

Article Original

Radioprotection au Cours de la Plesiocurietherapie des Cancers du col Utérin à l'Hôpital General de Yaounde

Radiation protection measures applied during the endocavitary bradytherapy of uterine cervix cancers at the Yaounde General Hospital

Yomi J¹ ; Samba Ngano O² ; Anega E³ ; Douanla B³ ; Joubouh L³ ; Talla F³ ; Nko'o Amvene S⁴

1 : Hôpital Général de Yaoundé, Service de Radiothérapie-Oncologie, Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales, Université de Yaoundé 1

2 : Hôpital Général de Yaoundé, Physicienne Médicale, Service de Radiothérapie-Oncologie

3 : Département de Radiologie – Radiothérapie, Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales, Université de Yaoundé 1

4 : Centre Hospitalier et Universitaire de Yaoundé, Service de Radiologie-Imagerie médicale, Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales, Université de Yaoundé 1

Correspondance : Pr Jean YOMI, Hôpital Général de Yaoundé, Service de Radiothérapie-Oncologie ; BP : 5408 Yaoundé, Cameroun ; Email : jeanyomi@yahoo.com

Mots clés : Plésiocurietherapie, Cancer du col utérin, Radioprotection, Yaoundé
Keys words : endocavitary bradytherapy, uterine cervix cancer, Radioprotection, Yaoundé

RÉSUMÉ

Objectif : Évaluer en vue d'une amélioration future les mesures de radioprotection appliquées au cours de la plésiocurietherapie des cancers du col utérin à l'Hôpital Général de Yaoundé

Matériels et méthodes : il s'agissait d'une étude rétrospective et transversale menée de Mars 2014 à Juin 2014, soit pendant une période de 03 mois dans le service de radiothérapie.

Après une analyse des fiches techniques et dossiers médicaux des patientes traitées pendant 25 années, entre 1989 et 2014, au moins par plésiocurietherapie de bas débit de dose, pour cancers du col utérin histologiquement confirmés et classés aux stades avancés III et IV ; puis une évaluation basée sur un questionnaire adapté du niveau d'organisation et de connaissances des mesures de radioprotection par le personnel spécialisé ; toutes les données en rapport avec les principes et moyens pratiques de radioprotection appliqués ainsi que celles relatives aux normes légales et réglementaires avaient été collectées à l'aide d'une fiche technique préétablie et testée. **Résultats** : Depuis Mai 1995, date de son installation, l'option technique a été portée en raison de son coût et de sa maintenance facile sur le curietron de type Cervifix de commande manuelle fonctionnant avec des sources de Césium 137 de bas débit de dose. La dosimétrie a toujours été manuelle au point de référence A. la technique de chargement différé a été systématiquement utilisée lors des applications utéro-vaginales et vaginales. Une organisation dispersée sur trois niveaux de l'unité de curietherapie, impose au malade un parcours thérapeutique particulièrement long et chaotique. L'évaluation des principaux indicateurs de sureté avait permis de constater que seules les normes relatives à la limitation des doses aux personnels DATR, aux principes de justification, aux qualifications du personnel DATR et à la sureté des sources radioactives avaient atteint un score au-dessus de la moyenne de 66.7%, 66.6%, 60% et 50% respectivement. Par contre, le principe de l'optimisation des doses aux patientes, les normes de construction des bâtiments, les normes sécuritaires, les normes de contrôle qualité et maintenance des équipements et le matériel de contrôle qualité avaient obtenu le score le plus bas de 16.6%, 20%, 33.3% et 40% dans cet ordre. **Conclusion** : Les mesures de radioprotection appliquées sont globalement satisfaisantes pour le personnel DATR, et de qualité approximative mais non nulle pour les patientes pendant les deux phases de préparation non radioactive et radioactive de la plésiocurietherapie. Toutes les insuffisances notées aussi bien sur le plan réglementaire que du plateau technique ont été effectivement prises en compte lors de la conception et de la mise en œuvre du nouveau plan de construction en cours de réalisation.

