



Terrorisme et médecin de premier recours : risques nucléaire et radiologique*

Rev Med Suisse 2008; 4: 669-75

P. Reigner
P.-N. Carron
E. Egger
B. Yersin

Drs Philippe Reigner et Pierre-Nicolas Carron
 Pr Bertrand Yersin
 Centre de formation en médecine de catastrophe CEFOCA
 Centre interdisciplinaire des urgences
 BH 06, CHUV, 1011 Lausanne
 Philippe.Reigner@chuv.ch
 Bertrand.Yersin@chuv.ch
 Pierre-Nicolas.Carron@chuv.ch

Dr Emmanuel Egger
 Questions nucléaires
 Laboratoire Spiez, 3700 Spiez
 emmanuel.egger@babs.admin.ch

Le risque de terrorisme nucléaire ou radiologique (NR) peut paraître au premier abord pour le moins négligeable. Pourtant, la possibilité de survenue d'un tel attentat est considérée comme plausible par la plupart des experts et pourrait potentiellement occasionner d'importantes conséquences, tant humaines que socio-économiques. Les accidents historiques de Tchernobyl et de Goïana nous permettent d'imaginer les effets d'un attentat nucléaire ou radiologique sur la population environnante. Pour le médecin de premier recours, il est important de comprendre les mécanismes physiques et les dangers des rayonnements ionisants. Les notions d'irradiation et

de contamination doivent être maîtrisées, afin de pouvoir appliquer au mieux des schémas simples de triage, d'orientation et de prise en charge des patients.

INTRODUCTION

A ce jour, aucun acte terroriste, ayant fait usage des technologies nucléaires ou radiologiques (NR), n'a été recensé, malgré de nombreux avantages stratégiques, tant en termes économiques, politiques que sociologiques.¹ La fragilité actuelle de plusieurs pays de l'ex-bloc soviétique et la volonté de certains groupuscules terroristes de vouloir marquer l'opinion publique par des actes «d'hyperterrorisme» rendent malheureusement plausible une telle menace.¹⁻⁴ Pour certains experts, le risque terroriste radiologique se place ainsi en quatrième position en termes de probabilité, juste après les «traditionnels» attentats à la bombe, les menaces sur les réseaux informatiques (cyberterrorisme) et les attaques chimiques, devant ainsi le risque bioterroriste.⁵ Dès lors, il paraît légitime de se préoccuper des conséquences potentielles d'un tel acte, tant sur la population que sur le système de santé lui-même, et de préciser quel-

ques notions indispensables à sa gestion médicale.

RAPPELS PHYSIQUES

Les substances mises en cause lors d'accidents ou d'éventuels attentats nucléaires ou radiologiques sont caractérisées par leurs propriétés physiques particulières.⁶ Le mécanisme pathogénique implique une libération d'énergie sous forme de radiations ionisantes. Les rayons α (par exemple : plutonium 242), relativement riches en énergie, possèdent une capacité de pénétration limitée, de l'ordre de quelques millimètres. Les rayons β (par exemple : tritium) pénètrent plus profondément (quelques mm à quelques cm dans les tissus). Enfin, le rayonnement γ (par exemple : technétium 99), très riche en énergie, est le plus pénétrant dans les tissus. *L'activité physique de la source*, soit le nombre de désintégrations par unité de temps, est exprimée en Becquerel (Bq). La quantité d'énergie délivrée au niveau des tissus peut être exprimée de deux manières (tableau 1). *L'énergie absorbée par les tissus*, exprimée en Gray (Gy), est la plus intuitive et la plus simple à appréhender. *L'équivalent de dose* tient compte des particularités propres à chaque rayonnement. En effet,

