

Institut de radiophysique

Implication d'un physicien
médical en radiologie et
médecine nucléaire :
expérience suisse après 18
mois de pratique du point de
vue de l'optimisation

Prof. Francis R. Verdun



Contenu

- Contrôle de qualité en Suisse
- Approche
 - Contexte et historique
 - Bilan 2013
 - Méthodologie 2014
- Perspectives d'évolution
- Conclusions

Assurance qualité en radiologie en Suisse

- La firme dispose d'une autorisation de l'OFSP pour :
 - L'installation, le test de recette ainsi que les tests d'état du système
 - Une liste de paramètres prescrits par l'OFSP doivent être dans les tolérances (base CEI)
 - L'utilisateur peut faire ou déléguer les tests de stabilité
- L'OFSP inspecte les centres par pointage
 - CT :
 - Test d'état au moins annuel
 - Test de stabilité au moins chaque 4 mois
- Le physicien médical n'avait aucun rôle jusqu'en 2008

Changement de cadre légal

- Transposition de 97/43/Euratom dans la législation
- A partir du 1^{er} janvier 2008 :

Pour les applications en médecine nucléaire et en radiologie interventionnelle par radioscopie ainsi que pour la tomodensitométrie, le titulaire de l'autorisation doit faire appel périodiquement à un physicien médical selon l'al. 4.

Ordonnance sur la radioprotection (ORaP), art. 74 al. 7

La loi est là !

- Pas vraiment de recommandations précises
 - Périodicité ?
 - Tâches et responsabilités du physicien ?
 - Avec qui et comment doivent-ils travailler ?
- L'OFSP a donné jusqu'à la fin 2010 pour proposer un concept:
 - Sociétés de radiologie, de médecine nucléaire, de physique médicale et des manipulateurs sont sollicitées

Historique

- Entre 2008 et 2010 : silence ...
 - Ultimatum de l'OFSP
- 2011 : constitution d'un groupe de travail



- 2011: publication d'un document "Requirements for medical physicists in Nuclear Medicine and Radiology" (June 2011)

Suite au rapport consensuel

- Publication d'une recommandation OFSP « practice guidelines »
- Le temps est doublé → les radiologues et médecins nucléaristes sont fâchés
 - « Les physiciens se cherchent du boulot ... »
 - Quel prix ?
 - Quelle plus-value ?
 - Sont-ils formés? – La qualité d'image c'est nous !



Modality	QA relating to patient dose	Verification and optimization of patient and staff dose	Training and coaching of technologists and physicians *	Sum per year
CT	0.5	1	1.5	3
Fluoroscopy Cat. A	0.5	1.4	1.5	3.4
Fluoroscopy Cat. B	0.125	0.125	0.75	1
Gamma camera	0.5	0.5	1.5	2.5
PET	0.5	0.75	1.5	2.75

SPECT/CT	1	1.5	3	5.5
PET/CT	1	1.75	3	5.75

Notre vision pour démarrer

- Buts :
 - Mettre en place une collaboration afin d'optimiser la radioprotection du patient et du personnel
 - Evaluer l'état de la pratique en Suisse
 - Faire remonter l'info aux sociétés savantes
- "Non-buts" :
 - Auditer, car pas de cahier des charges défini
 - Se substituer au constructeur
 - Se substituer à l'OFSP
 - Pas un concept d'inspection mais de partenariat

Notre approche

- Limiter l'immobilisation de l'installation
- Le médecin reste le responsable des protocoles
- On ne refait pas les tests de la firme mais :
 - On vérifie par pointage certains éléments du QC
 - On se focalise sur l'utilisation du système
 - On étudie le potentiel d'optimisation
 - On envoie un rapport au médecin
 - Nous proposons une discussion du rapport
 - L'OFSP n'est pas en copie
 - Notion de partenariat
 - Cours de formation continue en impliquant les manipulateurs

Expérience 2013

- Etablir un contact avec les manipulateurs et médecins
 - Mesures in situ
 - Analyse d'images diagnostiques
 - Du point de vue du physicien médical
 - Du point de vue d'un manipulateur senior
 - Rapport → point de départ de la collaboration
 - Mise en place de cours de post-formation
- Soutien tout au long de l'année
 - Par téléphone
 - Sur place, p.ex. :
 - Réception d'une nouvelle machine
 - Estimation de doses
 - Discussion sur l'évaluation du risque radiologique
 - Préparation à un audit de l'OFSP

Éléments recueillis durant la visite (CT)

- Evaluation de la machine
 - Mesures dosimétriques/collimation
- Utilisation clinique
 - Fantôme AQ
 - Protocoles standards
- Images diagnostiques
 - Analyse de cas transmis par le centre

Quelques résultats concernant le CT

- 45 installations
 - Soit le 15 % des installations CT de Suisse
- QC : Problèmes majeurs
 - 4 CT : lasers mal réglés
 - 21 CT : étalonnage des nombres CT déficient
 - à tensions différentes de 120kV
- Utilisation du CT
 - Le manipulateur n'est pas conscient des problèmes de pénombre en collimation étroite pour 9 centres
 - Modulation du courant en général mal utilisées
 - FBP ou itératif : quésa quo?