ABSTRACT

Objective: To evaluate for a future improvement the radiation protection measures applied during the endocavitary bradytherapy of uterine cervix cancers at the Yaounde General Hospital. **Materials and methods**: it was a retrospective and transversal study conducted from March 2014 to June 2014, e.g. for a period of 03 months in the radiotherapy service. After a study of charts and medical files of patients treated during 25 years, between 1989 and 2014, at least with a low dose rate endocavitary bradytherapy, for cancers of the uterine cervix histologically confirmed and classified at the advanced stages III and IV; then an evaluation based on an adapted questionnaire of the level of organization and knowledge of radiation protection measures applied by the specialized personnel; like those concerning the legal norms have been collected using a reestablished and tested chart. **Results**: Since May 1995, date of its installation, the technical option was put because of its cost and its easy maintenance on the Cervifix type curietron of manual command using low dose rate Cesium 137 sources. Dosimetry has been performed always manually at the point of reference A. the afterloading technique was systematically used during utero-vaginal and vaginal applications. The spreading of the unit at three different levels imposed to the patients a particularly long and chaotic therapeutic route. The evaluation of principal indicators secure let us observed that only the norms related to the limitation of the DATR personnel doses, the principles of justification, the qualifications of DATR personnel and the radioactive sources safety had reached a score above the average 66.7%, 66.6%, 60% and 50% respectively. Nevertheless, the principle of the optimization of patient's doses, the buildings construction model, the standards safety, the standards of quality control and maintenance of the equipment and the materials of quality control had obtained the lowest score of 16.6%, 20%, 33.3% and 40% in this order.

Conclusion: radiation protection measures applied were globally satisfied for DATR personnel and of approximate quality but somewhat useful for patients during the two phases of non-radioactive and radioactive endocavitary brachytherapy preparation. All the weaknesses of the equipment and regulations have been hopefully taken in consideration during the conception of the ongoing

implementation of the new service.

INTRODUCTION

Les indicateurs statistiques actuels de l'OMS complétés et rapportés par le Comité National de Lutte Contre le Cancer au Cameroun, indiquent que d'ici l'année 2020, 16 millions de nouveaux cas de cancers apparaîtront chaque année dans le monde, parmi lesquels les 2/3 intéresseront les pays en développement comme le nôtre où, toute proportion gardée ; le cancer du col utérin sera responsable de 80% des 300 000 décès dus aux cancers enregistrés annuellement dans le monde [1].

Par ailleurs, selon les données de la littérature africaine et internationale, le cancer du col utérin, par rapport aux autres cancers, s'individualise par l'existence des protocoles et stratégies thérapeutiques bien codifiés et validés pour leur efficacité évidente en termes de contrôle local et de survie globale [1]. Par exemple, l'indication d'une chirurgie radicale exclusive pour les stades précoces 0 ; I et IIa et de l'association radiothérapie externe et curietherapie pour les stades tardifs III et IV constitue désormais un SOR (Standard Option and Recommendation) [2].

Pendant un peu plus de 25 années d'exercice, 80% de nos malades ont été vus à des stades dépassés III ; IV, expliquant un nombre proportionnellement élevé de plésiocurietherapie qui compte tenu du faible indice de performance en terme de « down staging » de toutes les stratégies éducationnelles et vaccinales de prévention en vigueur, ne baissera pas de sitôt, en tout cas pas avant les 25 prochaines années.

En conséquence, au moment où nous nous apprêtons par nécessité à renforcer notre plateau technique par le passage de la curietherapie de Bas Débit de Dose à la technique de haut débit pulsé, plus exigeante en terme de mesures de protection ; il nous a semblé opportun de mener une étude rétrospective dans le but d'évaluer en vue d'une amélioration future, les principes et moyens de radioprotection jusqu'alors appliqués pendant la plésiocurietherapie des cancers du col utérin à l'Hôpital General de Yaoundé.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

De Mars 2014 à Juin 2014 soit pendant une période de 3 mois, nous avons mené une étude rétrospective et transversale dans l'unité de curietherapie du service de radiothérapie de l'hôpital général de Yaoundé. Dans un premier temps, elle a porté sur l'examen des fiches techniques et dossiers médicaux des patientes traitées pendant 25 années(entre 1989 et 2014) au moins par plésiocurietherapie de bas débit de dose, pour cancers du col utérin histologiquement confirmés et classés aux stades avancés III et IV après un bilan d'extension, comportant successivement au moins, un examen gynécologique sous anesthésie générale, une échographie/scanographie abdomino-pelvienne et une radiographie standard du thorax.