Tableau 1. Grandeurs et unités importantes pour le médecin

(Adapté de Weickhardt U et Meier J).⁴

Grandeur	Unité SI	Définition	Ancienne unité	Symbole	Facteur de conversion
Dose absorbée	Gray (Gy) 1 Gy = 1 J/kg	Energie absorbée par les tissus ⁸	Rad	Rad	1 Gy = 100 rad
Dose équivalente	Sievert (Sv) 1 Sv = 1 J/kg	Produit de la dose absorbée dans un tissu T due à un rayonnement R et du facteur de pondération du rayonnement	Rem	Rem	1 Sv = 100 rem
Activité	Becquerel (Bq)	Nombre de désintégrations par unité de temps	Curie	Ci	1 Ci = 3,7 x 10 ¹⁰

* Cet article est le cinquième d'une série de sept consacrés à la place de la médecine dans un contexte de terrorisme.



Tableau 2. Les trois formes du syndrome d'irradiation aiguë

(Adapté de Weickhardt U et Meier J).⁶

Syndromes d'irradiation	Prodromes	Latence	Manifestations malades	Evolution
Hématologique (1-6 Gy)	<ul style="list-style-type: none">- Durée: 24-48 h- 15-60 minutes après irradiation: salivation, nausées, vomissements	<ul style="list-style-type: none">- Durée: 2-3 semaines- Les patients se sentent relativement bien durant cette période	<ul style="list-style-type: none">- Durée: 2-3 semaines- Fièvre, faiblesse, malaise, infections, tendance aux saignements- ≥ 3 Gy: perte des cheveux, radiodermite, ulcères des muqueuses	<ul style="list-style-type: none">- Pour les doses de 3-4 Gy, environ la moitié des patients décèdent dans les 4-6 semaines par insuffisance médullaire
Gastro-intestinal (6-20 Gy)	<ul style="list-style-type: none">- Idem- Durée éventuelle jusqu'à 72 h	<ul style="list-style-type: none">- Durée: 3-5 jours	<ul style="list-style-type: none">- Diarrhées massives, parfois sanglantes, avec pertes liquidiennes et électrolytiques- Choc, infections, hémorragies- Envahissement de l'organisme par les bactéries intestinales	<ul style="list-style-type: none">- Survie possible que pour les doses inférieures- Lors d'évolution fatale, la mort survient 2-3 semaines après l'accident
Neurologique (> 20 Gy)			<ul style="list-style-type: none">- Perte immédiate de la conscience- Choc cardiovasculaire	<ul style="list-style-type: none">- Décès dans les 2 jours

malgré une absorption d'énergie identique, les dégâts tissulaires varient en fonction du type de rayonnement (alpha, bêta, gamma, X). Si les rayons alpha délivrent leur énergie de façon concentrée dans un espace bien délimité, les rayons X agissent plutôt de manière diffuse et «dilué». Ces différences sont importantes, en particulier pour évaluer l'effet oncogène de petites doses de rayonnement reçues sur des durées prolongées.⁶ Pour tenir compte des particularités propres à chaque rayonnement et afin de pouvoir les comparer, les physiciens ont développé des «coefficients d'efficacité», impliquant un facteur de pondération pour chaque rayonnement. En multipliant la dose d'énergie absorbée par les tissus par ce facteur, on obtient l'équivalent de dose, exprimé en Sievert (Sv). Lors d'une irradiation aiguë, la dose d'énergie absorbée est déterminante. L'équivalent de dose en Sievert est par contre une meilleure mesure de l'action oncogène dans des situations d'irradiations répétées ou chroniques.⁶

La particularité biologique de l'iode de se concentrer au niveau de la thyroïde est par ailleurs responsable des cancers thyroïdiens observés après libération d'iode radioactif. L'administration préventive d'iode, visant à saturer la glande thyroïdienne, permet de limiter le nombre de cas.

CONCEPT DE CONTAMINATION ET D'IRRADIATION

La contamination peut être externe, interne ou mixte. Dans sa forme externe,

la contamination est due au dépôt de radioéléments sur les vêtements et la peau, avec principalement des conséquences dermatologiques. A l'inverse, la contamination interne implique l'absorption de radioéléments par inhalation, inoculation ou ingestion. Le rayonnement des radioéléments incorporés irradie alors depuis l'intérieur du corps. Une éventuelle toxicité chimique propre à l'élément en cause peut parfois s'ajouter.

