

Rapport de recherche :

SUR :

Radiologie et

Radioprotection

LP : maintenance des équipements scientifiques

Elément de module : base physico-chimie /Biophysique

Professeur : Mr KETTANI

Promotion : 2019/2020

Réaliser par : EL KAMEL AHMED

MOUSSAID REDA

SOMMAIRE

i.	Radiologie.....	3
I.	Définition.....	3
	1. La Radiologie.....	3
	2. La radiologie conventionnelle.....	3
	3. Radiographies au lit du patient.....	4
	4. La radiologie interventionnelle-le bloc opératoire.....	4
II.	Radiologie et dose patient.....	5
	1. Examens radiologique.....	5
	2. Examens scintigraphies.....	7
III.	Expositions accidentelles aux rayonnements.....	7
	1. Rôles des manipulateurs en électroradiologie médicale.....	7
	2. Accident radiologique.....	8
	a) Caractéristiques.....	8
	b) Origine de l'exposition.....	8
	c) Différents types d'exposition radiologique.....	9
ii.	Radioprotection.....	10
I.	Editorial.....	10
II.	Définition.....	10
	1. La justification.....	10
	2. L'optimisation.....	11
	3. Limitation des doses de rayonnements.....	12
III.	Technicien en radiologie et radioprotection.....	13
	1. Son rôle.....	13
	2. La formation.....	13
	a) Instrumentation et Maintenance Biomédicale.....	14
	b) Maintenance des équipements scientifiques.....	14
IV.	Conclusion.....	15

Radiologie et Radioprotection

i. Radiologie

IV. Définition:

5. La Radiologie:

*Est une technique d'imagerie qui permet de réaliser un diagnostic et de guider un geste interventionnelle.

*La radiologie dans le domaine médical, désigne l'ensemble des modalités diagnostiques et thérapeutiques utilisant les rayons X, ou plus généralement utilisant des rayonnements. Mais la radiologie, dans son sens plus commun, désigne la spécialité médicale exercée par un médecin radiologue en France, ou radiologiste au Canada. Un établissement de santé peut donc abriter un service de radiologie.

6. La radiologie conventionnelle :

*Il s'agit des examens radiologiques utilisant la technologie radio la plus basique. Un tube à rayon X et une plaque radiologique. Le résultat de cet examen est une radiographie.

*Pour de nombreux examens, le personnel reste derrière un paravent plombé lors de l'émission des rayonnements. Si, avec un radiamètre, des débits de dose de quelques dizaines de micrograys par heure au maximum peuvent être mesurés, dus à des rayonnements de diffusion multiple à ces postes de travail, la dose effectivement reçue par les travailleurs reste tout à fait négligeable compte tenu de la durée brève des expositions.

7. Radiographies au lit du patient :

*Les radiographies pratiquées en dehors du service de radiologie, au lit du Maxillaire inférieur. Scanner 3D. Patient, doivent garder un caractère exceptionnel et n'être justifiées que par l'état du malade. Les conditions de réalisation sont en effet moins satisfaisantes que sur les installations à poste fixe d'un service de radiologie. Il s'agit pour l'essentiel de radiographies pulmonaires. Les mesures du champ de rayonnement effectuées sur ce type d'installation permettent d'évaluer les doses reçues par le technicien pour chaque cliché réalisé

8. La radiologie interventionnelle-le bloc opératoire:

*La radiologie interventionnelle désigne l'ensemble des actes médicaux réalisés par des radiologues et sous contrôle radiologique, permettant le traitement ou le diagnostic invasif de nombreuses pathologies. Le principe de la radiologie interventionnelle est donc d'accéder à une lésion située à l'intérieur de l'organisme pour effectuer un acte diagnostique ou thérapeutique.