Ensuite, nous avons procédé à une recherche systématique de tous les indicateurs de sureté susceptibles de permettre une évaluation rigoureuse des normes : règlementaires / administratives d'installation ; de construction ; de sécurité ; de maintenance /contrôle qualité des équipements et de radioprotection proprement dite selon ses principales composantes (justification, optimisation et limitation des doses)

Dans un second temps, nous avons évalué sur la base d'un questionnaire spécifique, le niveau d'organisation du service et de connaissance des mesures de radioprotection par le personnel spécialisé.

En définitive, toutes les données utiles, notamment celles en rapport avec les mesures de radioprotection appliquées, ainsi que celles relatives aux normes légales et règlementaires, ont été recueillies à l'aide d'une fiche technique préétablie et testée.

Pour chaque indicateur de sécurité étudié, les résultats étaient exprimés sous forme d'un score de conformité comparé aux normes internationales. Ce score a été défini suivant l'échelle d'appréciation « présent côté 1 /absent côté 0 » pour évaluer la présence, et « conforme côté 1 /non conforme côté 0 » pour évaluer la fréquence. Le taux de conformité était ensuite calculé en rapportant le nombre d'indicateurs ayant été « présent » ou « conforme » au nombre total d'indicateurs Pour un taux de conformité supérieur ou égal à la normale, il y a conformité aux recommandations et pour un taux de conformité inférieur à la normale, il y a non - conformité aux normes.

RÉSULTATS

Tableau n° 1 : caractéristiques techniques et réglementaires de l'unité de curietherapie

Appareil	Nature de la source	Débit	Commande
Curietron (cervifix)	Cs 137	Bas Débit de Dose	Manuelle / Mécanique
<i>Modalités de plésiocurietherapie</i>		Application utéro-vaginale et vaginale	
<i>Accessoires</i>		Applicateurs Type Fletcher	modifié
Dosimétrie manuelle		Dose calculée uniquement au point A	
<i>Technique</i>		Afterloading ou chargement différé	
<i>Organisation du service : parcours du malade</i>			
Étape 1 / Niveau +1	Bloc opératoire : Mise en place des applicateurs		Phase de préparation non radioactive
Étape 2 / Niveau 0	Service de radiologie : clichés orthogonaux pour vérification et Dosimétrie local de curietherapie : Traitement		
Étape 3 / Niveau -1			Phase radioactive
Accueil=Consultation			
<i>Lois et réglementation</i>			
Cameroun membre de l'AIEA			Depuis 1964

Autorisations de création – Autorisation de déclaration et d'utilisation	Aucune
Lois et décrets sur la radioprotection	Décret N°95/08/30/01/1995
Création haute autorité nationale de Radioprotection (Agence Nationale de Radioprotection : ANRP)	Décret N°2002/250/31/10/2002

Tableau n°2 : évaluation du niveau de conformité de l'unité de curietherapie aux normes de radioprotection

Normes	Construction bâtiments	Sécuritaires	Matériels de contrôle qualité	Contrôle qualité et maintenance des équipements	Sécurité des sources radioactives					
Indicateurs de sûreté	Emplacement du service	0	Système de verrouillage porte	0	Dosimètre ambiant	1	Programme de contrôle qualité	1	Age des appareils < 25 ans	1
	Murs	0	Signalisations	1	CQ projecteur de sécurité	0	Contrôle qualité des sources	1	Entreposage sources	0
	Portes	0	Console commande et programmation traitement	0		0	Contrôle des débits de dose ambiante	1	Procédures d'utilisation des sources et appareils	0
	Plafond	0	Dosimétrie de vase et de surveillance	1	Dosimètre opérationnel	1	Test d'intégrité des canaux et gaines	0	Possibilité de stockage des sources en cas d'urgence	1
	Toilette interne	1	Bloc opératoire intégré	0	Détecteur de fuite	0	Contrôle qualité projecteur de source	0		
			Imagerie	0			Procédure de gestion des urgences	1		
			Paravent	1			Conservation des résultats de contrôle	0		
		Climatisation	0			Autres	0			
		Autres	0							
Score	1/5 (20%)	3/12 (25%)	2/5 (40%)	4/12 (33.3%)	2/4 (50%)					