L'irradiation implique une exposition à de fortes doses de rayonnement. Elle peut être localisée ou systémique, se manifestant alors par un syndrome d'irradiation aiguë. En fonction de la dose reçue, le syndrome d'irradiation revêt divers aspects. On distingue actuellement trois formes:⁶

1. la forme hématologique, pour les doses de 1 à 6 Gy.
2. La forme gastro-intestinale, pour les

doses de 6 à 20 Gy.

3. La forme neurologique ou cardiovasculaire pour des doses dépassant 20 Gy.

Par analogie à une infection virale, on décrit classiquement des phases de prodrome, de latence, de manifestation clinique et de guérison (tableaux 2 et 3). Lors d'une exposition systémique par une source externe, l'évaluation initiale de la gravité dépend à la fois de critères cliniques et de leur temps d'apparition. Plus les manifestations cliniques sont précoces, plus la dose de radiations absorbée est a priori élevée (figure 1).⁷

Dans sa forme localisée, l'irradiation externe se présente sous la forme d'un érythème, d'une surface inférieure à 18% de la surface corporelle. Si l'extension est supérieure, le patient est considéré comme victime d'une irradiation externe globale grave.⁶ L'érythème peut s'accompagner d'un œdème et de douleurs parfois

Tableau 3. Evolution d'une irradiation externe globale

(Adapté de Weickhardt U et Meier J).⁶

Phase de latence Durée: 5 à 15 jours D'autant plus courte que l'irradiation est grave	<ul style="list-style-type: none">- Cliniquement muette- Surveillance hématologique
Phase critique Durée: 15 à 30 jours Symptomatologie d'autant plus riche que la dose est élevée	<ul style="list-style-type: none">• Conséquences cliniques de l'aplasie médullaire<ul style="list-style-type: none">- Fièvre- Infections- Hémorragies• Signes digestifs<ul style="list-style-type: none">- Vomissements- Diarrhées- Pertes liquidiennes• Dose > 7-8 Gy<ul style="list-style-type: none">- Hémorragies digestives
Evolution tardive	Manifestations pathologiques diverses liées à la gravité initiale de l'irradiation