*Le développement de la radiologie interventionnelle, l'utilisation plus fréquente des appareils de radiologie au bloc opératoire peuvent en revanche contribuer à une exposition notable du personnel d'autant qu'il s'agit d'actes requérant souvent un temps de scopie très long et/ou de nombreux clichés. Ce sont bien sûr les radiologues et les chirurgiens qui sont les plus concernés du fait de leur position proche du patient et du tube à rayons X. Ils sont soumis non seulement au rayonnement diffusé par le patient, mais également, incidemment, au rayonnement primaire. De très nombreuses études ont été effectuées pour évaluer cette exposition au cours de différents types

d'interventions. L'exposition des mains, des yeux, de la thyroïde a été particulièrement étudiée. Il s'agit en effet des parties du corps qui risquent d'être le plus exposées. A titre d'exemple, le tableau **ci-dessous** indique les doses reçues par différents médecins lors de leurs activités habituelles. Pour un type d'intervention donné, les doses dépendent de l'installation utilisée et surtout de la pratique des opérateurs.

Localisation dosimètre	Radiologue cardiovasculaire	Cardiologue	Neuroradiologue
Poitrine (sur tablier)	5.75	0.70	0.30
Poitrine (sous tablier)	0	0	0
Main gauche	9.75	2.00	0.30
Main droite	3.90	1.10	0.10
Genou gauche	10.5	2.45	0.15
Thyroïde	0.10	0.40	-
Temps d'exposition	6H30	2H00	1H30

Équivalents de dose en millisieverts

*Il serait donc inapproprié d'estimer l'exposition du personnel par type d'intervention à partir de ces études. Seule l'utilisation de moyens dosimétriques adaptés permet une évaluation réelle des doses reçues par chaque intervenant. L'utilisation de dosimètres à lecture directe (dosimétrie opérationnelle) devrait permettre en particulier une meilleure sensibilisation au risque radiologique. Il importe par ailleurs, pour ce type d'activité, de disposer d'une installation spécialement conçue à cet effet. Le personnel devra également utiliser les moyens de protection adaptés (tablier plombé, protège thyroïde, lunettes plombées). Les manipulateurs sont en général plus éloignés du patient (source

du rayonnement diffusé) que les radiologues et les chirurgiens, et les doses reçues sont moindres, ce qui ne dispense pas de l'utilisation des moyens de protection. Au bloc opératoire, ils peuvent être amenés à pratiquer des radiographies avec, pour certaines, des incidences particulières (faisceau primaire horizontal). Il leur appartient d'avertir les autres personnes présentes, afin que celles-ci s'éloignent autant que faire se peut et ne restent pas dans l'axe du faisceau (dose reçue par un intervenant au bloc, se trouvant dans l'axe du faisceau primaire lors de la prise d'un cliché, au cours d'une intervention sur la hanche : 0.7 mSv)

V. Radiologie et dose patient :

*Les doses délivrées, varient selon les techniques employées et les organes examinés .La dose efficace moyenne due aux expositions médicales aux rayonnements ionisants est de l'ordre de 1 mSv/an. Les valeurs ci-dessous représentent des ordres de grandeur moyens

3. Examens radiologique :

Organe examiné	Dose a la peau mGy	Dose efficace mSv (UNSCEAR)
Poumons face	0.2-0.5	0.015-0.15
Rachis cervical	2-3	-
Rachis lombaire	4-28	1.5
Crâne	3-6	0.15
UIV	40-60	3
Lavement baryté	80-90	4

Angiographie	-	6-8
Scanner cerveau	7-78	-
Scanner corps	28-60	4-10
Mammographie	7-25	0.5-1
Angioplastie	150	29
Dents	-	0.015

4. Examens scintigraphies :

Organe examiné	Dose à l'organe cible mSv/GBq	Dose efficace mSv/GBq
Poumons	Poumons 72	2
Squelette	Os 63	8
Myocarde (Tl201)	Reins 230	59
Thyroïde (Tc 04)	Thyroïde 35	3
Cerveau (Tc99m)	GL 70	4
Reins (DMSA)	Reins 0.2	0.004

VI. Expositions accidentelles aux rayonnements :

*Ces expositions accidentelles peuvent entraîner des lésions dont la gravité est directement en rapport avec la dose reçue. La plupart des conséquences de ces accidents auraient pu être évitées par le respect des règles de sécurité et/ou par l'application de mesures sanitaires de protection des populations.