Tableau n°3 : mesures de radioprotection

Normes	Principe de justification	Principes optimisation de dose aux patients	Principe des limitations des doses aux personnels DATR	Qualification personnel DATR et distribution des tâches				
Indicateurs de sûreté	histologie	1	Dosimétrie	0	Port de dosimètre individuel	1	Radiothérapeute	1
	Examen clinique taille de la tumeur ≤ 3cm et géométrie régulière	1	Radiographie de contrôle	0	Lecture dosimétrique	1	Radio physicien	1
			Système arrêt du traitement	0	Information du personnel	0	Techniciens de curietherapie	1
			Organisation des locaux	0	Technique de chargement différé	1	Principe de justification	1
			Suivi durée traitement	0	Suivi médical	0	Lois et réglementation	0
		Suivi post traitement	0			Programme formation continue	0	
Score	20 cas/ 30 (66.6%)	1/6 (16.6%)	3/5 (60%)	4/6 (66.7%)				

DISCUSSION

Normes de construction de l'unité de curietherapie

L'évaluation des normes de construction avec un score de conformité de seulement 20% est bien décevante et se justifie par une inadaptabilité évidente de pratiquement tous les indicateurs de sécurité : emplacement de l'unité de curietherapie à proximité d'autres services qui l'encerclent pratiquement ; les murs

tout comme les portes et plafond n'ont pas été renforcés comme le prescrivent les normes en la matière, par 10mm d'épaisseur de plomb ou 65cm d'épaisseur de béton. Seule la disponibilité d'une toilette interne a été en phase avec les normes prescrites.

Caractéristiques techniques de l'unité de curietherapie

La technique de chargement différé pratiquée dans notre service, correspond en tout point de vue à celle recommandée dans le rapport ICRU N° 38 [3,4]. Elle présente plusieurs avantages notamment d'ordre thérapeutique et de radioprotection : l'optimisation du traitement par une réduction significative du soutien humain et donc de toutes les erreurs potentielles, apanages des techniques de chargement manuel ; de plus, la réduction de l'exposition du staff technique par une diminution de la dose reçue en fonction de la distance source-personnel, est une réalité que nous avons quotidiennement expérimentée, grâce au principe physique bien connu, de la distribution de la dose dans l'espace d'une manière directement proportionnelle à l'inverse du carré de la distance.[5,6].

Cependant, la dispersion spatiale des locaux (consultation, bloc opératoire, radiologie et traitement) impose aux patientes un parcours qui va du sous-sol (niveau-1), à l'étage (niveau+1) en passant par le rez de chaussée (niveau 0). Ce cheminement particulièrement long et chaotique est susceptible de provoquer des déplacements inappropriés des applicateurs à l'origine des échecs et intolérances de l'irradiation à la suite d'une surexposition alors possible des tissus sains et une sous-exposition conséquente du volume cible.

Normes sécuritaires ; de contrôle qualité et de sécurité des sources

Seule la norme relative à la sécurité des sources radioactives avait obtenu le score le plus élevé mais encore moyen de 50%. Ce résultat constitue sans aucun doute un signal fort pour une amélioration significative ou acquisition des principaux indicateurs de sûreté.

Il s'agit de :

- 1) procédure d'utilisation des appareils; système de verrouillage automatique des portes, de surveillance dosimétrique et de communication pour les normes sécuritaires
- 2) matériel de contrôle qualité du projecteur de sources ; activimètre et détecteur de fuite d'excès d'irradiation pour les normes de contrôle qualité des équipements.
- 3) acquisition de tous les tests d'étanchéité des sources et de sécurité du projecteur de sources; assurer l'effectivité des contrôles d'activité des sources, des débits de dose ambiante et de

positionnement des sources, rédiger la procédure de gestion des situations d'urgence pour les normes de sûreté des sources.