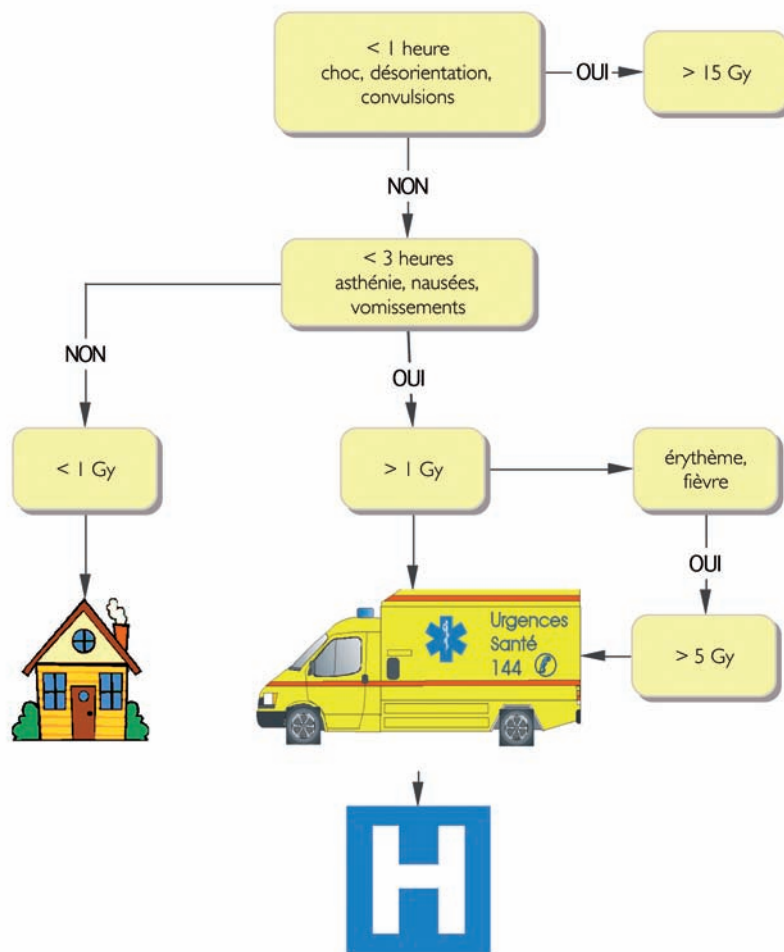


Figure 1. Algorithme d'évaluation rapide de l'irradiation externe globale

Lorsque durant les premières minutes déjà apparaissent un état de choc et des signes neurologiques (convulsions, obnubilation, désorientation), on peut dire que la dose d'irradiation dépasse 15 Gy. Il en va de même lorsque des signes cutanés (érythème fugace et douloureux) surviennent durant les premières heures.

Si durant les premières heures surviennent des troubles digestifs, notamment sous forme de douleurs abdominales et de diarrhées, accompagnées d'hyperthermie, on se trouve face à une dose absorbée supérieure à 5 Gy. Toujours dans le cadre temporel des premières heures, les nausées, vomissements et une asthénie intense sont en faveur d'une absorption de plus de 1 Gy. Au plan biologique, la chute des lymphocytes dans les premières heures confirme une dose supérieure à 1 Gy.

Ainsi, pour une dose > 1 Gy, on posera le diagnostic d'irradiation globale grave, ce qui implique un transport sanitaire dans un service hospitalier spécialisé où seront effectués, au plus tôt, trois prélèvements sanguins : numération des éléments figurés du sang (surtout les lymphocytes) + plaquettes (puis, si possible, toutes les trois heures), caryotype, typage HLA.

Pour une dose < 1 Gy, en l'absence de signe clinique mais, qu'en raison de la localisation de l'intéressé par rapport à la source d'exposition, on puisse suspecter une possible irradiation, le patient sera taxé de suspicion d'irradiation globale. On le placera alors sous surveillance médicale, consistant en examen clinique complet avec au plus tôt une numération des éléments figurés du sang (notamment les lymphocytes) et les plaquettes, examens sanguins à répéter à J + 1. Ces examens seront effectués par le médecin de premier recours.

intenses. D'autres signes et symptômes, tels que sensation de chaleur, dysesthésies, paresthésies et perte de pilosité peuvent compléter le tableau clinique.⁷ Ces lésions sont évolutives et peuvent nécessiter des amputations au cours de leur histoire naturelle. La conduite à tenir pour le médecin de premier recours est résumée dans le **tableau 4**.

RISQUES TERRORISTES NUCLÉAIRE ET RADIOLOGIQUE

La menace terroriste NR pourrait se concrétiser sous quatre formes distinctes.^{1,8}

- *Le détournement d'un avion commercial pour atteindre une installation nu-*

cléaire civile (réacteur de production d'électricité ou usine de retraitement de combustible irradié) pourrait théoriquement permettre d'endommager l'enceinte de confinement et le système de refroidissement et favoriser la dispersion de produits radioactifs dans l'environnement.

- *La fabrication par un groupe terroriste ou l'utilisation d'un engin explosif nucléaire militaire* semble actuellement peu probable, en raison des verrous technologiques et de la surveillance internationale. Néanmoins, de nombreuses failles existent dans cette surveillance, en particulier dans les anciens pays du bloc soviétique. Le vol et l'utilisation d'armes nucléaires de petite taille (*suitcase bomb*) représentent ainsi un risque réel pour certains experts américains.

