

L'information au patient en médecine nucléaire

John O. Prior, MD, PhD
Médecin adjoint, PD, MER



Service de Médecine nucléaire
Centre Hospitalier Universitaire Vaudois
Lausanne

Doses en médecine nucléaire

- Doses pour examens diagnostiques
 - Doses < 1 mSv
 - Doses > 1 mSv
- Doses lors des thérapies

Doses Effectives MN

Radiopharmaceutique	Activité usuelle MBq adulte	Activité minimale MBq	Activité maximale MBq	Activité MBq/kg MBq/kg	Dose efficace pour activité usuelle et maximale	
					(mSv) usuelle	(mSv) maximale
I-125-SAHI	0.2	0.02	0.2	-	0.07	0.07
Xe-133 - inh., apnée de 30 sec	490* (200)	40	500	7	0.093	0.095
I-123-Nal absorption 0%	7	1	10	0.1	0.098	0.13
Tc-99m-MAG3	35 (40)	3	50	0.5	0.25 (0.28)	0.35
Xe-133 - équilibre 5 min	490* (200)	100	500	7	0.39 (0.16)	0.40
Tc-99m-GR autologues dénaturés	40	4	80	0.5	0.28	0.56
I-123-hippuran	35* (40)	3	50	0.5	0.42 (0.48)	0.60
Tc-99m-DMSA	80	10	100	1	0.70	0.88
Tc-99m-DTPA	150	20	200	2	0.74	0.98
Tc-99m-colloïdes	20	2	80	0.5	0.28	1.12
Tc-99m-MAA	140	5	150	2	1.65	1.7
	70	40	100	1	0.77	1.7
I-123-Nal absorption 55 %	7	1	10	0.1	1.61	2.3
Tc-99m-per technétate	80	4	200*	1	1.04	2.60
Tc-99m-colloïdes	200	20	200	5	2.8	2.8
Tc-99m-sulfures colloïdaux	80	10	150	1	1.12	2.8
	150	80	200	2	2.10	2.8
Tc-99m-DPD	700	20	900	10	4.0	5.2
I-123-mIBG	350	20	400	5	4.55	5.20
Tc-99m-anticorps anti-granulocytes	350	OM	500	5	2.45	5.25
Tc-99m-anticorps anti-granulocytes	500	OM	750	7	3.5	5.25
Tc-99m-GR autologues	500	OM	900	7	3.5	6.3
Tc-99m-ECD	700	100	900	10	5.18	6.66
Tc-99m-SAHI	550	OM	900	7	4.35	7.11
Tc-99m- Technegas	350	350	550	(5)	5.25	8.25
Tc-99m-sestamibi (2 jours)	350	OM	500	5	2.22	3.94
Tc-99m-sestamibi (1 jour)	840	OM	925	12	7.56	8.33
F-18 FDG	350	80	500	5	6.65	9.5
In-111-octréotide	210* (200)	10	200	3	11.34 (10.8)	11.34
I-131-Nal absorption 0%	80	40	200	1	5.76	14.4
absorption 55 %	80	40	200	1	1920	4800
Tl-201 chlorure	100	70	120	1.5	22.0	26.4

2 mSv

Information au patient

- Par le **médecin traitant** (limitée)
- Par le **médecin nucléaire**
 - avant l'injection de radioactivité (oral)
 - avant l'administration thérapeutique (écrit)
 - avant l'administration de radiopharmaceutiques non enregistrés en CH (écrit)
- Rôle du **TRM** :
Travail de recherche original en cours par
M. José JORGE
Filière TRM



Formulaire d'information

CHUV CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE
SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE

Radiothérapie systémique à l'Iode 131 Formulaire d'Information au Patient

- Le traitement dont vous allez bénéficier, appelé radiothérapie systémique, utilise des maladies thyroïdiennes bénignes ou malignes. Dans certains cas, en fonction du traitement devra être répété.
- Le traitement nécessite, pour des raisons de radioprotection, une hospitalisation en chambre réservée à cet effet dans l'Unité des Traitements Oncologiques au 12^e avant traitement peut comporter des scintigraphies du corps entier (sur 2-3 jours).
- Si vous êtes sous substitution hormonale, il conviendra d'arrêter le traitement l'Eltroxine et 2 semaines pour le Thybon 20 (auparavant Cytomel), selon les instructions de l'hôpital, vous allez reprendre la substitution hormonale.
- Les femmes en âge de procréer doivent utiliser des méthodes anticonceptionnelles au minimum 6 mois après le traitement. En cas de doute, il conviendra de prendre rendez-vous avec le service de gynécologie.
- Vous devrez être à jeun avant la prise orale de la capsule d'Iode radioactif. 2h après l'ingestion de la capsule.

Élimination de l'Iode non assimilé :

- L'iode non assimilé par la thyroïde sera éliminé dans les urines et les selles, et la salive et la sueur. Il est donc important de suivre des règles d'hygiène personnelle après chaque passage aux toilettes.

Quels sont les risques pour votre entourage ?

