

Groupe d'Etudes sur la DOsimétrie Cristallin : GEDOC



ETUDE DE LA DOSIMETRIE A L'ORBITE EN RADIOLOGIE INTERVENTIONNELLE

Jean-Gabriel Mozziconacci, CH de Bourges, jean-gabriel.mozziconacci@ch-bourges.fr, Sébastien Balduyck, CHU de Toulouse, balduyck.s@chu-toulouse.fr,
 Christophe Tourneux, CHU de Reims, ctourneux@chu-reims.fr, Saïd Ouabdelkader, CH Antoine Bécclère - APCRAP, said.ouabdelkader@abc.aphp.fr

PROBLEMATIQUE

Le risque de cataracte ayant été bien objectivé en particulier par l'enquête O'Cloc (rétrospective) et la limite d'exposition devant être ramenée de 150 à 20 mSv/an, il apparaît essentiel de développer une méthodologie de mesure de la dose reçue à l'orbite, utilisable facilement dans le cadre d'études de poste puis ultérieurement en routine clinique. Des mesures de l'efficacité des EPI paraissent également intéressantes.

METHODOLOGIE

Dans le cadre du groupe de travail GEDOC, initié par LANDAUER EUROPE, il a été proposé d'utiliser les pastilles OSL et TLD déjà d'usage courant, facilement identifiées, en parallèle avec les autres techniques de mesure (dosimètres électroniques), pour apprécier l'ordre de grandeur de la dose en fonction de la position. Dans la pratique, la mesure doit être transparente pour le praticien qui ne doit pas être perturbé par les conditions de mesure.

Nous avons donc disposé des pastilles sur les différents supports (EPI, visière,...) pour une période donnée de quelques jours à quelques semaines.

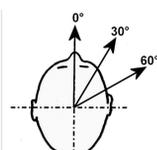
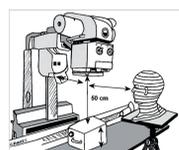
La lecture a été réalisée avec LANDAUER EUROPE, en déduisant la valeur des témoins, pour apprécier la dose effectivement reçue exprimée en Hp(0,07) et comparée à l'activité des praticiens concernés sur cette période.

RESULTATS

Le problème de la fixation des pastilles sur les différents supports a permis d'exclure toute gêne et tout participation active des opérateurs. L'étude montre la faisabilité de ces mesures dans des conditions acceptables, qui permettent d'envisager un suivi prolongé des opérateurs très exposés par la proximité des gestes par rapport à la source. Les valeurs mesurées sont significatives et suffisamment au dessus du seuil de détection pour permettre une interprétation. Comme cela était prévisible et connu par les études de poste, la dose présente un gradient de gauche droite liée à la position le plus souvent, à gauche du patient et à l'orientation de biais de l'opérateur, qui regarde les écrans pendant le passage des rayons. Les doses mesurées sont proportionnelles à l'activité de l'opérateur pour la période concernée avec d'importantes variations d'un opérateur à l'autre en fonction de l'expérience et de l'utilisation de la scopie ou de la graphie mais surtout de la longueur et de la difficulté des actes réalisés.

Mesures de l'atténuation d'équipements de protection individuelle pour le cristallin dans la configuration d'actes interventionnels - APCRAP

- Pastilles OSL positionnées sur les yeux et la tempe d'un fantôme anthropomorphe.
- Utilisation de constantes élevées (100 kV /400 mAs) afin de dépasser le seuil de détection des pastilles OSL (50 µSv) derrière les EPI. Mesures réalisées avec différents angles horizontaux et verticaux.



Angle 0°/30°/60°	Atténuation (%)	
	OSL Droite	OSL Gauche
1 avec TL	78,6	87,0
2 avec TL	82,1	85,4
3 avec TL	80,3	78,7
4 avec TL	81,5	81,6
5 avec TL	81,4	85,5
6 sans TL	84,3	86,8
7 avec TL	84,7	88,8
8 sans TL	85,6	85,6
9 avec TL	85,6	84,1
10 sans TL	85,6	87,9

Angle 0°	Moyenne d'atténuation (%)				
	Angle 30°	Angle 60°	OSL +15°	OSL -15°	OSL -30°
lunettes	83,6	81,0	81,0	71,4	78,6
verres <35 cm²	83,6	81,0	81,0	71,4	78,6
verres >39 cm²	83,6	81,0	81,0	71,4	78,6
visière courte*	83,0	80,4	84,3	80,8	78,0
visière longue*	87,1	80,1	86,6	89,9	86,7

- Les atténuations mesurées sont inférieures aux atténuations théoriques pour 0,50 et 0,75 mm éq. Pb ;
- Pas de différences notables d'atténuation entre les lunettes en 0,50 mm éq. Pb et celles en 0,75 ;
- A l'angle 0°, pas de différence d'atténuation entre les visières et les lunettes, pour des épaisseurs en éq. Pb très différentes (0,1 mm éq. Pb contre 0,75 mm éq. Pb) ;
- Plus la surface de protection augmente plus l'atténuation augmente ;
- Pour les lunettes, les protections latérales doivent avoir une grande surface (> 6 cm²) et surtout descendre très bas sous l'œil ;
- Le galbe des lunettes ne remplace pas la protection latérale.