Mesures de radioprotection

Tout le personnel DATR était qualifié pour les postes et fonctions occupés. Cependant, en contradiction avec les normes internationales [7], toute l'activité de l'unité de physique médicale était cristallisée autour de la dosimétrie manuelle pour des raisons d'indisponibilité d'un système de planification de traitement et de dosimétrie assistées par ordinateur (TPS : Treatment Planning System) puis d'une documentation décrivant les paramètres physiques des sources, ainsi que du matériel de contrôle qualité de celles-ci.

La preuve histologique de cancer et l'examen gynécologique sous anesthésie générale permettant de sélectionner les cas bien indiqués pour la plésiocurietherapie, c'est à dire ; les tumeurs de formes régulières et de diamètre n'excédant pas 3cm (T₀, T₁ et petit T₂) ont été les deux principaux indicateurs de sûreté en conformité avec les données de la littérature [8, 9, 10]. Si l'optimisation et la limitation des doses aux personnels DATR est comme nous l'avons déjà observé, bien satisfaisante grâce à la technique du chargement différé et à l'utilisation des paravents plombés judicieusement disposés ; il n'en est pas malheureusement le cas pour les patientes, compte tenu des inconvénients déjà relevés d'une organisation dispersée des locaux, d'un défaut de TPS et d'un système peu fiable de contrôle de la durée et de l'arrêt du traitement plutôt manuel qu'automatique [11,12,13,14,15,16].

CONCLUSION

Les mesures de radioprotection appliquées lors de la plésiocurietherapie à l'Hôpital Général de Yaoundé se présentent aux termes de cette étude globalement satisfaisantes au profit du personnel DATR à cause surtout des avantages de la technique de chargement différé et de l'efficacité de nombreux paravents plombés judicieusement disposés. Par contre, ces mesures revêtent encore une utilité approximative mais non nulle pour les patientes, non seulement pendant la phase de traitement, mais aussi et paradoxalement pendant la phase de préparation non radioactive à cause des conséquences du long parcours particulièrement chaotique des malades et d'une insuffisance majeure de nombreux paramètres et indicateurs de sûreté.

RÉFÉRENCES

1. Comité National de Lutte Contre le Cancer : Guide d'Information. Yaoundé ; Edition 2008
2. Yomi J. Le développement de la curietherapie des cancers de l'utérus au Cameroun. Médecine d'Afrique Noire, 1995
3. ICRU Report 38. The ICRU system of dose and dose reporting
4. Centre Paul Strauss. Bases pratiques de dosimétrie en curietherapie bas débit de dose. CHU de Besançon
5. Mazon JJ, Manguis A, Barret C, Mornex F. Techniques d'irradiation des cancers : la radiotherapie conformationnelle. Edition Maloine ; 2008
6. Lartigau E. Radiotherapie oncologique : concepts, techniques et applications cliniques. Edition John Libbey eurotext ; 2009
7. Mustapha L. Dosimétrie en curietherapie gynécologique au ^{137}Cs : intercomparaison système de Manchester et ICRU 38. Master en biologie et médecine. Université Saad DAHLAB de Blida 2011
8. The american college of obstetricians and gynecologists. Cancer of the uterus. faQ 097
9. Baillet. Cancérologie : cours de DCEM3 université de pierre et marie Curie ; 2004
10. Cancer du col utérin. R2c gynécologie
11. Commission internationale de protection radiologique de 2007
12. Shengli Niu. Protection des travailleurs contre les rayonnements. Série Note informative Safework. Bureau international de travail. Avril 2011
13. AIEA. Protection radiologique relative à l'exposition médicale aux rayonnements ionisants. Collection normes de sûreté de l'AIEA. Guide de sûreté N°RS-G-1.5
14. AIEA. Notification et autorisation pour l'utilisation des sources de rayonnements. Supplément à la publication N° GS-G-1.5
15. AIEA. Radioprotection et sûreté des sources de rayonnements : normes fondamentales internationales de sûreté. Vienne 2011, collection normes de sûreté N°GSR part 3
16. Yomi J, Guekeme J, Tagni Zukam D, Juimo A.G, Gonsu F.J. Radioprotection dans les formations hospitalières de la ville de Yaoundé. Journal africain d'Imagerie médicale ; Volume N°2 Janvier-Avril 2003