Lorsque vous quitter l'hôpital, la dose de radioactivité résiduelle est considérée comme faible et il est préférable de limiter au maximum l'exposition de votre entourage et donc de respecter les règles suivantes :

- Si vous avez des enfants en bas âge : vous pouvez rester à côté d'eux, mais évitez de les embrasser pendant les 24 premières heures.
- Évitez de rester près de femmes enceintes plus de 10 minutes les 24 premières heures.
- Aucune précaution n'est requise pour votre conjoint (sauf femme enceinte).
- Vous pouvez utiliser les transports publics sans restriction.
- A votre travail et si vous devez recevoir des tierces personnes à la maison (visiteurs, amis, etc.), aucune précaution n'est requise.
- Si vous travaillez dans une crèche : évitez de travailler les 24 premières heures.
- Si vous devez être hospitalisé(e), n'oubliez pas d'annoncer votre traitement à l'admission.
- Si vous allaitez : vous devez cesser tout allaitement avant le début du traitement.
- Si vous devez passer la frontière : ce papier vous servira d'attestation en cas de contrôle.

Nom du patient : Médecin responsable : Pr
Signature du patient :
Dose administrée : MBq Administrée le :
Débit dose à la sortie (à 1 m de distance) : μ Sv/h
Signature du médecin responsable :

CHUV CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE VAUDOIS
SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE

Thérapie à la I-131 MIBG Formulaire d'Information au Patient

A la demande de votre médecin, vous allez bénéficier d'une radiothérapie systémique à l'Iode 131 MIBG. Ce traitement nécessite l'injection intraveineuse d'un radiopharmaceutique, c'est-à-dire un médicament marqué avec une dose thérapeutique d'Iode 131. Dans le cas particulier, il s'agit de MIBG, un médicament qui sert à diagnostiquer et à traiter des tumeurs du système nerveux sympathique.

Le radiopharmaceutique que nous allons utiliser n'est pas enregistré en Suisse, mais il est rarement utilisé. Néanmoins, ce produit est administré couramment depuis de nombreuses années dans notre Service et ailleurs et a subi tous les tests adéquats. Dans ce cas de figure, il est possible d'obtenir une autorisation exceptionnelle des autorités compétentes. Nous avons obtenu cette autorisation et pouvons réaliser ce traitement chez vous.

S'agissant d'un radiopharmaceutique utilisé dans un but thérapeutique, il doit être administré dans une chambre dédiée pour satisfaire à la loi suisse de radioprotection.

- Comme le produit est marqué par de l'Iode radioactif, il est important que vous ne soyez pas enceinte. Si vous êtes une femme en âge de procréer, il est important que vous ne soyez pas enceinte. Si vous avez des enfants en bas âge, il est important que vous ne soyez pas enceinte. Si vous êtes une femme en âge de procréer, il est important que vous ne soyez pas enceinte. Si vous avez des enfants en bas âge, il est important que vous ne soyez pas enceinte.
- Si vous êtes une femme en âge de procréer, il est important que vous ne soyez pas enceinte. Si vous avez des enfants en bas âge, il est important que vous ne soyez pas enceinte. Si vous êtes une femme en âge de procréer, il est important que vous ne soyez pas enceinte. Si vous avez des enfants en bas âge, il est important que vous ne soyez pas enceinte.
- Si vous devez être hospitalisée après avoir quitté le CHUV, n'oubliez pas d'annoncer ce traitement.
- Si vous devez passer la frontière : ce papier vous servira d'attestation en cas de contrôle.

Nous restons bien entendu à votre entière disposition pour toutes les informations complémentaires que vous souhaitez obtenir et nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, nos salutations distinguées.

Je confirme avoir été informé(e) que lors de la radiothérapie métabolique à l'Iode 131 MIBG, le radiopharmaceutique n'est pas enregistré en Suisse, et qui fait l'objet d'une autorisation exceptionnelle des autorités compétentes.

Nom du patient : Médecin responsable : Prof. A. Bischof
Signature du patient :
Dose administrée : MBq administrée le :
Débit de la dose à la sortie (à 1 m de distance) : μ Sv/h le
Signature du médecin responsable :

CHUV CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE VAUDOIS
SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE

Radiopharmaceutique non enregistré :

Formulaire d'Information au Patient

A la demande de votre médecin, vous allez bénéficier d'un examen scintigraphique dans notre Service de Médecine Nucléaire. La réalisation de cet examen nécessite l'injection intraveineuse d'un radiopharmaceutique, c'est-à-dire un médicament marqué avec une dose diagnostique d'un élément radioactif.

Le radiopharmaceutique que nous allons utiliser n'est pas enregistré en Suisse, mais il est rarement utilisé. Néanmoins, ce produit est administré couramment depuis de nombreuses années dans notre Service et ailleurs et a subi tous les tests adéquats. Dans ce cas de figure, il est possible d'obtenir une autorisation exceptionnelle des autorités compétentes. Nous avons obtenu cette autorisation et pouvons réaliser cet examen chez vous.

S'agissant d'un radiopharmaceutique utilisé dans un but diagnostique, aucune précaution particulière n'est à prendre pour votre entourage.