3. Rôles des manipulateurs en électroradiologie médicale :

*Les manipulateurs ont acquis un professionnalisme et un savoir-faire reconnus dans le domaine de l'utilisation au quotidien des rayonnements ionisants en médecine. Ils sont présents dans l'ensemble des structures médicales publiques ou privées dotées d'un service d'imagerie, de médecine nucléaire ou de radiothérapie. Ce sont donc, dans ce domaine, des référents privilégiés pour l'ensemble de leurs collègues paramédicaux. A ce titre, ils peuvent être impliqués :

- Dans la prise en charge de victimes d'accident d'exposition aux rayonnements ionisants, conjointement avec les médecins et les autres professions paramédicales (infirmières) ;
- Dans la formation du personnel paramédical susceptible d'accueillir de telles victimes ;
- Dans l'information de la population en cas d'accident nucléaire, afin de la conseiller concernant les mesures de santé publique et de limiter les réactions inadaptées.

4. Accident radiologique :

d) Caractéristiques :

Dépassement d'au moins 10 fois les limites fixées (300 mSv).

Habituellement faible nombre de personnes exposées.

Essentiellement lors d'activités professionnelles.

Doses reçues parfois très élevées.

e) Origine de l'exposition :

- Dysfonctionnement ou méconnaissance des risques lors de l'utilisation de sources de rayonnements ionisants en médecine, dans l'industrie et la recherche.
- Perte ou vol de sources radioactives

f) Différents types d'exposition radiologique :

- Irradiation externe
- Lésions radio combinées
- Radio contamination

ii. La Radioprotection:

V. Editorial

« « **RESPECTER ET FAIRE RESPECTER LES TEXTES...**

C'EST DEJA FAIRE DE LA RADIOPROTECTION ! » »

VI. Définition

*La radioprotection est l'ensemble des mesures prises pour assurer la protection de la passion et de son environnement contre les effets néfastes des rayonnements ionisants.

- ✓ Les rayonnements ionisants sont les rayons qui transforment les matières en la traversant.

*Son but est d'empêcher ou de réduire les risques liés aux rayonnements ionisants. Afin d'éviter ou réduire ces risques, la radioprotection s'appuie sur trois grands principes : justification, optimisation et limitation des doses de rayonnements. Pour appliquer ces principes, la radioprotection met en œuvre des moyens réglementaires et techniques spécifiquement adaptés à trois catégories de population : le public, les patients et les travailleurs.

4. La justification :

*Avant de faire une Radiologie en posent les questions suivantes :

- Est-ce-que la radiologie est la seul solution car si 'il existe d'autre solution c'est mieux de les faires que faire une radiologie sur la passion.
- Il 'y a t-il d'autre solution moins irradiantes.

- Quel risques-y' a t'il a ne pas pratiquer cette acte.

*Avant de prendre les décisions final les médecins ne pouvons pas exercée l'opération que si elle est justifiée par ses avantages, notamment en matière sanitaire, sociale, économique ou scientifique, rapportés aux risques inhérents à cette exposition

*Toute activité non justifiée est interdite. Lorsque plusieurs techniques permettent d'obtenir le même résultat, le choix se portera sur celle qui est la moins 'dosant' en rayonnements ionisants et dont le bilan, en termes de risques, est le plus favorable.

5. L'optimisation :

« « *Les radiologues recours à un minimum de rayons ionisants pour obtenir le résultat attendu.* » »

*Le niveau des expositions des populations et des individus aux rayonnements ionisants doit être maintenu au plus bas niveau que l'on peut raisonnablement atteindre, compte tenu de l'état des connaissances scientifiques, de l'état des techniques, des facteurs économiques et sociaux et, le cas échéant, de l'objectif médical recherché.

Afin d'optimiser les expositions on peut agir à la fois sur :

- **la source de rayonnements** : réduction de l'intensité de la source, utilisation d'écrans, d'enceintes de confinement, de containers de protection absorbant les rayonnements ionisants, et d'autres systèmes de sécurité (sas, ventilations...);
- **les conditions de travail des hommes** : éloignement maximum des sources de rayonnements, temps d'exposition minimum, utilisation de vêtements et

accessoires de protection et suivi de protocoles d'intervention réduisant l'exposition externe et évitant la contamination radioactive de la peau ou la contamination interne par inhalation ou ingestion... ;

- **les conditions d'exposition des patients** : mise en place de procédures radio diagnostiques et radio thérapeutiques optimisées et d'une assurance de qualité des appareillages...