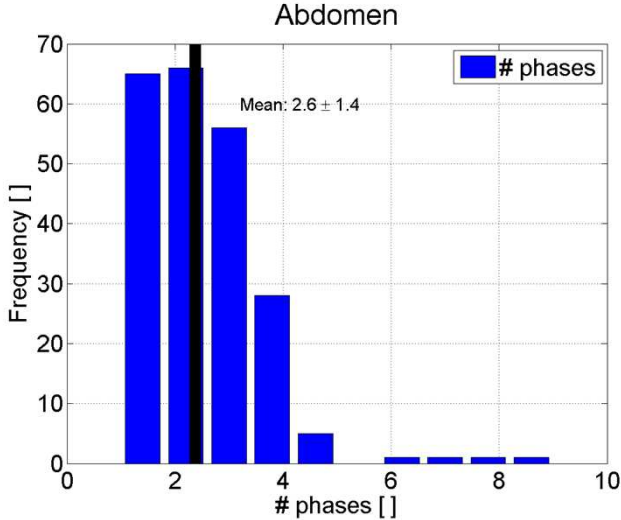
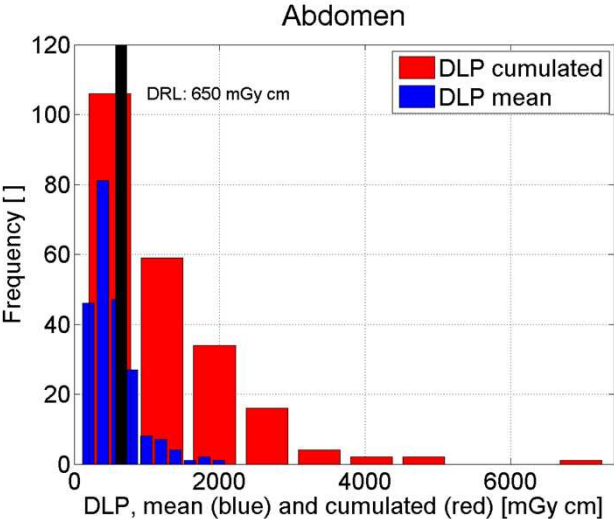
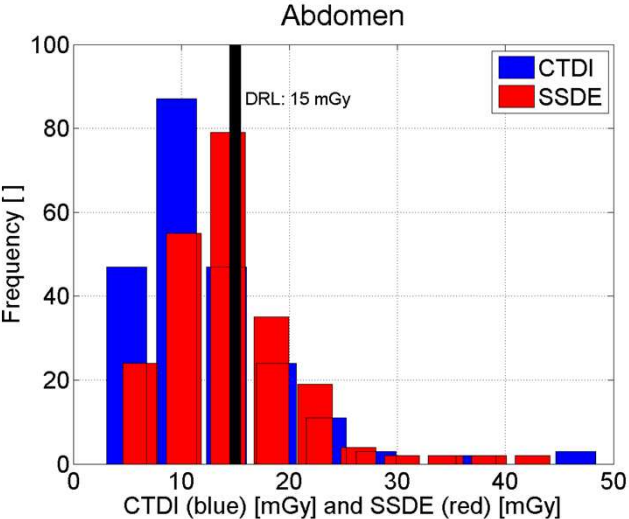
Utilisation du CT

Protocole	CTDI [mGy]	PDL [mGy cm]	# phases	E [mSv]
Crâne	51.2 ± 13.9 NRD: 65	902.8 ± 273.8 NRD: 1000	1.7 ± 0.7	3.2 ± 1.3 EDR 08 : 3.0
Thorax	8.5 ± 5.4 NRD: 10	307.8 ± 166.2 NRD: 450	1.4 ± 0.5	6.2 ± 3.5 EDR 08 : 5.0
Abdomen	12.2 ± 7.0 NRD: 15	535.4 ± 318.7 NRD: 650	2.4 ± 1.3	18.7 ± 12.7 EDR 08 : 9.0

CTDI et PDL par phase : en ordre, mais concernant la dose efficace :

Protocole	E min [mSv]	E max [mSv]	Max/Min ratio
Crâne	1.0	6.6	6.6
Thorax	1.4	20.3	14.5
Abdomen	2.0	112.0	56.0