- *L'utilisation d'une «bombe sale», permettant la dispersion de matières radioactives*, constitue une menace beaucoup plus concrète.^{1,2} En pratique, il suffirait d'une charge explosive traditionnelle, autour de laquelle seraient disposés des déchets radioactifs d'origine médicale ou industrielle (cobalt, iridium, strontium, césium, iode), ou d'éventuels déchets de retraitement (plutonium). Contrairement aux armes nucléaires militaires, le mode d'action et la quantité de substances radioactives présentes ne permettraient pas de déclencher une réaction nucléaire en chaîne. Le risque n'est donc pas lié au danger d'explosion nucléaire, mais plutôt à la dissémination de matériaux radioactifs. La «bombe sale» engendrerait des pathologies de type *blast*, limitées à un nombre restreint de patients, associées à une contamination radioactive de l'environnement et de toutes les personnes présentes. En cas d'attentat dans un endroit fréquenté (gare, aéroport, supermarché), il paraît plausible d'imaginer qu'un grand nombre de personnes indemnes, mais contaminées par de la poussière radioactive, quittera rapidement la zone, étendant et déplaçant ainsi la zone de contamination. Dans le pire des cas, en l'absence d'indice ou d'annonce par les terroristes, la radioactivité pourrait ne pas être découverte tout de suite. Les blessés contaminés pourraient dès lors être acheminés vers les hôpitaux, contaminant secondairement les ambulances, les urgences et les établissements médicaux. Sur le plan sociologique, l'annonce d'une «bombe sale» aurait certainement un impact psychologique impor-



Tableau 4. Conduite à tenir lors de contamination externe

(Adapté de Mathon⁷ et CDC).¹⁴

Conduite à tenir ^{7,14}	Eviter ⁷
<ul style="list-style-type: none"> • Déshabillage • Stockage des vêtements contaminés dans des sacs plastiques • Lavage avec l'eau du robinet et du savon (à répéter 2 ou 3 fois) • Séchage soigneux par tamponnement • Rhabillage avec des vêtements non souillés • Recueillir si possible les eaux de lavage 	<ul style="list-style-type: none"> • Le brossage agressif qui pourrait créer des lésions cutanées • De transformer une contamination externe en contamination interne • De porter les mains au visage • De fumer • De manger

tant, tant sur les victimes que sur l'opinion publique. Les coûts de la décontamination d'un périmètre pouvant varier de quelques dizaines de mètres à plusieurs kilomètres risquent, quant à eux, d'être exorbitants. Dans les faits, en cas d'explosion suspecte, les services de sapeurs-pompiers disposent actuellement de moyens de détection radiologique, permettant de détecter rapidement un événement de type «bombe sale» et de prévenir toute extension de la contamination.

• Enfin, la diffusion ou la dispersion intentionnelle de produits radioactifs, sous forme liquide, solide ou gazeuse, doit également être évoquée. La contamination des réseaux d'eau potable, la dispersion de produits radioactifs dans l'environnement ou dans des lieux publics constitueraient un acte extrêmement insidieux.¹ A nouveau, en l'absence d'information ou de revendication claires, la détection d'un tel attentat serait extrêmement difficile, favorisant une contamination large de la population. On peut dès lors imaginer que les médecins de premier recours se trouveraient en première ligne, face à des patients irradiés à leur insu et présentant des symptômes protéiformes, difficiles à identifier. Il faudrait plusieurs jours et de multiples recoupements pour finalement identifier le mécanisme en cause et son origine.⁷

RAPPEL HISTORIQUE

Deux événements méritent d'être rappelés brièvement. L'accident de Goiânia, au Brésil, illustre une éventuelle dissémination criminelle de produits radioactifs en milieu urbain.⁸ La catastrophe de Tchernobyl, en 1986, donne quant à elle une idée de ce qui pourrait advenir en cas de chute d'un avion sur une installation nucléaire.

