

ASPECTS MEDICAUX DES ACCIDENTS RADIOLOGIQUES TRAITES EN FRANCE

H. JAMMET*, R. GONGORA*, J.C. NENOT*
N. PARMENTIER**, A. FLURY-HERARD**

* Institut Curie, Service de Radiopathologie
26, rue d'Ulm, 75005 PARIS, France

** Commissariat à l'Energie Atomique, IPSN-DPS
B.P. n° 6 - 92260 Fontenay-aux-Roses, France

INTRODUCTION

L'expérience française en matière d'accidents radiologiques remonte à 1956 et plus de 200 personnes ont été suivies ; la plupart d'entre elles pour des irradiations localisées, dont 60 s'accompagnant de radiolésions graves ; 14 personnes ont été soignées pour des irradiations globales à doses élevées. Ces deux types d'irradiation diffèrent par leurs caractères diagnostique, clinique, pronostique et thérapeutique. Toutefois, diagnostic et pronostic sont établis sur des données, en particulier dosimétriques, pour lesquelles la démarche est la même.

Dans les conditions idéales, la dosimétrie physique permet de connaître la topographie des lésions, l'importance de la dose délivrée aux tissus, tant en surface qu'en profondeur et donc l'évaluation de la dose absorbée par des organes ou tissus comme la moelle osseuse, le système nerveux, le tube digestif, les gonades, les veines et artères. Trois types de données permettent de l'établir : les caractères physiques de la source, en règle connue ; la géométrie source/tissus exposés et la durée de l'exposition. Ces deux derniers paramètres sont souvent imprécis et conduisent à effectuer une reconstitution de l'accident à l'aide de moulages des zones irradiées ou de fantôme en plastique "équivalent-tissu". Différents scénarii sont proposés, permettant de construire différentes courbes isodoses. La dosimétrie physique ne donne généralement pas de résultats absolus mais ceux-ci, présentés en terme de débit de dose, peuvent être ajustés peu à peu grâce aux données cliniques et biocliniques. D'autre part, la cartographie dosimétrique permet de connaître le gradient d'irradiation et donc de disposer d'une dosimétrie relative et comparative.

IRRADIATIONS LOCALISEES

Il s'agit pour la plupart d'atteintes des mains et des doigts. Le risque de séquelles trophiques et fonctionnelles est donc la préoccupation majeure. Leurs conséquences sont essentiellement fonction du caractère du rayonnement ; toutes les irradiations à fortes doses par ^{60}Co de 1,17-1,33 MeV ont été suivies d'amputations ; à l'inverse l'exposition aux rayonnements de basse énergie (moins de 10 keV), même à fort débit de dose, entraîne des nécroses réparables chirurgicalement ou même spontanément.

La reconstitution de l'accident est donc d'importance capitale. De même, l'apparition des premiers symptômes fonctionnels et physiques permettent de classer l'irradiation suivant sa gravité : la lésion radiologique est la brûlure qui possède des caractères particuliers :

- l'atteinte est fonction de la pénétration du rayonnement ;
- elle est proportionnelle à la dose délivrée et se traduit par : érythème, oedème, phlyctènes, ulcérations, sclérose, nécrose, troubles trophiques ;
- il existe des seuils. Selon la dose reçue par la membrane basale, il apparaîtra
 - . un érythème entre 3 et 8 Gy

- . une épidermite sèche au-dessus de 5 Gy
- . une épidermite exsudative entre 12 et 20 Gy
- . une nécrose au-dessus de 25 Gy ;
- contrairement aux brûlures thermiques ou électriques, il existe un temps de latence et les brûlures radiologiques évoluent selon un schéma relativement stéréotypé : la forme limitée à l'épithélite exsudative comporte un érythème précoce, une phase de latence de trois semaines et un érythème secondaire suivi immédiatement de l'épithélite exsudative, la restauration s'effectue en 3 à 6 mois avec ou sans séquelles trophiques ; la forme avec endothélite vasculaire toujours associée à la précédente est caractérisée par une rechute 6 à 18 mois après l'incident ;
- la douleur est toujours très intense, posant d'importants problèmes thérapeutiques car elle résiste le plus souvent aux antalgiques majeurs ;
- un autre signe fonctionnel important est la sensation de chaleur immédiatement après l'accident. Cette impression est d'autant plus importante que le débit de dose est élevé.