Si vous êtes une femme en âge de procréer, il est important que vous ne soyez pas enceinte. En cas de doute, nous procéderons à un test de grossesse avant l'injection du radiopharmaceutique. Si vous allaitez, vous devez cesser l'allaitement avant le début de cet examen pour une durée de Si vous devez être hospitalisé(e), n'oubliez pas d'annoncer que vous avez subi cet examen. Si vous devez passer la frontière : ce papier vous servira d'attestation en cas de contrôle de radioactivité.

Nous restons bien entendu à votre entière disposition pour toutes les informations complémentaires que vous souhaitez obtenir et nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, nos salutations distinguées.

Nom du patient : Médecin responsable : Prof. A. Bischof Delaloye
Signature du patient :
Dose administrée : MBq Administrée le :
Signature du médecin responsable :

Brochures informatives

Cet examen est-il dangereux ?
La dose de radioactivité reçue dans cet examen est comparable à la radioactivité naturelle reçue en une année et à celle de plusieurs autres examens radiologiques.

Où nous trouver ?
Nous sommes à l'étage BH-07 du bâtiment hospitalier principal CHUV, à gauche en sortant des ascenseurs principaux (suivre « Médecine nucléaire »).

LA SCINTIGRAPHIE OSSEUSE

Service de Médecine nucléaire
CHUV — Étage BH-07
Tél. 021 314 4365 - Fax 021 314 4343

Cet examen est-il dangereux ?
La dose de radioactivité reçue dans cet examen est comparable à la radioactivité naturelle et à celle de plusieurs autres examens radiologiques dans le tableau ci-dessous.

Où nous trouver ?
Nous sommes à l'étage BH-07 du bâtiment hospitalier principal CHUV, à gauche en sortant des ascenseurs principaux (suivre « Médecine nucléaire »).

PET/CT
tomographie par émission de positons-tomodensitométrie (TEP-TDM)

INSTRUCTIONS POUR LE PATIENT

Service de Médecine nucléaire — Étage 07
Tél. 021 314 4365 - Fax 021 314 4343

LA SCINTIGRAPHIE OSSEUSE

But de l'examen
La scintigraphie osseuse est l'un des examens les plus courants en médecine nucléaire et permet de visualiser tous les os de votre corps. On obtient une image de votre squelette permettant de détecter des pathologies osseuses pouvant être douloureuses ou non.

Préparation avant l'examen
Aucune préparation spéciale n'est nécessaire. Vous n'avez pas besoin d'être à jeun ni d'arrêter vos médicaments.

Déroulement de l'examen
1. L'injection : Une petite dose d'un produit radioactif, « le traceur », vous sera injectée dans une veine du bras. Parfois, des clichés sont réalisés sur des zones douloureuses immédiatement après l'injection.

Il faudra ensuite patienter près de 3 heures. Ce temps d'attente est indispensable et obligatoire. Il s'agit du temps nécessaire pour que le produit vienne se fixer sur les os.

Durant cet intervalle de temps, il vous sera demandé de boire 1 litre de liquide (eau, jus de fruit, sodas, etc.) et d'uriner autant que vous le pouvez pour éliminer plus rapidement le traceur. Il n'est pas nécessaire de rester sur place.

2. Les images : Il vous sera demandé de vous déshabiller et d'enfiler une chemise d'hôpital ainsi que de retirer tout objet métallique (montre, bijoux, etc.) pouvant perturber les images.

Pendant l'acquisition des images (environ 30 min) vous serez allongé. Il est impératif de ne pas bouger. Vous pouvez respirer tout à fait normalement.

L'appareil, appelé « gamma caméra », va alors se déplacer de manière très lente et tout en étant très proche de vous pour faire des images du corps entier.

Des images complémentaires (5-10 min) peuvent être réalisées pour obtenir plus de détails.

Contre-indications
La grossesse est une contre-indication. Si vous êtes enceinte ou susceptible de l'être, ou si vous allaitez, vous devez **IMPÉRATIVEMENT** nous le signaler avant l'injection. En cas de doute, nous serons amenés à pratiquer un test de grossesse.

Après l'examen
Vous pouvez immédiatement reprendre toutes vos activités, y compris votre travail. Nous vous recommandons de boire beaucoup après l'examen afin d'éliminer plus rapidement le traceur.

N'hésitez pas à poser toutes vos questions à notre personnel médical.

DÉROULEMENT DE L'EXAMEN PET/CT

But de l'examen
La scintigraphie osseuse est l'un des examens les plus courants en médecine nucléaire et permet de visualiser tous les os de votre corps. On obtient une image de votre squelette permettant de détecter des pathologies osseuses pouvant être douloureuses ou non.

Préparation avant l'examen
Aucune préparation spéciale n'est nécessaire. Vous n'avez pas besoin d'être à jeun ni d'arrêter vos médicaments.

Déroulement de l'examen
1. L'injection : Une petite dose d'un produit radioactif, « le traceur », vous sera injectée dans une veine du bras. Parfois, des clichés sont réalisés sur des zones douloureuses immédiatement après l'injection.