Lors de l'accident de Goiânia, en 1987, une capsule contenant du césium 137

utilisé en radiothérapie a été «égarée» près d'une clinique privée. Récupérée par des chiffonniers, son contenu sera dispersé, contaminant un grand nombre de personnes. Dans les jours qui suivirent, plusieurs personnes présentèrent un tableau clinique de nausées, vomissements, maux de tête et diarrhées, initialement mis sur le compte d'un syndrome gastro-entérique. Lorsque le diagnostic réel fut évoqué, deux semaines après la dissémination de la source, plus de 100 000 personnes (sur une population d'environ un million d'habitants) se présentèrent afin de se soumettre à des contrôles. Deux cent quarante neuf personnes présentaient un niveau détectable de contamination externe ou interne. Quarante-neuf personnes ont dû être hospitalisées, dont vingt et une dans des unités de soins intensifs. Cinq personnes directement exposées au césium décédèrent.⁸

L'explosion du réacteur n° 4 de la centrale de Tchernobyl rejeta dans l'atmosphère pendant au moins dix jours des quantités considérables de radionucléides. Les particules les plus lourdes se déposèrent à moins de 100 km de la centrale, tandis que les éléments les plus volatils comme le césium et l'iode furent transportés sur de très longues distances, contaminant des millions de personnes en Europe. Les équipes de secours présentes sur le site durant les premières heures de l'accident (environ 240 personnes) subirent une irradiation externe β et γ , avec des doses allant jusqu'à 15 Gy. Ils présentèrent un syndrome d'irradiation aiguë, responsable de vingt-huit décès immédiats. En parallèle, la plupart des intervenants présentaient des brûlures radiologiques, provoquées par des dépôts de radioéléments sur la peau.^{8,9} Depuis lors, une augmentation considérable de la fréquence des cancers de la thyroïde chez les habitants des régions proches de Tchernobyl a été mise en évidence. L'augmentation de l'inciden-

ce des cas de leucémies ou de tumeurs solides paraît également vraisemblable, mais reste difficile à démontrer.

CONSÉQUENCES MÉDICALES POTENTIELLES ET STRATÉGIE DE PRISE EN CHARGE

Du point de vue médical, la stratégie de soins initiale implique une évaluation de la gravité de l'atteinte, une orientation (triage) du patient, ainsi que l'application de mesures thérapeutiques simples.

On s'attachera initialement à bien différencier une contamination d'une irradiation.⁸ En cas de contamination externe, les premières mesures viseront tout d'abord à protéger le personnel soignant et à éviter l'extension de la contamination. La prise en charge thérapeutique implique le déshabillage des patients, un lavage à l'eau courante (douche), suivi d'un séchage soigneux par tamponnement. Idéalement, les eaux de lavage devraient être recueillies. Les vêtements contaminés doivent être placés dans des sacs plastiques et remplacés par des habits propres. Les personnes contaminées sont invitées à ne pas se frotter le visage avec leurs mains, à ne pas se nourrir et à ne pas fumer avant d'avoir été complètement décontaminées, afin d'éviter une contamination interne.

En cas de contamination interne, la thérapie s'appuie principalement sur l'utilisation de produits détoxifiants, chélateurs des radionucléides, associée éventuellement à une dilution des isotopes par administration d'eau (tableau 5).⁷

Tableau 5. Principes thérapeutiques lors de contamination interne⁷

Prévenir le transfert et favoriser l'excrétion par :

- Piégeage par un chélateur de métaux lourds (EDTA, DTPA en aérosol...) au niveau de la porte d'entrée (par exemple aérosol, en répandant le contenu d'une ampoule de DTPA sur une plaie contaminée/brûlure, etc.), dans le secteur systémique (par injection i.v. de DTPA) ou dans un cycle d'excrétion-réabsorption (bleu de Prusse en i.v., si exposition au césium)
- Dilution isotopique (eau...)
- Inhibition de la fixation sur les organes cibles (iode)

EDTA : éthylène diamine tétraacétique.
DTPA : diéthylène triamine pentaacétate acide : chélateur de radionucléide de valence 3+ et 4+, en particulier plutonium et transplutonien.
Présentation : ampoules injectables, capsules de poudre micronisée pour spinhaler.



