

The logo for IRSN (Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire) features the acronym 'IRSN' in a bold, sans-serif font. The letters 'I', 'R', and 'S' are red, while 'N' is blue. A thin blue horizontal line is positioned below the letters.

INSTITUT  
DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

*Faire avancer la sûreté nucléaire*

# Niveaux de référence en Radiologie interventionnelle

Séminaire ASN Paris  
13 mars 2014

C Etard, J.L. Rehel,  
B. Aubert

IRSN/PRP-HOM

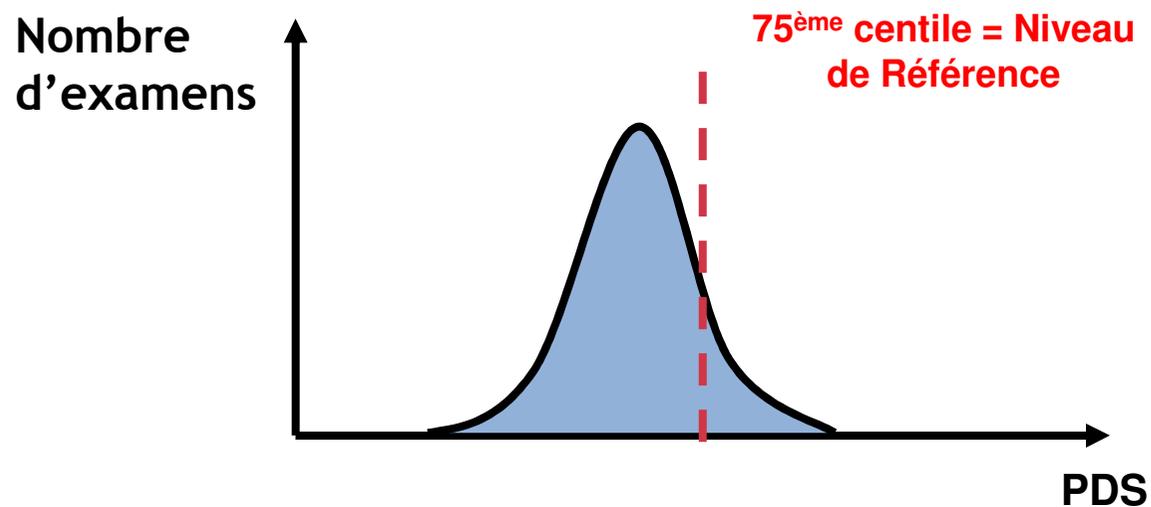
A large, solid light blue rectangular area occupies the right side of the slide, positioned below the main title and to the right of the text.

## Contexte

- Recours à la radiologie interventionnelle de plus en plus fréquent (cardiologie, neurologie...),
- Doses à la peau élevées (parfois  $> 2$  Gy à la peau voire beaucoup plus),
- Nécessité de disposer d'outils d'optimisation,
- Concept de Niveau de référence (NR) :
  - Pub. 60 de la CIPR (1990), repris dans la Pub. 73 (1996)
  - Directive Euratom 97/43, conforté dans la nouvelle Directive 2013/59 (avec mention de la RI)
- En France, Niveaux de Référence Diagnostiques (NRD) pour la radiologie conventionnelle (Arrêtés du 12/02/2004 puis du 24/10/2011) mais pas de NR pour le domaine de la radiologie interventionnelle.

# Introduction

## ■ Définition d'un niveau de référence en radiologie



- Grandeur dosimétrique : PDS
- En RI : possibilité de définir des NR sur le temps de sopia et le nombre total d'images