Il faudra ensuite patienter près de 3 heures. Ce temps d'attente est indispensable et obligatoire. Il s'agit du temps nécessaire pour que le produit vienne se fixer sur les os.

Durant cet intervalle de temps, il vous sera demandé de boire 1 litre de liquide (eau, jus de fruit, sodas, etc.) et d'uriner autant que vous le pouvez pour éliminer plus rapidement le traceur. Il n'est pas nécessaire de rester sur place.

2. Les images : L'appareil, appelé « gamma caméra », va alors se déplacer de manière très lente et tout en étant très proche de vous pour faire des images du corps entier.

Des images complémentaires (5-10 min) peuvent être réalisées pour obtenir plus de détails.

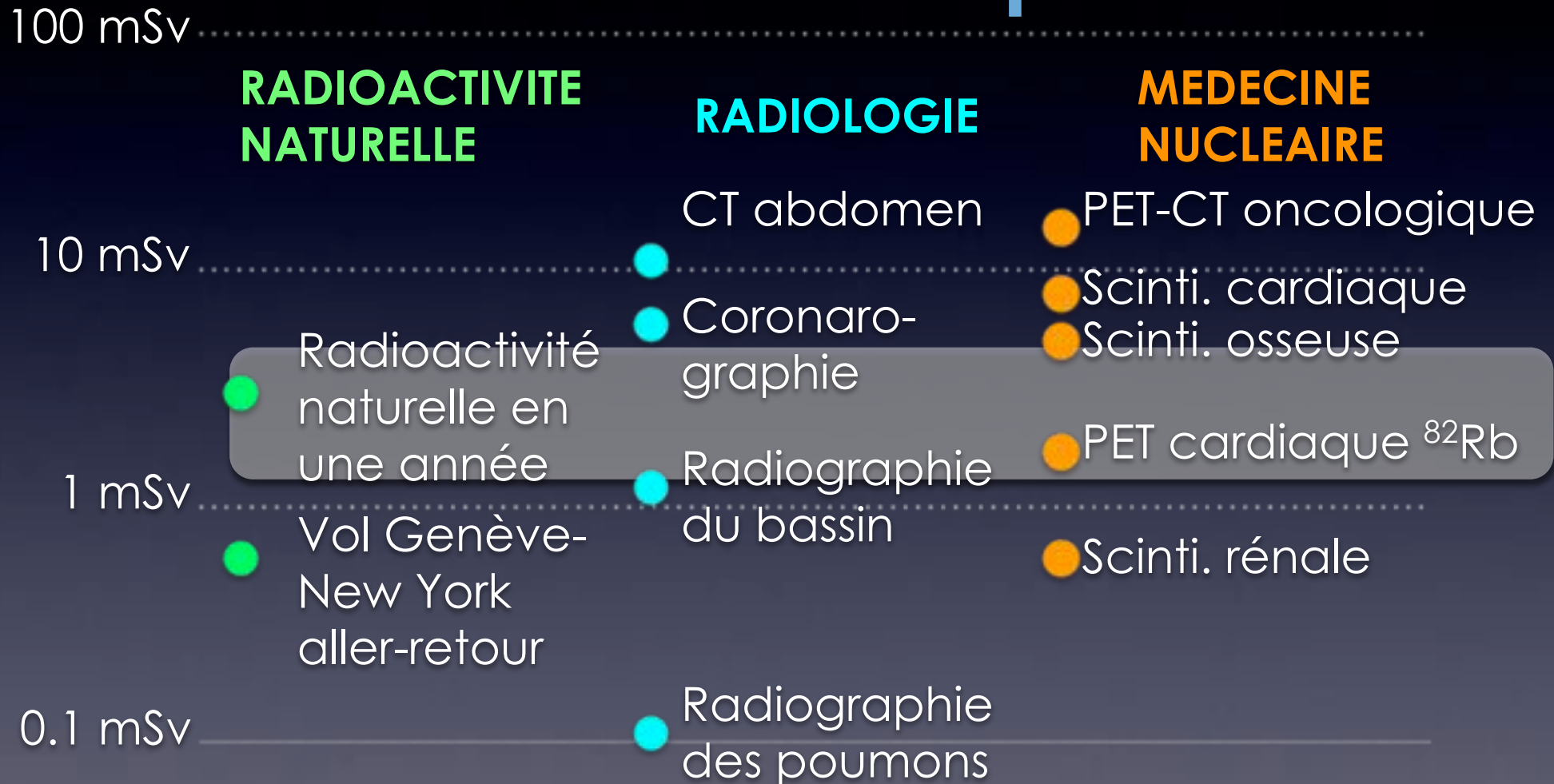
Contre-indications
La grossesse est une contre-indication. Si vous êtes enceinte ou susceptible de l'être, ou si vous allaitez, vous devez **IMPÉRATIVEMENT** nous le signaler avant l'injection. En cas de doute, nous serons amenés à pratiquer un test de grossesse.

Après l'examen
Vous pouvez immédiatement reprendre toutes vos activités, y compris votre travail. Nous vous recommandons de boire beaucoup après l'examen afin d'éliminer plus rapidement le traceur.