CT abdominal : la plus grande variabilité de la pratique



Bilan

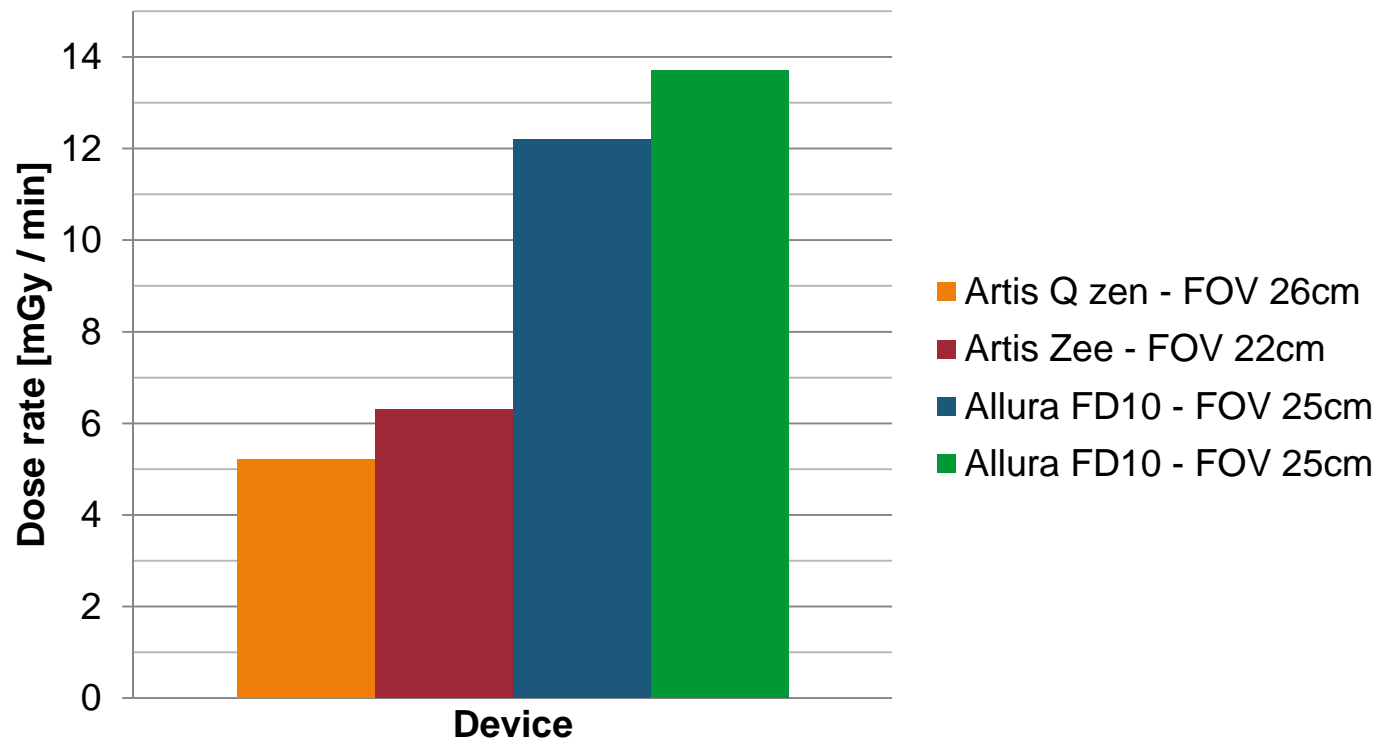
- Le contrôle d'éléments QC est pertinent
 - Ne doit pas être le cœur de la démarche
- Collecte des données “patients”
 - Région anatomique sans l'indication
 - Un examen standard existe t-il réellement ?
- Un réel besoin de post-formation existe
 - Installations souvent non utilisée de manière optimale
 - Modulation du courant
 - Positionnement du patient
 - Mauvaise interprétation des NRD

Expérience en radioscopie

- Défis
 - Accès au système
 - Présence de l'opérateur
 - Collaboration avec le RPE local
- Points abordés
 - Qualification des débits de kerma
 - Vérification des indicateurs dosimétriques
 - Rattachement métrologique difficile
 - Comportement durant quelques procédures
 - Utilisation de dosimètres actifs

Expérience en radioscopie

- Variabilité des systèmes



Comparaison de 4 systèmes de cardiologie. Epaisseur de PMMA : 15cm, fréquence d'acquisition : 15 images par seconde, qualité de scopie moyenne