**Objectif :** Disposer de données pour proposer des NR nationaux en RI comme cela a été proposé dans d'autres pays.

## ■ Etude en cardiologie (2008)

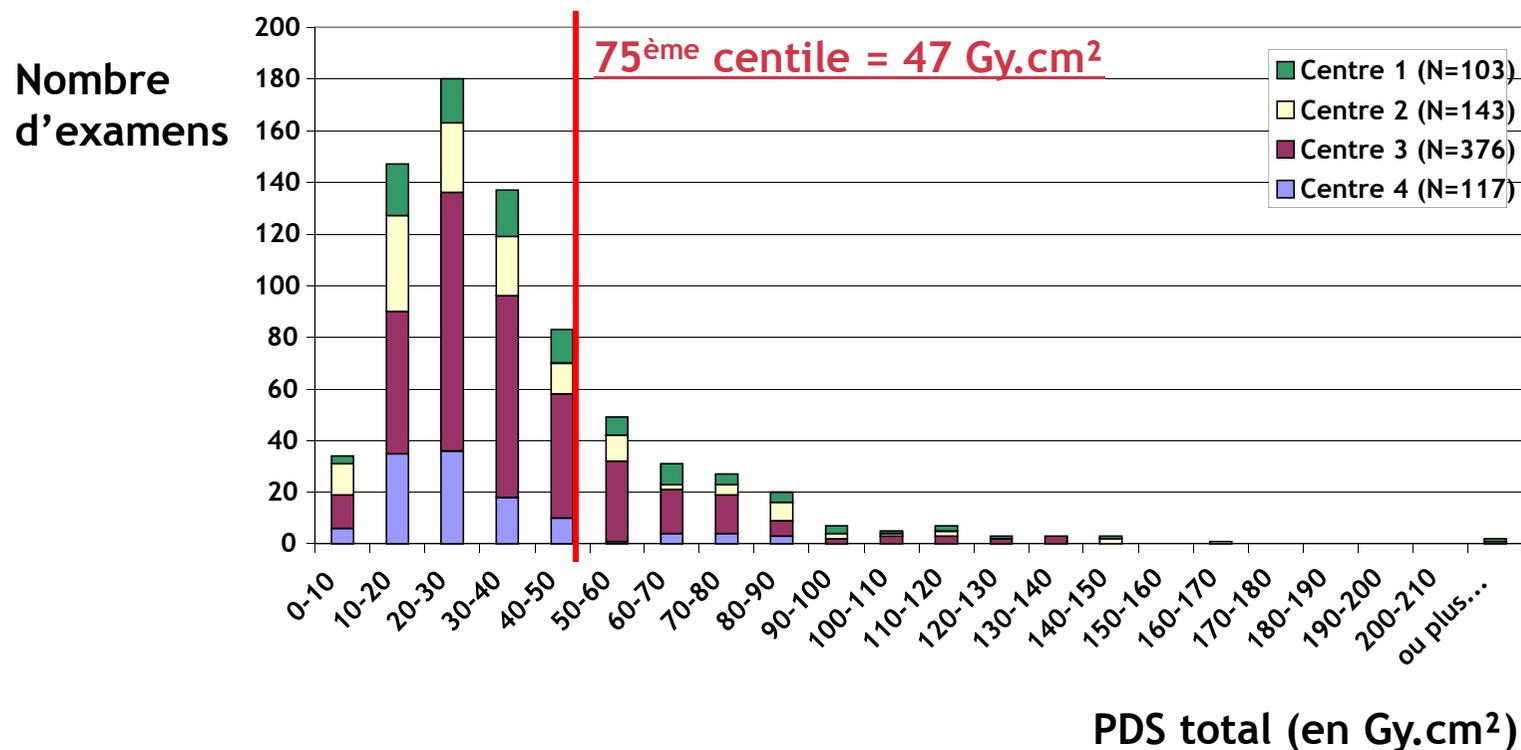
- 4 centres
- Examens sélectionnés : coronarographie avec et sans angioplastie

## ■ Etude en neuroradiologie (2010)

- 9 centres
- Examens sélectionnés :
  - Artériographie cérébrale
  - Artériographie médullaire
  - Embolisations

## Exemple de résultats (étude coro 2008)

Distribution des valeurs du PDS total pour la coronarographie diagnostique (N=739)



Forme et étalement de la distribution similaires à ceux des NR diagnostiques.