N'hésitez pas à poser toutes vos questions à notre personnel médical.

Radioactivité:

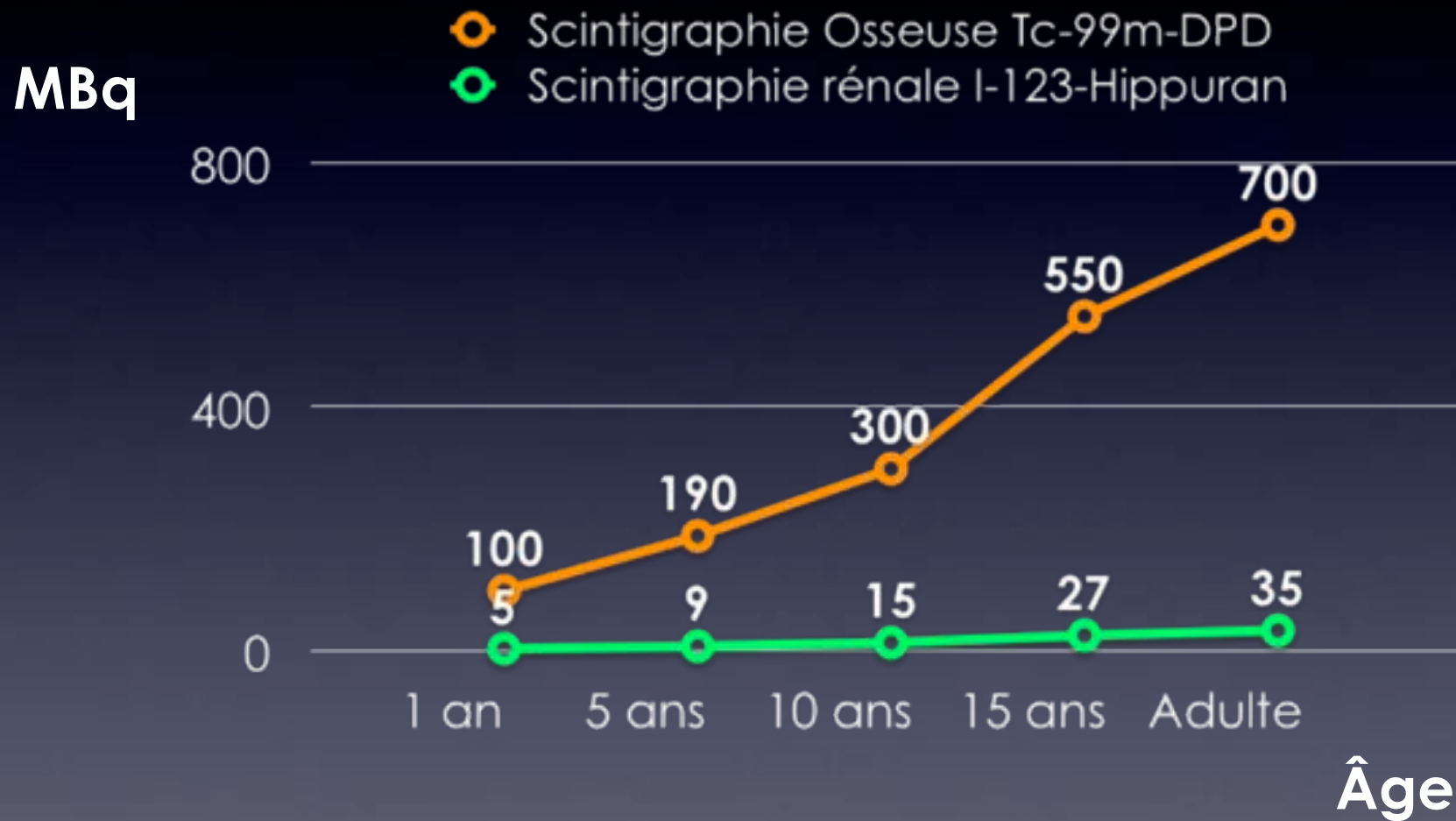
Dose effective corps entier



Populations sensibles

- Femmes enceinte
 - évitez I-131 (TTT hyperthyroïdie)
- Femmes en allaitement
 - tirer et jeter le lait (6h ^{18}F -FDG, 24h $^{99\text{m}}\text{Tc}$, arrêt définitif pour l' ^{131}I)
- Enfants
 - ICRP53, 60: doses âge-dépendantes
- Patients oncologiques
 - multiples examens CT, PET/CT (>100 mSv)