Examen radiologique "scanner".

6. Limitation des doses de rayonnements.

*La réglementation nationale de la santé publique et du travail fixe, pour le public et les travailleurs, des limites de doses individuelles annuelles cumulées admissibles.

*Pour le public, la limite de la dose efficace, par exemple, est fixée à 1 mSv/an. Pour les travailleurs, cette limite est fixée à 20 mSv/an. Lorsque l'exposition est à finalité médicale, le principe de limitation des doses ne s'applique pas pour les patients : seuls sont pris en compte les principes de justification et d'optimisation.

Dans tous les cas l'examen ne se fait que si **LES BENEFICES >>>>> LES RISQUEQ**

- **Noté Bien :**

*Pour évaluer l'importance de l'impact biologique d'une exposition aux rayonnements ionisants et comparer les expositions entre elles, la radioprotection utilise notamment la dose efficace ; c'est une grandeur calculée, exprimée en millisieverts (mSv), qui prend en compte non seulement la quantité d'énergie absorbée par le corps, mesurée en grays (Gy : énergie cédée par unité de masse), mais aussi la nature des rayonnements émis et la sensibilité biologique aux rayonnements des tissus et organes exposés.

VII. Technicien en radiologie et radioprotection :

3. Son rôle :

*Son rôle est de régler l'image produite par les rayons X qui traverse la passion de manière qu'elle soit interprétable pour le médecin, car la même image est représenter sur la salle d'examen devant le médecin.

4. La formation :

*La durée totale de la formation correspond à 4 444 heures réparties en 1 550 heures d'enseignement théorique (et pratique), et 2 894 heures de stages. Ces stages concernent les différents domaines de l'imagerie médicale (radiologie conventionnelle et numérique, scanographie, IRM, médecine nucléaire), auxquels s'ajoutent des périodes d'apprentissage dans les unités de soins. Cette formation dans le Maroc on la trouve à L'ISMEM Casablanca qui est un établissement d'enseignement supérieur privé homologué par le Ministère de l'enseignement supérieur, de la formation des cadres et de la recherche

scientifique du Maroc. C'est la première école de formation polyvalente de manipulateurs en radiologie.

*On peut trouver d'autres formations ou licence professionnelle qui en ont une petite relation avec la maintenance des appareils, ayons une relation avec la radiologie et la radioprotection comme :

c) Instrumentation et Maintenance Biomédicale :

*A l'issue de cette formation, les bénéficiaires doivent disposer d'un savoir-faire de qualité en instrumentation et maintenance des équipements biomédicaux. Pour se faire, ils vont acquérir :

- Une maîtrise des techniques liées au matériel biomédical.
- Des connaissances des principes d'organisation de la maintenance et de la matériovigilance.
- Des connaissances dans les domaines de la gestion de la qualité, de la logistique et de la sécurité dans le milieu hospitalier.

d) Maintenance des équipements scientifiques :

*A l'issue de la formation, le lauréat aura un niveau d'expertise multidisciplinaire lui permettant d'intégrer les métiers de la maintenance. Il sera capable de :

- Manager les projets de maintenance des systèmes de production dans le cadre de l'amélioration de la productivité, par la fiabilité et par la sûreté de fonctionnement.
- Encadrer des équipes d'intervention.

- Choisir une politique de maintenance adaptée aux matériels de chaque laboratoire.
- Gérer un service de maintenance en termes de budget, de coûts, de moyens matériels et humains. • Etablir des contrats de maintenance.
- Gérer les problèmes environnementaux liés à la maintenance
- Connaître le fonctionnement d'un laboratoire et savoir intervenir en pleine expérimentation.

VIII. Conclusion :

*On peut dire que la radiologie médicale est une technique pour visualiser l'intérieure de corps humains par plusieurs techniques comme : *IRM, LE SCANNER, LA RADIOLOGIE CONVENTIONNELLE.*

Il 'y a deux types d'examens qui s'examinent sur la passion :

- Des examens de type diagnostique
- Des examens interventionnels dans un but thérapeutique

NB :

*La passion ne doit pas bouger durant l'examen pour que les photos du radio soient nettes.

*La passion doit garder l'air dans ces poumons pendant l'examen.