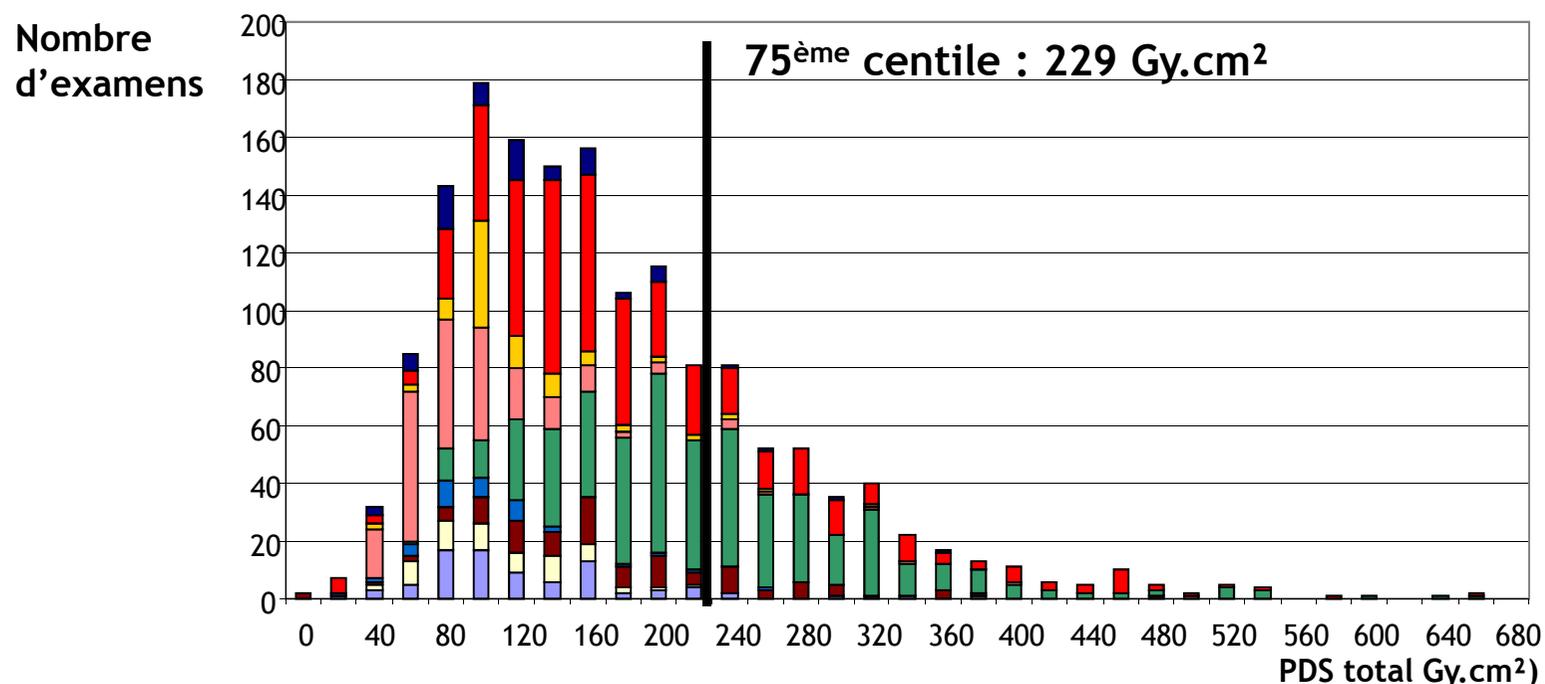
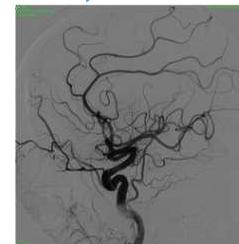
## Comparaison avec littérature

Etudes françaises		Bar et al. (2008)	IRSN (2008)	Georges et al. (2014)
Coronarographie	PDS (Gy.cm <sup>2</sup> )	56	<b>47</b>	45
	Tps de scopie (min)	7	<b>5</b>	6
	Nb d'images	876	<b>730</b>	769
Coro + angioplastie	PDS (Gy.cm <sup>2</sup> )	110	<b>135</b>	95
	Tps de scopie (min)	15	<b>15,5</b>	16
	Nb d'images	1325	<b>1700</b>	1193

Etudes internationales		Aroua et al. (2007)	Padovani et al. (2008)	D'Helft et al. (2008)	NR Suisse (2008)
Coronarographie	PDS (Gy.cm <sup>2</sup> )	80	45	42	70
	Tps de scopie (min)	7	6,5	5	7
	Nb d'images	1400	700	-	1300
Coro + angioplastie	PDS (Gy.cm <sup>2</sup> )	260	85	89	100
	Tps de scopie (min)	20	15,5	18	20
	Nb d'images	2800	1000	-	1500