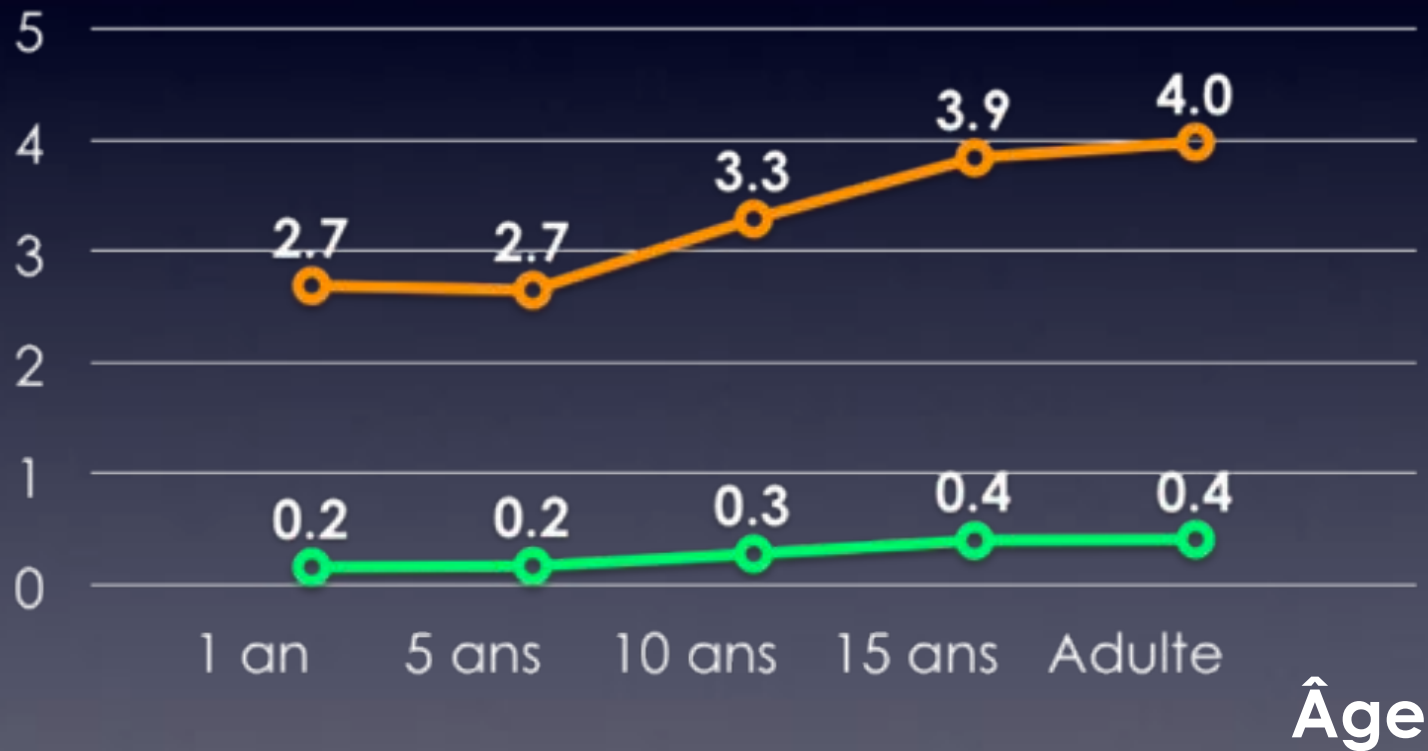
Activité Enfants



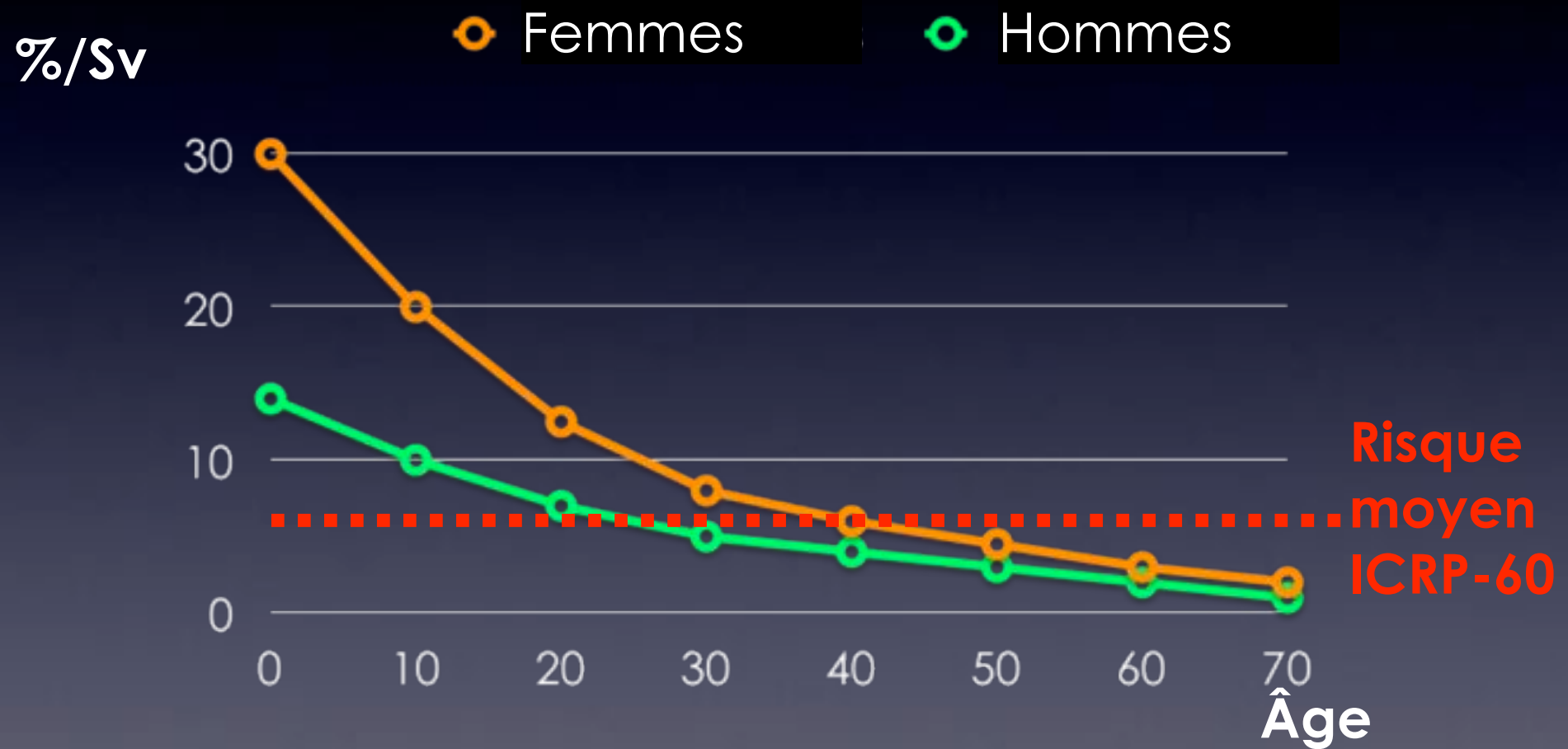
Doses Enfants

mSv

- Scintigraphie Osseuse Tc-99m-DPD
- Scintigraphie rénale I-123-Hippuran



Risque décès fatal (ICRP-60)



TEP-TDM (*PET-CT*)