Tableau 6. L'ABCD de l'atteinte radionucléaire¹⁰

- A:** Anamnèse et symptômes précoces
- B:** Blood, pour formule sanguine en portant l'attention surtout sur la numération des lymphocytes, neutrophile et thrombocytes
- C:** Cutané, pour signes de radiodermite aiguë: érythème fugace, zones douloureuses
- D:** Dosimétrie physique et biologique

Lors d'irradiation, l'évaluation des patients suit une séquence «ABCD» (tableau 6).¹⁰ L'Anamnèse permet d'identifier les symptômes clés que sont les *nausées* et les *vomissements* dans les premières heures suivant l'irradiation. Leur présence suggère une dose absorbée supérieure à 1 Gy. Par ailleurs, plus leur apparition est précoce, plus l'irradiation est a priori élevée. Le **B** correspond à l'analyse des cellules sanguines (**B**lood), en particulier des lymphocytes. Leur nombre chute en effet avec des doses dépassant 0,5 Gy, et ceci dès les premières 24 heures. Les granulocytes, thrombocytes et réticulocytes, suivent un profil identique: après une légère augmentation due au stress durant les 24 premières heures, on assiste ensuite à une chute régulière de leur nombre. Un examen **C**utané permet d'identifier les lésions de radiodermite aiguë (érythème douloureux). Une **D**osimétrie physique (mesure de dose absorbée en Gy) et une biologique (analyse chromosomique à partir de cultures de lymphocytes) complètent le bilan.¹⁰ Lors d'événements impliquant de nombreux patients, une catégorisation des victimes permettra de définir les priorités de soins et les destinations (tableau 7).^{11,12} A nouveau, la répartition des patients se fera sur la base du statut clinique et des examens de laboratoire (formule sanguine complète), puis par l'évaluation individuelle des doses (dosimétrie physique/dosimétrie biologique). Les personnes ayant reçu des doses entre 0,5 et 2,0 Gray seront transférées vers des hôpitaux généraux, pour la suite des examens et du traitement (catégorie de triage I). Les patients qui ont absorbé des doses de 2,0 Gy et plus doivent être hospitalisés dans un centre disposant

Tableau 7. Groupes «dose/pronostic» du syndrome d'irradiation aiguë
(Adapté de Frey¹¹ et Berger et coll.)¹²

Triage (catégories)	Dose (Gy) (corps entier)	Degré de gravité (lésions radiologiques)	Pronostic (survie)	Soins hospitaliers généraux	Soins hospitaliers spéciaux
I	0,5 à 2,0	Léger	Bon (> 90%)	Oui (dès 1 Gy)	–
II	2,0 à 4,0	Moyen	Relativement bon (possible)	–	Oui
III	4,0 à 6,0	Grave	Douteux (critique)	–	Oui
IV	6,0 à 8,0	Très grave	Mauvais (très critique)	–	Oui
V	> 8	Létal	Létal	–	–

d'unités spécialisées (chambre d'isolement stérile en pression positive, lits de soins intensifs) et pouvant pratiquer des interventions thérapeutiques spécifiques telles que la substitution cellulaire par exemple (catégories de triage radionucléaire II, III et IV).¹¹

La distribution et l'administration d'iode à la population participent également au traitement préventif d'une éventuelle contamination interne par de l'iode radioactif. Elle est réglée par une ordonnance fédérale, modifiée en 2003. La Confédération a distribué préventivement des comprimés de iode de potassium (2x6 comprimés de 65 mg) aux ménages, écoles et entreprises situés dans une zone de 20 km autour des centrales nucléaires.¹³