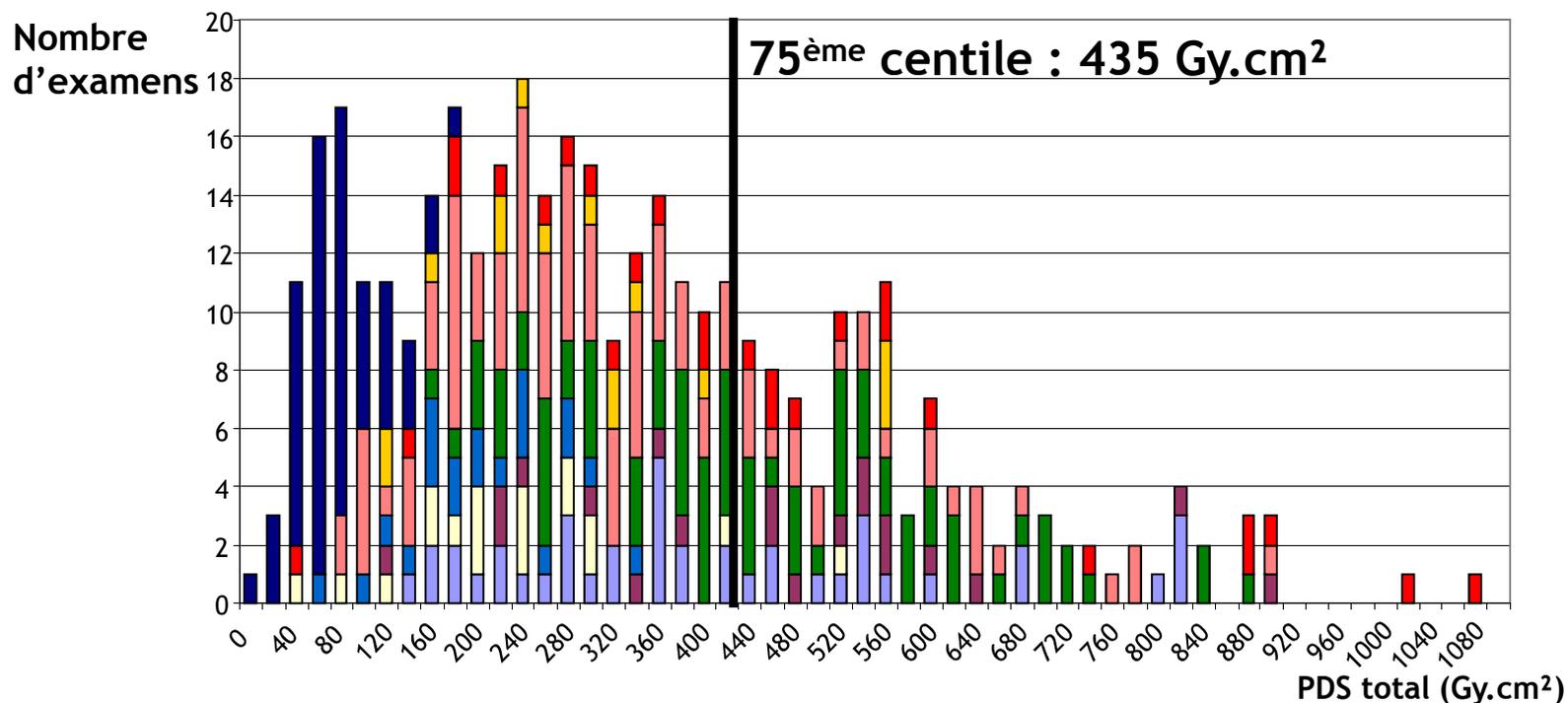
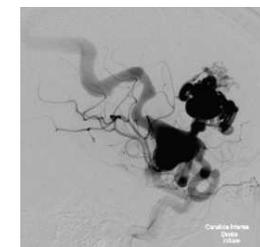
## Exemples de résultats (étude neuro 2010)

Distribution des valeurs du PDS total pour l'**artériographie cérébrale diagnostique** (3 axes ou +) (N=1786)



Forme de la distribution similaires à ceux de de la radio conventionnelle.  
Dispersion inter-centres similaire voire inférieure à celle de la radio conventionnelle.

## Distribution des valeurs du PDS total pour l'embolisation de MAV cérébrale (N=370)



Distribution plus hétérogène, montrant des pratiques variables entre les centres.