CT : Morphologie

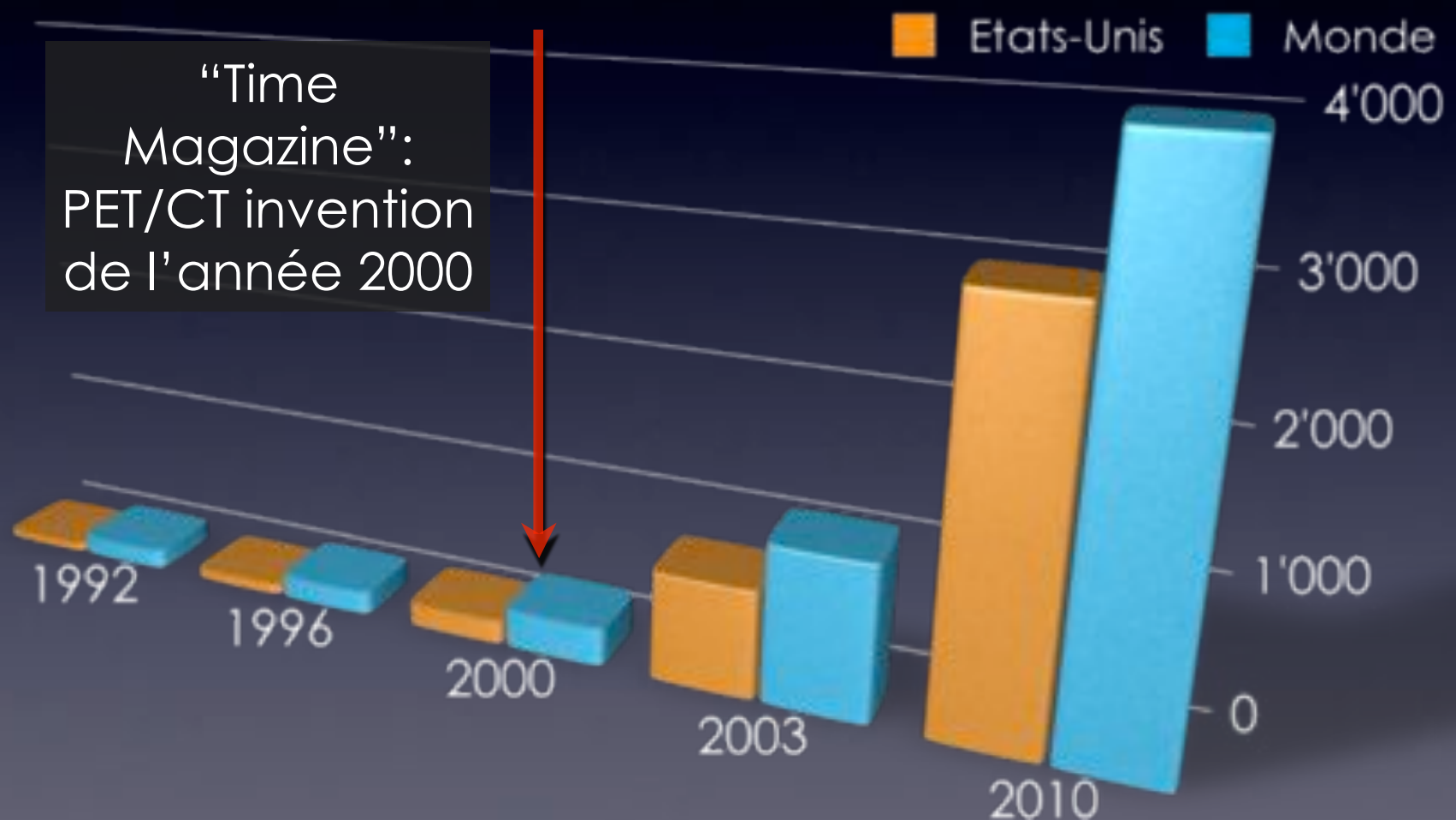


PET : Fonction



Tomographes TEP/TDM

Premier TEP/TDM



Problématique imagerie multimodale PET/CT (SPECT/CT)

- Imagerie combinée:
 - PET: 5–7 mSv
 - CT: basse dose (2-5 mSv)
haute dose (14-18 mSv)
- Prise de conscience des médecins demandeurs, des patients



Eidgenössische Kommission für Strahlenschutz und Überwachung der Radioaktivität
Commission fédérale de protection contre les radiations et de surveillance de la radioactivité
Commissione federale della radioprotezione e della sorveglianza della radioattività

Adoptée lors de la session plénière du 19 septembre 2007

TEP-TDM : prise de position de la sous-commission médicale

La tomographie par émission de positrons (TEP) comme imagerie fonctionnelle est devenue, en oncologie notamment, une méthode importante pour poser un diagnostic, planifier la thérapie et la contrôler. On recourt de plus en plus, pour corriger l'atténuation, à l'examen de tomodensitométrie (TDM), car ce dernier livre également des images anatomiques. Tout porte à croire que, dans un avenir proche, seuls seront encore utilisés les appareils intégrés TEP-TDM qui garantissent le meilleur co-enregistrement, condition requise pour la superposition (fusion) des deux types d'images.

Toutefois, ce genre d'appareil libère simultanément deux types de rayonnements : celui dû à la TEP avec une dose effective d'env. 7 mSv par examen (par injection de 350 à 370 MBq ^{18}F -FDG) et les rayons X liés à la transmission. Lors de la mesure du tronc, de la base du crâne aux têtes de fémur, l'exposition est de 2 à 5 mSv dans le cas d'une dose moindre (pour une unique correction d'atténuation), et de 14 à 18 mSv dans le cas d'une imagerie de tomodensitométrie diagnostique ; il est également possible de combiner les deux techniques en soumettant la zone tumorale à l'examen de tomodensitométrie diagnostique et le reste du tronc à l'examen à faible dose. Il n'existe pas encore de norme établie dans ce domaine, et la recherche d'application clinique internationale durera encore quelques années. Une étude multicentrique allemande fait état de doses cumulées de 8,5 à 26,4 mSv (Brix et al, J Nucl Med 2005;46:608), et la Commission allemande de radioprotection compte, elle aussi, avec des doses effectives cumulées entre 10 et 17 mSv suivant l'indication.