Les explorations complémentaires effectuées le plus précocement après l'accident complètent les évaluations basées sur la dosimétrie et la clinique. Il s'agit essentiellement :

- de la téléthermographie qui fournit des courbes isothermes. Elle permet, avant l'apparition des signes cliniques, de vérifier la véracité de l'exposition : on constate une déformation des courbes isothermes et l'apparition de zones hyperthermiques (2 à 10 degrés de plus qu'une zone comparable non irradiée). Les zones les plus hyperthermiques correspondent aux zones les plus irradiées ; il n'est pas encore possible d'établir une corrélation avec la dose reçue et le rendement en profondeur. Lors de la réparation, il y a habituellement une stabilisation, voire une normalisation des images thermographiques. Toute persistance ou réapparition de point chaud fait craindre une reprise évolutive ;
- la scintigraphie vasculaire au ^{99m}Te visualise les débits vasculaires. L'irradiation s'accompagne dans les heures qui suivent l'accident d'une hypervascularisation des zones irradiées. Cet examen est utilisé également pour la surveillance ultérieure ; dans le cas de séquelles, existe une hypovascularisation des territoires atteints ; au moment des poussées évolutives, une augmentation de débit réapparaît mais qui possède des caractères cinétiques différents de celle de la phase aiguë.

Le principe du traitement est celui des brûlures, avec en particulier un maintien de l'asepsie des zones irradiées. Les lésions superficielles peuvent se réparer spontanément ; la cicatrisation peut être accélérée par l'utilisation d'enzymes comme la Super Oxyde Dismutase. Le risque de séquelles trophiques et fonctionnelles est important et il faut éviter l'immobilisation en position vicieuse et faire pratiquer une kinésithérapie active. Si les lésions sont plus profondes avec des nécroses étendues, ne permettant pas la réparation, le recours à la chirurgie est obligatoire : chirurgie réparatrice si possible ou amputation si nécessaire.

IRRADIATIONS GENERALISEES

Les irradiations mettant en jeu le pronostic vital sont exceptionnelles. La DL 50/60 est évaluée à 3,5 Gy (dose médullaire moyenne). Ces irradiations homogènes à dose élevée sont de deux types : soit irradiation délivrée en un temps très court (8 cas dans notre expérience), soit irradiation prolongée de plusieurs semaines (6 cas).

L'irradiation aiguë globale évolue cliniquement en 4 phases :

- phase de choc initial, avec nausées, vomissements, hyperthermie transitoire ;
- phase de latence, d'autant plus courte que la dose est élevée, de quelques heures à plusieurs semaines ;
- phase critique avec asthénie intense, prostration, obnubilation, céphalées, hyperthermie ;
- phase de rémission si la guérison suit. L'issue fatale peut survenir durant cette phase pour des doses supralétales en cas d'échec thérapeutique.

La symptomatologie sera d'autant plus riche que la dose reçue sera élevée.

Les données biologiques précoces sont essentiellement hématologiques : le pic granulocytaire très précoce et la pente de la chute des lymphocytes dans les 72 premières heures sont directement corrélés avec la dose. La chute ultérieure de toutes les lignées est la règle posant les problèmes de toutes les aplasies : infectieux, hémorragiques, hypoxiques.

Les prélèvements médullaires confirment l'aplasie ; les cultures de progéniteurs en particulier granulo-monocytaires permettent d'apprécier les possibilités de restauration spontanée de la zone ponctionnée.

La fréquence des altérations chromosomiques des lymphocytes circulants (dicentriques et fragments) est directement corrélée avec la dose moyenne absorbée. Elle peut être évaluée avec précision au-delà de 1 Gy.

L'étude électroencéphalographique complète les données hématologiques. Des altérations des ondes de vigilance apparaissent dès que la dose dépasse 0,3-0,4 Gy et sont en rapport avec la dose reçue.

Lors d'irradiations globales prolongées, le diagnostic est porté tardivement et les données dosimétriques physiques et biologiques sont incertaines. L'étude électroencéphalographique est l'examen qui permet sans doute la meilleure évaluation dosimétrique. La phase critique est caractérisée par sa longueur et par la lenteur de la restauration hématologique.

Le traitement est celui des aplasies médullaires quelle que soit leur étiologie. Il faut profiter de la phase de latence pour éradiquer tous les foyers infectieux et maintenir le malade dans le meilleur état d'asepsie possible. Lors de la phase critique la surveillance bactériologique est d'importance majeure. Dans tous les cas, il faut essayer d'obtenir une restauration spontanée, mais des traitements de compensation sont souvent nécessaires. L'importance du nombre de transfusions ainsi que l'éventualité d'une greffe de moelle osseuse impliquent qu'un typage précis du sujet soit effectué pendant la période de latence ainsi que ceux de donneurs éventuels.

Ces problèmes sont particulièrement intenses dans le cas des irradiations prolongées, avec une phase critique qui s'éternise ; plusieurs centaines de transfusions ont été nécessaires pour les 4 patientes traitées en France ; de même les complications infectieuses sont à redouter, en particulier septicémie à point de départ digestif ou mycose généralisée.