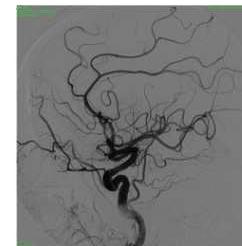
## Résultats complets de l'étude « neuro »

	PDS (Gy cm <sup>2</sup> )	Temps de scopie (min)	Nombre d'images radiographiques
Artériographie cérébrale diagnostique	230	14	470
Artériographie cérébrale de contrôle	80	8	350
Artériographie médullaire	480	30	250
Embolisation d'anévrisme	350	60	1200
Embolisation de MAV	440	60	1400
Embolisation de FAV	730	80	1040

MAV : malformations artérioveineuses ; FAV : fistules durales artérioveineuses.

Réf : Dose patient en neuroradiologie interventionnelle : bilan d'une enquête multicentrique, N. Kien, J.-L. Rehel, C. Étard, B. Aubert, Journal de radiologie (2011) **92**, 1101–1112

## Comparaison avec littérature



### Artériographie cérébrale diagnostique

Paramètres	75 <sup>èmes</sup> centiles				
	IRSN 2010	A. Aoura 2006	E. Vaño 2008	NR Suisse 2008	Brambilla 2004
PDS (Gy.cm <sup>2</sup> )	<b>229</b>	125	120	150	198
Temps de scopie (min.)	<b>15</b>	15	15	15	
Nb d'images radiographiques	<b>472</b>	480	500	400	

### Embolisation de MAV cérébrale

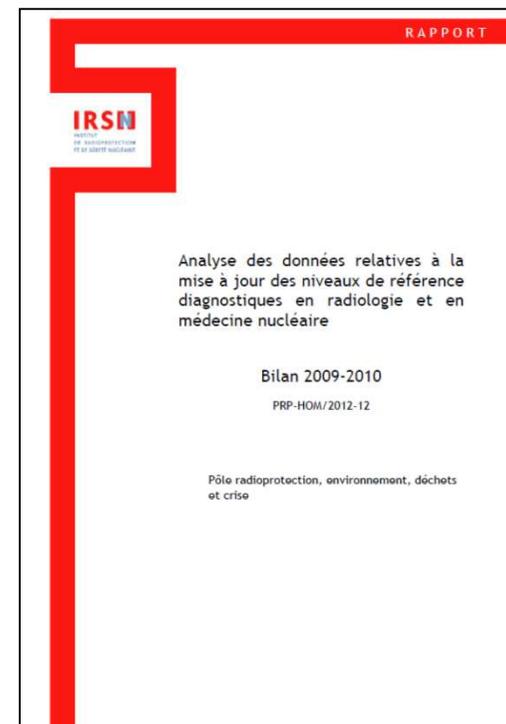
Paramètres	75 <sup>èmes</sup> centiles			
	IRSN 2010	Miller 2009	NR Suisse 2008	Brambilla 2004
PDS (Gy.cm <sup>2</sup> )	<b>435</b>	550	350	338
Temps de scopie (min.)	<b>61</b>	135	50	
Nb d'images radiographiques	<b>1410</b>	1500	1000	

- Ces études ont montré qu'il est aujourd'hui possible :
  - de proposer des NR pour les procédures interventionnelles diagnostiques courantes telles que :
    - Coronarographie
    - Artériographie cérébrale
  - D'initier la démarche pour certaines procédures thérapeutiques.
  
- Tout en poursuivant :
  - Les efforts de formation/sensibilisation des professionnels à l'optimisation des procédures

## Rapport IRSN « Bilan NRD, 2009-2010 »

- Parmi les recommandations de l'IRSN figure la nécessité de définir des NR pour les procédures les plus standardisées de radiologie interventionnelle.
- Propositions de NR en termes de PDS :

Examen	PDS Total (Gy.cm <sup>2</sup> )
Coronarographie	45
Artériographie cérébrale diagnostique	230
Artériographie cérébrale de contrôle	80
Artériographie médullaire	480



[www.irsn.fr](http://www.irsn.fr)

## Réponse à la saisine de la DGS du 22/01/2013

- Objet de la saisine : faire un bilan des données existantes afin de proposer de NR en RI
  
- Réponse de l'IRSN :
  - Synthèse des résultats des études IRSN
  - Etude bibliographie
  - Présentation des NR déterminés en Europe et à l'étranger
  