www.ksr-cpr.ch

Problématique imagerie multimodale PET/CT (SPECT/CT)

La CPR souhaite attirer l'attention des autorités suisses et de la population sur les thèmes de radioprotection liés à l'utilisation croissante des TEP-TDM, dont l'importance est controversée. Les expositions découlant des TEP-TDM doivent suivre en premier lieu le principe ALARA, c'est-à-dire être maintenues à un niveau « aussi bas qu'il est raisonnablement possible d'atteindre ». Lors du diagnostic, outre l'indication justifiée de l'examen, il s'agit de ne pas soumettre deux fois le même patient à des expositions élevées découlant de la tomодensitométrie. Par conséquent, il faut soit effectuer l'examen de tomодensitométrie diagnostique en même temps que la tomographie par émission de positons ; soit, si l'examen de tomодensitométrie a déjà eu lieu, choisir l'exposition TDM minimale nécessaire pour corriger l'atténuation lors de la TEP-TDM. L'optimisation permet, moyennant une adaptation à la morphologie et, le cas échéant, une combinaison d'examen diagnostique sur la zone jouxtant la tumeur et d'examen tomодensitométrique à faible dose sur le reste du tronc, de faire des progrès importants dans le domaine en question. Pour le bien des patients, la TEP-TDM et l'examen de tomодensitométrie diagnostique doivent être effectués conjointement par des spécialistes en médecine nucléaire et en radiologie (ou par un médecin cumulant les deux spécialisations), telle est également la recommandation ressortant de la prise de position commune des Associations européennes pour la radiologie et la médecine nucléaire.

www.ksr-cpr.ch

Prise de position Commission fédérale de protection contre les radiations (CPR 19.9.2007)

- Effectuer l'examen TDM diagnostique en même temps que la TEP
- Ou si l'examen TDM diagnostique a déjà eu lieu, effectuer une TDM basse dose pour la correction d'atténuation de la TEP
- Interprétation de l'examen par des spécialistes en médecine nucléaire et en radiologie (*White paper ESR/EANM*)