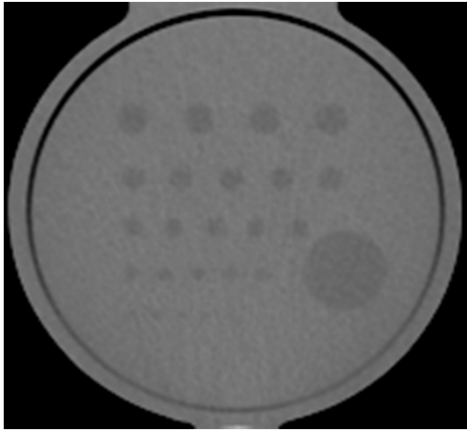
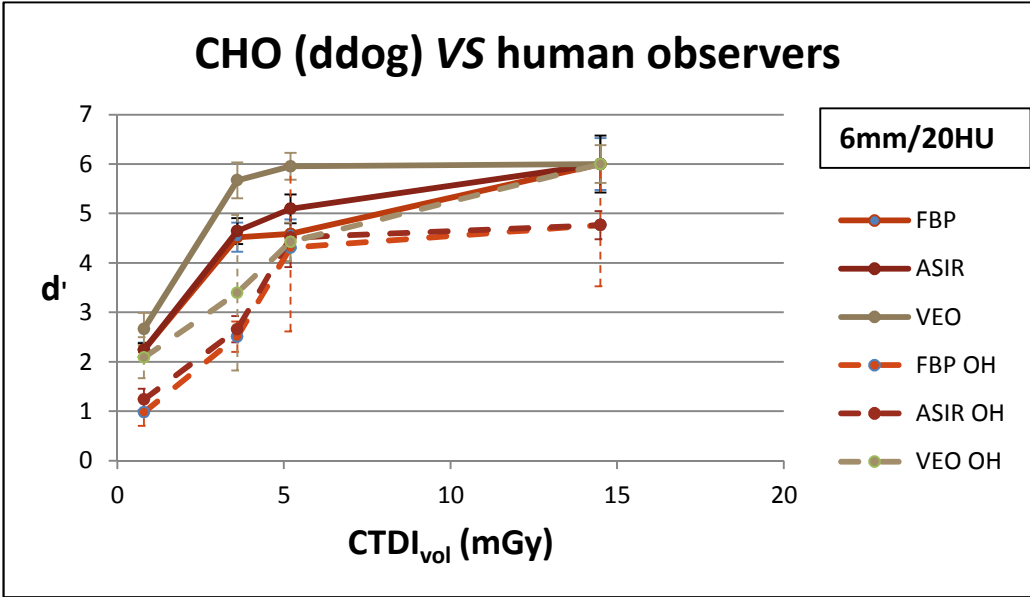
Expérience en médecine nucléaire

- Support pour l'optimisation
 - Conditions d'acquisitions et traitement d'image
 - Respect des recommandations EARL de l'EANM (Res**EAR**ch 4 **L**ife)
 - Optimisation des acquisitions CT
- Rôle mieux accepté qu'en radiologie

Approche 2014

- CT
 - Estimation de la résolution en contraste
 - Utilisation d'un modèle d'observateur mathématique (CHO)
 - Objectif : associer au rapport dosimétrique un indice de qualité d'image
 - Collecte de cas par indication
 - Crâne
 - Traumatisme
 - Sinus
 - Polygone de Willis
 - Thorax
 - Suspicion d'embolie pulmonaire
 - Recherche d'une tumeur primaire
 - Abdomen
 - UroCT
 - Recherche d'une tumeur hépatique

Modèle d'observateur



Approche 2014

- Radioscopie

- Vérification des indicateurs dosimétriques

- KAP
 - Débit de dose et dose cumulée au point de référence

- Assistance à un nombre limité de procédures

- Collecte de l'exposition du patient
 - Suivi dosimétrique du personnel avec dosimètre actif
 - Etude des possibilités d'optimisation

Futur

- Améliorer nos relations avec les radiologues
 - Rationaliser l'évaluation de la qualité d'image
 - Assurer le potentiel de détection selon les protocoles choisis
 - Qualifier la détection à bas et haut contraste
- Logiciels de collecte automatique des doses
 - Outil potentiellement puissant
 - Reste un problème de gestion de l'information
- Assurer une radioprotection optimale des radiologues et cardiologues « interventionnalistes » (cristallin)
- Accéder aux endroits « problématiques »
 - Blocs opératoires
 - Endoscopies guidées par radioscopie

Conclusion

- Le physicien médical en imagerie X ?
 - Un partenaire nécessaire mais :
 - Etablir un rapport de confiance
 - Bien respecter le rôle et responsabilité de chacun
 - Mettre en place une évaluation objective de qualité d'image
 - Balance dose – qualité d'image
 - » Crucial en CT avec les reconstruction itérative
 - Imagerie spectral
 - » CT fonctionnel → mais avec quelle incertitude
 - Démontrer sa plus value et fixer des objectifs plutôt qu'un simple requis légal en nombres d'heures

Merci pour votre attention

