 1993;13:214-7.
- [7] North DL, Shearer DR, Hennessey JV, Donovan GL. Effective half-life of ¹³¹I in thyroid cancer patients. *Health Phys* 2001;81:325-9.
- [8] Grigsby PW, Siegel BA, Baker S, Eichling JO. Radiation exposure from outpatient radioactive iodine (¹³¹I) therapy for thyroid carcinoma. *JAMA* 2000;283:2272-4.
- [9] Sinsakul M, Ali A. Radioactive ¹³¹I use in end-stage renal disease: nightmare or nuisance? *Semin Dial* 2004;17:53-6.
- [10] Pahlka RB, Sonnad JR. The effects of dialysis on ¹³¹I kinetics and dosimetry in thyroid cancer patients-a pharmacokinetic model. *Health Phys* 2006 Sep;91(3):227-37.
- [11] Mello AM, Isaacs R, Petersen J, Kronenberger S, McDougall IR. Management of thyroid papillary carcinoma with radioiodine in a patient with end stage renal disease on hemodialysis. *Clin Nucl Med* 1994;19:776-81.
- [12] Daumerie C, Vynckier S, Caussin J, Jadoul M, Squifflet JP, de Patoul N, et al. Radioiodine treatment of thyroid carcinoma in patients on maintenance hemodialysis. *Thyroid* 1996;6:301-4.
- [13] Jimenez RG, Moreno AS, Gonzalez EN, Simon FJL, Rodriguez JR, Jimenez JC, et al. Iodine-131 treatment of thyroid papillary carcinoma in patients undergoing dialysis for chronic renal failure: a dosimetric method. *Thyroid* 2001;11:1031-4.
- [14] Delacroix D, Guerra JP, Leblanc P. Guide pratique radionucléides et radioprotection. Éditions EDP Sciences, 2006.
- [15] Culpepper RM, Hirsch JI, Fratkin MJ. Clearance of ¹³¹I by hemodialysis. *Clin Nephrol* 1992;38:110-4.
- [16] Morrish DW, Filipow LJ, McEwan AJ, Schmidt R, Murland KR, von Westarp C, et al. ¹³¹I treatment of thyroid papillary carcinoma in a patient with renal failure. *Cancer* 1990;66:2509-13.
- [17] Magne N, Magne J, Bracco J, Bussiere F. Disposition of radioiodine (¹³¹I) therapy for thyroid carcinoma in a patient with severely impaired renal function on chronic dialysis: a case report. *Jpn J Clin Oncol* 2002;32:202-5.
- [18] Courbon F, Caselles O, Zerdoud S, Duthil P, Regis H, Berry I, et al. Iodine-131 pharmacokinetics in patients on hemodialysis for end stage renal disease: clinical implications. *Q J Nucl Med Mol Imaging* 2006;50:363-70.
- [19] Modarresifar H, Almodovar S, Bass WB, Ojha B. Radiation safety protocol for high dose ¹³¹I therapy of thyroid carcinoma in patients on hemodialysis for chronic renal failure. *Health Phys* 2007;92(2 Suppl):S45-9.

Glossaire

- Bq: Becquerel. Unité d'activité correspondant à la désintégration d'un atome par seconde.
- Multiple: MBq : mega becquerel = 10⁶ Bq.
- Ci: Curie : 1 Ci = 37 × 10⁶ Bq. Le Curie désigne l'ancienne unité d'activité, antérieurement au Becquerel.
- Sv: Sievert. Unité de dose équivalente qui tient compte de la nature et de l'énergie du rayonnement.
- Sous-multiple: μSv : microsievert = 10⁻⁶ Sv.