Publication initiale disponible sur : http://www.sfrp.asso.fr/IMG/pdf/18-OUABDELKADER_Sai_d.pdf

Appréciation de la dose à l'orbite - CHU de Reims

- Utilisation de Pastille TLD (LiF) insérées dans un support type lunettes ;
- Estimation de la dose équivalente Hp (0,07) au niveau des sourcils juste au dessus des yeux ;
- Port systématique des lunettes sur une période suffisamment longue pour être significative (>1 mois).



Secteur	Poste / Porteur	Date début	Date fin	Période en jours	Activité sur la période	Activité n-1	Estimation de la Dose Equivalente annuelle (Eil D (Hp (0,07) en mSv)	Estimation de la Dose Equivalente annuelle (Eil G (Hp (0,07) en mSv)	Estimation de la Dose Equivalente annuelle cristallin retenue pour le travailleur (Hp (0,07) en mSv)
Electrophysio	Dr C	01/10/2012	17/12/2012	77	26	251	5,99	4,92	5,99
Electrophysio	Dr L	01/10/2012	17/12/2012	77	51	282	0,66	2,43	2,43
Electrophysio	Dr Ma	01/10/2012	17/12/2012	77	31	213	0,89	5,98	5,98
Electrophysio	Dr R	01/10/2012	17/12/2012	77	21	144	3,98	2,33	3,98
Explo cardio	Dr D	01/10/2012	17/12/2012	77	121	456	2,70	4,03	4,03
Explo cardio	Dr H	01/10/2012	17/12/2012	77	111	425	3,56	2,80	3,56
Explo cardio	PEDIATRIE	01/10/2012	17/12/2012	77			1,19	0,76	1,19
Explo cardio	Pr Me	01/10/2012	17/12/2012	77	137	524	4,65	1,61	4,65

Appréciation de la dose à l'orbite en angioplastie - CH de Bourges

- La pose de pastille sur les branches des lunettes et sur la face avant du tablier personnel de l'agent ;
- Doit permettre un suivi « sans gêner l'activité » ;
- L'obliquité par rapport aux écrans incitent à faire trois mesures au niveau des lunettes (Droite, Milieu, Gauche) ;
- Seul les opérateurs (les plus exposés) sont étudiés dans un premier temps.

Résultats : dose sur les lunettes

porteur	position	1 er serie		2 e serie		3 e serie		3 e serie	
		1 sem	sur 48 sem	1,5 sem	sur 48 sem	4 sem	sur 48 sem	4 sem	sur 48 sem
td	DT	119	5701	114	5483	250	3000		
td	MILIEU	127	6081	239	11485	581	6972	348	4173
td	G	137	6583	288	13830	579	6948		(4,1mSv/an)
xt	DT	123	5880	71	3397	0	0		
xt	MILIEU	173	8281	129	6179	0	0	656	7871
xt	G	205	9854	151	7232	0	0		(7,8mSv/an)
pm	DT					159	1908		
pm	MED			74	3556	489	5868	152	1818
pm	G			73	3496	588	7056		(1,8mSv/an)

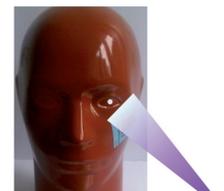
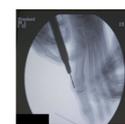


Pastille OSL nanoDot®

- Confirmer la bonne ergonomie et la fiabilité par des mesures mensuelles.

- Apprécier la corrélation avec l'activité mais sommation d'actes différents !

Problématique étude de poste et mesure cristallin - CHU de Toulouse



Position du dosimètre	Hp(0,07) [mSv] / mois	Atténuation
Paravent mobile dessus	20,41	15
Paravent mobile dessous	1,36	
Bavolet haut dessus	7,74	11,2
Bavolet haut dessous	0,69	
Bavolet bas dessus	19,82	1,42
Bavolet bas dessous	13,93	
Lunette plombée dessus	0,25	
Lunette plombée dessous	0,2	
Manchette dessus	0,1	
Tablier dessus/ Manchette dessous	<SE*	
Tablier dessous	<SE*	

CONCLUSION

Ces études réalisées en parallèle sur plusieurs sites montrent la faisabilité d'une dosimétrie à l'orbite. L'extrapolation à l'année permet d'apprécier la marge disponible par rapport à la limite des doses au cristallin, les possibles dépassements dans le cas d'une nouvelle limitation et de mettre en œuvre des actions correctives. La protection apportée par les lunettes plombées a été appréciée dans des conditions plus statiques (sur fantôme) mais aussi in vivo. L'utilisation en suivi dosimétrique pérenne est donc préconisée pour les opérateurs les plus exposés et, en particulier, les actes interventionnels guidés sous rayonnements ionisants.