CONCLUSION

Les risques radiologiques engendrés par le terrorisme viseraient à créer une panique généralisée plutôt qu'un grand nombre de morts. Deux types de pathologies sont à considérer. D'une part, l'irradiation aiguë pouvant évoluer en syndrome d'irradiation aiguë et, d'autre part, la contamination radioactive. Dans le cadre d'une irradiation aiguë, la mesure quantitative de référence est le Gray (absorption des radiations par les tissus). La clinique et le moment d'apparition des symptômes sont corrélés avec l'importance de la dose de radiations absorbée. C'est sur cette base que s'effectue la catégorisation des victimes et que s'éta-

blissent le pronostic et l'orientation des patients. En matière de terrorisme, l'arme NR la plus plausible est la dispersion de radioéléments au moyen d'une «bombe sale» ou en les dispersant dans des adductions d'eau ou encore dans l'environnement. Le comportement des équipes de secours et les mesures de prise en charge seront différents dans chacune de ces situations. ■

Implications pratiques

- L'urgence médico-chirurgicale est la priorité absolue. Elle prime le traitement de la contamination ou de l'irradiation^{7,14}
- La contamination interne est une urgence thérapeutique. Les traitements ne sont plus ou peu efficaces après la fixation des substances dans les organes (efficacité maximale avant 30 minutes)
- Le traitement de la contamination doit être instauré sur simple présomption
- Un irradié n'irradie pas son voisinage. Il ne représente donc pas de danger pour ceux qui le prennent en charge. A l'opposé, un contaminé contamine son voisinage. Il représente un danger pour autrui. Il est donc nécessaire de se protéger pour prendre en charge un patient contaminé!^{7,14}
- Les tenues d'intervention et les tenues chirurgicales protègent de la contamination par les patients

Bibliographie

1 Barriot P. Armes nucléaires et radiologiques. In: Barriot P, Bismuth C. Les armes de destruction massive et leurs victimes. Aspects médicaux, stratégiques et juridiques. Paris: Flammarion, 2004:176-89.

2 Helfand I, Farrow L. Nuclear terrorism. BMJ 2002; 324:356-9.

3 Deleu X. Transnistrie. La poudrière de l'Europe. Paris: Hugo, 2005.

4 Farrow L. Accidental nuclear war – a post-cold war assessment. N Engl J Med 1998;338:1326-31.

5 Delahaye C. Former les médecins aux nouveaux risques. Le quotidien du médecin du 27.09.2005.



6 Weickhardt U, Meier J. Les irradiations accidentelles. Information sur le traitement des irradiations accidentelles. 2^e éd. SUVA, médecine du travail n° 21 : Lucerne, 2002.

7 Mathon L. Etat des risques NR. In: (CEFOCA) CdFeMdC, ed. Lausanne, 2005.

8 Barriot P. Effets sur l'homme des armes nucléaires et radiologiques. In: Barriot P, Bismuth C. Les armes de destruction massive et leurs victimes. Aspects médicaux, stratégiques et juridiques. Paris: Flammarion, 2004;190-1.

9 Williams D. Lessons from Chernobyl. BMJ 2001;323:643-4.

10 Frey PE. Das Medizinisch-Nukleare ABCD. In: (CEFOCA) CdFeMdC, ed. Lausanne, 2003.

11 HSK-AN-2459, Rév. I. Bases de planification pour le traitement médical des personnes ayant subi des dommages aigus dus aux radiations ionisantes à la suite d'un grave accident dans une centrale nucléaire. In: (CEFOCA) CdFeMdC, ed. Lausanne, 2003.

12 * Berger ME, Leonard RB, Ricks RC, et al. Hospital triage in the first 24 hours after a nuclear or radiological disaster: REAC/Ts (Radiation emergency assistance center/training site); www.orau.gov/reacts: 2004.

13 Swissmedic. Rapport final sur le retrait et la nouvelle distribution de comprimés d'iodure de potassium 65 mg dans les zones 1 et 2 entre octobre 2004 et mai 2005. Berne, 2003. www.ioduredepotassium.ch

14 ** Centers for disease control and prevention. Radiological terrorism. Emergency management pocket guide for clinicians, 2005.

* à lire

** à lire absolument