- Recommandations IRSN
  1. Mettre en place des NR pour les actes de RI diagnostique, voire thérapeutique, les plus courants et les plus irradiants
  2. Etablir des NR en termes de PDS, indicateur le plus pertinent pour caractériser l'exposition du patient

## Réponse à la saisine de la DGS du 22/01/2013

■ NR proposés par l'IRSN en cardiologie et neurologie interventionnelle

Type de procédure		PDS (Gy.cm <sup>2</sup> )
Cardiologie	Coronarographie sans VG*	45
	Coronarographie avec VG*	55
	Coronarographie avec angioplastie	135
Neuroradiologie	Artério. cérébrale diagnostique	230
	Artério. cérébrale de contrôle	80
	Artério. médullaire	480
	Embolisation d'anévrisme	350
	Embolisation de MAV	440
	Embolisation de FAV	730

\*VG : ventriculographie gauche

- Constitution d'un GT « NRD » issu du GPMed (demande ASN)
  
- Objectifs :
  - Améliorer la participation des professionnels au recueil des données
  - Actualiser l'arrêté du 24/10/2011
    - Liste des examens,
    - Domaines concernés (notamment RI diagnostique),
    - Modalités de recueil,
    - Valeurs des NRD.
  
- Membres du GT :
  - membres du GPMed (AFPPE, SFPM, SFMN, SFR, ASN)
  - 1 représentant IRSN
  
- Rapport du GT attendu pour septembre 2014

## En attendant...

- Utiliser les NR de la littérature quand ils existent,
- Et/ou , établir des NR au niveau local par type de procédure,
- Utiliser ces NR pour :
  - **Connaître les niveaux de dose** délivrées sur vos installations,
  - **Analyser** les valeurs « hautes » et mettre en place un suivi des patients concernés,
  - **Optimiser** vos pratiques.

# Références

- | Aroua A, Rickli H, Stauffer JC et al. How to set up and apply reference levels in fluoroscopy at a national level. *Eur Radiol* 2007; 17(6):1621–33.
- | Padovani R, Vano E, Trianni A et al. - Reference levels at European level for cardiac interventional procedures - *Radiation Protection Dosimetry* (2008), pp. 1-4.
- | D’Helft C, McGee A, Rainford L et al. - Proposed preliminary diagnostic reference levels for three common interventional cardiology procedures in Ireland - *Radiation Protection Dosimetry* (2008), pp 1-4.
- | Bar O, Maccia C, Pagès P, Blanchard D A multicentre survey of patient exposure to ionising radiation during interventional cardiology procedures in France. *Euro Interv.* 2008; 3:596-599.
- | Miller DL, Kwon D, Bonavia GH. Reference levels for patient radiation doses in interventional radiology: proposed initial values for U.S. *Pract Radiol* 2009; 253(3):753–64.
- | Verdun F. Diagnostic and interventional radiology: a strategy to introduce reference dose level taking into account the national practice. *Radiat Prot Dosimetry* 2005; 114:188–91.
- | Confédération Suisse, Office Fédéral de la Santé Publique (OFSP), Unité de direction de Protection des consommateurs, Division radioprotection - Notice R-06-05 - Niveaux de référence diagnostiques en radiologie interventionnelle et en cardiologie.
- | Bleeser F, Hoornaert MT, Smans K et al. Diagnostic reference levels in angiography and interventional radiology: a Belgian multi-centre study. *Radiat Prot Dosimetry* 2008; 129:50–5.
- | Vaño E, Järvinen H, Kosunen A et al. Patient dose in interventional radiology: an European survey. *Radiat Prot Dosimetry* 2008; 129:39–45.
- | Brambilla M, Marano G, Dominiotto M. et al Patient radiation doses and references levels in interventional radiology. *Radiol Med* 2004; 107:408–18.
- | N. Kien, J.-L. Rehel, C. Étard, B. Aubert, Dose patient en neuroradiologie interventionnelle : bilan d’une enquête multicentrique, *Journal de radiologie* (2011) **92**, 1101–1112.
- | JL Georges et al. Patient Exposure to X-rays During Coronary Angiography and Percutaneous Transluminal coronary Intervention: Results of a Multicenter National Survey. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 00:00-00 (2014).

Merci de votre  
attention

